

Estudio de Factibilidad para el Desarrollo de Galletas con miel

Proyecto de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Gestión de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Cristóbal Alberto Andrade Campaña

Proyecto de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria en el Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Daniel Ismael Chamorro Balseca

Honduras
Diciembre, 2003

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



Cristóbal Alberto Andrade Campaña



Daniel Ismael Chamorro Balseca

Honduras
Diciembre, 2003

DEDICATORIA

Cristóbal Andrade.

A mis padres, quienes creyeron en mí, me brindaron su apoyo y comprensión en todo momento, quienes me enseñaron a seguir adelante, a alcanzar las metas propuestas, a no desistir ante las adversidades, a ser fiel a mis ideales y a ser agradecido con Dios por todas la oportunidades que nos regala en la vida.

A mis hermanas por el cariño que siempre expresan, por ser mis mejores amigas y porque de cada una de ellas he aprendido algo que me han hecho crecer y ser mejor cada día.

A mi tía Conchita, mi tío Gustavo y mi abuelita Mamanor, por llevarme en sus corazones y estar siempre en sus oraciones.

DEDICATORIA

Daniel Chamorro.

A mis padres Byron Chamorro y Guadalupe Balseca por hacer mi sueño realidad.

A la memoria de Byron Patricio Cárdenas, mi hermano.

AGRADECIMIENTOS

Cristóbal Andrade.

A Dios por la constante ayuda que me brinda para poder lograr alcanzar mis metas.

A mis padres por el apoyo que siempre me dan, por estar conmigo en todo momento y por el esfuerzo que han realizado para hacer de mí una persona de bien.

A mis hermanas por su cariño y constante aliento.

A mis amigos quienes llegaron a formar parte de mi familia en Zamorano.

A mis asesores y profesores por sus consejos y conocimientos.

Un agradecimiento muy especial a mi madre por ser el ejemplo a seguir, una persona dedicada, cariñosa, responsable, siempre dando más de lo que espera recibir... mi madre quien es la personas más especial en mi vida, a quien le debo muchas cosas y espero en algún momento de mi vida retribuírselo con creces.

AGRADECIMIENTOS

Daniel Chamorro.

A mis asesores por sus consejos para la vida.

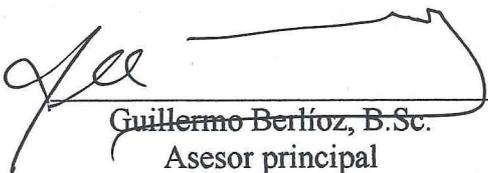
A mi madre por su apoyo durante todos estos cuatro años.

RESUMEN

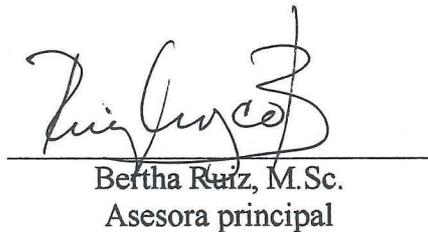
Andrade, C. y Chamorro, D. 2003. Estudio de factibilidad para el Desarrollo de Galletas con Miel. Proyecto de Graduación del Programa de Ingeniería en Gestión de Agronegocios y de Ingeniería Agroindustrial, Zamorano, Honduras. 69 p.

La miel ha sido un importante edulcorante natural por siglos, se utilizó en la elaboración de hogazas de pan dulce durante el comienzo de las civilizaciones romana y griega. Ahora se utiliza prácticamente en cualquier región del mundo como un ingrediente en comidas preparadas y productos horneados. El objetivo del estudio es determinar la factibilidad de mercado, técnica, legal y financiera de la elaboración de una galleta con miel, como medio de diversificación de los productos ofrecidos por Zamorano. El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de Zamorano, la comunidad del jicarito y supermercados de Tegucigalpa. Se realizó una encuesta bietápica en los supermercados y se determinó la demanda existente, además de los gustos y preferencias de los consumidores. Se desarrolló una formulación con base en una galleta de azúcar con tres diferentes porcentajes de miel (3, 6 y 11%). Para el diseño experimental se escogió un DCA con medidas repetidas en el tiempo. Se hicieron pruebas sensoriales de aceptación y preferencia del producto. Con el programa estadístico SAS ® se realizó un ANDEVA y una separación de medias SNK. Para determinar la formulación más preferida se utilizó una prueba de Chi cuadrado. A la formulación final se le realizaron análisis demicrobiológicos a los 0, 15 y 30 días y análisis químico proximal para determinar la información nutrimental del producto. Se identificaron los requisitos legales para sacar la galleta al mercado. Se definió una estructura de costos desarrollando una tasa de aplicación para los costos fijos y tomando en cuenta los costos variables de producción. Se hizo una evaluación financiera considerando los escenarios para el cálculo del VAN, TIR y relación beneficio/costo. De acuerdo con la capacidad de la planta, la disponibilidad de mano de obra y procesos requeridos, el proyecto es factible desde el punto de vista de mercado, técnico, legal y financiero.

Palabras clave: demanda, factibilidad, formulaciones, miel, pruebas sensoriales, TIR, VAN.



Guillermo Berlioz, B.Sc.
Asesor principal



Bertha Ruiz, M.Sc.
Asesora principal

CONTENIDO

	Portadilla	i
	Autoría.....	ii
	Página de firma.....	iii
	Dedicatoria	iv
	Agradecimiento	vi
	Resumen	viii
	Contenido	ix
	Índice de cuadros.....	xiii
	Índice de figuras	xvi
	Índice de anexos	xvii
1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	GENERALIDADES.....	1
1.2	ANTECEDENTES	1
1.3	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.4	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.5	OBJETIVOS.....	2
1.5.1	General	2
1.5.2	Específicos.....	2
2	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1	VALOR ACTUAL NETO	3
2.2	TASA INTERNA DE RETORNO.....	3
2.3	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.....	4
2.4	INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	4
2.5	MUESTREO ALEATORIO SIMPLE	4
2.6	MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	5
2.6.1	Encuesta.....	5
2.7	GALLETAS	6
2.7.1	Composición.....	6
2.7.2	Microbiología de la galleta.....	6
2.8	MIEL	7
2.8.1	Composición.....	7
2.8.1.1	Carbohidratos	8
2.8.2	Azúcares reductores y reacción de Maillard	8
2.8.3	Sustitución de edulcorantes por miel.....	9
2.9	PROPIEDADES ESPECÍFICAS NECESARIAS DE LA MIEL PARA SU EMPLEO EN PANADERÍA.....	9
2.9.1	Viscosidad	9

2.9.2	Color.....	10
2.9.3	Humedad	10
2.9.4	Sabor y olor	10
2.9.5	Índice refractario	10
2.9.6	Densidad.....	11
2.9.7	Tratamiento térmico	11
2.10	USOS DE LA MIEL	11
2.10.1	El efecto de la miel en cuatro sabores básicos	11
2.10.1.1	Dulzura.....	11
2.10.1.3	Amargura.....	11
2.10.1.4	Salinidad.....	11
2.10.2	La miel en productos horneados.....	12
2.10.3	Probióticos y prebióticos.....	12
2.10.4	La miel como recurso energético	12
2.11	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	12
2.11.1	Diseño Completamente Al Azar (DCA)	12
2.11.2	Prueba de chi cuadrado.....	13
2.12	ANÁLISIS SENSORIAL.....	13
2.12.1	Métodos afectivos.....	13
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1	LUGAR DE ESTUDIO.....	15
3.2	ESTUDIO DE MERCADO.....	15
3.2.1	Programas.....	15
3.2.2	Encuesta piloto	15
3.2.3	Cálculo de la demanda	16
3.3	ESTUDIO FINANCIERO.....	17
3.3.1	Estructura de costos.....	17
3.3.2	Evaluación financiera.....	17
3.4	MATERIALES Y EQUIPO	17
3.4.1	Equipo y materiales para el desarrollo del producto	17
3.5	MÉTODOS.....	18
3.5.1	Formulación.....	18
3.5.2	Elaboración de muestras.....	18
3.5.3	Análisis sensorial.....	19
3.5.4	Análisis estadístico	19
3.5.5	Análisis microbiológico	19
3.5.5.1	Cómputo total de mesófilos aerobios.	19
3.5.5.2	Cómputo de coliformes totales.....	20
3.5.5.3	Cómputo de mohos y levaduras.	20
3.5.6	Análisis químico proximal	20

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1	ESTUDIO DE MERCADO.....	21
4.1.1	Mercado Meta.....	21
4.1.2	Encuesta piloto	22
4.1.3	Encuesta definitiva	22
4.1.4	Determinación de la demanda	22
4.1.5	Resultados de la encuesta	23
4.1.6	Resultado de las personas dispuestas a consumir galletas de miel.....	24
4.1.6.1	Cantidad de galletas consumida por semana.	24
4.1.6.2	Miembros de la familia que consumen galletas..	24
4.1.6.3	Lugar de preferencia para comprar galletas.	25
4.1.6.4	Tipo de empaque preferido.....	25
4.1.6.5	Cantidad de galletas por empaque.....	25
4.1.6.6	Tamaño y forma de la galleta.....	26
4.1.6.7	Disponibilidad a pagar.....	27
4.1.6.8	Sexo y edad.	27
4.1.6.9	Competencia.....	28
4.1.7	Mezcla de mercadeo	28
4.1.7.1	Producto.....	28
4.1.7.2	Precio.....	28
4.1.7.3	Plaza..	29
4.1.7.4	Promoción.	29
4.2	ANÁLISIS SENSORIAL.....	29
4.2.1	Pruebas afectivas cuantitativas de aceptación	29
4.2.2	Prueba afectiva cuantitativa de preferencia.....	30
4.3	PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE LA GALLETA	31
4.4	DIAGRAMAS DE PROCESO ANÁLISIS CON ENFOQUE AL OPERARIO Y AL PRODUCTO.....	33
4.5	ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL	33
4.6	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	34
4.7	REQUISITOS LEGALES.....	35
4.8	ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	36
4.8.1	Estructura de costos.....	36
4.8.1.1	Costos de insumos.....	36
4.8.1.2	Costos de empaques.	36
4.8.1.3	Costos de Mano de obra.	37
4.8.1.4	Costos administrativos.	37
4.8.1.5	Costo de energía.	38
4.8.1.6	Resumen de costos.	38
4.8.2	Análisis financiero.....	39
4.8.2.1	Precio.....	39
4.8.2.2	Margen de contribución.....	39

4.8.2.3	Punto de equilibrio.	40
4.8.2.4	Inversión.	40
4.8.2.5	Flujos de caja proyectados.	40
4.8.2.6	Rentabilidad.....	41
4.8.2.7	Relación beneficio/costo	41
4.8.2.8	Análisis de sensibilidad.	42
5	CONCLUSIONES	44
6	RECOMENDACIONES	45
7	BIBLIOGRAFÍA	46
8	ANEXOS	48

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Valor nutritivo y calórico de diversos productos de pastelería y bollería en g/100g.....	6
2.	Microorganismos permitidos en galletas.....	7
3.	Porcentajes promedios de composición de la miel en Estados Unidos.....	8
4.	Composición de carbohidratos en la miel.....	8
5.	Reemplazo de edulcorantes por miel.....	9
6.	Rangos de color de la miel.....	10
7.	Clasificación de pruebas afectivas cuantitativas.....	13
8.	Clasificación de pruebas de preferencia.....	14
9.	Cantidad de ingredientes de la formulación de la galleta.....	18
10.	Hogares según el nivel de pobreza y dominio.....	21
11.	Demanda potencial y coeficiente de variación.....	23
12.	Cantidad de galletas consumida por semana.....	24
13.	Miembros de la familia que consumen galletas.....	24
14.	Lugares preferidos para comprar galletas.....	25
15.	Tipo de empaque preferido para las galletas.....	25
16.	Cantidad de galletas por empaque.....	26
17.	Tamaño de la galleta.....	26
18.	Forma de la galleta.....	26

19.	Disponibilidad a pagar.....	27
20.	Edad de los encuestados.	27
21.	Sexo de los encuestados.	27
22.	Galletas de miel y precios en el mercado.	28
23.	Promedios de los seis atributos medidos en las galletas.....	30
24.	Prueba de chi cuadrado con niños.	30
25.	Prueba de chi cuadrado con consumidores en Tegucigalpa.	30
26.	Porcentajes de ingredientes de la formulación final.....	32
27.	Composición química de galletas.....	34
28.	Análisis microbiológico	35
29.	Requerimiento de insumos para la elaboración de una galleta	36
30.	Requerimiento de empaques	37
31.	Costo de la mano de obra	37
32.	Costos Administrativos	38
33.	Costo de energía	38
34.	Resumen de Costos del escenario 1.	38
35.	Resumen de Costos del escenario 2.	39
36.	Margen de contribución.....	39
37.	Punto de equilibrio en unidades	40
38.	Índices VAN y TIR	41
39.	Rentabilidad del escenario 1 y 2.....	41

40.	Relación Beneficio-Costo del escenario 1 y 2.....	42
41.	Análisis de sensibilidad del escenario 1 y 2.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1	Flujo de proceso de galletas con miel.....	31
---	--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Formatos para pruebas de análisis sensoriales.....	49
2.	Encuesta.....	50
3.	Análisis de varianza de los tratamientos en conjunto.....	51
4.	Análisis de separación de medias SNK de los tratamientos en conjunto	54
5.	Moldes con forma de hexágono.....	55
6.	Diagrama de proceso. Análisis con enfoque en el producto para la elaboración de galletas de miel en la planta de procesamiento de granos de Zamorano.....	56
7.	Diagrama de proceso. Análisis con enfoque al operario para la elaboración de galletas de miel en la planta de procesamiento de granos de Zamorano.....	58
8.	Logotipo para promocionar la galleta.....	61
9 a.	Cotización de 700 empaques.....	62
9 b.	Cotización de 507 empaques.....	62
10 a.	Costo de la mano de obra.....	63
10 b.	Costo por galleta de la mano de obra.....	63
11 a.	Costo administrativo.....	63
11 b.	Costo administrativo por galleta.....	64
12 a.	Costo escenario 1. (Paquetes de 4 galletas).....	64
12 b.	Costos escenario 2. (Paquetes de 6 galletas).....	64

13 a.	Inversión Inicial escenario.....	65
13 b.	Inversión Inicial escenario.....	65
14.	Flujo de caja para escenario.....	66
15.	Flujo de caja para el escenario.....	67
16.	Análisis de sensibilidad en el escenario 1 en Lempiras.....	68
17.	Análisis de sensibilidad en el escenario 2 en Lempiras.....	69

1. INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

La regulación española define por “galleta” al producto alimenticio elaborado fundamentalmente por una mezcla de harina, grasas comestibles y agua, a la cual se le puede adicionar azúcares y otros productos alimenticios como aditivos, aromas, condimentos, especias, etc.; posteriormente se somete a un proceso de amasado y tratamiento térmico, dando lugar a un producto de presentación muy variada, caracterizado por su bajo contenido de agua (Madrid *et al.*,1994).

Según Sanders (1988) la miel ha sido un importante edulcorante natural por siglos, se utilizó en la elaboración de hogazas dulces de pan durante el comienzo de las civilizaciones romanas y griegas. Ahora se utiliza prácticamente en cualquier región del mundo como un ingrediente en comidas preparadas y productos horneados. En la industria panadera la miel, además de ser un edulcorante cumple funciones secundarias como sabor, pardeamiento, fermentación de masa y humectancia. Debido a sus propiedades químicas únicas puede reemplazar parcialmente el azúcar granulado y el jarabe de maíz en productos de panadería y repostería.

1.2 ANTECEDENTES

Estrada (2002) por medio de una encuesta determinó que el 78% de las personas en la ciudad de Tegucigalpa consumen miel. El consumo de este producto está determinado por razones de salud, sabor y tradición familiar. Menciona que existe un potencial de mercado significativo para ofrecer productos derivados de la actividad apícola.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La planta de procesamiento de granos de Zamorano no cuenta con una diversificación en la línea de productos horneados, específicamente en galletas, por no existir estudios de factibilidad previos. La línea de galletas actual sólo se comercializa a un cliente en particular, cafetería de Zamorano.

La mayoría de personas que consumen miel en Tegucigalpa lo hacen con fines medicinales, dejando a un lado los beneficios nutricionales de esta excelente fuente energética, compuesta de azúcares de fácil asimilación por el organismo humano (fructuosa y glucosa).

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Es necesario desarrollar productos elaborados con miel para:

- Proporcionar una alternativa nueva de consumo dando a conocer la miel como un producto nutricional..
- Incrementar la cartera de productos ofrecida por Zamorano
- Agregar valor a la formulación actual de galletas de azúcar que se elabora en la Planta de Procesamiento de Granos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

Determinar la factibilidad de mercado, técnica, legal y financiera de la elaboración de una galleta con miel, como medio de diversificación de los productos ofrecidos por Zamorano.

1.4.2 Específicos

- Determinar la demanda, los precios, el mercado meta y los canales de comercialización para el producto en la ciudad de Tegucigalpa.
- Realizar un estudio de viabilidad técnica que incluya: definición de una formulación, procesos de elaboración, análisis sensoriales, químicos y microbiológicos para la elaboración de galletas con miel.
- Identificar los requisitos legales necesarios para el lanzamiento del nuevo producto.
- Determinar la estructura de costos en la fabricación de las galletas.
- Determinar la rentabilidad de la inversión mediante un análisis financiero

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 VALOR ACTUAL NETO

El Valor Actual Neto (VAN) es la actualización de los flujos futuros de caja descontados a una tasa de descuento exigida para la inversión descontándole la inversión inicial (Econsult Ltda.).

El Valor Actual Neto es un criterio financiero para el análisis de proyectos de inversión que consiste en determinar el valor actual de los flujos de caja que se esperan en el transcurso de la inversión, tanto de los flujos positivos como de las salidas de capital (incluida la inversión inicial), donde éstas se representan con signo negativo, mediante su descuento a una tasa o coste de capital adecuado al valor temporal del dinero y al riesgo de la inversión. Según este criterio, se recomienda realizar aquellas inversiones cuyo valor actual neto sea positivo (Gestiópolis, 2003).

El Valor Actual o Valor presente es calculado mediante la aplicación de una tasa de descuento, de uno o varios flujos de tesorería que se espera recibir en el futuro; es decir, es la cantidad de dinero que sería necesaria invertir hoy para que, a un tipo de interés compuesto dado, se obtuvieran los flujos de caja previstos (Gestiópolis, 2003).

Un valor positivo del Valor Actual Neto indica que el valor de la inversión en términos de Valor Actual excede el valor original de la inversión. El VAN depende de la tasa de descuento usada para calcular el valor presente del flujo de fondos. La tasa de descuento debe reflejar la tasa mínima de retorno requerida por el inversor para hacer la inversión en un determinado proyecto, considerando el riesgo de esta inversión. Este es un concepto relacionado con el costo de oportunidad, ya que la tasa de retorno requerida para el proyecto que se está analizando debe ser similar o mejor que la tasa de retorno de otras posibles inversiones que tiene un riesgo similar al proyecto que se está analizando (Abásolo, 1999)

2.2 TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de descuento a la que el valor actual neto de una inversión se hace cero (Econsult Ltda.).

Generalmente conocido por su acrónimo TIR, es el tipo de descuento que hace que el VAN (valor actual o presente neto) sea igual a cero, es decir, el tipo de descuento que iguala el valor actual de los flujos de entrada (positivos) con el flujo de salida inicial y

otros flujos negativos actualizados de un proyecto de inversión. En el análisis de inversiones, para que un proyecto se considere rentable, su TIR debe ser superior al costo del capital empleado (Gestiópolis, 2003)

2.3 RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

Como su nombre lo sugiere, el método beneficio/costo se basa en la relación de los beneficios a los costos asociados con un proyecto particular. Un proyecto se considera atractivo cuando los beneficios derivados de su implementación exceden a los costos asociados. Por lo tanto el primer paso en análisis de beneficio/costo es determinar qué elementos constituyen beneficios y cuales costos. En general, los beneficios son ventajas en términos de dinero, que recibe el propietario. Por otro lado, cuando el proyecto bajo consideración comprende desventajas para el propietario, éstas se conocen como desbeneficios. Finalmente, los costos son los gastos anticipados para construcción, operación mantenimiento, etc. menos cualquier valor de salvamento. La consideración de si un ítem dado debe considerarse como beneficio, desbeneficio o costo, depende por lo tanto de a quien afectan sus consecuencias (Tarquin, 1998).

2.4 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La investigación de mercado es la función que vincula al consumidor, al cliente y al público con especialista en esta disciplina a través de información utilizada para identificar y definir oportunidades y problemas, generar, pulir, identificar y evaluar los actos de marketing, supervisar los resultados y mejorar la comprensión de todo proceso. La investigación de mercado especifica la información que se precisa para resolver estos problemas, elabora el método a utilizar para recoger la información, dirige y ejecuta el proceso de datos recogida de datos, analiza los resultados y comunica las conclusiones y sus efectos (Dorado, 2003).

Según Dorado, la investigación de mercados ayuda a tomar decisiones basadas en una mayor información y que entrañen un menor riesgo. Por consiguiente, la información obtenida por medio de una investigación debe ser objetiva, imparcial, actual, aplicable y pertinente. La investigación de mercados implica la recogida, registros, procesamiento y análisis sistemático de la información relativa al mercado que, al ser interpretada, servirá para descubrir nuevas oportunidades y reduzca los riesgos inherentes a toda decisión.

2.5 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

Es sin duda el tipo más conocido de muestra probabilística. Es especial porque cada miembro de la población tiene igual probabilidad de figurar en la muestra (Orozco, 1980).

Tal vez la principal desventaja sea la necesidad de tener una lista completa de los miembros de la población. Otro problema conexo es el costo de determinar el número de elementos de la muestra y recabar información a partir de cada elemento. Por ejemplo, la

muestra puede contener elementos que se hallan muy dispersos; por tanto para efectuar entrevistas personales se requieren fuertes erogaciones por concepto de viaje. Un tercer problema consiste en que el muestreo aleatorio simple es menos eficiente en sentido estadístico (Orozco, 1980).

Según Dorado, el método más sencillo de extracción de una muestra probabilística es seleccionar al azar

Garantiza que cada muestra de un determinado tamaño, así como cada una de las personas que forman parte de la población-objetivo, tienen las mismas probabilidades de ser seleccionadas. Para seccionar una muestra aleatoria simple es necesario contar con una lista u otra clasificación organizada en la que se enumere de forma específica a todas las personas, hogares u otros elementos de población-objetivo. Se asignan números del 1 al N (el tamaño de la población-objetivo) a cada uno de los elementos de la lista y se utiliza una tabla de números aleatorios para seleccionar n (el tamaño de muestra deseado). Se selecciona para formar parte de la muestra los elementos que se correspondan con los números que han sido seleccionados al azar (Dorado, 2003).

Características deseables: en primer lugar, obligan a identificar y enumerar todos los elementos de la población-objetivo antes de realizar el muestreo, lo que en muchos casos resulta imposible. En segundo lugar, pueden resultar costosos, ya que pueden dar lugar a que se seleccionen muestras de gran tamaño o distribuidas en áreas geográficas de grandes dimensiones. En modo alguno garantiza que la muestra seleccionada sea representativa de la población-objetivo, ya que puede no incluir a ciertos subgrupos de la población. Por consiguiente, es posible que la muestra incluya demasiados o muy pocos individuos de ciertos subgrupos (Dorado, 2003).

2.6 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

2.6.1 Encuesta

Según Dorado, éstas son algunas de las características que posee la encuesta como método de recolección de información.

Complejidad y versatilidad: Las encuestas son la manera más flexible y versátil de obtener información. Se produce una interacción entre entrevistador y encuestado. Además de formular y aclarar sus preguntas, el entrevistado también puede facilitar valiosa información.

Control de muestra: el entrevistador puede controlar los lugares que forman parte de la muestra, la persona a la que debe entrevistar en cada uno de ellos.

Calidad de la información: El entrevistador observa directamente al encuestado, asegurándose de que entiende y cumple con sus instrucciones, pudiendo además vigilar cuál es su exposición a los estímulos de la prueba. Por otra parte el entrevistador

desempeña un papel dominante en las encuestas personales, de modo que las posibilidades de que influya en la entrevista son mayores. El entrevistador también puede modificar las preguntas, cambiar la secuencia en que se deben formular, alterar el aspecto de las mismas y facilitar pistas, de forma intencionada o no, por su tono de voz, su vocabulario, su propia verborrea o por cualquier otro sistema, que indiquen cuál es la respuesta adecuada. El entrevistador puede hacer trampas, es decir, puede adulterar intencionadamente toda la entrevista o una parte de la misma. Todos estos posibles problemas se pueden minimizar con un adecuado diseño y control de la encuesta.

Rapidez: Si es posible dividir razonablemente el total de la muestra entre varios mercados y realizar simultáneamente las oportunas entrevistas en cada uno de ellos, un estudio de grandes proporciones puede complementarse con relativa rapidez

2.7 GALLETAS

2.7.1 Composición

Según la Regulación Española, una galleta debe contener de 60 a 80 % de hidratos de carbono, 7 a 15 % de grasa, 4 a 7 % de proteínas, 6% de humedad, 1.5% de cenizas y un valor calórico de 250 a 500 cal. por cada 100g. El cuadro 1 muestra diferentes valores calóricos en productos horneados

Cuadro 1. Valor nutritivo y calórico de diversos productos de pastelería y bollería en g/100g.

Producto	Azúcar	Grasa	Proteína	Agua	Calorías (100 g)
Galletas	77	10	6	3	420
Bizcochos	80	6	7	4	390
Magdalenas	67	20	6	4	490
Pasteles	43	10	8	36	290
Tartas	40	10	3	43	260

Fuente: Madrid *et al.*, (1994), adaptado por el autor.

2.7.2 Microbiología de la galleta

Las galletas deben cumplir con los estándares establecidos de microorganismos patógenos o sus toxinas. En el cuadro 2, se detallan los límites microbianos máximos establecidos por la regulación española para galletas normales (no rellenas) y rellenas. Además Vanderzant y Spittstoesser (1992), establecen que el límite máximo para coliformes totales es de 100 UFC/ g.

Cuadro 2. Microorganismos permitidos en galletas.

Microorganismos	No rellenas	Cubiertas o rellenas
Mesófilos aerobios	1000 UFC (**)/g	10000 UFC/g
Enterobacteriaceae	Aus. en 1 g	10 col/gr. máx.
<i>Escherichia coli</i>	Aus. en 1 g	Aus. en 1 g
<i>Stafilococos aureus</i> (*)	Aus. en 1 g	Aus. en 1 g
<i>Salmonella</i> (*)	Aus. en 25 g	Aus. en 25 g
<i>Bacilo coreus</i> (*)	Aus. en 1 g	Aus. en 1 g
Mohos y levaduras	Máx. 200 UFC/g	Máx. 200 UFC/g
(*) Estos microorganismos no deben encontrarse nunca cuando se siguen Buenas Prácticas de Manufactura.		
(**) UFC: unidades formadoras de colonias.		

Fuente: Madrid *et al.*, (1994), adaptado por el autor.

2.8 MIEL

2.8.1 Composición

En el cuadro 3 se indica la composición química de la miel, la cual varía dependiendo del origen botánico (especie vegetal), el tiempo, condiciones climáticas y almacenamiento.

Cuadro 3. Porcentajes promedios de composición de la miel en Estados Unidos.

Componente	Promedio	Rango	Desviación Estándar
Agua (%)	17.2	13.4 – 22.9	1.5
Fructuosa (%)	38.2	27.2 – 44.3	2.1
Glucosa (%)	31.3	22.0 – 40.7	3.0
Sacarosa (%)	1.30	0.2 – 16.0	0.9
Maltosa (%)	7.30	2.7 – 16.0	2.1
Acidez libre (%)	0.43	0.13 – 0.92	0.16
Lactosa (%)	0.14	0.0 – 0.37	0.07
Acidez total (%)	0.57	0.17 – 1.17	0.02
Cenizas (%)	0.16	0.020 – 1.028	0.15
Nitrógeno (%)	0.04	0.000 – 0.133	0.02
pH	3.91	3.42 – 6.10	-
Valor de diastasa	20.8	2.1 – 61.2	9.8

Fuente: Krell, 1996. Adaptado por el autor.

2.8.1.1 Carbohidratos. La composición de los carbohidratos en la miel se presenta en el cuadro 4. Estos carbohidratos en su mayoría monosacáridos son responsables de algunas propiedades funcionales como: habilidad de retener humedad, extender la vida de anaquel, su reactividad a microondas, capacidad para promover color por la reacción de Maillard y desarrollar sabores (National Honey Board 1, 1999).

Cuadro 4. Composición de carbohidratos en la miel.

Carbohidratos	Promedio	Rango	Desviación estándar
Fructuosa (%)	38.38	30.91 – 44.26	1.77
Glucosa (%)	30.31	22.89 – 40.75	3.04
Azúcares reductores (%)	76.65	61.39 – 83.72	2.76
Sacarosa (%)	1.31	0.25 – 7.57	0.87
Relación Fructuosa/Glucosa	1.23	0.76 – 1.86	0.12

Fuente: National Honey Board 1, 1999, adaptado por el autor.

2.8.2 Azúcares reductores y reacción de Maillard

Los azúcares reductores, como la glucosa, fructuosa, maltosa y lactosa, tienen un aldehído libre o grupo cetona, los cuales los hacen propensos a ser oxidados fácilmente. Sin embargo esta característica les permite combinarse con el nitrógeno de las proteínas a altas temperaturas causando un oscurecimiento (reacción de Maillard) que inhibe el deterioro causado por la oxidación y mantiene un color atractivo en los alimentos. Dicha

tonalidad se presenta en una amplia variedad de alimentos como frituras y productos horneados (Kitts, 1998).

2.8.3 Sustitución de edulcorantes por miel

Los panaderos a menudo substituyen de 10 – 15 % o más del total de azúcar de un producto con una correspondiente cantidad de miel como lo indica el cuadro 5. Investigaciones recientes señalan que la miel puede ser incorporada exitosamente en niveles altos (12 – 15 %) en productos secos como cereales para desayuno, papas fritas y snacks extruidos (National Honey Board 1, 1999)

Cuadro 5. Reemplazo de edulcorantes por miel.

Edulcorante (valores promedio)	% Sólidos	% Agua	Para reemplazar 1 kg de edulcorante por miel líquida
Miel líquida	82.4	17.0	
Azúcar/Sucrosa	100.0	0.0	Sustituir por 1.214 kg de miel y substraer 0.214 kg de líquido de la fórmula
Jarabe de maíz Alto en fructuosa	71.0	29.0	Sustituir por 0.862 kg de miel y substraer 0.138 kg de líquido
Jarabe de maíz	80.3	19.7	Sustituir por 0.974 kg de miel y 0.026 kg de líquido
Melazas	72.0	28.0	Poner 0.874 kg de miel y 0.126 kg de líquido

Fuente: National Honey Board 1 (1999), adaptado por el autor.

2.9 PROPIEDADES ESPECÍFICAS NECESARIAS DE LA MIEL PARA SU EMPLEO EN PANADERÍA

2.9.1 Viscosidad

La miel debe ser un líquido viscoso, esencialmente libre de partículas de cera, propóleo u otras partículas en suspensión o sedimentación. Si la temperatura aumenta en la miel, ésta tiende a ser menos viscosa (Sanders, 1988).

2.9.2 Color

El color es un parámetro de gran importancia pues en la mayoría de los casos el color final del producto es determinado por la miel empleada. El color especificado está en la mitad del rango ámbar claro (70 mm máximo) (Cuadro 6). Además, influye en el sabor pues generalmente, las mieles claras tiene sabores medianos y las mieles oscuras tienen sabores fuertes por lo que no son muy preferidas (Sanders, 1988).

Cuadro 6. Rangos de color de la miel.

Designación de color	Rango numérico (escala Pfund)
Blanco agua	< 8
Extra blanco	9 – 17
Blanco	18 – 34
Ámbar extra claro	35 – 50
Ámbar claro	51 – 85
Ámbar	86 – 114
Ámbar oscuro	> 114

Fuente: Sanders (1988), adaptado por el autor.

2.9.3 Humedad

Variaciones en la miel fuera de los rangos aceptados (17 – 18.6 %) pueden producir serios problemas para los panaderos con respecto a las características sensoriales y preservación microbiana. La miel baja en humedad puede cristalizarse, mientras que la miel alta en humedad puede fermentarse debido a un mal manejo (Sanders, 1988).

2.9.4 Sabor y olor

La miel aporta sabor a los productos, éste es en gran medida determinado por la variedad floral de la cual procede el néctar o exudado, además del área de producción y factores de manejo. La definición de un sabor aceptable, depende del producto en que se empleará la miel; por ejemplo, para alcanzar un sabor fuerte, una miel oscura puede ser usada con éxito. Para panadería se requiere un moderado sabor y libre de olores desagradables o gases (Sanders, 1988).

2.9.5 Índice refractario

La miel a 20 °C debe poseer un índice refractario de 1.4900 a 1.4940 que indica la cantidad adecuada de sólidos presentes, en este caso, azúcares (Sanders, 1988).

2.9.6 Densidad

La miel debe tener una densidad de 1.4 g/cm^3 a una temperatura de $26 \text{ }^\circ\text{C}$ (Sanders, 1988). La densidad puede dar un estimado de adulteración de la miel por adición de agua.

2.9.7 Tratamiento térmico

Según Sanders (1988) muchas mieles son tratadas térmicamente para facilitar su bombeo, retardar la cristalización, reducir el contenido de amilasa y los conteos de levaduras; para lograr esto último es posible pasteurizar la miel a $63 \text{ }^\circ\text{C}$ por 20 minutos ó $77 \text{ }^\circ\text{C}$ por 2 minutos seguido de un rápido enfriamiento a $54 \text{ }^\circ\text{C}$ (National Honey Board 2, 1999).

2.10 USOS DE LA MIEL

2.10.1 El efecto de la miel en cuatro sabores básicos

2.10.1.1 Dulzura. La miel es capaz de realzar la intensidad de dulzura de soluciones azucaradas. Su uso como exaltador puede ser muy útil en formulaciones de productos bajos en azúcares, incrementando la sensación dulce del producto sin la necesidad de añadir más azúcar a la formulación original (National Honey Board 3, 1999).

2.10.1.2 Acidez. Puede disminuir la acidez de las soluciones y tener el potencial de mejorar la aceptabilidad de los productos ácidos como el yogurt y bebidas hechas con frutas cítricas (National Honey Board 3, 1999).

2.10.1.3 Amargura. La miel puede disminuir la intensidad de amargura de soluciones agrias. La amargura en productos alimentarios es a veces el resultado de la descomposición molecular durante el procesamiento y manufactura o está asociado con el desarrollo de malos sabores (National Honey Board 3, 1999).

2.10.1.4 Salinidad. Modifica la percepción salada e incrementa la aceptabilidad en los alimentos. Debido a su composición de carbohidratos, la miel tiene la habilidad de disminuir la sensación salada. Este aspecto funcional ha sido una ventaja durante muchos años para la manufactura de productos curados con sal como jamón o tocino (National Honey Board 3, 1999).

2.10.2 La miel en productos horneados

Según Sanders (1988) la miel como ingrediente en productos horneados realiza funciones secundarias relacionadas con la apariencia (oscurecimiento), sabor, humectación y fermentación. Puede además, gracias a propiedades únicas, reemplazar el azúcar granulado y el jarabe de maíz en un 50%.

El color en los productos horneados es de especial importancia para los panaderos. Típicamente las mieles oscuras (dependiendo de la especie vegetal) pueden producir un producto final con un color oscuro. Estos productos pueden ser “snacks” hechos con papa, maíz, así como galletas, panecillos, tostadas y otros productos horneados (Cardetti, 1998).

2.10.3 Probióticos y prebióticos

Los probióticos son bacterias beneficiosas para la salud, con frecuencia adheridas en alimentos o tomadas como suplementos (ejemplo: bacterias en el yogurt), y los prebióticos son componentes alimenticios no digeribles (ejemplo: oligosacáridos) que mantienen y alimentan el crecimiento de probióticos en el tracto digestivo. La miel promueve el crecimiento, actividad y viabilidad de las bacterias usadas en la manufactura de productos lácteos fermentados. Juntos, probióticos y prebióticos, ofrecen vías para una nueva generación de alimentos funcionales para satisfacer demandas concisas de muchos consumidores, para los cuales la miel puede representar un papel primordial al momento de desarrollar nuevas formulaciones (Rice, 2002).

2.10.4 La miel como recurso energético

Un campo de investigación que está emergiendo en la National Honey Board, es el interés que se le da a la miel como recurso energético para atletas y aficionados al deporte, antes o después del trabajo físico. De acuerdo con la NHB, la miel potencialmente ofrece muchas de las ventajas de desempeño que ofrecen las bebidas deportivas y geles que son usados comúnmente por los atletas (Turner, 2003).

2.11 DISEÑO EXPERIMENTAL

2.11.1 Diseño Completamente Al Azar (DCA)

En un DCA la asignación de los tratamientos a las unidades experimentales es completamente al azar, es decir, no existe ninguna restricción en la aleatorización. El DCA es el mejor diseño cuando las unidades experimentales son homogéneas. Es decir, cuando la variación inherente o propia de las unidades experimentales es mínima (Corral, 1993).

2.11.2 Prueba de chi cuadrado

Con cierto tipo de datos, aquellos que no pueden ser analizados con los métodos normales de análisis de varianza por violar las presunciones necesarias, se procede a un análisis con estadística paramétrica. La técnica más empleada es la de chi cuadrado, la cual es utilizada para saber si existe diferencia significativa entre los tratamientos (Corral, 1993).

2.12 ANÁLISIS SENSORIAL

2.12.1 Métodos afectivos

El propósito primario de las pruebas afectivas es evaluar las respuestas personales (preferencias y/o aceptación) por consumidores potenciales o comunes de un producto. Una de las razones para hacer pruebas a los consumidores, recae en el desarrollo de nuevos productos. El proceso de investigación y desarrollo de nuevos productos requiere del uso de varios tipos de pruebas afectivas (Cuadro 7), designadas para medir, por ejemplo: respuestas para los primeros conceptos, escoger conceptos vs. prototipos, diferentes prototipos, y la competencia vs. prototipos; (Meilgaard *et al.*, 1999).

Los métodos afectivos pueden ser cualitativos o cuantitativos. Las pruebas afectivas cuantitativas son aquellas que en las cuales se determina la respuesta de un grupo grande de consumidores a una serie de preguntas con respecto a preferencias, simpatía, atributos sensoriales, etc., (Meilgaard *et al.*, 1999).

Cuadro 7. Clasificación de pruebas afectivas cuantitativas.

Tarea	Prueba y tipo	Preguntas
Escoger	Prueba de preferencia	¿Cuál muestra usted prefiere? ¿Cuál muestra le gusto más?
Evaluar	Prueba de aceptación	¿Cuánto le gusto el producto ? ¿Cuán aceptable es el producto ?

Fuente: Meilgaard *et al.* (1999), adaptada por el autor.

La prueba de preferencia obliga a escoger una muestra sobre otra u otras como se detalla en el cuadro 8. Esto no indica que alguna de las muestras es apreciada o despreciada (Meilgaard, *et al.*, 1999).

Cuadro 8. Clasificación de pruebas de preferencia.

Tipo de prueba	Número de muestras	Preferencia
Preferencia pareada	2	Preferencia de una muestra sobre otra
Preferencia de rangos	3 o más	Un orden relativo de preferencia de muestras (A - B - C - D)
Preferencia pareada múltiple	3 o más	Una serie de muestras pareadas con todas las otras (A-B, A-C, A-D, A-E, B-C, B-D B-E, B-A)
Preferencia pareada múltiple	3 o más	Una serie de muestras pareadas con una o dos muestras seleccionadas (por ejemplo el control) pareado con dos o más diferentes (No pareadas entre ellas) (A-C, A-D, A-E, B-C, B-D, B-E)

Fuente: Meilgaard *et al.* (1999), adaptada por el autor.

La prueba de aceptación se hace para determinar la “condición afectiva” de un producto; por ejemplo, cuando queremos saber qué tan querido es el producto por el consumidor, una prueba de aceptación es la elección correcta (Meilgaard *et al.*, 1999).

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en la Planta de Procesamiento de Granos, Centro de Evaluación de Alimentos y Laboratorio de Microbiología de El Zamorano. El análisis de aceptación se realizó en las instalaciones de El Zamorano y el análisis sensorial de preferencia se realizó en Delikatessen, Paiz Miraflores y Multiplaza en Tegucigalpa y con niños de la comunidad El Jicarito ubicada en el Valle del Yeguaré, departamento de Francisco Morazán.

3.2 ESTUDIO DE MERCADO

3.2.1 Programas

Para la tabulación de los datos se utilizó Access, Microsoft Excel y el programa estadístico Minitab.

3.2.2 Encuesta piloto

Se realizó una encuesta piloto de 30 encuestas en el supermercado Paiz de Miraflores, en la cual se obtuvieron los datos necesarios para calcular el número de encuestas totales que se necesita hacer y además se validó la encuesta.

El cálculo del número de encuestas se lo realizó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\sigma^2 * t^2}{e^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

σ^2 : Desviación estándar de los datos de la pregunta más relevante en cuanto a la determinación de la demanda, la cual es la cantidad de paquetes de galletas que comprarían por semana.

t: Porcentaje de confianza al 95% expresado en medida t.

e: Error estándar al 8%

3.2.3 Cálculo de la demanda

El cálculo de la demanda se determinó con la siguiente fórmula:

$$y_j = \frac{N \sum y_i}{n}$$

$$S'^2 = \frac{1}{n-1} * \left[\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \right]$$

$$S_y'^2 = (N) \sqrt{\frac{S'^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N} \right)}$$

Donde:

y_j = Cantidad demandada de paquetes de galletas por semana.

$\sum y_i$ = sumatoria del número de paquetes que comprarían por semana.

$\sum y_i^2$ = sumatoria de cada y_i al cuadrado

N = mercado meta

n = tamaño de la muestra poblacional

S'^2 = varianza de la muestra

$S_y'^2$ = variación de la cantidad demandada

3.3 ESTUDIO FINANCIERO

3.3.1 Estructura de costos

Para el análisis de costos se tomó en cuenta los insumos necesarios para la producción, el empaque, la mano de obra, los costos administrativos y los costos legales. Se utilizó una tasa de aplicación para cada uno de ellos y poder asignarlos a la producción de galletas de miel en la Panadería de Zamorano.

3.3.2 Evaluación financiera

Para la evaluación financiera se crearon dos escenarios y se hizo el cálculo del VAN, TIR, beneficio/costo y margen de contribución. Se elaboró un análisis de sensibilidad bidimensional, tomando en cuenta los costos y los niveles de producción, para cada uno de los escenarios y se calculó la inversión inicial.

3.4 MATERIALES Y EQUIPO

3.4.1 Equipo y materiales para el desarrollo del producto

Los materiales usados fueron:

- Harina de trigo suave (6% de proteína)
- Margarina
- Miel líquida con 18% de humedad
- Bicarbonato de sodio (polvo de hornear)
- Azúcar pulverizada
- Huevos frescos
- Sal fina yodada
- Esencia de vainilla

El equipo usado fue:

- Horno de convección
- Batidora eléctrica manual (4 velocidades)
- Balanza electrónica
- Espátula plástica
- Moldes para estampado con forma de hexágonos.
- Bandejas

3.5 MÉTODOS

3.5.1 Formulación

Se tomó como base la formulación de galletas de azúcar (tratamiento testigo) que actualmente está elaborando la Planta de Procesamiento de Granos. Los tratamientos realizados no incluyeron vainilla ni sal, debido a que estos podían haber afectado las respuestas sensoriales de los tratamientos en los que se buscaban la diferencia causada exclusivamente por la miel. El 50% del azúcar faltante fue reemplazado por 3 porcentajes de miel: 11, 6 y 3%, calculado tomando como base el peso de la formulación original. El cuadro 9 muestra las distintas cantidades de miel y demás ingredientes utilizados en los cuatro tratamientos.

Cuadro 9. Cantidad de ingredientes con su respectivo porcentaje para cada tratamiento.

Ingrediente (lb)	trat #1 11%	trat #2 6%	trat #3 3%	*trat #4 (testigo) 0%
Harina suave	0.6	0.6	0.6	0.6
Azúcar	0.14	0.14	0.14	0.28
Miel	0.14	0.07	0.035	0
Margarina	0.28	0.28	0.28	0.28
Bicarbonato de sodio	0.001	0.0011	0.0011	0.0011
Esencia de vainilla	0	0	0	0.0033
Huevos	0.11	0.11	0.11	0.11
Sal	0	0	0	0.00484
*Fórmula original.				

3.5.2 Elaboración de muestras

Se realizó el siguiente procedimiento para la elaboración de las muestras:

1. Pesado de ingredientes: pesado de harina, azúcar, sal, bicarbonato de sodio y miel.
2. Batido de ingredientes: primero se mezcló el azúcar, la miel y la margarina, por un lapso de 2 minutos después se agregó la harina, huevos y bicarbonato de sodio a la mezcla previa batiéndola por 3 minutos más.
3. Amasado: los ingredientes deben ser batidos hasta formar una masa homogénea, durante 2 minutos con una batidora a segunda velocidad para la mezcla de ingredientes y a cuarta velocidad para la formación de la masa.
4. Dosificado y moldeado: se moldea la galleta en forma circular y en la superficie de ésta se estampan pequeños hexágonos con la ayuda de un molde.

5. Horneado: a una temperatura de 176.6 °C se hornean las galletas por 8 minutos.
6. Enfriado: a temperatura ambiente, durante diez minutos.
7. Envasado: una vez horneadas las galletas se envasan en bolsas plásticas.

3.5.3 Análisis sensorial

Se usó un DCA con medidas repetidas en el tiempo. Para la evaluación sensorial se utilizaron dos formularios que se encuentran en el Anexo 1. Se realizó una prueba de aceptación y posteriormente una de preferencia. En la prueba de aceptación se usaron dos paneles sensoriales no entrenados. Un panel representaba a jóvenes entre 18 y 22 años de edad, y el otro panel a adultos mayores de 25 años. Cada panel sensorial estaba integrado por nueve personas. Se realizaron tres sesiones con cada panel durante un período de tres semanas.

La prueba de preferencia se realizó con la ayuda de 100 personas. La mitad de las personas fueron niños de entre 10 y 12 años, y la otra mitad fueron consumidores de Tegucigalpa.

3.5.4 Análisis estadístico

El programa estadístico SAS® se utilizó para efectuar un análisis de varianza (ANDEVA) y una separación de medias SNK con una significancia del 10%. Los resultados del análisis determinaron las dos muestras más aceptadas por los dos paneles sensoriales. Para poder obtener el tratamiento preferido, a los resultados obtenidos de niños y consumidores en Tegucigalpa, se les realizó la prueba de chi cuadrado con una significancia del 5%.

3.5.5 Análisis microbiológico

Los análisis microbiológicos del producto final se realizaron al día 0, 15 y 30 después de elaborado el producto. No se continuó con otras evaluaciones por razones de tiempo y presupuesto.

3.5.5.1 Cómputo total de mesófilos aerobios. Este análisis se realizó por el método estándar de cómputo de mesófilos con medio agar papa dextrosa conocido por sus siglas en inglés como PDA. Las placas fueron incubadas a 32°C y observadas en el tercer día después de haber sido incubadas.

3.5.5.2 Cómputo de coliformes totales. Para este análisis se utilizó el medio de agar rojo violeta con bilis conocido por sus siglas en inglés como VRBA. Las placas fueron incubadas a 32 °C y observadas en el tercer día después de haber sido incubadas.

3.5.5.3 Cómputo de mohos y levaduras. Se realizó con placas PetriFilm. Estas fueron incubadas a 25 °C y observadas en el quinto día después de haber sido incubadas.

3.5.6 Análisis químico proximal

Se realizó un análisis químico proximal al tratamiento más aceptado por el consumidor en el Centro de Evaluación de Alimentos siguiendo los métodos de la AOAC (1997). Se usaron los siguientes métodos:

- Proteína → Kjendahl.
- Humedad → Horno convencional.
- Extracto Etéreo (grasa) → Goldfish.
- Fibra cruda
- Carbohidratos totales → por diferencia (100 % - X).
- Azúcares → Fenol – Ácido Sulfúrico.
- Cenizas → Incineración en Mufla.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

Para la obtención de los datos que aportan para la realización del estudio de mercado, se realizó una encuesta bietápica, la cual consiste en una primera encuesta piloto con la cual se calcula el número de encuestas a realizarse, y una segunda encuesta, que es la definitiva, y con cuyos datos se va a extrapolar a la población total del mercado meta.

4.1.1 Mercado Meta

El segmento de mercado al cual están dirigidas las galletas de miel es la clase social no pobre de la ciudad de Tegucigalpa, que incluye la clase media, media alta y alta. El mercado meta está dividido en primario, que son los niños, y el secundario, representado por los padres de familia, quienes son los que deciden las galletas a la hora de comprar.

Se escogió este segmento de mercado puesto que la red de distribución para los productos con que trabaja Zamorano es bastante limitada; tiene sus principales plazas de comercialización en los diferentes supermercados de Tegucigalpa, y en el caso de las galletas las plazas serían Delikatessen y los Paiz de Miraflores y Mall Multiplaza, en los cuales se asumen que van a comprar personas que pertenecen al estrato social “no pobre” de Tegucigalpa.

Cuadro 10. Hogares según el nivel de pobreza y dominio.

Dominio	Total		No pobres	
	Hogares	%	Hogares	%
Total Honduras	1,258,299	100	447,209	36
Urbano (Honduras)	630,735	100	275,346	44
Tegucigalpa	201,870	100	88,342	44
San Pedro Sula	116,621	100	62,655	54
Ciudades Medianas	109,358	100	57,499	53
Ciudades pequeñas	202,886	100	66,365	33
Rural	627,654	100	164,331	26

Fuente: Ponce (2002), adaptada por el autor.

4.1.2 Encuesta piloto

Para determinar el número de encuestas se utilizó la fórmula descrita en materiales y métodos. Con la encuesta piloto se determinó que la varianza de los datos de la pregunta más relevante para el estudio, que es la cantidad de paquetes dispuestos a consumir por semana, es de 0.7; con un porcentaje de confianza del 95% y un error del 8% se calculó el número total de encuestas necesarias a realizar.

$$n = \frac{0.7^2 * 1.96^2}{0.08^2}$$

Dando como resultado una $n = 294$ encuestas.

4.1.3 Encuesta definitiva

Determinado el número de encuestas, se procedió a correr las 294 encuestas en los supermercados Paiz Miraflores, Paiz Mall Multiplaza y Delikatessen (Ver anexo 2).

Al momento de realizar la encuesta se tomó en cuenta a personas de ambos sexos y de todas las edades desde los 15 años, puesto que el producto que se ofrece está dirigido tanto a hombres como mujeres, desde niños hasta personas de la tercera edad.

Con los datos obtenidos de la encuesta, se prosiguió con la tabulación de los mismos, esto con la ayuda de Microsoft Access, Microsoft Excel y el programa estadístico Minitab.

4.1.4 Determinación de la demanda

Para realizar el cálculo de la demanda se tomó en cuenta la pregunta que planteaba la cantidad de paquetes de galletas dispuestos a comprar por semana por parte del mercado meta.

Se utilizó la fórmula descrita en la sección de materiales y métodos, y los cálculos se presentan a continuación.

$$y_j = \frac{76,858 * 505}{255} = 152,208$$

$$S'^2 = \frac{1}{255-1} * \left[1,275 - \frac{505^2}{255} \right] = 1.0822$$

301883

$$Sy'^2 = (76,858) \sqrt{\frac{1.0822}{255} \left(1 - \frac{255}{76,858}\right)} = 5,000$$

Según el Instituto Nacional de Estadísticas (2002), en la ciudad de Tegucigalpa existen 88,342 hogares clasificados como no pobres, pertenecientes a las clases sociales media, media alta y alta. Para el cálculo de la demanda se utilizó este dato de hogares en Tegucigalpa, puesto que al momento de realizar las encuestas, el público contestaba la pregunta de cantidad a comprar por semana, tomando en cuenta la compra para la familia. De estos 88,342 hogares, el 87% estarían dispuestas a comprar las galletas, equivalente a 76,858 hogares.

De acuerdo con los datos obtenidos se calculó que la cantidad demandada de paquetes de galletas por semana sería de 152,208 paquetes, cuya demanda podría variar $\pm 5,000$ paquetes por semana.

Cuadro 11. Demanda potencial y coeficiente de variación.

Número de hogares no pobres	Varianza de la muestra	Variación de paquetes	Demanda potencial
76,858	1.0822	5,000	152,208

Fuente: El Autor, 2003

4.1.5 Resultados de la encuesta

De las 294 personas encuestas, el 89% (262 personas) consumen galletas, mientras que el 11% (32 personas) no consumen galletas.

De las 294 personas encuestadas, el 83 % (244 personas) consumen miel, mientras que el 17% (50 personas) no consumen miel.

De las personas que consumen galletas, el 86% estarían dispuestas a consumir las galletas de miel expuestas en la encuesta, mientras que de las personas que consumen miel, el 93% estaría dispuesta a consumir esta misma galleta.

Del total de personas encuestadas (294 personas) el 87% de éstas (255 personas) estarían dispuestas a consumir las galletas de miel, mientras que el 13% de los encuestados (39 personas) no consumirían las galletas.

A continuación se presentan los resultados del total de personas que estarían dispuestas a consumir las galletas de miel

4.1.6 Resultado de las personas dispuestas a consumir galletas de miel

4.1.6.1 Cantidad de galletas consumidas por semana. De acuerdo con la encuesta realizada la mayoría de las personas estarían dispuestas a consumir 1 paquete de galletas por semana. En el cuadro 12 se presenta la información más detallada.

Cuadro 12. Cantidad de galletas consumida por semana

Cantidad	Número de personas	Porcentaje
1 paquete	105	41%
2 paquetes	83	33%
3 paquetes	33	13%
más de 3 paquetes	34	13%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.2 Miembros de la familia que consumen galletas. Del total de personas que estarían dispuestas a consumir las galletas de miel, el 50% contestó que todos los miembros de la familia consumen galletas, lo cual indica que es un producto consumido por personas de todas las edades, pero también existe un 29% que indica que las galletas son consumidas exclusivamente por niños, que representaría el mercado meta primario.

Cuadro 13. Miembros de la familia que consumen galletas

Personas	Número de personas	Porcentaje
Niños	73	29%
Adolescentes	32	13%
Padres	15	6%
Abuelos	4	2%
Todos	130	50%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.3 Lugar de preferencia para comprar galletas. De acuerdo con las encuestas un 87% de los encuestados manifestaron sus preferencias de hacer las compras de las galletas en los diferentes supermercados de Tegucigalpa, tanto los Paiz del Mall como de Miraflores y Delikatessen. A continuación se presenta un cuadro con los diferentes resultados.

Cuadro 14. Lugares preferidos para comprar galletas.

Lugar	Número de personas	Porcentaje
Tiendas	27	11%
Supermercados	223	87%
Tiendas de conveniencia	4	2%
Tiendas proa. Naturales	0	0%
Otros	1	0%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.4 Tipo de empaque preferido. Se presentaron en la encuesta dos opciones de tipo de empaque, las cuales se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 15. Tipo de empaque preferido para las galletas.

Empaque	Número de personas	Porcentaje
Cajita de cartón	115	45%
Bolsa plástica	140	55%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.5 Cantidad de galletas por empaque. En la encuesta se planteó las preferencias del mercado meta por el número de galletas que le gustaría que vinieran por empaque.

La cantidad de galletas que fue mejor aceptada por los consumidores fue de 4 a 6 galletas por empaque, siendo esta cantidad la preferida en un 48% entre las diferente opciones que se brindaron.

También existió un 5% de los encuestados que se manifestaron de manera indiferente ante el número de galletas por empaque.

A continuación se presenta el cuadro 16 con los resultados obtenidos.

Cuadro 16. Cantidad de galletas por empaque.

Número	Número de personas	Porcentaje
1 galleta	0	0%
2 a 3 galletas	41	16%
4 a 6 galletas	124	48%
mas de 6 galletas	78	31%
Indiferente	12	5%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.6 Tamaño y forma de la galleta. El tamaño y la forma de la galleta son otras de las variables a analizar dentro del estudio de mercado. De acuerdo con las preferencias del consumidor la galleta debería ser mediana con forma redonda.

En los cuadros 17 y 18 se especifican los resultados obtenidos.

Cuadro 17. Tamaño de la galleta.

Tamaño	Número de personas	Porcentaje
Pequeña	32	13%
Mediana	196	76%
Grande	25	10%
Indiferente	2	1%

Fuente: El Autor, 2003

Cuadro 18. Forma de la galleta.

Forma	Número de personas	Porcentaje
Rectangular	32	13%
Cuadrada	62	24%
Redonda	153	60%
Otro	6	2%
Indiferente	2	1%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.7 Disponibilidad a pagar. Con este dato se pretende saber cuánto es lo que los consumidores estarían dispuestos a pagar por un paquete de las galletas con miel. Todas las opciones de precios que se presentaron están sobre los costos de producción.

Las preferencias se presentan en el cuadro 19.

Cuadro 19. Disponibilidad a pagar.

Precio (Lp.)	Número de personas	Porcentaje
8 a 14	138	54%
15 a 19	87	34%
20 a 25	30	12%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.8 Sexo y edad. Al momento de correr las encuestas se trató de ser lo más equitativo posible con todos los grupos de interés con respecto a las edades, que van desde los 15 años en adelante.

Cuadro 20. Edad de los encuestados.

Edad (años)	Número de personas	Porcentaje
15 a 20	31	12%
21 a 25	54	21%
26 a 30	43	17%
31 a 35	25	10%
36 a 40	37	15%
más de 40	65	25%

Fuente: El Autor, 2003

Cuadro 21. Sexo de los encuestados.

Sexo	Número de personas	Porcentaje
Femenino	170	67%
Masculino	85	33%

Fuente: El Autor, 2003

4.1.6.9 Competencia. Las galletas de miel que actualmente existen en el mercado son cuatro: “Honey Bran”, “Kracker”, “Yumbofibra” y “Fibra y miel”, sin embargo en los cuatro casos, la miel no es su ingrediente principal. La fibra y la miel la usan como un complemento de sabor. En ninguno de los cuatro productos se dan a conocer los beneficios que ofrece la miel de abeja y a diferencia de “Honey Bran”, todas las galletas manejan similares niveles de precios.

Cuadro 22. Galletas de miel y precios en el mercado.

Nombre de la galleta	Compañía	Precio
Honey Bran	Nabisco	Lp. 22.00
Kracker	Nestlé	Lp. 13.00
Yumbofibra	Riviona Pozuelo	Lp. 13.00
Fibra y Miel	Sabemás	Lp. 12.00

Fuente: El Autor, 2003

4.1.7 Mezcla de mercadeo

4.1.7.1 Producto. El ingrediente principal, el cual define a la galleta, es la miel de abeja natural, con lo cual se pretende capturar el interés de las personas que tienen un buen concepto de la miel, como un complemento nutricional en la dieta diaria.

De acuerdo con las preferencias del consumidor, las galletas son de forma redonda y de un tamaño mediano. Las presentaciones serán paquetes con 4 galletas, la cual llevará inscrito una pequeña leyenda con los beneficios que proporciona la miel para el consumidor, además de los requerimientos necesarios para el empaque de plástico, tales como la etiqueta nutricional, ingredientes, peso, fecha y lugar de elaboración, etc.

4.1.7.2 Precio. El precio que tendrá el producto está estimado de acuerdo con los costos de producción. En la encuesta que se realizó en los supermercados de Tegucigalpa se presentaron tres opciones de precios de venta, y el 54% de los encuestados manifestaron que estarían dispuestos a pagar de 8 a 14 lempiras por paquete de galleta.

4.1.7.3 Plaza. Los lugares donde estaría presente el producto son el los supermercados Paiz Miraflores, Paiz Mall Multiplaza y Delikatessen, ya que en estas plazas son donde acuden las personas del segmento de mercado al cual está dirigido el producto, además que son los lugares donde Zamorano ofrece los diferentes productos que sacan al mercado de Tegucigalpa.

4.1.7.4 Promoción. En el aspecto promocional se aprovechará el posicionamiento que tiene Zamorano en la elaboración de productos, identificados por las personas, como productos de calidad.

Se utilizarán afiches dando a conocer el nuevo producto y los beneficios que ofrece el mismo.

Se realizarán degustaciones con la ayuda de los estudiantes en los módulos de Aprender-Haciendo.

4.2 ANÁLISIS SENSORIAL

4.2.1 Pruebas afectivas cuantitativas de aceptación

Los resultados obtenidos con el panel sensorial sobre los atributos de la galleta, se ajustaron al modelo lineal en un rango de 6 a 13% y coeficiente de variación obtenido máximo fue de 28%, el cual es menor al máximo aceptado (30%). El análisis de varianza se detalla en el Anexo 3.

Según el análisis de separación de medias SNK, los cuatro tratamientos se diferenciaron en sabor, color, apariencia y firmeza. En la característica de olor, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos 1 (3% de miel) y 3 (11% de miel), de igual manera en la característica de textura no se presentó diferencia significativa entre el tratamiento 2 (6% de miel) y el tratamiento 4 (testigo). Los tratamientos 2 (6% de miel) y 3 (11% de miel) se escogieron para continuar con el estudio debido a que éstos tiene los promedios más altos en un mayor número de atributos comparándolos con los tratamientos 1 y 4 (Cuadro 23). El anexo 4 muestra el análisis de la separación de medias SNK.

Cuadro 23. Promedios de los seis atributos medidos en las galletas.

Tratamiento/atributo	sabor	color	olor	apariencia	firmeza	textura
1 → 3% miel	3.31 d	3.24 d	3.46 b	3.18 d	3.51 d	3.59 c
2 → 6% miel	3.78 b	3.89 b	3.85 a	3.85 b	3.81 c	3.85 b
3 → 11% miel	3.47 c	4.17 a	3.45 b	4.13 a	4.13 a	4.11 a
4 → Testigo	3.87 a	3.67 c	3.34 c	3.72 c	3.87 b	3.86 b

Promedios en cada columna con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P < 0.1$)

4.2.2 Prueba afectiva cuantitativa de preferencia

En el análisis de preferencia con niños no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos de 6% y 11% de miel (Cuadro 24). Sin embargo en el análisis realizado por los consumidores en Tegucigalpa, se encontró diferencia significativa entre los mismos tratamientos (Cuadro 25); teniendo mayor preferencia por el 6% de miel.

Cuadro 24. Prueba de chi cuadrado con niños.

Tratamiento	Observado	Esperado	O - E	(O - E) ² /E
2 → 6% miel	27	25	2	0.08
3 → 11% miel	23	25	-2	0.08
Total	50	50	0	0.16
3.84 (valor de la tabla de Chi Cuadrado)				
0.16 < 3.84 → NO hay diferencia significativa				

Cuadro 25. Prueba de chi cuadrado con consumidores en Tegucigalpa.

Tratamiento	Observado	Esperado	O - E	(O - E) ² /E
2 → 6% miel	32	25	7	1.96
3 → 11% miel	18	25	-7	1.96
Total	50	50	0	3.92
3.84 (valor de la tabla de Chi Cuadrado)				
3.92 > 3.84 → Sí hay diferencia estadística				

4.3 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE LA GALLETA

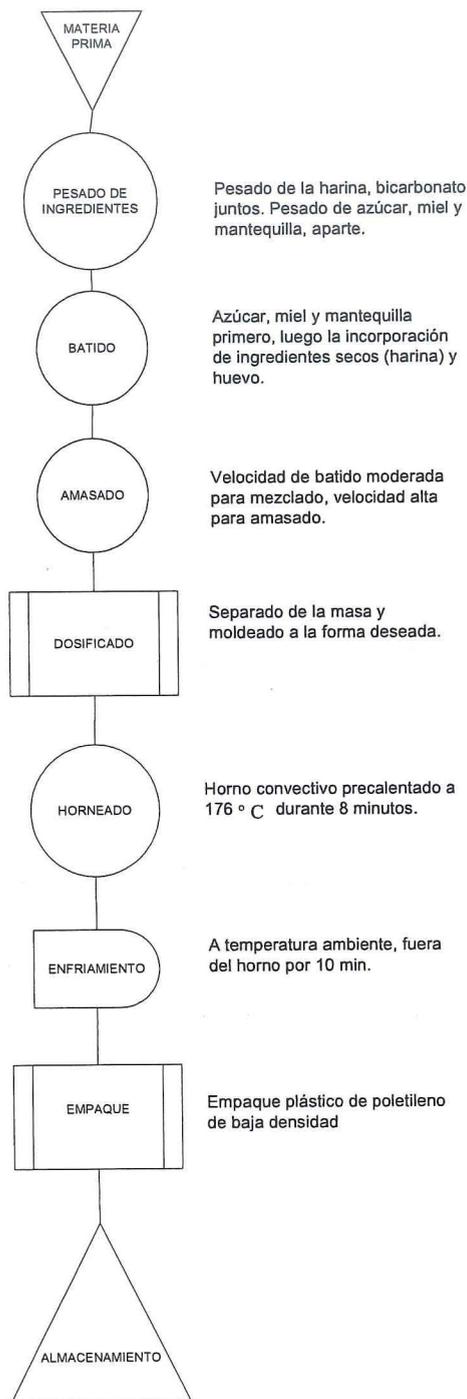


Figura 1. Flujo de proceso de galletas con miel.

1. Formulación de la galleta

En la prueba de preferencia resultaron dos opciones para escoger la formulación final de la galleta. No obstante, se eligió la formulación con 6 % de miel, detallada en el cuadro 26, por ser la preferida tanto por niños como por consumidores de Tegucigalpa (Cuadro 26).

Cuadro 26. Porcentajes de ingredientes de la formulación final.

Ingrediente	(%)
Harina suave	47.20
Margarina	22.04
Azúcar	11.02
Miel	6.00
Huevos	8.66
Polvo de Hornear	0.08

2. Pesado de ingredientes

Primero se pesó la harina y el bicarbonato de sodio juntos. Aparte se pesaron el azúcar, miel y mantequilla.

3. Batido

Se batió el azúcar, miel y mantequilla durante 2 minutos a segunda velocidad con una batidora eléctrica manual para lograr cremar la mezcla. Luego se incorporó un huevo batido y por último la harina con el bicarbonato de sodio para formar la masa. El tiempo total de batido fue 5 minutos.

4. Amasado

Después del batido, con la batidora eléctrica a cuarta velocidad se amasó la mezcla durante 2 minutos.

5. Dosificado

En este proceso se separa la masa en 22 partes iguales para darles una forma redonda aplanada. Un molde con pequeños hexágonos se utilizó para darle una forma de panal de abeja en la superficie de la masa (Anexo 5).

6. Horneado

La temperatura de horneado (176 °C), fue la misma que se empleó para elaborar la formulación base. Tampoco se registró variación con el tiempo de horneado. La miel

contribuyó a dar color a la galleta, ya que a altas temperaturas inicia la reacción de Maillard, provocando que la superficie de la galleta tome una tonalidad café.

7. Enfriamiento

Una vez horneada la galleta, se enfría a temperatura ambiente durante aproximadamente 10 minutos. No se deben dejar mucho tiempo las galletas a la intemperie ya que pueden atrapar humedad del ambiente, lo cual puede causar pérdida de palatabilidad de la galleta y reducción de la vida útil.

8. Empaque

La galleta se empacó en una bolsa de polietileno de baja densidad (bolsa de pan) para protegerla de microorganismos y la humedad del medio ambiente.

4.4 DIAGRAMAS DE PROCESO ANÁLISIS CON ENFOQUE AL OPERARIO Y AL PRODUCTO

Los diagramas de proceso de análisis al producto y al operario se detallan en el Anexo 6 y 7 respectivamente. La elaboración del diagrama de proceso se realizó adaptando el flujo actual que utiliza la Planta de Procesamiento de Granos para la elaboración de galletas de azúcar. Se obtuvieron 22 galletas en 51 minutos, al considerar el análisis del producto y en 57 minutos con la perspectiva del análisis del operario.

La diferencia entre ambos enfoques yace en la existencia de procedimientos adicionales complementarios en el enfoque del operario que no se detallan en el análisis del producto. Lo adecuado para el proceso de galletas es disminuir al máximo la diferencia que existe entre los tiempos totales de los dos enfoques para poder mejorar la eficiencia en la producción. Esto se logra reduciéndole tiempo de los procedimientos adicionales a la elaboración del producto, por ejemplo: preparación del área de trabajo, enharinamiento de los moldes, engrasado de las bandejas, etc.

4.5 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

Se realizaron análisis químico proximal a un solo lote de producción debido a limitaciones presupuestarias (Cuadro 27). Estos resultados pueden variar entre cada lote debido a que el proceso de elaboración de galletas no está estandarizado y no se dispone del equipo para obtener un producto con atributos de color, sabor, tamaño, textura y firmeza estándar.

Por lo menos tres análisis químicos proximales son necesarios para hacer una comparación válida con las normas internacionales sobre porcentajes de componentes químicos en la galleta.

Cuadro 27. Composición química de galletas.

Componente	*Cantidades obtenidas en 100 g.	**Cantidades de referencia para galletas con miel en 100 g	**Cantidades para galletas de azúcar en 100g	***Cantidades de referencia para cualquier tipo de galleta en 100 g
Hidratos de carbono	62.04	76.80	68.98	60 – 80
Grasa	21.76	10.10	12.85	7 – 15
Proteína	6.68	6.90	5.13	4 – 7
Humedad	8.54	4.40	10.21	6
Cenizas	0.98	1.80	2.83	1.5
* Datos obtenidos del lote analizado.				
** Referencia del USDA.				
*** Referencia de la legislación española.				

Según los análisis realizados a un solo lote de producción se podría decir que las cantidades de hidratos de carbono y proteína se encuentran dentro de los estándares. La grasa excede los estándares debido a que esta representa una cantidad considerable en la fórmula original de galletas con azúcar (22%); la humedad excede los estándares debido a que la miel tuvo un porcentaje considerable de humedad (18%) comparada con el azúcar (0.1%) que se utiliza normalmente para la elaboración de galletas; y por último, la cantidad de cenizas fue baja debido a que ninguno de los ingredientes aportó con una cantidad considerable de minerales.

4.6 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Los cálculos de mohos y levaduras, mesófilos aerobios y coliformes totales descritos en el cuadro 28, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por Vanderzant y Spittstoesser (1992) para Estados Unidos, y las Regulaciones Españolas que se encuentran en el cuadro 1. Los bajos conteos de microorganismos pudieron deberse a las Buenas Prácticas de Manufactura con las que se elaboró el producto y al tratamiento térmico (horneado) que se le dio a la galleta.

Cuadro 28. Análisis microbiológico.

Microorganismo	0 días UFC/g	15 días UFC/g	30 días UFC/g	Máx. Permitido UFC/g
Mohos y Levaduras	0	10	60	1000
Mesófilos Aerobios	0	12	35	1000
Coliformes Totales	0	0	0	100

4.7 REQUISITOS LEGALES

Para poder registrar un nuevo producto alimenticio por parte de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, el Departamento de Control de Alimentos en Honduras exige los siguientes requisitos:

1. Presentar dos etiqueta provisionales por producto con la siguiente información impresa:
 - Nombre del producto.
 - Nombre o razón social del fabricante o envasador.
 - Dirección u origen del fabricante
 - Lista de Ingredientes.
 - Identificación del lote
 - Fecha de elaboración
 - Fecha de vencimiento
 - Contenido neto en unidades del sistema internacional (en peso para alimentos sólidos, en volumen para alimentos líquidos, en peso o volumen para los alimentos semisólidos o viscosos).
 - Número de registro Sanitario
2. Presentar fórmula cualitativa y cuantitativa del producto alimenticio.
3. Tres muestras del producto tal como va a ser comercializado y pagar 150 lempiras por muestra para cubrir los gastos de análisis.
4. Copia fotostática de la licencia sanitaria de funcionamiento en vigencia.

El uso de tabla nutrimental y código de barras en la etiqueta no es obligatorio.

El registro sanitario no es permanente, la renovación de éste es cada 5 años para asegurar el control de las características del producto. A 6 meses del término del plazo se debe

enviar una muestra para tramitar nuevamente el registro y además tener renovada cada año la licencia sanitaria de la planta procesadora¹.

En el Anexo 8 se muestran diferentes logotipos que pueden ir en la etiqueta del producto para ayudar a promocionar la galleta.

4.8 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

4.8.1 Estructura de costos

4.8.1.1 Costos de insumos. Los requerimientos de los insumos necesarios para elaborar la galleta de miel se presentan en el cuadro 29 con el respectivo costo unitario.

Cuadro 29. Requerimiento de insumos para la elaboración de una galleta.

Insumos	Unidad	Costo/unidad (Lp.)	Cant. en 22 galletas	Costo/galleta (Lp.)
Harina suave	lb	2.85	0.6	0.0777
azúcar pulverizada	lb	8	0.14	0.0509
Margarina	lb	11.05	0.28	0.1406
polvo de hornear	lb	53	0.0088	0.0212
Huevos	lb	0.78	0.11	0.0039
Sal	lb	1.5	0.00484	0.0003
Miel	lb	27.3	0.098	0.1216
Costo total				0.42

Fuente: Bodega de Suministros Zamorano, 2003

El costo relacionado a los insumos de producción es de Lp. 0.42 por galleta.

4.8.1.2 Costos de empaques. La cotización de los empaques fue proporcionada por Lithopress Industrial, con las especificaciones de tamaño y tipo de empaque plástico, con una necesidad de 700 empaques al mes para el escenario 1 y 507 empaques al mes para el escenario 2, como se muestra en el cuadro 30.

¹ Heidy García. 2003. Requerimiento legales para el lanzamiento de nuevos productos. Zamorano. E.A.P (Comun. Pers)

Cuadro 30. Requerimiento de empaques.

Empaque	Unidad	Cantidad	Costo (Lp.)	Costo/empaque (Lp.)
Escenario 1	c/u	700	1624	2.32
Escenario 2	c/u	507	1315	2.59

Fuente: Lithopress Industrial, 2003

Por semana se pueden elaborar 700 galletas, dando como resultado un costo por empaque de Lp. 0.54 por galleta. (Ver Anexo 9a).

Por semana se pueden elaborar 507 galletas, dando como resultado un costo por empaque de Lp. 0.43 por galleta. (Ver anexo 9b)

4.8.1.3 Costos de Mano de obra. El tiempo destinado para la elaboración de las galletas de miel en la panadería de Zamorano es de 8 horas a la semana. Durante las 8 horas, el trabajador puede producir 700 galletas que equivalen a 175 paquetes de cuatro galletas cada uno o a 117 paquetes de seis galletas cada uno.

A continuación se presenta el cuadro 31 con la descripción del sueldo del trabajador en planta.

Cuadro 31. Costo de la mano de obra.

Descripción	Horas al mes	Costo/hora (Lp.)
Operador de Planta	191	31.5

Fuente: Marvin Fúnez, 2003

El costo por hora de la mano de obra es de Lp. 31.5, que, representa un costo por galleta de Lp. 0.36 con respecto a la mano de obra. (Ver anexo 10a y 10b)

4.8.1.4 Costos administrativos. Dentro de la estructura administrativa está presente el Ing. Edward Moncada, quien le dedica a la parte productiva un cierto porcentaje de su tiempo laboral, incluido dentro de la estructura de costos en la elaboración de las galletas de miel.

Por razones de confidencialidad no se detalla el sueldo, pero en el cuadro siguiente se describen las horas al mes y el costo por hora en la parte administrativa.

Cuadro 32. Costos Administrativos.

Descripción	Horas al mes	Costo/hora (Lp.)
Jefe de Planta	191	7.9

Fuente: Edward Moncada, 2003

El costo administrativo por hora es de Lp. 7.9, que representa un costo por galleta de Lp. 0.09 con respecto a la parte administrativa. (Ver anexo 11a y 11b).

4.8.1.5 Costo de energía. Para la cocción de las galletas se utiliza un horno a gas durante 115 minutos en total a la semana. En el cuadro 33 se presenta la información más detallada.

Cuadro 33. Costo de energía.

Descripción	Unidad	Costo/unidad (Lp.)	Cantidad	Costo total (Lp.)
Gas	Gl	19	1.3	24.7

Fuente: Ing. Edward Moncada, 2003

El costo total del gas es de Lp. 24.7 para la elaboración de las 700 galletas, dividiendo este costo entre las 700 galletas que se pueden elaborar por semana, representa un costo por galleta de Lp. 0.04 con respecto a la energía utilizada

4.8.1.6 Resumen de costos. A continuación se presentan los cuadros 34 y 35 de resumen de los costos de la galleta de miel del escenario 1 y 2, expresados en semanas y años. (Ver anexo 12a y 12b)

Cuadro 34. Resumen de Costos del escenario 1.

Descripción	Costo/galleta (Lp)	Costo semanal (Lp.)	Costo anual (Lp.)
Insumos	0.42	291	15,142
Mano de obra	0.36	252	13,091
Administrativos	0.09	63	3,273
Empaque	0.54	375	19,488
Energía	0.04	25	1,284
Total	1.44	1005	52,278

Fuente: El Autor, 2003

Cuadro 35. Resumen de Costos del escenario 2.

Descripción	Costo/galleta (Lp.)	Costo semanal (Lp.)	Costo anual (Lp.)
Insumos	0.42	291	15,142
Mano de obra	0.36	252	13,091
Administrativos	0.09	63	3,273
Empaque	0.43	303	15,780
Energía	0.04	25	1,284
Total	1.33	934	48,570

Fuente: El Autor, 2003

Dentro de la estructura de costos no se tomó en cuenta la depreciación del horno porque éste fue adquirido como una donación y el valor contable del mismo es aproximadamente cero.

4.2.2 Análisis financiero

4.2.2.1 Precio. De acuerdo con el estudio de mercado, el mercado meta estaría dispuesto a pagar de 8 a 14 lempiras por paquete de galleta. Conociendo esto, el análisis financiero se realizó con un precio de Lp. 5.9 por empaque de cuatro galletas y de Lp. 8.1 por empaque de 6 galletas, con la finalidad de que a las plazas donde se distribuya el producto tengan como establecer un precio mayor, que en este caso es del 35% sobre el precio al que se venda a los supermercados, y que obtengan un margen de ganancia, y que a la vez el precio no exceda de la disponibilidad a pagar de los consumidores.

4.2.2.2 Margen de contribución. En el siguiente cuadro se describe el margen de contribución de acuerdo con el precio definido y los costos variables. Para el cálculo del margen de contribución se restó el costo variable unitario del precio de venta unitario.

Cuadro 36. Margen de contribución

Paquetes de 4 galletas	
Precio de venta unitario (Lp.)	5.9
Costos Variables (Lp.)	3.95
Margen de contribución (Lp.)	1.95
Paquetes de 6 galletas	
Precio de venta unitario (Lp.)	8.1
Costos Variables (Lp.)	5.31
Margen de contribución (Lp.)	2.79

Fuente: El Autor, 2003

4.8.2.3 Punto de equilibrio. En el cuadro 37 se muestra el punto de equilibrio en unidades a producirse de paquetes de galletas por semana.

Cuadro 37. Punto de equilibrio en unidades.

Concepto	Escenario 1	Escenario 2
Costos fijos (Lp.)	315	316
Margen de contribución (Lp.)	1.95	2.79
Punto de equilibrio (Unidad)	161	113

Fuente: El Autor, 2003

Para el cálculo del punto de equilibrio se tomó los costos fijos en los que se incurren por semana y se lo dividió para el margen de contribución, dando como resultado que para el escenario 1 es necesario producir 161 paquetes de galletas por semana y para el escenario 2 es necesario producir 113 paquetes de galletas por semana para cubrir los costos totales

4.8.2.4 Inversión. Para el cálculo de la inversión inicial se tomó en cuenta la materia prima necesaria para producir las galletas durante todo un período hasta que se tuviera el pago por la venta de las mismas, en las plazas donde se pretende comercializarlas, que en este caso son 45 días después de la entrega del producto, además se incluyó la inversión en el aspecto legal al momento de sacar un producto alimenticio al mercado, que son un timbre adjunto y tres muestras del producto a comercializar. De acuerdo con esto se tiene una inversión inicial de Lp. 5,786 para el escenario 1, y de Lp. 5,168 para el escenario 2. (Ver Anexo 13a y 13b).

4.8.2.5 Flujos de caja proyectados. Se realizaron dos escenarios diferentes con sus respectivos flujos de caja proyectados, considerando que en las 8 horas disponibles para la elaboración de las galletas, se pueden hacer 700 galletas (Ver anexo 14 y 15).

En el primer escenario se consideró el producto como un paquete de cuatro galletas, con la posibilidad de producir 175 paquetes por semana y ser vendidas a un precio de Lp. 5.9 a las diferentes plazas de comercialización.

En el segundo escenario se consideró el producto como un paquete de seis galletas, con la posibilidad de producir 117 paquetes por semana y ser vendidas a un precio de Lp. 8.1 a las diferentes plazas de comercialización.

Cuadro 38. Índices VAN y TIR.

Escenario	Precio (Lp.)	Flujo neto año 3 (Lp.)	VAN(Lp.)	TIR (%)
1	5.9	23,562	26,497	307%
2	8.1	22,196	25,755	329%

Fuente: El Autor, 2003

En el escenario 1, para que el VAN tenga un valor igual a cero, es necesario que el precio de venta del producto sea de Lp. 4.1, o sea que baje el precio en un 30%, mientras que en el escenario 2 para obtener un VAN igual a cero, es necesario llevar el precio de venta hasta Lp. 5.6, o sea que baje el precio en un 31%.

En ambos casos el proyecto es rentable, pues se obtienen VAN positivos y TIR sumamente altas. Esto se da ya que no se tienen que realizar inversiones fuertes, se está trabajando con el equipo con que cuenta la panadería de Zamorano y se está ocupando la capacidad ociosa de la planta, por lo que ni siquiera se contrata personal extra para la elaboración del producto

4.8.2.6 Rentabilidad. En el siguiente cuadro se presenta la rentabilidad del proyecto para el escenario 1 y 2.

Para el cálculo de la rentabilidad se dividió la utilidad neta entre los ingresos totales, que indica el porcentaje de utilidad que está generando los ingresos por venta.

Cuadro 39. Rentabilidad del escenario 1 y 2.

Concepto	Escenario 1	Escenario 2
Utilidad Neta (Lp.)	17,776	17,027
Ingresos totales (Lp.)	53,690	49,280
Rentabilidad	33%	35%

Fuente: El Autor, 2003

4.8.2.7 Relación beneficio/costo. Para determinar la relación beneficio-costo, se calculó el valor actual de los ingresos y se lo dividió sobre el valor actual de los costos más la inversión inicial, dando como resultado que por cada lempira invertido en costos el beneficio neto es de Lp. 0.43 en el escenario 1, y de Lp. 0.46 en el escenario 2.

Cuadro 40. Relación Beneficio-Costo del escenario 1 y 2.

Concepto	Escenario 1	Escenario 2
VP Ingresos (Lp.)	97,507	89,499
VP Costos (Lp.)	62,590	56,223
Inversión Inicial (Lp.)	5,786	5,168
Relación Beneficio-Costo	1.43	1.46

Fuente: El Autor, 2003

4.8.2.8 Análisis de sensibilidad. Para esta parte del estudio se realizó un análisis de sensibilidad bidimensional, trabajando con las variables de demanda (cantidad producida) y los costos de producción, para determinar cómo afectaba el VAN en cada uno de los escenarios planteados anteriormente.

Se realizaron variaciones en la cantidad producida con disminuciones porcentuales del 10% hasta llegar a un punto en que el VAN ya no podía ser positivo, de igual manera se trabajó con los costos de producción, al aumentar en 10% hasta llegar a un punto en que los aumentos en costos no podían registrar un VAN positivo.

A continuación se presenta el cuadro 41 con los cambios en producción y costos.

Cuadro 41. Análisis de sensibilidad del escenario 1 y 2.

Escenario	Incremento en costos	Disminución en producción	VAN (Lp.)
1	0%	20%	9,629
1	40%	0%	4,094
2	0%	30%	1,258
2	40%	0%	5,619

Fuente: El Autor, 2003

En el primer escenario se pudo incrementar los costos de producción hasta en un 40%, sin variar la cantidad producida, y mantener un VAN positivo de Lp. 4,094; si se incrementan 10% más los costos, el VAN da negativo. También se logró disminuir la cantidad producida hasta en un 20%, sin variar el costo de producción, y mantener un VAN positivo de Lp. 9,629; si se disminuye 10% más la cantidad producida, el VAN da negativo. (Ver Anexo 16).

En el segundo escenario se pudo incrementar los costos de producción hasta en un 40%, sin variar la cantidad producida, y mantener un VAN positivo de Lp. 5,619, si se incrementa 10% más los costos, el VAN da negativo. También se logró disminuir la

cantidad producida hasta en un 30%, sin variar el costo de producción, y mantener un VAN positivo de Lp. 1,258, si se disminuye 10% más la cantidad producida, el VAN da negativo. (Ver Anexo 17).

5. CONCLUSIONES

Tanto la miel como las galletas son productos consumidos por un alto porcentaje de las personas encuestadas en la ciudad de Tegucigalpa (83 y 89% respectivamente).

De las personas que consumen miel, el 93% estarían dispuestas a consumir una galleta de miel y existe un 87% de la población "no pobre" de Tegucigalpa dispuesta a comprar por lo menos 1 paquete de 4-6 galletas a la semana.

El 50% de las personas encuestadas manifestó que el consumo de galletas en sus hogares se hace por parte de todos los miembros de la familia (niños, adolescentes, adultos y abuelos).

Existe un 29% que manifestó que el consumo de este producto lo hacen exclusivamente los niños, el cual sería el mercado principal dentro de la clase "no pobre" de Tegucigalpa.

De acuerdo con la capacidad de planta y disponibilidad de mano de obra, la panadería de Zamorano puede cubrir apenas el 0.12% de la demanda existente.

La comercialización se realizará por medio del actual sistema de distribución que utiliza Zamorano.

Las formulaciones más aceptas por el panel sensorial fueron las de 6 y 11% de miel.

Los niños no tienen una preferencia marcada entre las galleta de 6 y 11% de miel, mientras que los consumidores en Tegucigalpa prefirieron la galleta de 6%.

La galleta con 6% de miel fue la elegida para continuar con el estudio, por su bajo costo de producción en comparación con la formulación de 11%.

La galleta contenida en un empaque de polietileno tuvo una carga microbiana baja a los 30 días después de haber sido elaborada.

La Planta de Procesamiento de Granos tiene la capacidad de obtener los requisitos legales necesarios para poder comercializar la galleta en el mercado.

Se puede determinar que el proyecto es rentable. En el escenario 1 se obtuvo una TIR de 307% y una rentabilidad del 33%. En el escenario 2 se obtuvo una TIR de 329% y una rentabilidad del 35%. El escenario 2 es el que muestra mayor beneficio

6. RECOMENDACIONES

Usar moldes de acero inoxidable para estampar las galletas y no de lata niquelada para evitar contaminar los alimentos.

Estandarizar el proceso y la calidad de las materias primas para poder elaborar una etiqueta nutrimental de la galleta.

Realizar pruebas sensoriales del producto a los 15 y 30 días de elaborado para corroborar la palatabilidad de la galleta.

Incluir la información nutrimental y el código de barras, estos son importantes si se quiere ser competitivo con otras marcas presentes en el mercado.

Evaluar en futuros estudios diferentes contenidos de miel y fibra, para de esta manera desarrollar formulaciones que compitan con las marcas ya existentes en el mercado.

Elaboración de un plan promocional para las galletas.

7. BIBLIOGRAFÍA

Abásolo, S. 1999. Valor Actual Neto. Consultada el 26 de febrero de 2003. Disponible en: http://www.sistred.com/cidu/pagina_n1.htm

AOAC. 1997. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16a. ed. Maryland, EE.UU. Editorial AOAC International. Volumen II, 86p.

Cardetti, M. 1998. American Institute of Baking. Updated Information on the Use of Honey in Bakery Products. Technical Bulletin. Longmont, CO. Volume XX, Issue 5.

Cochran, W. Técnicas de Muestreo, Editorial Continental S. A. México, D. F. 504 p.

Corral, L. 1993. Diseños Experimentales. Guía de Estudio. 103p. Zamorano – Honduras.

Dorado, Cinthya. 2003. El Estudio de Mercado. Consultada el 5 de marzo de 2003. Disponible en: <http://www.unamosapuntes.com/code4/esmercado.html#3>

Econsult. Ltda. Concepto de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR). Consultada el 26 de febrero de 2003. Disponible en: <http://www.fondos.cl/2002/paginas/AsesoríaInversión/CursoBásico-calculovalores.asp>

Estrada, I. 2002. Caracterización de la Demanda de miel de Abeja en la ciudad de Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras. Proyecto de Graduación. 45p. Zamorano – Honduras.

Gestiópolis. 2003. Tasa Interna de Retorno. Consultada el 26 de febrero de 2003. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/fin/17/tir.htm>

Krell, R. 1996. Value added products from beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin. Roma, Italia. No. 124

Kitts, D. 1998. The Functional Role of Sugars in Food. Disponible: <http://www.sugar.ca/carboPrt4.html>

Madrid, A.; Cenzano, I. y Madrid, J. 1994. Manual de pastelería y Confitería. 1ra. ed. Madrid, España. Editorial AMV. 480p

Meilgaard, M; Vance, C.; Thomas, C. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3 ed. USA. CRC Press. 387 p.

8. ANEXOS

Anexo 1. Formatos para pruebas de análisis sensoriales.**a. Prueba de aceptación.**

Muestra #888					
Califique en un rango de 1 a 5, dándole 5 a excelente, 4 a bueno, 3 regular, 2 a malo y 1 a pésimo.					
Encierre en un círculo su respuesta					
Color	1	2	3	4	5
Olor	1	2	3	4	5
Apariencia	1	2	3	4	5
Firmeza	1	2	3	4	5
Sabor	1	2	3	4	5
Textura	1	2	3	4	5
Sugerencias:					

b. Prueba de preferencia pareada.

Cual de las dos muestras es la que más prefiere.	
Muestra #888	_____
Muestra #000	_____

Anexo 2. Encuesta

1. ¿Consume usted galletas?
Si ___ No ___
2. ¿Consume usted miel?
Si ___ No ___
3. ¿Consumiría una galleta rellena de miel?
Si ___ No ___
4. ¿Cuántos paquetes de galleta consumiría por semana?
1 paquete ___ 2 paquetes ___ 3 paquetes ___ Otro _____
5. ¿Quiénes consumen galletas en su hogar?
Niños ___ Adolescentes ___ Padres ___ Abuelos ___ Todos _____
6. ¿Dónde compra por lo general las galletas?
Tiendas (pulperías) ___ Supermercados ___ Tiendas de conveniencia ___
Tiendas de productos naturales ___ Otros _____
7. ¿En qué tipo de empaque le gustaría que estuvieran las galletas?
Bolsa plástica ___ Cajita de cartón ___
8. ¿Cuántas galletas le gustaría que vinieran por empaque?
1 unidad ___ 2 a 3 unidades ___ 4 a 6 unidades ___ más de 6 unidades ___
9. ¿Qué tamaño le gustaría en la galleta?
Pequeña ___ Grande ___ Mediana ___
10. ¿Qué forma le gustaría en la galleta?
Rectangular ___ Cuadrada ___ Redonda ___ Otros _____
11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de estas galletas?
8 a 14 Lp. _____ 15 a 19 Lp. _____ 20 a 25 Lp. _____
12. Sexo
M ___ F ___
13. Edad
15 a 20 ___ 21 a 25 ___ 26 a 30 ___ 31 a 35 ___ 36 a 40 ___ más de 40 ___

Anexo 3. Análisis de varianza de los tratamientos en conjunto.

Class	Levels	Values
trt	4	1 2 3 4
rep	3	1 2 3
Number of observations		218

Variable dependiente: Textura

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	11.7146087	2.3429217	2.74	0.0203
Error	212	181.5881436	0.8565478		
Corrected Total	217	193.3027523			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	text Mean
0.060602	24.01889	0.925499	3.853211

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trt	3	7.39008462	2.46336154	2.88	0.0371
rep	2	4.47592644	2.23796322	2.61	0.0757

Variable dependiente: Sabor

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	28.0902663	5.6180533	5.69	<.0001
Error	212	209.3088163	0.9873057		
Corrected Total	217	237.3990826			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	sabor Mean
0.118325	27.45398	0.993633	3.619266

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trt	3	10.99561315	3.66520438	3.71	0.0124
rep	2	16.58220482	8.29110241	8.40	0.0003

Variable dependiente: Color

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	33.0206508	6.6041302	6.89	<.0001
Error	212	203.0756795	0.9579041		
Corrected Total	217	236.0963303			

R-Square	0.139861	Coeff Var	26.17941	Root MSE	0.978726	color Mean	3.738532
----------	----------	-----------	----------	----------	----------	------------	----------

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trt	3	25.20660276	8.40220092	8.77	<.0001
rep	2	8.32777217	4.16388609	4.35	0.0141

Variable dependiente: Olor

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	34.1993615	6.8398723	6.65	<.0001
Error	212	218.1355009	1.0289410		
Corrected Total	217	252.3348624			

R-Square	0.135532	Coeff Var	28.75580	Root MSE	1.014367	olor Mean	3.527523
----------	----------	-----------	----------	----------	----------	-----------	----------

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trt	3	8.33709671	2.77903224	2.70	0.0466
rep	2	25.85768793	12.92884397	12.57	<.0001

Variable dependiente: Apariencia

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	29.0374925	5.8074985	6.07	<.0001
Error	212	202.8937002	0.9570458		
Corrected Total	217	231.9311927			

R-Square	0.125199	Coeff Var	26.29674	Root MSE	0.978287	apariciencia Mean	3.720183
----------	----------	-----------	----------	----------	----------	-------------------	----------

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trt	3	25.35367220	8.45122407	8.83	<.0001
rep	2	3.71623419	1.85811710	1.94	0.1460

Variable dependiente: Firmeza

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	12.7649030	2.5529806	2.72	0.0211
Error	212	199.2901429	0.9400478		
Corrected Total	217	212.0550459			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	firmeza Mean
0.060196	25.28280	0.969561	3.834862

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trt	3	10.22749977	3.40916659	3.63	0.0139
rep	2	2.56754489	1.28377244	1.37	0.2575

Anexo 4. Análisis de separación de medias SNK de los tratamientos en conjunto.**Prueba para sabor**

SNK Grouping	Mean	N	trt
A	3.8793	58	4
B	3.7818	55	2
C	3.4706	51	3
D	3.3148	54	1

Prueba para color

SNK Grouping	Mean	N	trt
A	4.1765	51	3
B	3.8909	55	2
C	3.6724	58	4
D	3.2407	54	1

Prueba para olor

SNK Grouping	Mean	N	trt
A	3.8545	55	2
B	3.4630	54	1
B	3.4510	51	3
C	3.3448	58	4

Prueba para apariencia

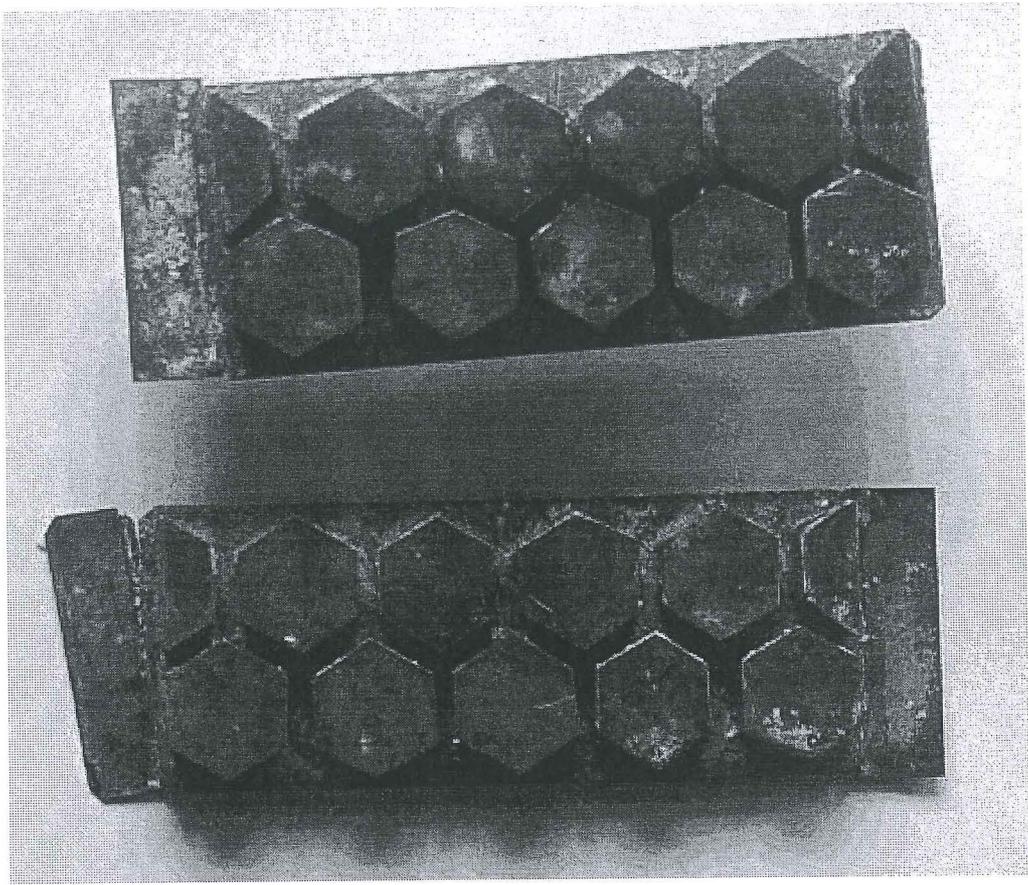
SNK Grouping	Mean	N	trt
A	4.1373	51	3
B	3.8545	55	2
C	3.7241	58	4
D	3.1852	54	1

Prueba para firmeza

SNK Grouping	Mean	N	trt
A	4.1373	51	3
B	3.8793	58	4
C	3.8182	55	2
D	3.5185	54	1

Prueba para textura

SNK Grouping	Mean	N	trt
A	4.1176	51	3
B	3.8621	58	4
B	3.8545	55	2
C	3.5926	54	1

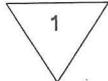
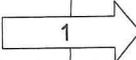
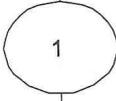
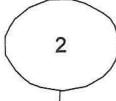
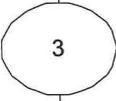
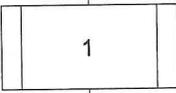
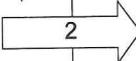
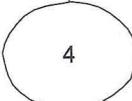
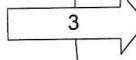
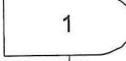
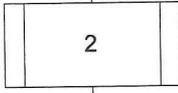
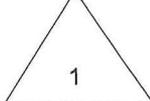
Anexo 5. Moldes con forma de hexágono

Anexo 6. Diagrama de proceso. Análisis con enfoque en el producto para la elaboración de galletas de miel en la planta de procesamiento de granos de Zamorano.

TIPO DE DIAGRAMA

Diagrama de Proceso
Análisis con enfoque en producto
Original
Elaboración de galletas de miel
Tanda de 22 galletas

METODO
OPERACIÓN

DISTANCIA (m)	TIEMPO (min y seg)	SIMBOLO	DESCRIPCION
			Materia Prima
15	10 seg		Transporte a pesado
	10 min		Pesado de ingredientes
	5 min		Mezclado en batidora
	2 min		Amasado
	15 min		Dosificado y moldeado
4	0 min 30 seg		Transporte al horno
	7 min. 48 seg		Horneado
4	0 min 30 seg		Tranporte fuera del horno
	10 min		Enfriamiento
	5 min. 30 seg		Empaque
			Almacenamiento y distribu

RESUMEN			
SIMBOLO	NUMERO	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)
	4	-	25
	1	-	10
	2	-	15
	3	23	1 min 10 seg
	1	-	
DISTANCIA TOTAL			
TIEMPO TOTAL		23 m	51min 10 seg

Anexo 7. Diagrama de proceso. Análisis con enfoque al operario para la elaboración de galletas de miel en la planta de procesamiento de granos de Zamorano.

TIPO DE DIAGRAMA

Diagrama de Proceso

Análisis con enfoque al operario

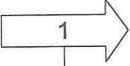
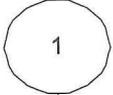
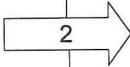
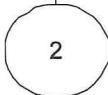
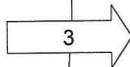
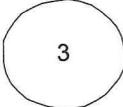
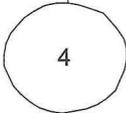
METODO

Original

OPERACIÓN

Elaboración de galletas de miel

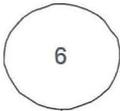
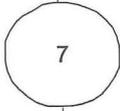
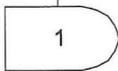
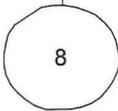
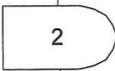
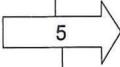
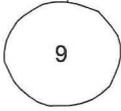
Tanda de 22 galletas

DISTANCIA (m)	TIEMPO (min y seg)	SIMBOLO	DESCRIPCION
4.5	3 seg		A pesar los ingredientes
	10 min		Pesado de ingredientes
15	12 seg		Al area de producción
	5 min		Inspección de batido
	2 min		Inspeccion de amasado
	5 seg		Sacado de la masa
1	3 seg		Al area de trabajo
	5 min		Cortado y dosificado de masa
	1 min		Engrasar bandeja

TIPO DE DIAGRAMA

Diagrama de Proceso
 Analisis con enfoque al operario
 Original
 Elaboración de galletas de miel
 Tanda de 22 galletas

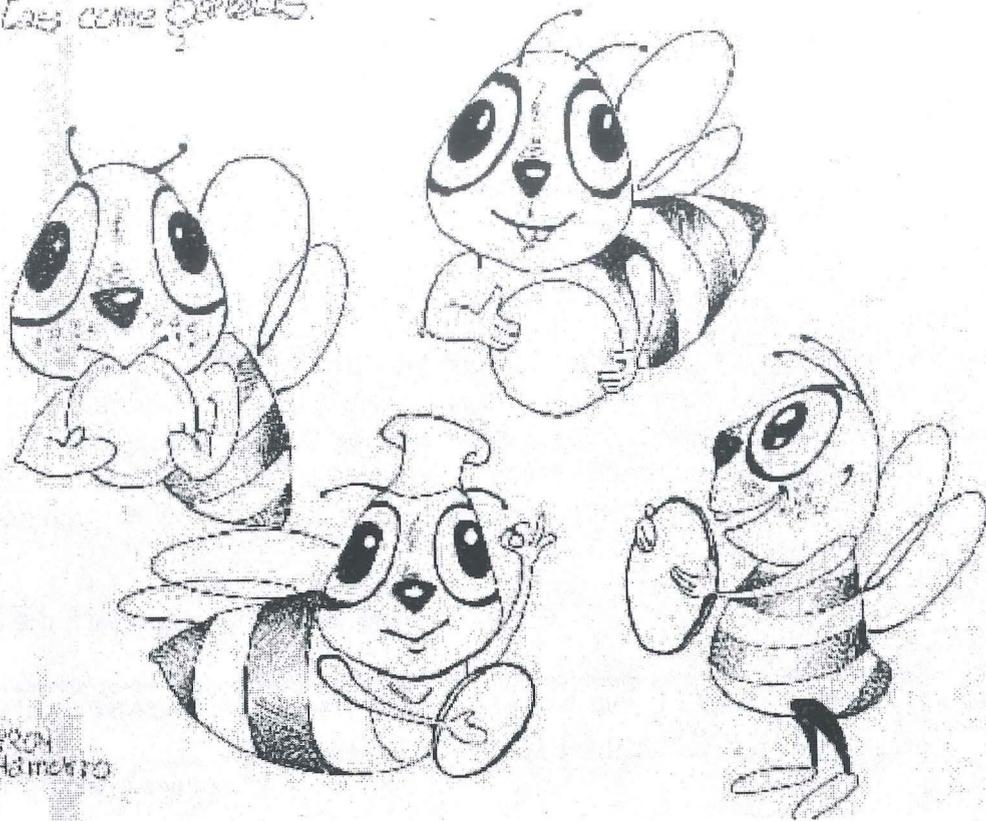
METODO
 OPERACIÓN

DISTANCIA (m)	TIEMPO (min y seg)	SIMBOLO	DESCRIPCION
	10 seg		Enharinar moldes
	10 min		Moldeado de la masa a figura deseada
4	5 seg		Traslado al horno
	7 min. 48 seg		Por horneado de la galleta
	10 seg		Sacado del horno
	10 min		Enfriado
4	3 seg		Al área de trabajo
	5 min. 30 seg		Empacado

RESUMEN			
SIMBOLO	NUMERO	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)
	8	-	31 min 55 seg
	2	-	17 min 48 seg
	2	-	7 min
	5	28.5	26 seg
DISTANCIA TOTAL			
TIEMPO TOTAL		28.5 m	57min 9 seg

Anexo 8. Logotipo para promocionar la galleta.

abejitas come galletas.



Anexo 9 a. Cotización de 700 empaques.

Descripción	Costo/mes (Lp.)	Costo/año (Lp.)	Costo/semana (Lp.)	Costo/galleta (Lp.)
Empaque de plástico de de 17 X 2.5 cm.	1624	19488	374.77	0.54

Fuente: Lithopress Industrial, 2003

El costo de los 700 empaques al mes es de Lp. 1,624; para el cálculo del costo por semana del empaque, se multiplicó el costo del empaque al mes por 12 y luego se lo dividió para 52, lo que representa un costo por semana en empaque de Lp. 375 en el escenario 1, donde los paquetes son de 4 galletas cada uno. Por semana se pueden elaborar 700 galletas, entonces se dividió el costo por semana de los empaques entre 700, y dio como resultado un costo por empaque de Lp. 0.54 por galleta.

Anexo 9 b. Cotización de 507 empaques.

Descripción	Costo/mes (Lp.)	Costo/año (Lp.)	Costo/semana (Lp.)	Costo/galleta (Lp.)
Empaque de plástico de de 17 X 2.5 cm.	1,315	15,780	303	0.43

Fuente: Lithopress Industrial, 2003

El costo de los 507 empaques al mes es de Lp. 1,315; para el cálculo del costo por semana del empaque, se multiplicó el costo del empaque al mes por 12 y luego se lo dividió para 52, lo que representa un costo por semana en empaque de Lp. 303 en el escenario 2, donde los paquetes son de 6 galletas cada uno. Por semana se pueden elaborar 700 galletas, entonces se dividió el costo por semana de los empaques entre 700, y dio como resultado un costo por empaque de Lp. 0.43 por galleta.

Anexo 10 a. Costo de la mano de obra.

Horas de producción a la semana		Costos mano de obra (Lp.)
Galletas	8	272.7
Pan	16.7	568.2
Pan integral	16.7	568.2
Masa de pizza	2.7	90.9
Total	44	1500

Fuente: Marvin Fúnez, 2003

Anexo 10 b. Costo por galleta de la mano de obra.

Costo mano de obra (Lp.)	Costo/galleta (Lp.)
272.7	0.39

Fuente: Marvin Fúnez, 2003

La cantidad de horas al mes se calculó tomando en cuenta 44 horas de trabajo a la semana multiplicada por 52 (que es el número de semanas al año) y dividido entre 12 para calcular las horas al mes.

El costo por hora de la mano de obra es de Lp. 31.5, multiplicado por las 8 horas dedicadas a la producción de galletas y dividida entre las 700 galletas que se pueden hacer en esas 8 horas, representa un costo por galleta de Lp. 0.36 con respecto a la mano de obra

Anexo 11 a. Costo administrativo.

Horas de producción a la semana		Costos administrativos (Lp.)
Galletas	8	68.2
Pan	16.7	142.0
Pan integral	16.7	142.0
Masa de pizza	2.7	22.7
Total	44	375

Fuente: Ing. Edward Moncada, 2003

Anexo 11 b. Costo administrativo por galleta.

Costos Administrativos (Lp.)	Costo/galleta (Lp.)
62.9	0.09

Fuente: Recursos Humanos, 2003

La cantidad de horas al mes se calculó tomando en cuenta 44 horas de trabajo a la semana multiplicada por 52 (número de semanas al año) y dividido entre 12 para calcular las horas al mes.

El costo administrativo por hora es de Lp. 7.9, multiplicando este costo por las 8 horas invertidas en la producción de galletas y dividiéndolo entre las 700 galletas que se pueden hacer a la semana, representa un costo por galleta de Lp. 0.09 con respecto a la parte administrativa.

Anexo 12 a. Costo escenario 1 (paquetes de 4 galletas).

Descripción	Costo/paquete (Lp)	paquetes/semana	Costo/semana (Lp.)
Insumos	1.66	175	291
Mano de obra	1.44	175	252
Administrativos	0.36	175	63
Empaque	2.14	175	375
Energía	0.14	175	25
Total	5.74		1,005

Fuente: El Autor, 2003

Anexo 12 b. Costos escenario 2 (paquetes de 6 galletas).

Descripción	Costo/paquete (Lp)	paquetes/semana	Costo/semana (Lp.)
Insumos	2.50	117	292
Mano de obra	2.16	117	252
Administrativos	0.54	117	63
Empaque	2.60	117	304
Energía	0.21	117	25
Total	8.01		937

Fuente: El Autor, 2003

Anexo 13 a. Inversión Inicial escenario 1.

Descripción	Costo (Lp.)
Harina suave	2829.27
azúcar pulverizada	1853.09
margarina	5119.16
polvo de hornear	771.68
huevos	141.96
miel	4426.57
empaque	3248.00
Legales	500.00
Total	5786.31

Fuente: El Autor, 2003

Anexo 13 b. Inversión Inicial escenario 2.

Descripción	Costo (Lp.)
Harina suave	2829.27
azúcar pulverizada	1853.09
margarina	5119.16
polvo de hornear	771.68
huevos	141.96
miel	4426.57
empaque	2630.00
Legales	500.00
Total	5168.31

Fuente: El Autor, 2003

Anexo 14. Flujo de caja para escenario 1.

		AÑOS		
		1	2	3
Ingresos				
Venta de galletas		53690	53690	53690
Egresos				
Costos de Insumos				
Harina suave		2829	2829	2829
azúcar pulverizada		1853	1853	1853
margarina		5119	5119	5119
polvo de hornear		772	772	772
huevos		142	142	142
miel		4427	4427	4427
Sub total		15142	15142	15142
Costo empaque		19488	19488	19488
Costo gas		1284	1284	1284
Inversión Inicial	5786			
Liberación del K de trabajo				5786
Total de Costos		35914	35914	30128
Utilidad bruta		17776	17776	23562
Impuesto	0%	0	0	0
Utilidad neta	-5786	17776	17776	23562
Tasa de descuento	30%			
VAN	L. 29,130			
TIR	307%			
Beneficio-Costo	1.43			

Fuente: El Autor, 2003

Anexo 15. Flujo de caja para el escenario 2.

		AÑOS		
		1	2	3
Ingresos				
Venta de galletas		49280	49280	49280
Egresos				
Costos de Insumos				
Harina suave		2837	2837	2837
azúcar pulverizada		1858	1858	1858
margarina		5134	5134	5134
polvo de hornear		774	774	774
huevos		142	142	142
miel		4439	4439	4439
Sub total		15185	15185	15185
Costo empaque		15780	15780	15780
Costo Gas		1288	1288	1288
Inversión Inicial	5168			
Liberación del K de trabajo				5168
Total de Costos		32253	32253	27085
Utilidad bruta		17027	17027	22196
Impuesto	0%	0	0	0
Utilidad neta	-5168	17027	17027	22196
Tasa de descuento	30%			
VAN	L. 28,108			
TIR	329%			
Beneficio-costos	1.46			

Fuente: El Autor

Anexo 16. Análisis de sensibilidad en el escenario 1 en Lempiras.

		Cambio porcentual en producción											
		29,130	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
Cambio porcentual en Costos	30%	4689	14439	24190	33941	43692	53442	63193	72944	82694	92445	102196	
	40%	(1570)	8180	17931	27682	37433	47183	56934	66685	76435	86186	95937	
	50%	(7829)	1921	11672	21423	31173	40924	50675	60426	70176	79927	89678	
	60%	(14088)	(4338)	5413	15164	24914	34665	44416	54167	63917	73668	83419	
	70%	(20347)	(10597)	(846)	8905	18655	28406	38157	47908	57658	67409	77160	
	80%	(26606)	(16856)	(7105)	2646	12396	22147	31898	41648	51399	61150	70901	
	90%	(32866)	(23115)	(13364)	(3613)	6137	15888	25639	35389	45140	54891	64642	
	100%	(39125)	(29374)	(19623)	(9872)	(122)	9629	19380	29130	38881	48632	58383	
	110%	(45384)	(35633)	(25882)	(16131)	(6381)	3370	13121	22871	32622	42373	52123	
	120%	(51643)	(41892)	(32141)	(22391)	(12640)	(2889)	6862	16612	26363	36114	45864	
	130%	(57902)	(48151)	(38400)	(28650)	(18899)	(9148)	603	10353	20104	29855	39605	
	140%	(64161)	(54410)	(44659)	(34909)	(25158)	(15407)	(5656)	4094	13845	23596	33346	
	150%	(70420)	(60669)	(50918)	(41168)	(31417)	(21666)	(11916)	(2165)	7586	17337	27087	

Anexo 16: El análisis se realizó con cambios porcentuales tanto para el costo como para la cantidad de producción. Las cifras entre paréntesis son negativas.

Anexo 17. Análisis de sensibilidad en el escenario 2 en Lempiras.

		Cambio porcentual en Producción										
	\$28,107.68	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
Cambio porcentual en Costos	30%	4814	13764	22714	31664	40614	49564	58514	67464	76414	85363	94313
	40%	(808)	8142	17092	26042	34992	43942	52891	61841	70791	79741	88691
	50%	(6430)	2520	11470	20420	29369	38319	47269	56219	65169	74119	83069
	60%	(12052)	(3102)	5847	14797	23747	32697	41647	50597	59547	68497	77446
	70%	(17675)	(8725)	225	9175	18125	27075	36025	44975	53924	62874	71824
	80%	(23297)	(14347)	(5397)	3553	12503	21452	30402	39352	48302	57252	66202
	90%	(28919)	(19969)	(11019)	(2070)	6880	15830	24780	33730	42680	51630	60580
	100%	(34541)	(25592)	(16642)	(7692)	1258	10208	19158	28108	37058	46007	54957
	110%	(40164)	(31214)	(22264)	(13314)	(4364)	4586	13536	22485	31435	40385	49335
	120%	(45786)	(36836)	(27886)	(18936)	(9987)	(1037)	7913	16863	25813	34763	43713
	130%	(51408)	(42458)	(33509)	(24559)	(15609)	(6659)	2291	11241	20191	29141	38090
	140%	(57031)	(48081)	(39131)	(30181)	(21231)	(12281)	(3331)	5619	14568	23518	32468
150%	(62653)	(53703)	(44753)	(35803)	(26853)	(17903)	(8954)	(4)	8946	17896	26846	

Anexo 17: El análisis se realizó con cambios porcentuales tanto para el costo como para la cantidad de producción. Las cifras entre paréntesis son negativas.