

**Universidad Nacional de Ingeniería.
Facultad de Ingeniería Química.**



**REVALORIZACION DEL AMARANTO (AMARANTHUS) COMO CULTIVO
ANCESTRAL PARA EL DISEÑO DE GALLETAS COMO ALTERNATIVA
NUTRITIVA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA.**

TRABAJO DE DIPLOMA PRESENTADO POR

Br. Olivia del Socorro Acuña Espinoza

Br. Luis Ángel Ramírez Bolaños

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

TUTOR

MsC.Ing. Helia Vanessa Taleno Oporta

Managua, Nicaragua 2023

INDICE

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

RESUMEN

I.	INTRODUCCION.....	10
II.	OBJETIVOS.....	12
2.1	Objetivo general.....	12
2.2	Objetivos específicos.....	12
III.	MARCO TEÓRICO.....	13
3.1.	Estudio de mercado de viabilidad comercial de un producto.....	13
3.1.2.	Análisis del producto.....	13
3.1.2.	Análisis de la demanda.....	13
3.1.3.	Análisis de la oferta.....	13
3.1.4.	Análisis de los precios.....	14
3.2.	Estudio técnico.....	14
3.2.1	Tamaño del proyecto.....	14
3.2.2.	Localización del proyecto.....	14
3.2.3.	Requerimientos de equipos.....	15
3.2.4.	Distribución de la planta.....	16
3.2.5.	Descripción de la materia prima, ingredientes e insumos.....	16
3.3.	Estudio económico.....	25
3.3.1.	Costos de operación.....	25
IV	METODOLOGIA.....	27
4.1	Estudio de Mercado.....	27
4.1.1	Segmentación del mercado.....	27
4.1.2	Naturaleza competitiva del mercado.....	27
4.1.3.	Determinación del tamaño de la muestra.....	27
4.1.5	Análisis y proyección de la demanda.....	28
4.1.6	Análisis de la oferta.....	28
4.2	Estudio Técnico.....	29
4.2.2.	Descripción del Proceso productivo.....	29
4.2.1	Distribución de la planta.....	34
4.3.1.	Costos de operación.....	35
V.	RESULTADOS.....	36
5.1	Resultado del Estudio de Mercado.....	36

5.1.1	Determinación del tamaño de la muestra.....	36
5.1.2.	Estratificación de la muestra.....	36
5.1.3.	Proyección de la demanda	42
5.1.4.	Análisis de la oferta	42
5.1.5.	Análisis de precio.....	42
5.2.	Resultados del Estudio Técnico.....	43
5.2.1.	Métodos de localización de factores cualitativo por puntos.....	43
5.2.1.	Costos de producción.....	58
5.2.2.	Costos administrativos.....	62
5.2.3.	Costos de venta.....	63
VI.	CONCLUSIONES.....	65
VII.	RECOMENDACIONES.....	66
VIII.	NOMENCLATURA	67
IX.	BiBliografía.....	69
V.	ANEXO.....	70
	Anexo A: Encuesta para determinar el nivel de demanda producto nuevo	70
	Anexo B: Factores considerados para determinar la localización de la planta	72
	Anexo C: Ficha técnica de la línea del proceso de producción automática de galletas.....	73
	Anexo D: Diagrama de equipos de proceso de producción de galletas.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1: Materias primas.	30
Tabla 2. corrientes de entrada y producto terminado en las diferentes etapas del proceso de producción de galletas.....	31
Tabla 3: Días feriados.....	32
Tabla 4: Distribución de la planta.....	34
Tabla 5: Consumo de galletas.	36
Tabla 6. Características sensoriales.	37
Tabla 7: Marcas registradas.....	38
Tabla 8: Frecuencia y cantidad de compra.	38
Tabla 9: lugar de adquisición de las galletas.....	39
Tabla 10: Precio de unidades en córdobas.	40
Tabla 11: Medios publicitarios.....	41
Tabla 12: Consumo de galletas de amaranto.....	41
Tabla 13: precios de galletas similares	42
Tabla 14: Método cualitativo por puntos.....	43
Tabla15: Requerimiento de Materia prima.	46
Tabla16: Recurso humano.....	47
Tabla 17: Descripción y requerimientos del recurso humano.	47
Tabla 18: Distribución de las áreas de la planta.....	53
Tabla 19: Simbología. (SLP).....	55
Tabla 20: costos de materia prima.	58
Tabla 21: Costos de empaque y embalaje.....	59
Tabla 22: Otros materiales.....	59
Tabla 23: Costo de consumo de energía eléctrica.	60
Tabla 24: Detalle de facturación.	60
Tabla 25: Costo de consumo de agua.	61
Tabla 26: Costos de mantenimiento.....	61
Tabla 27: Costo de mano de obra directa.	62
Tabla 28: Costos de mano de obra indirecta.....	62
Tabla 29: Sueldos de personal.	62
Tabla 30: Costos de administración.	63
Tabla 31: Costos de venta.	63
Tabla 32: Gastos de ventas.	64
Tabla 33: Costos totales de producción.	64

Tabla 34: costos total de operación.	64
---	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta de amaranto	17
Figura 2. Harina de trigo.	17
Figura 3. Harina de amaranto.....	18
Figura 4. Leche en polvo.....	18
Figura 5. Azúcar.	19
Figura 6. Miel de abeja	19
Figura 7. Esencia de vainilla.	20
Figura 8. Sal.	21
Figura 9. Yema de huevo.	21
Figura 10. Bicarbonato de sodio.	22
Figura 11. Agua.	22
Figura 12. Polvo de hornear.	23
Figura 13. Aceite de colza.	23
Figura 14. Diagrama de bloque del proceso de elaboración de galletas.	30
Figura 15. Flujograma de proceso de producción de galletas.	30
Figura 16. Línea de proceso en U de fabricación de galletas.	34
Figura 17. Población que consume galletas	37
Figura 18. Preferencias del sabor de las galletas	37
Figura 19. Preferencias de marcas de galletas.	38
Figura 20. Preferencias de compra de galletas	39
Figura 21. Preferencia de lugar de adquisición	40
Figura 22. Precios que actualmente paga la población.....	40
Figura 23. Preferencia de medios publicitarios.....	41
Figura 24. Preferencias de consumo de galletas de amaranto.....	42
Figura 25. Micro localización de la planta productora de galleta de amaranto.	44
Figura 26. Línea compacta y automatizada de galleta.....	46
Figura 27. Organigrama de la Empresa.	50
Figura 28. Diagrama SLP planta de proceso de galletas de Amaranto. Elaboración propia.	55
Figura 29. Diagrama de hilos planta proceso de galletas de amaranto. Elaboración propia.	56
Figura 30. Layout de la planta de galletas de amaranto.	57

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ec. 1. Consumo nacional aparente.....	13
Ec. 2. Demanda potencial Insatisfecha.....	14
Ec. 3. Costos de operación.....	25
Ec. 4. Costos de producción.....	25
Ec. 5. Tamaño de la muestra.....	27
Ec. 6. Días de producción.....	32
Ec. 7. Días no laborables.....	32
Ec. 8. Horas laboradas por año.....	32
Ec. 9. Cantidad de galletas producidas.....	52
Ec. 10. Cantidad de paquetes por día.....	52
Ec. 11. Comision por ventas.....	63

AGRADECIMIENTO

A nuestro buen padre Dios por su infinita misericordia y sabiduría, a todas las personas que nos apoyaron en nuestro proceso de formación como profesionales, especialmente a:

Nuestras familias por su apoyo y amor incondicional en todos los momentos que se presentaron a lo largo de nuestra carrera.

Nuestros profesores, por su dedicación, esmero y por regalarnos su conocimiento para crear las bases de nuestra profesión.

A todas las personas que fueron participe en este proceso y gran logro.

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios quien me dio la fe, y me ha dado la fortaleza para seguir adelante y gracias a él he logrado concluir mi carrera.

A mi madre Ligia Martínez que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores que me han ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles. ¡Mi triunfo es tuyo mamá!!!

A mi padre Julio García (QEPD) a quien prometí seguir adelante y terminar mis estudios y aunque ya no esté físicamente sé que me cuida y me guía para que todo salga bien. Promesa cumplida papá.

A mi esposo Luis Hernández, por estar presente en todo momento por darme palabras de aliento, confianza, amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

A mi hija Samantha que ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

A todas aquellas personas que creyeron en mí y estaban siempre motivándome, brindándome su ayuda incondicional y que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Br. Olívía del Socorro Acuña Espinoza.

Primeramente, a Dios por haberme permitido llegar a este punto y brindarme salud, sabiduría, entendimiento, amor y misericordia.

A mis padres Aracely Bolaños y Luis Bladimir Ramírez, por la dicha de hacerme su hijo, apoyarme, protegerme y darme palabras de aliento para seguir adelante.

A mi abuela, María Elena Orozco, por siempre estar a mi lado desde mis primeros pasos escolares, por brindarme consejos de bien, valores y las motivaciones constantes de cumplir un sueño, el ser profesional.

A Bárbara Abaunza Mathes, por ayudarme y brindarme su apoyo. A todos aquellos que una vez me apoyaron, me animaron y que de alguna manera han contribuido a concluir mi meta.

Br. Luis Ángel Ramírez Bolaños.

RESUMEN

El presente trabajo de diploma tiene como objetivo evaluar de forma técnica y económica el diseño de galletas como alternativa nutritiva dirigida a estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Química. De esta manera se muestra una alternativa del aprovechamiento de las semillas de amaranto para el consumo humano, considerando un mercado potencial de productos naturales que cada día incrementan más en la población actual. Las galletas obtenidas de este proceso tienen como función principal brindar los nutrientes necesarios que para que los estudiantes tengan un mejor rendimiento físico y mental en sus estudios.

Se determinó la demanda, la oferta y precio de las galletas de amaranto; así mismo, los insumos, ingredientes y proceso de elaboración. También se estimaron los costos de producción, administración y venta de las galletas de amaranto.

El estudio de mercado tiene como objetivo definir el producto y determinar el mercado potencial existente de las galletas a base de amaranto; para ello se requiere analizar la demanda de los consumidores, oferta actual, así como los precios. Este análisis se pudo llevar a cabo mediante la realización de encuesta para saber el nivel de aceptación del producto, teniendo en cuenta ciertos criterios tales como; los gustos, preferencias, poder adquisitivo y lugares de compra de la población encuestada, cabe destacar que también deben analizarse los obstáculos que se encontraran al momento se insertar un nuevo producto al mercado, en cuanto a la oferta se determinó que las galletas a partir de amaranto son muy limitadas, lo que permitirá potencializar y dinamizar el mercado, más aún cuando la calidad, eficiencia e innovación en la producción son factores importantes de valor agregado en este proyecto que pretende cubrir las necesidades de consumo. De igual manera se determinó el rango de los precios que los consumidores estarían dispuestos a pagar por el producto.

El estudio técnico, consiste en determinar la localización óptima de la planta e implica la mejor decisión en cuanto a la determinación de su localización, el diseño de las mejores condiciones de trabajo, la distribución de la planta, la determinación de su capacidad, el cálculo de las áreas, la selección de maquinaria. Posteriormente, se determina una estructura organizacional para la empresa donde se define el número de personas que se requieren para cada área especificando el grado de responsabilidad que tendría cada departamento dentro de la organización.

Considerando los puntos anteriormente se procede a realizar la evaluación económica de los costos de maquinarias y costos de producción. Esto incluye determinar los costos de producción, los costos totales de operación, los costos de administración y establecer el precio del producto en el mercado

I. INTRODUCCION

La industria de alimentos tiene una importancia relevante en la economía de nuestro país; sobre todo impacta directamente en la población, en su ingesta diaria, en sus hábitos alimenticios, que finalmente, beneficia a la salud de cada uno de los consumidores en menor o mayor medida.

Es un hecho que la tendencia moderna en la alimentación es buscar productos novedosos que desplacen o sustituyan aquellos alimentos que han sido causantes de enfermedades de tipo coronario u obesidad. La tendencia conduce a la belleza, la juventud y el alargamiento de vida, al mismo tiempo se ha incrementado el consumo de productos de origen vegetal por razones de salud mental, física, nutrición, entre otros.

En los últimos años, se ve como ha disminuido el valor nutricional en la mayoría de los alimentos, debido a la cantidad de químicos que contienen para obtener mayor conservación, acelerando el tiempo desde su cultivo hasta el producto terminado y facilitando el consumo inmediato del hombre.

El amaranto ha tenido algunos estudios en Nicaragua, particularmente en los departamentos de Managua y Matagalpa por parte de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN – Managua y UNAN – FAREM), donde se han desarrollado algunas investigaciones que fueron la línea base para este trabajo de diploma.

Por otra parte, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (National Aeronautics and Space Administration: NASA), ha realizado investigaciones donde ha concluido que el amaranto es una muy completa fuente natural de nutrientes para los humanos siendo preseleccionada como un alimento básico de los astronautas para los viajes espaciales ya que requieren alimentos que nutran mucho, pesen poco y sean de fácil digestión.

Asimismo, un estudio realizado en 1975 por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos para conocer vegetales pocos explotados, pero con gran potencial, demostró que los amarantos son uno de los 36 cultivos más prometedores del mundo. Desde entonces se iniciaron una serie de investigaciones que han corroborado su potencialidad y que han confirmado su alto contenido de proteínas, minerales y vitamina E.

El valor nutricional del Amaranto lo destaca dentro del grupo de pseudocereales como una fuente potencial de proteínas, minerales destacando calcio, hierro y fósforo y vitaminas A, C, B1, B2, B3.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO), el amaranto representa una fuente importante de alimentos en el futuro debido a sus múltiples beneficios tales como fácil adaptación a condiciones climáticas y a sistemas de cultivo diversos, tanto de pequeños agricultores como de producción extensiva. Tiene usos múltiples en la alimentación humana. Sus pigmentos de color rojo ofrecen amplio uso potencial en la alimentación humana como colorante vegetal. Requiere menos agua que otros vegetales.

La finalidad principal de este trabajo fue diseñar una galleta a base de amaranto para estudiantes de primer año de la carrera de ingeniería química de la UNI–Managua y de esta manera brindarles una alternativa de alimentación rica en nutrientes que provean de alto valor nutricional.

II. OBJETIVOS.

2.1 Objetivo general.

- Elaborar el diseño de galletas de amaranto (*amaranthus*) como un nuevo producto alimenticio dirigido a estudiantes de primer año de la carrera de ingeniería química.

2.2 Objetivos específicos.

- Determinar la demanda, oferta y precio de las galletas de amaranto mediante un estudio de mercado.
- Establecer los ingredientes, insumos y proceso, así como los recursos humanos requeridos para la elaboración de galletas de amaranto.
- Estimar los costos de producción, administrativos, venta necesarios para el desarrollo de las galletas de amaranto.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Estudio de mercado de viabilidad comercial de un producto.

El estudio de mercado de viabilidad comercial de un bien o servicio, está orientado a comprobar que el bien o servicio propuesto, tenga posibilidades de venta y desarrollo en el mercado objetivo. Establece, el espacio que ese bien o servicio, ocupará en el mercado, en dependencia de factores como los consumidores actuales y potenciales, la competencia, los precios, los canales de comercialización, teniendo como resultado la determinación de la viabilidad y el éxito comercial del bien o servicio en el mercado objetivo.

Previo al lanzamiento comercial de un bien o servicio al mercado, es necesario establecer por medio de una investigación de mercado, determinar si el bien o servicio propuesto, satisface las necesidades del consumidor o si es necesario aplicar modificaciones en él.

3.1.2. Análisis del producto.

Se determina el potencial nivel de aceptación por parte del consumidor objetivo de conformidad con el cumplimiento de los requerimientos de calidad y satisfacción de las expectativas del consumidor (Serrano, 2020).

3.1.2. Análisis de la demanda.

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado respecto a un bien o servicio, así como establecer la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda (Baca, 2010). La demanda está en función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros, por lo que en el estudio habrá que tomar en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos, entre otros.

Para determinar la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere se usa el llamado consumo nacional aparente (CNA) que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y se expresar como:

$$\text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}$$

Ec. 1. consumo nacional aparente

3.1.3. Análisis de la oferta.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y necesita poner a disposición del mercado un bien o un servicio. Para analizar la oferta es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta.

El análisis oferta-demanda, es un proceso, que se basa en el estudio del comportamiento histórico de la demanda y oferta de un bien o servicio en un intervalo determinado de tiempo, para pronosticar el comportamiento futuro de ambas. La Demanda Potencial Insatisfecha (DPI) se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{DPI} = \text{Demanda efectiva} - \text{Oferta efectiva}$$

Ec. 2. Demanda potencial Insatisfecha

Si se observa que la curva de la demanda está por encima de la oferta, refleja que hay un mercado potencialmente insatisfecho garantizando que la instalación de una planta de determinado producto pueda ser viable.

3.1.4. Análisis de los precios.

Este análisis consiste en determinar la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

3.2. Estudio técnico.

Erossa Martín (2004) menciona que, si la investigación del mercado es la base de un proyecto o de una nueva inversión, el estudio técnico constituye el núcleo ya que todos los demás estudios derivados dependen de él, y en cualquier fase del proyecto es importante saber si es técnicamente factible y en qué forma se pondrá en funcionamiento. Por su parte Baca (2010) menciona que el estudio técnico es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo del proyecto, la determinación de la localización óptima de la planta, la ingeniería del proyecto y el análisis organizativo, administrativo y legal.

3.2.1 Tamaño del proyecto.

Serrano (2020) señala que el tamaño propiamente depende en un inicio de la demanda estimada; es decir, de la cantidad de bienes que se han de fabricar o de a cantidad de servicios que se han de proporcionar. Así también habrá que considerarse los activos en cuanto a la tecnología, equipo, mobiliario y demás requerimientos para la operación de las instalaciones, con el propósito de satisfacer la demanda que el mercado ha identificado como insatisfecha.

3.2.2. Localización del proyecto.

La localización correcta de un proyecto es tan importante para su buen éxito como la selección de un buen proceso. De acuerdo con Serrano (2020) la ubicación de las instalaciones, al igual que la mayor parte del estudio técnico, representa una decisión que depende en gran medida de factores determinados y analizados en el estudio de viabilidad del mercado. específicamente el bien que se plantea vender, sus características de fabricación, de conservación, cuidado, comercialización, así como de los consumidores que lo comprarán, son los factores que determinan la

localización de las instalaciones, sin olvidar un aspecto que en todos los casos podría limitar el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas: *el presupuesto*.

La localización de un proyecto es un proceso de optimización que exige establecer la incidencia de las restantes variables como demanda, transporte, competencia, entre otras, en los logros de sus objetivos organizacionales. Esta se realiza en dos etapas: La selección de una macro localización y la micro localización definitiva.

3.2.3. Requerimientos de equipos.

Morales palomino (2018) señala que cuando realicemos un estudio de viabilidad técnico es muy frecuente que nos encontremos con diferentes alternativas. Sin duda, el principal criterio para elegir será aquella tecnología que nos proporcione el menor coste del producto durante la vida que estimemos para la planta industrial. Es decir, que el primer paso que debemos dar es la selección del equipo o sistema que realizará la operación unitaria. Como puede haber diferentes alternativas, en ese momento es necesario que los ingenieros de procesos actúen dando la correspondiente recomendación en base a su experiencia y también considerando la situación de los mercados de fabricantes.

Baca (2010) menciona cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección.

Los factores más relevantes son:

- a) Proveedor: Es útil para la presentación formal de las cotizaciones.
- b) Precio: Se utiliza en el cálculo de la inversión inicial.
- c) Dimensiones: Dato que se usa al determinar la distribución de la planta.
- d) Capacidad: Es un aspecto muy importante, ya que, en parte, de él depende el número de máquinas que se adquiera.
- e) Flexibilidad: Esta característica se refiere a que algunos equipos son capaces de realizar operaciones y procesos unitarios en ciertos rangos y provocan en el material cambios físicos, químicos o mecánicos en distintos niveles.
- f) Mano de obra necesaria: es útil al calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.
- g) Costo de mantenimiento: Se emplea para calcular el costo anual del mantenimiento.
- h) Consumo de energía eléctrica, otro tipo de energía o ambas: Sirve para calcular este tipo de costos.
- i) Infraestructura necesaria: Se refiere a que algunos equipos requieren alguna infraestructura especial (por ejemplo, alta tensión eléctrica), y es necesario conocer esto, tanto para preverlo, como porque incrementa la inversión inicial.

- j) Equipos auxiliares: Hay máquinas que requieren aire a presión, agua fría o caliente, y proporcionar estos equipos adicionales es algo que queda fuera del precio principal. Esto aumenta la inversión y los requerimientos de espacio.
- k) Costo de instalación y puesta en marcha: Se verifica si se incluye en el precio original y a cuánto asciende.

3.2.4. Distribución de la planta.

Una buena distribución e infraestructura de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores (Baca, 2010).

Los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes:

Integración total: consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.

Mínima distancia de recorrido: al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.

Utilización del espacio cúbico: aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta acción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.

Seguridad y bienestar para el trabajador: este debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución.

Flexibilidad: Se debe obtener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo del proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

3.2.5. Descripción de la materia prima, ingredientes e insumos.

3.2.5.1. El amaranto.

El amaranto (*Amaranthus spp*) proviene de una planta que puede alcanzar hasta 3 metros de altura y es de la familia de los amarantaceae que reúne alrededor de 800 especies de amaranto cuyas características cambian dependiendo del ambiente y región en que se produzcan (INTA, 2015). La planta de amaranto tiene una panoja que contiene numerosas flores pequeñas, que alojan a una semilla que representa el principal producto de la planta de amaranto, con la que se elaboran cereales, harinas, dulces y otros productos.



Figura 1. Planta de amaranto

El amaranto es un cultivo considerado súper alimento por las múltiples bondades nutricionales; por tal razón el Buen Gobierno a través del INTA difunde la siembra de este cultivo para diversificar las fincas, y contribuir a la seguridad alimentaria de las familias. Muestra de ello son las parcelas establecidas en fincas de productores de la Región I, en el municipio de Dipilto.

Las semillas del amaranto son una valiosa materia prima industrial que tiene una composición química única y puede ser utilizado para la nutrición de las personas que sufren de intolerancia a la proteína de los cereales tradicionales, incluidos los pacientes con enfermedad celíaca, el contenido de proteína en la harina de amaranto es 10,8 a 24,3% más alto que productos derivados de la harina de trigo, y su valor biológico es mayor.

3.2.5.2. Harina de trigo.



Figura 2. Harina de trigo.

La harina de trigo, o simplemente harina sin ningún otro calificativo, es el producto finamente triturado resultante de la molduración del grano de trigo (*Triticum aestivum*) industrialmente limpio o la mezcla de este con el *Triticum durum* en la proporción máxima del (80% y 20%), procedente principalmente del endospermo del grano.

3.2.5.3. Harina de amaranto.



Figura 3. Harina de amaranto

La harina de amaranto se elabora con la molienda de las semillas de la planta de amaranto. Entre los beneficios de la harina de amaranto encontramos que tiene un alto elevado contenido de proteínas, fibras y lisina, un aminoácido esencial.

La harina de amaranto también cuenta con un contenido alto de fitoesteroles que ayudan a prevenir diferentes enfermedades.

Su gran cantidad de proteínas, entre el 5 y el 18% total de la semilla, han convertido a la harina de amaranto en una de las mejores harinas. Además, la harina de amaranto está recomendada para tratamientos de desnutrición y anemias.

3.2.5.4. Leche en polvo.



Figura 4. Leche en polvo

La leche en polvo es la leche totalmente deshidratada, cuyo contenido en agua es igual o inferior a un 5% en peso del producto final. Se obtiene mediante la deshidratación de la leche natural entera, total o parcialmente desnatada. Para reconstituir este tipo de leche, se añaden 9 partes de agua a una parte de leche en polvo, así se obtiene, la leche de composición normal.

La leche en polvo tiene un alto valor energético y una cantidad muy elevada de proteínas por efecto de la concentración. También tiene una proporción muy alta de calcio y una elevada cantidad de vitamina A, si se parte de leche entera. Sin

embargo, la mayoría de la leche en polvo se elabora a partir de leche desnatada, siendo aproximadamente un tercio de su peso el contenido de proteína.

3.2.5.5. Azúcar blanca.



Figura 5. Azúcar.

Se denomina azúcar en el uso más extendido de la palabra, a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamada azúcar común, o azúcar de mesa.

La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha. El 27 % de la producción total mundial se realiza a partir de la remolacha y el 73 % a partir de la caña de azúcar. En Tailandia también suelen sacar azúcar de coco.

En ámbitos industriales se usa la palabra azúcar o azúcares para designar los diferentes monosacáridos y disacáridos, que generalmente tienen sabor dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono.

3.2.5.6. Miel de abeja.



Figura 6. Miel de abeja

La miel es un fluido muy dulce y viscoso producido por abejas del género *Apis*, principalmente la abeja doméstica, a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores de plantas (áfidos). Estas sustancias son recogidas por las abejas, luego transformadas al combinarlas con sustancias propias, depositadas, deshidratadas y almacenadas en los panales para su maduración.

La miel es utilizada desde hace miles de años en todo el mundo, ya sea como saborizante de brebajes, alimento o medicamento. Su composición es variable sin embargo su principal componente, son carbohidratos en la forma de monosacáridos como la fructosa y la glucosa, así como disacáridos tales como maltosa, isomaltosa, maltulosa, sucrosa, turanosa y nigerosa. Estos ingredientes son los responsables del intenso dulzor de la miel. Además, contiene oligosacáridos como la panosa; enzimas como la amilasa, peróxido oxidasa, catalasa y fosforilasa ácida; además contiene aminoácidos, algunas vitaminas B, C, niacina, ácido fólico, minerales como hierro y zinc, y antioxidantes.

3.2.5.7. Esencia de vainilla.

El extracto de vainilla, como bien su nombre lo indica es un concentrado - que se utiliza para saborizar comidas y bebidas - obtenido de la vaina o chaucha de la vainilla (género de orquídeas que produce un fruto del cual se obtiene este saborizante, después de un sencillo proceso de maceración). Contiene alcohol en su 50% que lo vuelve inflamable, pero se evapora durante la cocción.



Figura 7. Esencia de vainilla.

Se la utiliza en la preparación de comidas, preferentemente postres y dulces, y también para saborizar algunas bebidas.

3.2.5.8. Sal.



Figura 8.Sal.

La sal común o sal de mesa, conocida popularmente como sal, es un tipo de sal denominada cloruro sódico (o cloruro de sodio), cuya fórmula química es NaCl. Existen tres tipos de sal común, según su procedencia: la sal marina y la de manantial, que se obtienen por evaporación; la sal gema, que procede de la extracción minera de una roca mineral denominada halita.

3.2.5.9. Yema de huevo.



Figura 9.Yema de huevo.

La yema de huevo es lo que lleva el huevo en su parte central, rodeada por la clara de huevo, y suspendida por un conjunto de cadenas proteicas denominado chalaza. La yema se encuentra separada de la clara por la membrana vitelina.

Su composición está dada por el disco germinal y el vitelo. El disco germinal está constituido por el núcleo celular antes de ser fecundado y es donde comienza a desarrollarse el embrión si se ha producido la fecundación. Originalmente se encuentra muy reducido y en posición excéntrica, lo cual se observa como un pequeño punto blanco en la yema.

El vitelo es una reserva de nutrientes del citoplasma del óvulo originario. Las yemas son una fuente importante de vitaminas y sales minerales. La yema de un huevo de gallina contiene casi toda la grasa y el colesterol de los huevos y más de la mitad de las proteínas.

3.2.5.10. Bicarbonato de sodio.



Figura 10. Bicarbonato de sodio.

El bicarbonato de sodio (también llamado bicarbonato sódico, hidrogenocarbonato de sodio, carbonato ácido de sodio o bicarbonato de soda) es un compuesto sólido cristalino de color blanco soluble en agua, con un ligero sabor alcalino parecido al del carbonato de sodio (aunque menos fuerte y más salado que este último), de fórmula NaHCO_3 . Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente. La forma mineral natural es nahcolita. Es un componente del mineral natrón y se encuentra disuelto en muchos manantiales minerales.

El bicarbonato de sodio se usa principalmente en alimentación, en repostería, donde reacciona con otros componentes para liberar CO_2 , que ayuda a la masa a elevarse, dándole volumen y sabor.

3.2.5.11. Agua.



Figura 11. Agua.

El agua (del latín aqua) es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O) unidos por un enlace covalente. El término agua, generalmente, se refiere a la sustancia en su estado líquido, aunque esta puede hallarse en su forma sólida, llamada hielo, y en su forma gaseosa, denominada vapor. Es una sustancia bastante común en la Tierra y el sistema solar, donde se encuentra principalmente en forma de vapor o de hielo. Es indispensable para el origen y sustento de la vida. El agua es una sustancia que químicamente se formula como H_2O , es decir, que una molécula de agua se compone de dos átomos de hidrógeno enlazados covalentemente a un átomo de oxígeno.

3.2.5.12. Polvo de hornear.



Figura 12. Polvo de hornear.

El gasificante, polvo de hornear, polvo leudante o impulsor, también conocido incorrectamente como levadura química, es un agente leudante que permite dar esponjosidad a una masa debido a una reacción química que libera dióxido de carbono, de forma relativamente similar a las levaduras en los procesos de fermentación alcohólica. Se emplea con frecuencia en repostería, por ejemplo, para bizcochos. Se distingue de la levadura de panadería en que su efecto es mucho más rápido y no hace falta esperar a que las masas leven.

Por regla general se suele emplear una cantidad de una cucharadita (5 ml) para hacer crecer un volumen de harina de una copa (200-250ml), si se pasa en la cantidad el exceso hace que se formen burbujas y salgan a la superficie, en algunos casos ese efecto es deseable. Si los ingredientes empleados en la masa son ya ácidos conviene rebajar un poco la cantidad para no agregar demasiados elementos ácidos.

3.2.5.13. Aceite de colza.



Figura 13. Aceite de colza.

El aceite de colza (también denominado aceite de nabina o aceite de canola) es el extracto de la semilla de la colza, usado sobre todo en el norte de Europa como condimento y para el alumbrado. Es de textura viscosa y color pardo oscuro antes de llegar a ser refinado, de este aceite se puede separar estearina sólida.

Está compuesto principalmente por ácido erúxico (que puede producir lesiones cardíacas) (45-54%), ácido linoleico (10-19%), vitamina E (55-80 mg cada 100 g) y ácido linolénico (5-9%).

3.2.6. Descripción del producto.

Según la NTON 03 039-10 Norma técnica de panificación, define galletas como el producto elaborado fundamentalmente como una mezcla de harina, grasas y aceites comestibles o sus mezclas y agua adicionando azúcares, rellenos de otros ingredientes opcionales de aditivos para alimentos, sometidas a horneado y caracterizado por su bajo contenido de agua.

Según Manley (1989) la principal atracción de la galletería es la gran variedad posible de tipos. Son alimentos convenientemente nutritivos con gran margen de conservación. La principal desventaja para algunos países es que la confección de la galleta, según nuestro concepto, se basa en la harina de trigo y la adquisición de este cereal puede no resultar barata.

Las galletas elaboradas a base amaranto, poseen nutrientes óptimos para el ser humano, pueden ser producidas de manera industrial y/o artesanal, no contienen cantidades grandes de conservantes debido a que son elaboradas de la manera más natural, por lo tanto, se deberá conservar en lugares frescos y secos con un tiempo de consumo no mayor a 2 meses.

Para la elaboración de las galletas a base de amaranto se necesitan los siguientes ingredientes e insumos, harina de amaranto, harina trigo, yema de huevo en polvo, leche en polvo, sal, azúcar blanca y miel de abeja, esencia de vainilla, bicarbonato de sodio, agua, polvo de hornear y aceite de colza.

3.3. Estudio económico.

Un estudio económico es el que consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas en el estudio técnico. Las decisiones que se hayan tomado en el estudio técnico en términos de cantidad de materia prima necesaria y cantidad de desechos del proceso, cantidad de mano de obra directa e indirecta, cantidad de personal administrativo, número y capacidad de equipo y maquinaria necesarios para el proceso (Baca,2010).

3.3.1. Costos de operación.

Son todos aquellos rubros necesarios para que la planta opere de una manera adecuada. Casi todos estos costos se derivan del estudio técnico. La determinación de los costos del proyecto requiere conceptuar algunas de las distintas clasificaciones de costos para la toma de decisiones. Estos costos se calculan mediante la siguiente operación aritmética:

$$C.O = C.P + C.A + C.C.V + C.F$$

Ec. 3. Costos de operación

Dónde:

C.O= Costos de operación

C.P= Costos de producción

C.A = Costos administrativos

C.C. V= Costos de comercialización y ventas

C.F= Costos financieros

3.3.1.1. Costos de producción.

Es un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Los costos de producción se anotan y se determinan con las siguientes bases: costos de materia prima, costos de mano de obra, empaque, costos de energía eléctrica, costos de agua, combustibles, control de calidad, mantenimiento, etc.

para calcular los costos de producción, se realiza una suma aritmética de todos los costos.

$$\text{Costos de Producción} = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6$$

Ec. 4. Costos de producción

Donde:

C1 - representa los costos de materia prima e insumos: incluye los costos de adquisición de la materia prima y sus costos de transportación. El costo de transportación de materia prima se puede tomar como igual al 5% del Costo de adquisición de la materia prima.

C2.- representa los costos de Electricidad: Está compuesto por el consumo de energía eléctrica en calidad de potencia consumida por la maquinaria, equipos y accesorios del proceso de producción y demás equipos y servicios y accesorios auxiliares de la administración del proceso de producción. El costo unitario de kW-

h, es el establecido por la empresa prestadora del servicio de abastecimiento de energía eléctrica. Con estos datos se determina el consumo al año de energía en kW-h/año.

C3- representa los costos del combustible: Se consideran los costos de adquisición del combustible que se consume directamente en el proceso y su costo de transportación. Se debe hacer una lista de todos los equipos que necesitan combustibles y determinar el consumo diario de cada equipo según el número de horas de trabajo.

C4- representa los costos del Agua: Se determina la cantidad de agua que se consumen en el proceso de producción anualmente y se multiplican por la tarifa de consumo unitario establecida por la empresa prestadora del servicio de abastecimiento de agua.

C5- Costos de mano de obra: Está constituido por los salarios que devengan el personal: calificado y no calificado, que trabaja directamente en el proceso productivo: operadores de proceso, supervisores y en general, el personal de operación.

C6.- Costos de mantenimiento de maquinarias, equipos y accesorios: Los costos de mantenimiento se estiman según la severidad de la explotación del trabajo.

3.3.1.2. Costos administrativos.

Son los costos que provienen de realizar la función de administración en la empresa. Sin embargo, no solo significan los sueldos del gerente o del director general y de los contadores, auxiliares, secretarios, así como también los gastos generales de oficina.

3.3.1.3. Costos de venta.

Es la agrupación de costos como producción, administración y ventas. La magnitud del costo de venta dependerá tanto del tamaño de la empresa como el tipo del tipo de actividades que los promotores del proyecto quieran que se desarrolle.

IV METODOLOGIA

4.1. Estudio de Mercado.

4.1.1 Segmentación del mercado.

La población seleccionada para el desarrollo del proyecto durante los meses de enero a marzo del 2023, estuvo constituida por estudiantes de los primeros años de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería Managua. La muestra la conformaron estudiantes de los turnos matutinos y vespertinos. Para esto se requieren las edades de los 18 años en adelante y que tengan interés de mejorar su salud física y mental para complementar sus necesidades nutricionales.

4.1.2 Naturaleza competitiva del mercado.

Actualmente se cuenta con un amplio mercado en el mundo de las galletas, pero en su mayoría ninguna de ellas cuenta con característica nutricionales naturales cada una posee fortalezas con las que luchan en un mercado altamente competitivo, a diferencia de la competencia se requiere sacar al mercado un producto natural libre de químicos y preservantes que cuide la salud de los consumidores en este caso de los estudiantes.

La rivalidad que existe entre competidores es la que define la rentabilidad de un sector, es decir cuanto menos competido se encuentre un sector, será muchos más rentable, la entrada de nuevos competidores es baja, siempre y cuando el producto sea poco conocido en Nicaragua, dado que, si existe la posibilidad de que ingresen nuevos adversarios al mercado galletero dentro del tipo amaranto, teniendo en cuenta la calidad del producto y la demanda recibida.

4.1.3. Determinación del tamaño de la muestra.

Para la determinación del tamaño de la muestra de la población que estará dispuesta a consumir el producto se realizó un análisis de encuesta donde se determinó que el nivel de confianza que se requería es del 95% con un error de 5% a partir de una muestra de 30. En esta prueba, se obtuvo información de probabilidad de fracaso y éxito.

Estos datos surgen de la pregunta ¿estarían dispuestos a consumir una galleta nutricional a base de amaranto? Una vez realizada la encuesta piloto, se procedió a calcular el número de encuestas reales que se deben aplicar, utilizando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{E^2}$$

Ec. 5. Tamaño de la muestra

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

Z: Numero de errores estándar asociados con el nivel de confianza.

σ : Desviación estándar

E: Es el error máximo permitido.

4.1.4 Estratificación de la muestra.

Se aplicaron las encuestas en dos aulas de la Universidad Nacional de Ingeniería de la carrera de ingeniería química de nuevo ingreso con una población 102 estudiantes, tomando en cuenta las edades considerando que son un estrato en el consumo de galletas, además se realizó una estratificación adicional sobre el precio que estarían dispuestos a pagar por un producto nuevo y nutritivo.

En el **acápito V** se muestran los resultados de las encuestas, donde se formularon preguntas puntuales para determinar las necesidades del consumidor, consumo, precio y lugar adquisitivo.

4.1.5 Análisis y proyección de la demanda.

La proyección de la demanda precisa conocer datos del consumo estimado, para lo cual se debe tomar en cuenta la población del segmento escogido y utilizar la información primaria. Para cuantificar la demanda se aplicaron encuestas, las cuales se realizaron en la Universidad Nacional de Ingeniería Recinto simón Bolívar.

4.1.6 Análisis de la oferta.

En cuanto a la oferta, actualmente no existen productos similares en el mercado, solo se propondrán formas de presentar el producto para ser competitivo y captar la preferencia del consumidor mostrando las propiedades nutritivas y saludables que presenta el amaranto.

4.1.7 Determinación del precio.

En cualquier tipo de producto, así sea de exportación, hay diferentes calidades y distintos precios. El precio también está influido por la cantidad que se compre. Se investigaron los precios de galletas similares de acuerdo con el contenido neto de las mismas. El precio final al que se venderá el producto aún no se puede definir, ya que es necesario tener el estudio técnico y económico del proyecto que se analizará posteriormente, para determinar el costo unitario real del producto. Sin embargo, ya se tiene un precio de referencia de los productos sustitutos comerciales.

También es importante que una vez que se determine el costo unitario real del producto, se elabore una estrategia de precio para la penetración inicial en el mercado. Competir con el gran duopolio del mercado de galletas requiere de una estrategia de penetración cuidadosa y aunque las galletas a base de amaranto no sea un sustituto exacto de los productos comerciales por sus características nutricionales, sí será un nuevo competidor en el mercado.

Sin duda la estrategia de penetración al mercado debe ser con precio menor en referencia a productos del mismo peso. El porcentaje de la disminución va a depender del costo de producción y de los costos generales.

4.2 Estudio Técnico.

4.2.1. Localización óptima del proyecto.

En la selección de las alternativas para la Macrolocalización, existen diversos parámetros que deben ser considerados para su posterior análisis y determinar la mejor.

Para la localización de la planta se evaluarán dos alternativas de ubicación mediante el Método de localización de factores cualitativo por puntos, el cual consiste en darle un peso relativo a una lista de factores por zonas geográficas. Los factores que se evaluarán son: materia prima, mano de obra, mercado, acceso a servicios, medio de transporte, infraestructura, disponibilidad del terreno, impacto ambiental, impacto social, impacto económico y tecnología. Y las Alternativas propuestas a evaluar son:

Alternativa A: Municipio de San Francisco Libre, Departamento de Managua y

Alternativa B: Municipio de Tipitapa – San Benito, Departamento de Managua.

4.2.2. Descripción del Proceso productivo.

El proceso productivo que se llevará a cabo es elaboración de galletas de amaranto el cual se detalla a continuación.

Las etapas del proceso para la elaboración de galleta de amaranto son los siguientes:

- Recepción de materia prima.
- Transporte.
- Pesado de ingredientes.
- Mezclado.
- Amasado.
- Horneado.
- Enfriamiento.
- Moldeado.
- Empaque.
- Almacenamiento.

En la Figura 14 se presenta el diagrama de bloques del proceso de producción de galletas a base de amaranto, además con el fin de entender el proceso de obtención de la galleta, se realizó la descripción de las operaciones fundamentales del proceso, basándonos de Manley (1989).



Figura 14. Diagrama de bloque del proceso de elaboración de galletas.

4.2.3. Requerimientos de materia prima e insumos.

Para el proceso de elaboración de galletas de amaranto materias primas e insumos a utilizar se muestran en la tabla 1.

Tabla1: Materias primas e insumos en las diferentes etapas del proceso de producción de galletas.

Línea de entrada de componente	A Mezclado (Kg)	B Amasado (Kg)	C Moldeado (Kg)	D Horneado (Kg)	E Enfriado (Kg)	F Empacado (Kg)
Harina de trigo	20	-	-	-	-	-
harina de amaranto	30	-	-	-	-	-
leche en polvo	10	-	-	-	-	-
azucar blanca	8	-	-	-	-	-
Miel de abeja	2	-	-	-	-	-
esencia de vainilla	0.12	-	-	-	-	-
sal	0.12	-	-	-	-	-
yema de huevo en polvo	5	-	-	-	-	-
bicarbonato de sodio	0.12	-	-	-	-	-
agua (10% V*mezcla)	-	7.53	-	-	-	-
Mezcla	-	75.36	82.89	-	-	-
polvo de hornear (10% * mezcla)	-	-	8.28	-	-	-
Aceite de colza (10%V*mezcla)	-	-	-	9.11	-	-
Galleta	-	-	-	91.17	100.28	100.28
Total	75.36	82.89	91.17	100.28	100.28	100.28
Presion (bar)	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013
Temperatura (° C)	25	25	25	200	4	20

Fuente: (Manley)

4.2.4. selección de equipos para el proceso productivo.

Se seleccionará una línea automatizada de acuerdo con requerimientos técnicos para un proceso por lote y evaluando la demanda a cubrir en este mercado a largo plazo. El proceso consta de las siguientes líneas de producción: Máquina mezcladora, Máquina moldeadora/Formadora, Máquina para hornear - Máquina rociadora de aceite, Máquina enfriadora y Máquina empacadora.

Los requerimientos técnicos para la elección del equipo que tomaran en consideración son:

- Precio: Se utilizó en el cálculo de la inversión inicial.
- Dimensiones: para determinar la distribución de la planta.
- Capacidad: se consultó de acuerdo con la cantidad que se desea procesar de materia y obtener de galletas.
- Mano de obra necesaria: para calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.
- Costo de mantenimiento: para calcular el costo anual del mantenimiento.
- Consumo de energía eléctrica: para calcular el tipo de costos que implicaría.
- Servicios auxiliares: para identificar la inversión y los requerimientos de espacio.
- Costo de instalación y puesta en marcha por parte del proveedor.

4.2.5. Requerimientos de recursos humanos.

Los requerimientos de recursos humanos que se utilizarán para el funcionamiento de la planta dependerán de:

- Las necesidades gerenciales para organizar y dirigir la empresa.
- Las necesidades técnicas para realizar las operaciones definidas en el proceso.
- De las políticas y directrices vigentes.
- De la filosofía administrativa predominantes.

En la medida de que todos estos parámetros mencionados cambien, debe variar también la manera del proceso de selección de RRHH en la empresa.

En base al requerimiento necesario para operar y funcionar en la empresa se realizará su organigrama y estructura de la empresa.

4.2.6. Determinación del tamaño óptimo de la planta.

Para determinar el tamaño óptimo de la planta es necesario conocer con mayor precisión tiempos predeterminados o tiempos y movimientos del proceso. El tamaño óptimo de la planta es su capacidad instalada en unidades de producción por año y se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica.

La producción de la planta se realizará en los días laborales de lunes a sábado, sus horas laborales anuales se harán en una jornada diurna de 8 horas, diarias, tratando de cubrir el nivel de producción de paquetes de galletas esperado en cada uno de los lotes de producción estimada diario. Se harán lotes de producción diarios. Se

excluirá 52 domingos de descanso obligatorio, y respetando los 10 días feriados que se establecen en el Código del Trabajo de Nicaragua.

Los días de producción se encuentran con la siguiente ecuación:

$$\text{Días de producción} = \text{totaldíasalaño} - \text{Díasno laborados}$$

Ec. 6. Días de producción

Los días no laborados los determinamos de la siguiente manera:

$$\text{Días no laborales} = \text{Días que no se va a trabajar}(\text{domingos}) + \text{Días no laborales}$$

Ec. 7. Días no laborales.

Los días feriados según el código del Trabajo de Nicaragua se presentan en la tabla 3:

Tabla 3: Días feriados

Días feriados	Motivo.
Enero 1	Día de año nuevo
Jueves Santo	Semana Santa
Viernes Santo	Semana Santa
Mayo 1	Día del trabajador
Julio 19	Triunfo de la revolución de 1979
Septiembre 14	Batalla de San Jacinto
Septiembre 15	Día de la independencia
Diciembre 8	Inmaculada de la Concepción
Diciembre 25	Navidad
Diciembre 31	Fin de año

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los días feriados, encontramos los días no laborales:

$$\text{Díasno laborales} = \text{Días que no se va a trabajar}(\text{domingos}) + \text{Días feriados}$$

Ec. 8. Días de producción.

Días de producción:

$$\text{Días de producción} = \text{totaldíasalaño} - \text{Díasno laborados}$$

Ec. 9. Días no laborales

Establecidos los días de producción, se encuentran las horas laborales anuales de la siguiente manera:

$$\text{horas laborales por año} = \left(\frac{\text{tiempo de horas de la jornada}}{1 \text{ día}} \right) * \text{días de producción}$$

Ec. 10. Horas laboradas por año

4.2.7. Distribución de las áreas de la planta.

La distribución es una de las decisiones que determinara la eficiencia de las operaciones a largo plazo. Es por tal motivo la distribución de la planta se realizará considerando las dimensiones de la línea compacta, el espacio requerido conforme las normativas ergonómicas, garantizando la seguridad física de los trabajadores y el mínimo desplazamiento de los materiales.

Para la distribución de la planta se determinará la superficie mínima necesaria para las distintas áreas funcionales y las necesidades de espacio conforme la Norma de Espacio de R. Muther, criterios que a continuación se detallan:

- A la longitud y anchura características de cada máquina, incluidas protecciones y apertura de puertas para mantenimiento, se sumarán 50 cm en tres de sus lados, con esta consideración se prevé el espacio necesario para realizar operaciones de limpieza y reglajes de la maquina considerada.
- Al cuarto lado de la maquina se le añade 60 cm ya que se considera que en ese lado se requiere la presencia de un operario.
- Se tienen en cuenta las necesidades de pasillos, vías de acceso y servicios, para ello a los espacios destinados a cada departamento se les debe multiplicar por un coeficiente, el cual varia de 1.3 para situaciones corrientes hasta 1.8 cuando las mantenciones y los stocks de materiales son de ciertas importancias.
- La superficie total estimada para el área de cada departamento será igual a la suma de las superficies mínimas necesarias para la maquinaria multiplicada por el coeficiente.
-

Para la ubicación de cada una de las áreas de la empresa se distribuirá el terreno a través del Método SLP (Sistematic Layout Planning), considerando la importancia de cercanía que debe existir con ciertas zonas para optimizar el proceso de producción y a la vez ubicar de manera distantes aquellos lugares que pueden afectar las condiciones óptimas del proceso.

Ubicación de las instalaciones físicas del área de proceso.

Para el diseño e infraestructura de la planta nos basaremos en la RTCA 67.01.33:06 industrias de alimentos y bebidas procesados en las Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento.

Para el diseño de la línea automatizada se utilizará la línea “U” ya que el beneficio principal existe si hay varios operadores dentro de la “U” de la línea. Todos los operadores están dentro de la “U” mientras que el material se suministra fuera de la “U” garantizando un mejor control a como se muestra en la figura 15

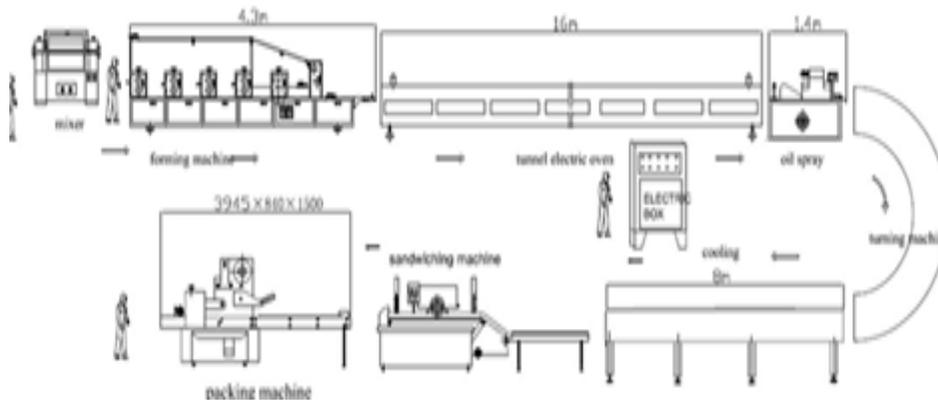


Figura 15 15Línea de proceso en U de fabricación de galletas.

4.2.1 Distribución de la planta.

La distribución es una de las decisiones que determinara la eficiencia de las operaciones a largo plazo. Es por tal motivo la distribución de la planta se realizó, considerando las dimensiones de la línea compacta, el espacio requerido conforme las normativas ergonómicas, garantizando la seguridad física de los trabajadores y el mínimo desplazamiento de los materiales.

La distribución de la planta de producción de galletas de amaranto se presenta en la siguiente tabla

Tabla 4: Distribución de la planta

Área	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m ²)
Recepción del personal	8.00	5.00	40.00
Sala de estar	4.30	5.37	23.10
Comedor	7.00	6.00	42.00
Cuarto de Limpieza	2.00	4.58	9.16
Servicios 1	6.00	5.00	30.00
Departamento de ventas	6.40	10.00	64.00
Recursos humanos	6.40	10.50	67.20
Almacén de producto terminado	12.00	10.00	120.00
Oficina de producción	5.50	10.00	55.00
Línea de producción	40.00	12.00	480.00
Almacén de materia prima	12.50	10.00	125.00
Almacén de empaque	5.50	6.00	33.00
Laboratorio	5.00	6.00	30.00
Servicios 2	7.50	4.40	33.00
Oficinas administrativas	8.80	10.00	88.00
Taller de mantenimiento	3.80	10.00	38.00
Total			1,277.46

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Estudio Económico.

4.3.1. Costos de operación.

4.3.1.1. Costos de producción.

La planta productora de galletas de amaranto está planeada, hasta ahora, para laborar un solo turno de trabajo, por lo que queda abierta la posibilidad de que funcione hasta por dos e incluso tres turnos diarios. A partir de los resultados del estudio de mercado y puesto que la marca y una parte del producto son nuevos, se planea en primera instancia un turno los primeros tres años y elevar la jornada a dos turnos de trabajo los últimos dos años del horizonte de análisis.

El costo de producción está conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en producción.

- Consumo de agua: la empresa tiene necesidades de agua para los siguientes fines:
 - a. Limpieza diaria de los equipos de producción
 - b. Limpieza diaria general de la empresa
 - c. Riego de áreas verdes
 - d. Agua disponible para el personal
 - e. En el proceso de producción
- Consumo de combustible: el único gasto de combustible atribuible a producción es el diesel que se consumirá en el proceso de horneado.
- Mantenimiento: el costo de mantenimiento implica una revisión periódica de los sistemas de rodamiento y en general, de todas las maquinas que lo requieran.

4.3.1.2 Costo de administración.

De acuerdo con el organigrama general de la empresa mostrada en el estudio técnico, esta contaría con un gerente general, un asistente administrativo, un responsable de recursos humanos, un contador, dos vigilantes y dos asistentes de limpieza de limpieza.

Además, la administración tiene otros egresos como los gastos de oficina, los cuales incluyen papelería, lápices, plumas, facturas, café, disco duro portátiles, teléfono, mensajería y otros.

4.3.1.3 Costos de ventas.

De acuerdo con el organigrama general de la empresa, presentado en el estudio técnico se tendría un jefe de ventas, un asistente de venta y publicidad, tres vendedores y un chofer, los cuales se consideran suficientes para el nivel de ventas que tendrá la empresa en la primera etapa de funcionamiento.

V. RESULTADOS

5.1 Resultado del Estudio de Mercado.

5.1.1 Determinación del tamaño de la muestra.

La carrera de ingeniería química de la Universidad Nacional de Ingeniería, actualmente, cuenta con varios grupos de clase. Para el presente estudio se seleccionaron 2 de estos grupos para realizar las respectivas encuestas de mercado. Mediante un análisis se determinó que el nivel de confianza que se requería es del 95% con un error del 5% en los resultados de las encuestas, para el cálculo del tamaño de la muestra que proporcione estos parámetros, es necesaria la desviación estándar del consumo.

Para obtenerla se aplicó un muestreo piloto de 30 encuesta (**ver en anexo1**) preguntando exclusivamente cuál es el consumo de galletas de cualquier tipo la encuesta se aplicó a jóvenes de 17 años o más. El resultado obtenido fue que la media de este consumo es de 62gr con una desviación estándar de 25.77gr, esto significa que hay estudiantes que consumen más de 36gr de galletas por semana y hay otros que solo en ocasiones comen un poco del producto. Con estos datos se calcula el tamaño de la muestra para aplicar la encuesta con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 \delta^2}{E^2} \quad (\text{Ec.5})$$

$$n = \frac{Z^2 (1.96)^2 \delta^2 (0.2577)^2}{E^2 (0.05)^2} = 102$$

La muestra equivale a 102 encuestas para cumplir con el margen de error del 5%. Se determinó que el tamaño de la muestra según la encuesta realizada surgió de la pregunta si ¿estarían dispuestos a consumir una galleta nutricional a base de amaranto? cuyos resultados fueron de un 82.35% de aceptación y el consumo de galletas de la población es de 89.22% de consumo quincenal.

5.1.2. Estratificación de la muestra.

Las ocho preguntas de la que constó la encuesta para cuantificar el consumo de galletas a base de amaranto son las siguientes:

1. ¿Usted consume galletas?

Tabla 5: Consumo de galletas.

CONSUMO	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	91	89.22%
NO	9	9.98%
NO SABE /NO RESPONDE	2	1.96%

Fuente: Elaboración propia

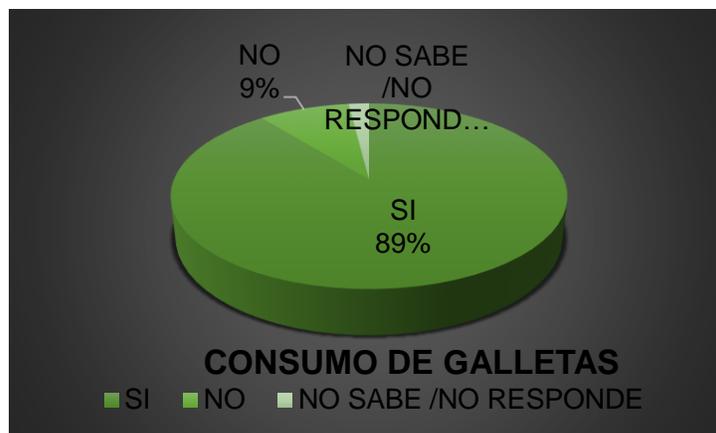


Figura 16 Población que consume galletas.

Se encuentra que el 89% de los estudiantes encuestados consumen galletas, lo que se puede asumir como una ventaja debido a que este porcentaje estarían dispuestos a consumir galletas a base de amaranto, de esta misma manera de encontró un 9% que no consume galletas, este valor se puede ver como un reto para ingresar en un mercado que aún no se explora del todo por las empresas competidoras, finalmente la encuesta ilustra un 2% de los estudiantes que no dieron su opinión por razones no conocidas.

2. ¿Qué características sensoriales usted busca?

Tabla 6. Características sensoriales.

CARACTERISTICAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
SABOR	72	79.12 %
COLOR	8	8.79 %
OLOR	2	2.20 %
TEXTURA	7	7.69 %
APARIENCIA	2	2.20 %

Fuente: Elaboración propia

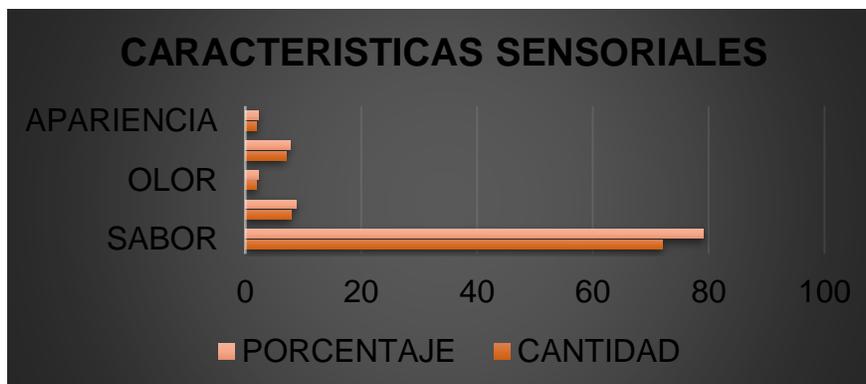


Figura 17 Preferencias del sabor de las galletas

El 79% de los encuestados dijo consumir galletas guiándose por su sabor, de este total el 9% consume galletas por su apariencia, el 8% consume galletas por su textura y el resto de las personas se guían por su apariencia y por el olor de las galletas esto indica que para lanzar al mercado un nuevo producto se tomara en cuenta las características sensoriales que el mercado demanda.

3. ¿Qué marcas de galletas consume?

Tabla 7: Marcas registradas.

MARCAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
OREO	25	27.47%
CHIKY	7	7.69%
AVENA	4	4.40%
AMARANTO	1	1.10%
RITZ	15	16.48%
CANASTA	7	7.69%
MANTEQUILLA	17	18.68%
CHIPS-AHOY	15	16.48%

Fuente: Elaboración propia

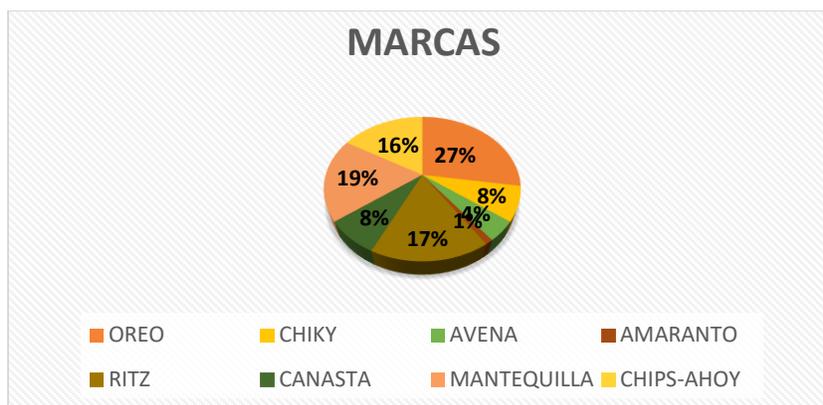


Figura 18 Preferencias de marcas de galletas.

4. ¿Con que frecuencia compra galletas y que cantidad?

Tabla 8: Frecuencia y cantidad de compra.

FRECUENCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE
DIARIO	10	10.99%
SEMANAL	26	28.57%
QUINCENAL	45	49.45%
MENSUAL	10	10.99%

Fuente: Elaboración propia

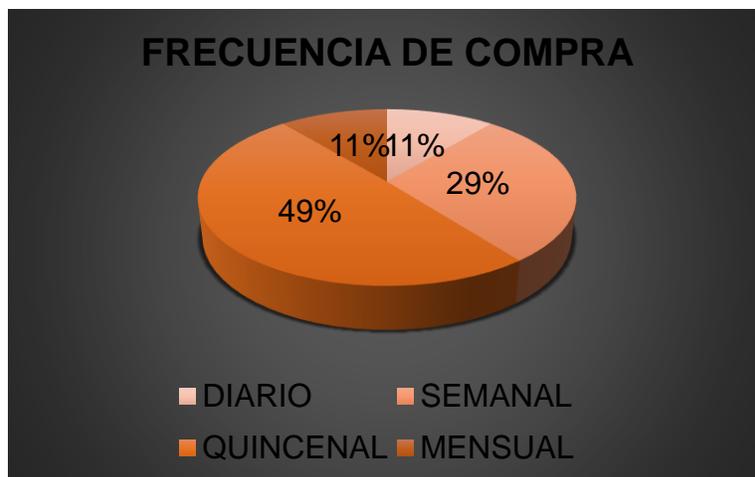


Figura 19 Preferencias de compra de galletas

Respuesta:

- 10 personas, corresponde al 11% de los encuestados que contestaron comprar 90gr de galletas cada semana.
- 26 personas, corresponden al 29% de los encuestados que contestaron comprar 360gr de galletas cada semana.
- 45 personas, corresponden al 49% de los encuestados que contestaron comprar 540gr de galletas cada quince días.
- 10 personas, corresponde al 11% de los encuestados que contestaron comprar 1080gr de galletas cada mes.

Estos resultados indican que la mayor cantidad de mercado objetivo consumen quincenal (49%), pero hay otros porcentajes considerables de consumo semanal (24%), lo que representa ventaja para la salida continúa del producto en el mercado.

5. Lugar de adquisición del producto

Tabla 9: Lugar de adquisición de las galletas

LUGAR	CANTIDAD	PORCENTAJE
SUPER MERCADOS	35	38.46%
PULPERIAS	10	11.10%
DISTRIBUIDORAS	20	21.98%
CAFETINES	10	10.99%
OTROS	16	17.58%

Fuente: Elaboración propia

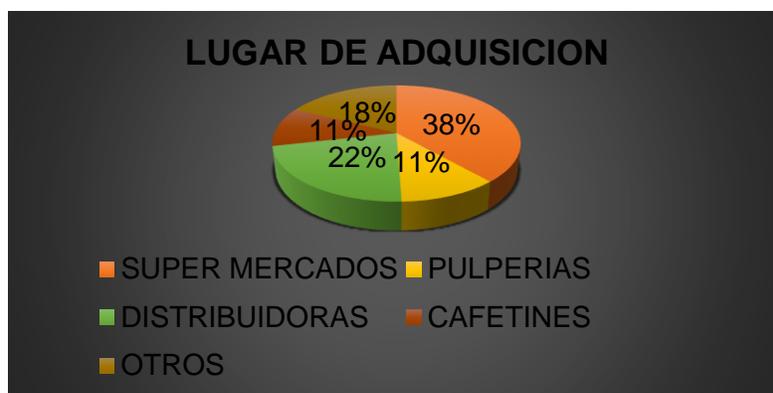


Figura 20 Preferencia de lugar de adquisición.

El lugar de preferencia para el consumo de galletas fueron los supermercados, elegidos por el 38% de los consumidores, se asume que estos lugares son elegidos en su mayoría porque son los lugares que más frecuentan para la adquisición del producto. Otra parte de los encuestados expresaron preferir las distribuidoras como una opción de adquirir el producto. Se observa que la mayoría de las personas tienen este producto como una buena opción para adquirirlo ya sea en los diferentes puntos de adquisición.

6. Precio que paga actualmente por el producto.

Tabla 10: Precio de unidades en córdobas.

PRECIO UNIDAD EN C\$	CANTIDAD	PORCENTAJE
C\$ 5.00 – C\$ 6.49	15	16.10%
C\$ 6.50 – C\$ 10.49	28	30.77%
C\$ 10.50 – C\$ 12.49	20	21.98%
C\$13.00 – C\$17.99	10	10.99%
C\$ 18.00 a más	18	19.78%

Fuente: Elaboración propia

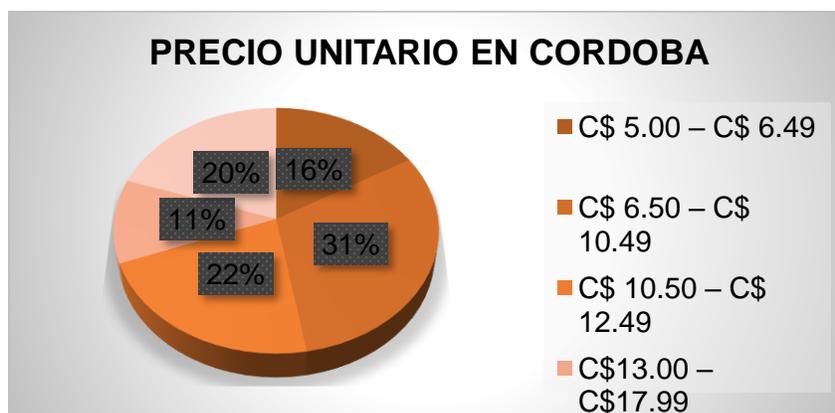


Figura 21 Precios que actualmente paga la población

7. ¿Qué medio publicitario visualiza con mayor frecuencia?

Tabla 11: Medios publicitarios

MEDIO PUBLICITARIO	CANTIDAD	PORCENTAJE
TELEVISION	33	36.26%
REDES SOCIALES	41	45.05%
PERODICOS	1	1.10%
MANTAS	1	1.10%
OTROS	15	16.48%

Fuente: Elaboración propia

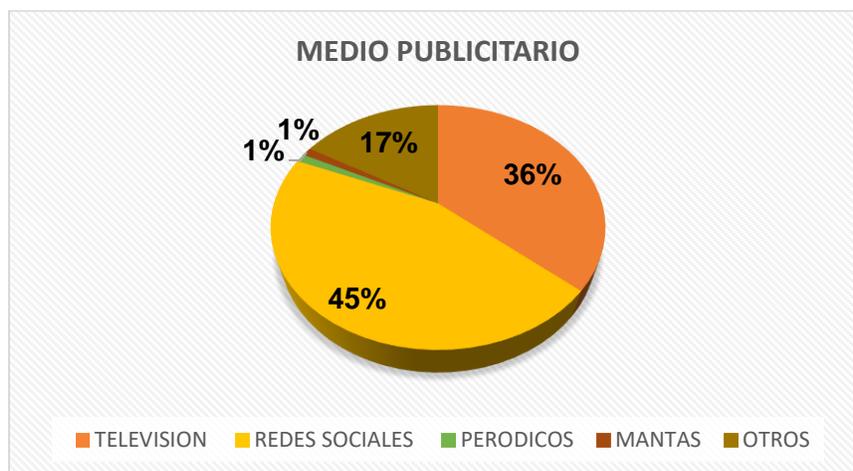


Figura 22 Preferencia de medios publicitarios.

8. ¿Está dispuesto a consumir galletas de amaranto?

Tabla 12: Consumo de galletas de amaranto

CONSUMO DE GALLETAS DE AMARANTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	84	82.35%
NO	10	9.80%
QUIZAS	8	7.84%
TOTAL	102	100%

Fuente: Elaboración propia

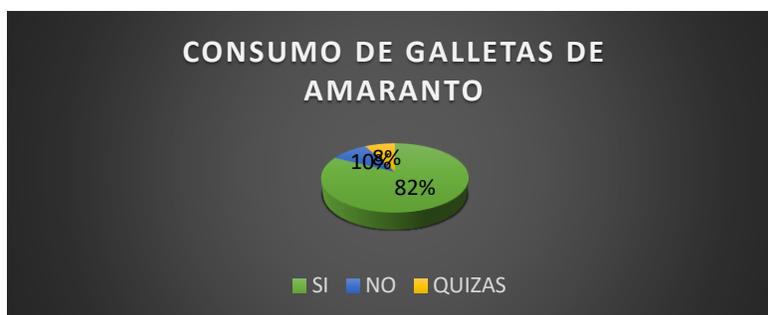


Figura 23 Preferencias de consumo de galletas de amaranto.

5.1.3. Proyección de la demanda

Para cuantificar la demanda se aplicaron encuestas, en la Universidad Nacional de Ingeniería Recinto Simón Bolívar en las cuales se obtuvo que la población de consumo de galletas es del 89.22% y además como es un producto nuevo y nutritivo en el cual la siembra del amaranto es de 30 quintales por manzana se basó de igual manera de este dato para proyectar la demanda.

5.1.4. Análisis de la oferta

En cuanto a la oferta, como actualmente no existen productos similares en el mercado se propondrán formas de presentar el producto para ser competitivos ya que la aceptación de este nuevo producto en la encuesta realizada representó el 82.35%, además el medio donde se proyectará y se realizara publicidad es a través de las redes sociales que representan el 45.05% de la población.

5.1.5. Análisis de precio

Se investigaron los precios de galletas similares de acuerdo con el contenido neto de las mismas, para estimar el precio unitario que tendrá el nuevo producto.

Tabla 13: precios de galletas similares

Galleta similar	Precio caja en Córdoba	Peso unitario en gramos
Multi Grano	C\$ 116.00	252.00gr
Oatmeal Cookies	C\$ 178.25	222.00gr
Aveny Bran	C\$ 107.75	339.00gr
Galleta de Arroz	C\$ 112.50	108.00gr

Fuente: elaboración propia

Posteriormente se calculó como precio de referencia para las galletas de amaranto el precio promedio de las galletas similares mostradas anteriormente es de C\$: 129.25 con peso promedio en gramo 230gr a partir de esta información se calculó el valor aproximado estimado que sería para una galleta de 60gr del paquete unitario con un costo de 33.71 córdobas y el precio de caja de 6 unidades de paquete sería de 202.30 córdobas.

5.2. Resultados del Estudio Técnico.

5.2.1. Métodos de localización de factores cualitativo por puntos.

En principio la planta estará orientada a la materia prima dado que se ubicará en el Departamento de Managua, ya que en el año 2021 el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIA) presentó a productores del Departamento de Managua en los municipios de San Francisco Libre y Tipitapa, una nueva variedad de Amarantho con rendimientos superiores a los 30 quintales por manzana.

En la Tabla 14, se presentan los resultados de la aplicación del método de factores cualitativos por puntos donde se le asignó valores a una serie de factores que se consideraron relevantes para la localización de la planta productora de galletas de amaranto, en la que la Alternativa A correspondiente al Municipio de San Benito obtuvo la calificación mayor de 7.1

Este estudio se basó de factores considerados para determinar la localización óptima de la planta los cuales se muestran en el anexo B.

Tabla 14: Método cualitativo por puntos

Crterios	Peso (%)	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa A	Alternativa B
		San Francisco libre	Tipitapa – San Benito	Calificación ponderada	Calificación ponderada
Materia prima	0.15	9	5	1.35	0.75
Mano de obra	0.1	5	8	0.5	0.8
Mercado	0.15	9	9	1.35	1.35
Acceso a servicios	0.1	7	6	0.7	0.6
Medio de transporte	0.05	5	5	0.25	0.25
Infraestructura	0.05	5	5	0.25	0.25
Disponibilidad del terreno	0.1	6	6	0.6	0.6
Impacto ambiental	0.1	7	7	0.7	0.7
Impacto social	0.05	7	5	0.35	0.25
Impacto económico	0.05	7	5	0.35	0.25
Tecnología	0.1	7	7	0.7	0.7
Total	1			7.1	6.5

Fuente: elaboración propia.

Macro localización.

El método aplicado para la localización óptima de la planta procesadora de galleta de amaranto estableció que se localizará en el Municipio de Tipitapa – San Benito. Por lo cual, la planta se emplazará en el departamento de Managua.

Micro localización.

El proyecto se localizará en el kilómetro 27.8 de la carretera panamericana norte, Tipitapa. El terreno que ocupara la planta tiene una superficie de 1 000 m².

En la Figura 25, se presenta la micro localización de la planta, con las coordenadas exactas del terreno, que son: 12°14'40.6"N 86°05'22.2"W



Figura 24 Micro localización de la planta productora de galleta de amaranto.

5.2.2. Descripción del Proceso productivo de galletas de amaranto.

Descripción de cada etapa:

Recepción de la Materia Prima: Los proveedores son los encargados de llevar el producto hasta la planta de proceso productivo. Los encargados de recepción tienen la responsabilidad de revisar si estos cumplen con todos los requerimientos de calidad exigidos. Una vez realizada la inspección, se procede a almacenar el producto en bodegas de la empresa en las condiciones óptimas para su posterior utilización.

Transporte: Se lleva la materia prima al área de producción para transformarlo en producto final por medio de pallet Jack.

Pesado de ingredientes: en esta etapa se procede a pesar los ingredientes para un lote de mezclas de 100kg aproximadamente a elaborar, en la cual se utiliza una balanza de precisión.

Mezclado: En esta etapa se agregan los siguientes ingredientes: harina de amaranto, harina de trigo, yema de huevo en polvo, leche en polvo, sal, azúcar y miel de abeja en la maquina mezcladora hasta que se logre una masa sólida.

Amasado: Se procede agregar agua con un 10% en volumen de mezcla y se amasa para dar la consistencia de la mezcla en el equipo mezclador, durante aproximadamente 15 minutos.

Formado o moldeado: Una vez obtenida la masa, se transporta por medio de una banda hacia el moldeador rotativo y las piezas de la galleta moldeadas son transportadas por una banda hacia el horno.

Horneado: Las galletas moldeadas pasan primeramente por el rociador de aceite y luego ingresan al horno donde se sigue un riguroso control de temperatura, humedad y tiempo. El tiempo es de 20 minutos de duración y se realiza en intervalos de 180 a 200 °C.

Enfriamiento: Posteriormente las galletas pasan por un túnel enfriador de 200° C a 4° C para poder ser empacadas.

Empaque: El empaque constituye la etapa final del proceso. Las galletas deben ser empacadas en empaques de polietileno con grado alimenticio. Según la NTON 03 021-11 RTCA 67.01.07:10, que debe aparecer la siguiente información en el empaque del producto:

- Nombre del Alimento
- Lista de Ingredientes
- Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios
- Contenido neto y peso escurrido
- Registro sanitario del producto
- Nombre y dirección del fabricante, envasador, distribuidor o exportador
- País de origen
- Marcado de la fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación
- Instrucciones para el uso.

5.2.3. Requerimientos de materia prima

En la siguiente tabla 15 se muestran los requerimientos de materia prima por cada paquete, en los cuales se empacarán en 8 unidades de galletas por cada uno de los 6 lotes para cubrir la producción 1250 paquetes en cada lote.

Tabla15: Requerimiento de Materia prima.

Materia prima	Cantidad por lote (Kg)
Harina de trigo	20
Harina de amaranto	30
Leche en polvo	10
Azúcar blanco	8
Miel de abeja	2
Esencia de vainilla	0.12
sal	0.12
Yema de huevo	5
Bicarbonato de sodio	0.12
Agua	7.53
Polvo de hornear	8.28
Aceite de colza	9.11

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Requerimiento de equipo para el proceso productivo.

El equipo seleccionado para cubrir el proceso de producción de galletas de amaranto fue la línea automatizada de galletas y sus características se muestran en la figura 26 se presenta la línea completa de producción automática de galletas modelo QH230 con capacidad de 100Kg/hr de la empresa mexicana COSALTOR S.A. de C.V, se detalla en el anexo C, la ficha técnica del equipo.

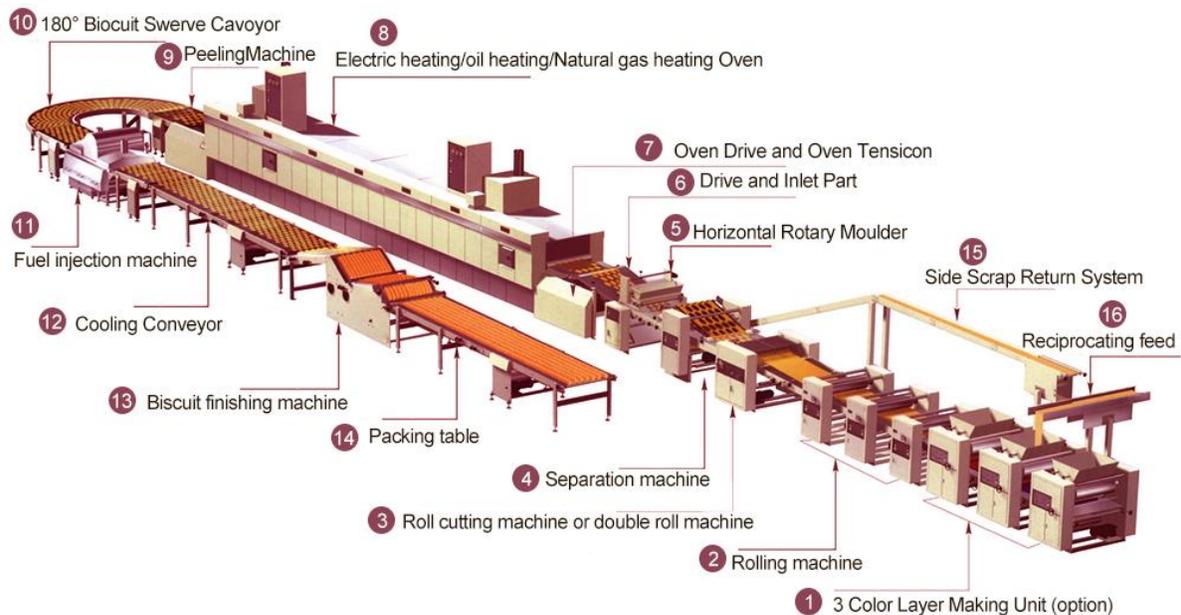


Figura 25 Línea compacta y automatizada de galleta.

5.2.5. Requerimientos de recursos humanos.

Requerimientos de Recursos Humanos en el área administrativa y productiva. En la siguiente Tabla 16 se muestra la cantidad de personal para la planta por cada área.

Tabla16: Recursos humanos.

Área	Cargo	Puestos de Trabajo
Dirección	Gerente General	1
Administración y Recursos humanos	Asistente Administrativo	1
	Responsable de Recursos Humanos	1
	Contador	1
Producción y control de calidad	Supervisor de producción	1
	Analista de control de calidad	1
	Responsable de materia prima y producto terminado	1
	Operarios	10
Ventas	Jefe de Ventas	1
	Asistente de ventas y publicidad	1
	Vendedores	3
Mantenimiento	Supervisor de mantenimiento	1
	Electricista	1
Otros	Limpieza de la planta	2
	Seguridad	2
	Chofer	1
	Recepcionista	1
Total	17	30

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente Tabla 17 se muestra la descripción y requerimientos por cada cargo del recurso humano para la planta.

Tabla 17: Descripción y requerimientos de recursos humanos.

Cargo	Descripción general	Requerimientos
Gerente General	Tareas organizacionales de la empresa, evaluación del personal	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Químico/ Industrial. • Manejo de idioma de inglés intermedio. • Récord de policía. • Certificado de salud. • Fotocopia de cédula.

Jefe Administrativo	Responsable del área administrativa de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Administración de empresas. • Dominio de programas computacionales. • Récord de policía.
Jefe de Recursos Humanos	Encargado de velar por el funcionamiento del recurso humano	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Administración de empresas. • Dominio del idioma de inglés. • Dominio de programas computacionales orientados a control de recursos. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Certificado de salud. • Fotocopia de cédula.
Contador	Encargado de los trámites de gestión administrativas y de finanzas.	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Contaduría. • Dominio de programas computacionales. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.
Jefe de producción	Responsable de la elaboración del producto en tiempo y forma.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Industrial. • Trabajar bajo presión. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.
Jefe de control de calidad	Responsable de que el producto salga con los altos estándares internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Químico/ Técnico en alimentos. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.
Jefe de planta	Responsable de la coordinación y funcionamiento de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Industrial/ Ing Químico. • Dominio del idioma de inglés. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.

Operarios	Son los que realizan el almacenaje, empaque y tratamiento de la producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Bachiller. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.
Jefe de Ventas	Dirige todas las actividades de venta.	Lic. Mercadeo
Asistente de ventas y publicidad	Encargado de ayudar en las tareas al jefe de producción.	Lic. Mercadeo
Vendedores	Encargados de venta del producto.	Bachiller
Supervisor de mantenimiento	Encargado de mantenimiento en general, de los equipos de toda la empresa.	Ingeniero mecánico
Electricista		técnico en electricidad
Limpieza de la planta		Bachiller
Seguridad	Es el encargado de la vigilancia y protección de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Bachiller o tercer año aprobado. • Conocimientos del uso de armas. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.
Chofer	Encargado del transporte de materia prima y otras diligencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Bachiller. • Cartas de recomendación. • Récord de policía. • Categoría profesional de licencia. • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.
Recepcionista	Responsable de atención al cliente, encargada de recibir llamadas y comunicar a los clientes con las	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciada en secretariado comercial. • Manejo de programas computacionales. • Proactiva. • Cartas de recomendación. • Récord de policía.

	distintas áreas de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de salud mental y física actual. • Fotocopia de cédula.
--	--------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Organigrama y estructura de la empresa.

La empresa se ha organizado para su operación y funcionamiento en tres grandes áreas que son:

- Área administrativa: Está a cargo del gerente general de la empresa, con su asistente administrativo, responsable de recurso humanos y el contador.
- Área de ventas: Está a cargo del jefe de ventas, encargado de todos los aspectos de comercialización del producto, con su asistente de ventas y publicidad y colaboradores de ventas.
- Área de Producción: a cargo del supervisor de producción, cuya responsabilidad abarca todos los aspectos relacionados con la elaboración del producto terminado, cuenta con el personal necesario tales como operarios, supervisor de mantenimiento, técnicos de control de calidad y responsable de bodega de materia prima y almacenamiento.
- En total labora en esta planta 30 personas en una jornada diurna de 8 horas. De lunes a sábado.

En la Figura 27, se muestra el organigrama de la empresa a cargo de la planta productora de galletas a base de amaranto.

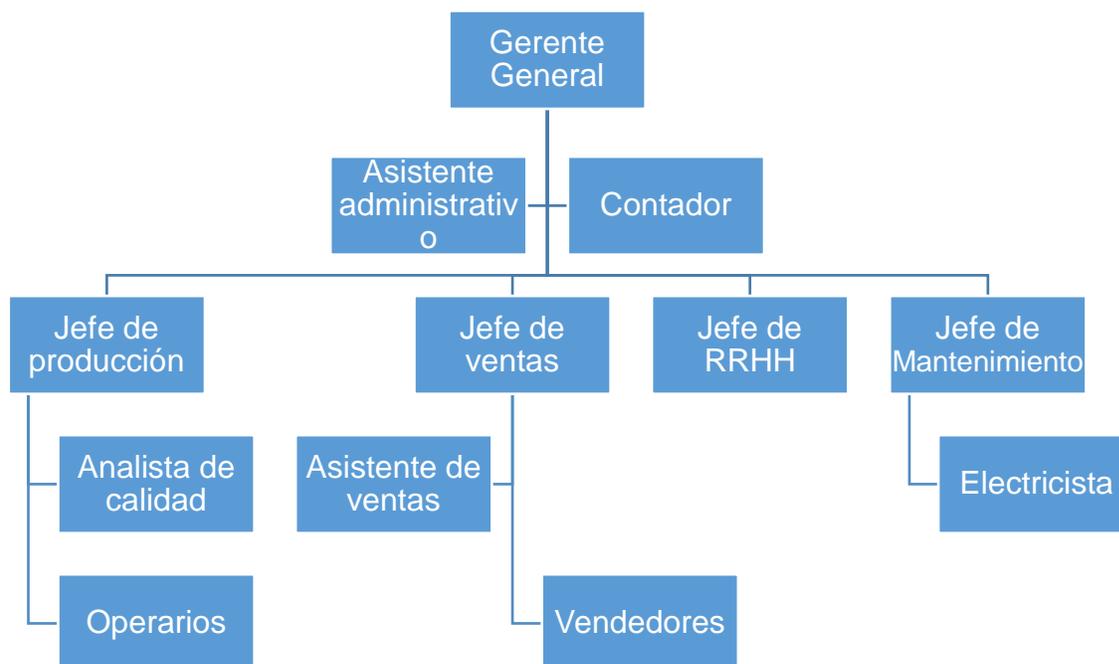


Figura 26 Organigrama de la Empresa.

5.2.6. Determinación del tamaño óptimo de la planta.

Para calcular el tamaño de la planta se consideró el rendimiento de siembra de amaranto que es de aproximadamente 30 quintales por manzana que son 1363 kg los cuales se consumirán en una quincena en la elaboración de galletas.

Teniendo en cuenta los días feriados, encontramos los días no laborales:

$$\text{Días no laborales} = \text{Días que no se va a trabajar (domingos)} + \text{Días feriados}$$

$$\text{Días no laborales} = 10 + 52 = 72 \text{ días no laborales}$$

Ec. 11. Días no laborables

Días de producción:

$$\text{Días de producción} = \text{total de días al año} - \text{Días no laborados}$$

$$\text{Días de producción} = 365 \text{ días} - 72 \text{ días} = 293 \text{ días}$$

Ec. 12. Días de producción

Establecidos los días de producción, se encuentran las horas laborales anuales de la siguiente manera:

$$\text{horas laborales por año} = \left(\frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \right) * 293 \text{ días} = 2344 \text{ horas laborales}$$

Ec. 13. Horas laboradas por año

La capacidad de producción de una línea completa y automatizada de 100kg/h la cual trabajará 8 horas la unidad de paquete tendrá un peso de aproximadamente 60gr con contenido de 8 unidades

$$\text{Cantidad de galletas} = \frac{100 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} * 6\text{h}}{0.06\text{kg}} = 10,000 \text{ unid}$$

Ec. 14. Cantidad de galletas producidas

$$\text{Paquetes por día} = \frac{10,000 \text{ unid}}{8 \text{ unid}} = 1250 \text{ paquetes}$$

Ec. 15. Cantidad de paquetes por día

La planta trabajará de 2,344 horas al año, se trabajará durante 293 días al año en una jornada diurna de 8 horas. Se han excluido del año 52 domingos de descanso obligatorio, 10 días de feriados establecidos en el Código del Trabajo de Nicaragua y cubrir así el nivel de producción estimado de 1250 paquetes de galletas por lotes en sus lotes programados.

Distribución de las áreas de la planta.

Se determinó la superficie mínima necesaria para las distintas áreas funcionales y las necesidades de espacio conforme la Norma de Espacio de R. Muther, a continuación, en la tabla 18, se muestra la distribución para las áreas de la planta de galletas de amaranto.

Tabla 18: Distribución de las áreas de la planta.

Nº	Descripción	Longitud (m)	Ancho (m)	Area m²
01	Área de limpieza	2.00	4.58	9.16
02	Servicio sanitario 1	6.00	5.00	30.00
03	Comedor	6.00	7.00	42.00
04	Sala de star	4.30	5.37	23.09
05	Laboratorio	5.00	6.00	30.00
06	Recepción	8.00	5.00	40.00
07	Área de Administración	8.80	10.00	88.00
08	Oficina de producción	5.50	10.00	55.00
09	Área de RRHH	6.40	10.50	67.20
10	Servicio sanitario 2	7.50	4.40	33.00
11	Taller de mantenimiento	3.80	10.00	38.00
12	Línea de producción	40.00	12.00	480.00
13	Almacén de Mat. Prima	12.50	10.00	125.00
14	Almacén de producto terminado	12.00	10.00	120.00
15	Almacén de empaque	12.00	10.00	120.00
16	Estacionamiento	48.00	25.00	1,200.00
17	Área verde Norte	112.00	4.00	448.00

18	Área verde Sur	112.00	4.00	448.00
19	Área verde Este	52.50	4.50	236.25
20	Área verde Oeste	76.00	5.00	380.00
Área total				4,012.70

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama SLP (Sistematic Layout Planning).

En el transcurso de la evaluación realizada para la planta productora de galleta de amaranto, realizamos el desarrollo de las diferentes actividades del método SLP según cada área.

La ubicación de cada una de las áreas descritas en la tabla anterior se distribuyó el terreno escogido a través del Método SLP (Sistematic Layout Planning), considerando la importancia de cercanía que debe existir con ciertas zonas para optimizar el proceso de producción y a la vez ubicar de manera distantes aquellos lugares que pueden afectar las condiciones óptimas del proceso.

Tabla 19: Simbología. (SLP)

Letra	Proximidad	Valor en línea
A	Absolutamente necesario	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinario o normal	=====
U	Sin importancia	=====
X	Indeseable	-----
XX	Muy indeseable	-----

Fuente: Elaboración propia

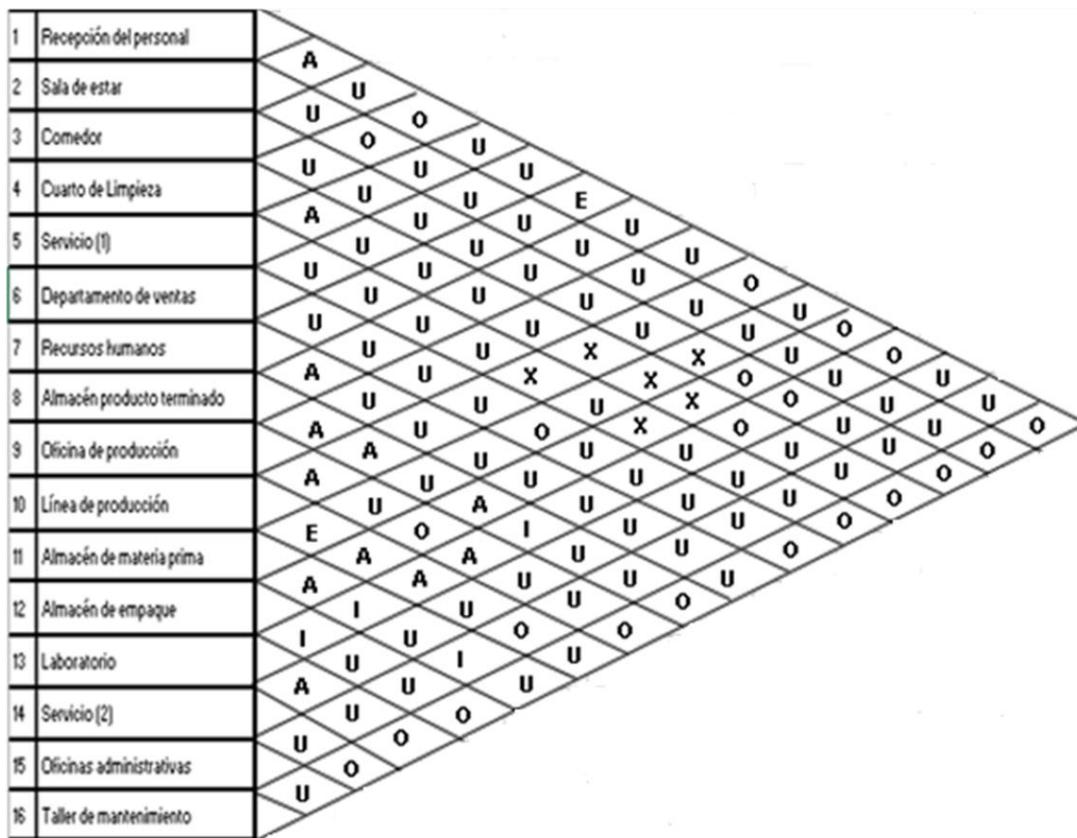


Figura 27 Diagrama SLP planta de proceso de galletas de Amaranato. Elaboración propia.

Diagrama de Hilos.

Con las relaciones previamente establecidas en la tabla de relaciones, se realizó el siguiente diagrama; con el fin de aproximarnos al diseño final de la distribución de la planta productora de galleta de amaranto.

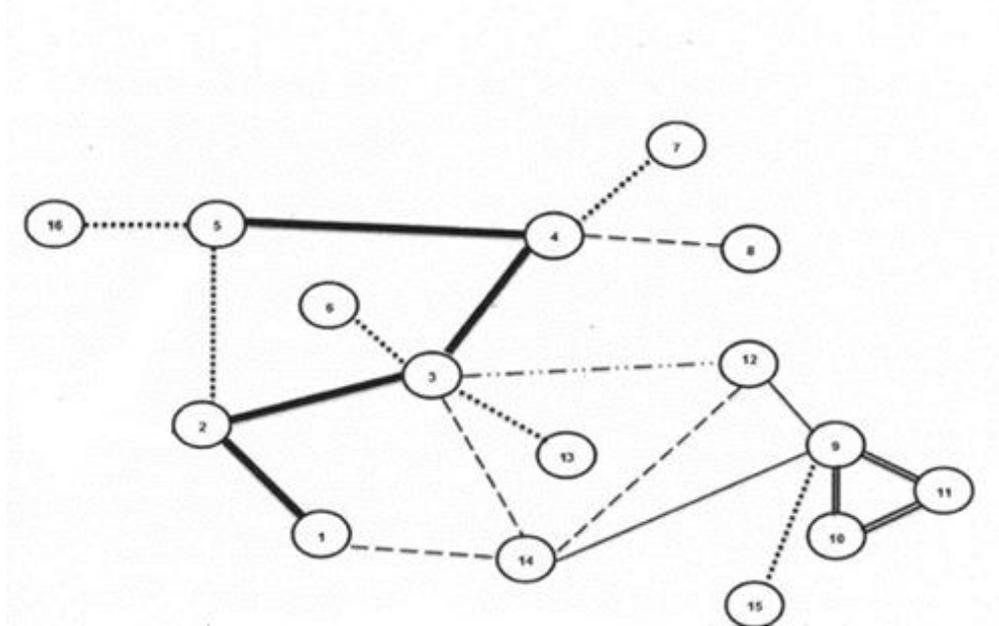
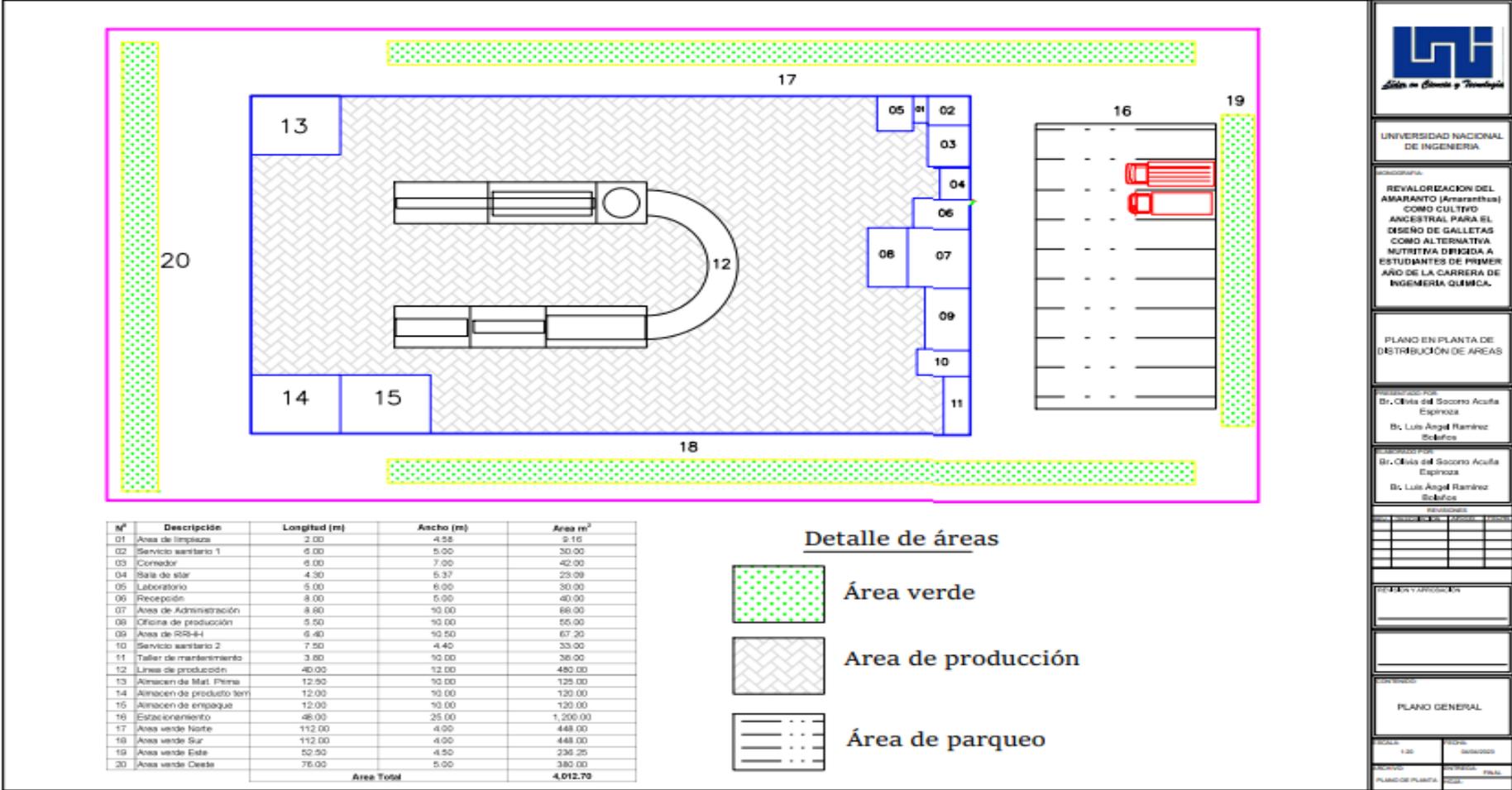


Figura 28 Diagrama de hilos planta proceso de galletas de amaranto. Elaboración propia.

Figura 29 Layout de la planta de galletas de amaranto.



Resultados del Estudio Económico

5.2.1. Costos de producción

- Costos de materia prima.

Se toma como base de cálculo la cantidad de producto que se pretende vender y se considera un año laboral de 293 días.

De acuerdo con la ley del impuesto sobre renta en vigor en Nicaragua, para el cálculo del precio de las materias primas no se considera el impuesto al valor agregado (IVA), ya que este impuesto solo es una transferencia de dinero. Desde la tabla 20 a la tabla 24 se muestra cada uno de los costos que intervienen directamente en la producción.

Tabla 20: costos de materia prima.

Materia prima	Cantidad por lote (Kg)	Consumo diario en 6 lotes (Kg)	Costo córdoba/kg	Consumo anual (Kg)	Costo total anual en córdoba
Harina de trigo	20	120	24.2	36,480	C\$ 882,816
Harina de amaranto	30	180	543.68	54,720	C\$29,750,169.6
Leche en polvo	10	60	88	18,240	C\$ 1,605,120
Azúcar blanco	8	48	26	14,592	C\$ 379,392
Miel de abeja	2	12	296	3,648	C\$ 1,079,808
Esencia de vainilla	0.12	0.72	82.5	218.88	C\$ 18,057.6
sal	0.12	0.72	20.09	218.88	C\$ 4,397.29
Yema de huevo	5	30	169	9,120	C\$ 1,541,280
Bicarbonato de sodio	0.12	0.72	250	218.88	C\$ 54,720
Agua	7.53	45.18	20.75	13,734.72	C\$ 284,995.44
Polvo de hornear	8.28	49.68	360	15,102.72	C\$ 5,436,979.2
Aceite de colza	9.11	54.66	130	16,616.64	C\$ 2,160,163.2
				Total	C\$43,197,898.33

Fuente: Elaboración propia

- Costo de empaque y embalaje.

Tabla 21: Costos de empaque y embalaje

concepto	Cantidad por lote	Cantidad por día (7)	+3% de merma	Costos por millar	Consumo/año (miles)	Costo anual en córdobas
Empaque 60gr	1250	8,750	9,012.50	C\$ 150	3,800	C\$ 570,000
Etiquetas	1250	8,750	9,012.50	C\$ 150	3,800	C\$ 570,000
Cajas de cartón	208	1456	1,499.68	C\$17,010	63,232	C\$1,075,917.5
					Total	C\$2,215,916.52

Fuente: Elaboración propia

- Costos de otros materiales.

Tabla 22: Costo de otros materiales

Concepto	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario en córdobas	Costo anual en córdobas
Cubrebocas desechables	60pzas	720.00	2	C\$ 1,440
Guantes de látex	30 pares	360	6.6	C\$ 2,376
Cofias	14 pzas	168	8.3	C\$ 1400
Batas	5 pzas	60	500	C\$ 30,000
Botas de látex	5 pares	60	490	C\$ 29,400
Bota industrial	2 pares	24	2,500	C\$ 60,000
Franela	20 m	240	131.57	C\$ 31,576.8
Detergente industrial	25kg	300	42	C\$ 1,050
Escobas	5pzas	60	160	C\$ 9,600
Bactericida	7.5 litros	90	95.10	C\$ 8,559.18
Cepillos industriales	5 pzas	60	330	C\$ 19,800
			Total	C\$195.201.98

Fuente: Elaboración propia

- Costos de consumo de energía eléctrica.

Tabla 23: Costo de consumo de energía eléctrica.

Equipo	Unidades	Horas laboradas por día	Kw-unidad	Kw-total	Kw-h/día	Kw-h/mes	Total, consumo Kw-h/año
Línea compacta automatizada	1	6	7	7	42	1,260	12,768
Lavadora	1	8	1	1	8	240	2,432
Computadora	5	8	0.15	0.75	6	180	1,824
Agitador de propela	3	8	0.5	1.5	12	360	3,648
Iluminación Nocturna	20	12	1	20	240	7,200	72,960
						Total	93632

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Detalle de facturación.

Concepto	Importe en córdobas mensual	Importe en córdobas anual
Energía (kWh)	C\$ 48,461.95	C\$ 581,543.4
Demanda	C\$ 12,539.57	C\$ 150,474.84
Alumbrado publico	C\$ 7571.26	C\$ 90,855.12
Comercialización	C\$ 2446.83	C\$ 29,361.96
Regulación del INE	C\$ 710.20	C\$ 8,522.4
IVA	C\$ 10,759.47	C\$ 129,113.64
Total	C\$ 82,489.28	C\$ 989,871.36

Fuente: Elaboración propia

- Consumo de agua.

Una empresa debe tener disponibilidad de agua potable para todos los trabajadores. Dado que la empresa cuenta con 29 trabajadores se necesitan 4350 litros de agua potable, sin embargo, la planta requiere suministro de agua para otros fines tales como: Limpieza diaria de los equipos de producción, limpieza diaria general de la empresa, riego de áreas verdes, agua disponible para el personal, en el proceso de producción.

La información brindada por ENACAL sobre la tarifa de consumo industrial corresponde a 33.68 córdobas el m³.

Tabla 25: Costo de consumo de agua.

Detalle	Consumo Litro/día	Consumo anual	Costo de consumo
Agua para personal	4350	C\$ 1,322,400	C\$ 44,961.60
Limpieza equipos de producción	1000	C\$ 304,000	C\$ 10,336.00
Limpieza general	1500	C\$ 456,000	C\$ 15,504.00
Riego de áreas verdes	500	C\$ 152,000	C\$ 5,168.00
Proceso de producción	5845	C\$ 1,776,880	C\$ 60,413.92
		Total	C\$ 136,383.52

Fuente: Elaboración propia

- Consumo de combustible.

El único gasto en combustible es de 2 vehículos no atribuible a producción es gasolina que consumirá para realizar gestiones extraordinarias y distribución de las galletas su costo es igual a:

Horas que permanecen encendidos por día: 7h/día

Consumo diario: 25 litros

Consumo anual: 25litros/día X 304 días/año:7,600litro/año

Precio de gasolina: 48.98 córdobas/litro

Costo anual: 7,600litro/año X 48.98cordobas/litro =372,248cordobas/año

- Costos de mantenimiento.

Tabla 26: Costos de mantenimiento.

Plaza	Plaza/turno	Turnos/día	Sueldo mensual/plaza en córdobas	Sueldo anual plaza en córdobas
Supervisor de mantenimiento	1	1	C\$ 16,856.23	C\$ 202,274.76
Electricista	1	1	C\$10,118.23	C\$ 121,418.76
			Total	C\$ 323,693.52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: costo de mano de obra directa.

Plaza	Plaza/ turno	Turnos/día	Sueldo mensual/ plaza en córdobas	Sueldo anual plaza en córdobas	Sueldo total anual en córdobas
Analista de control de calidad	1	1	C\$ 11,628.96	C\$139,547.50	C\$139,547.50
Responsable de materia prima y producto terminado	1	1	C\$ 6,987.07	C\$ 83,988.82	C\$ 83,988.82
Operarios	10	1	C\$ 6,987.07	C\$ 83,988.82	C\$ 838,448.4
				Total	C\$1,061,984.72

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: de costos de mano de obra indirecta.

Personal	Sueldo mensual en córdobas	Sueldo anual en córdobas
Supervisor de producción	C\$11,628.96	C\$ 139,547.52
	35% de prestaciones	C\$ 48,841.63
	Total, anual	C\$ 188,389.15

Fuente: Elaboración propia

A este total anual hay que agregar el 35% de prestaciones.

5.2.2. Costos administrativos.

Tabla 29: Sueldos del personal

concepto	Sueldo mensual en córdobas	Sueldo anual en córdobas
Gerente general	C\$ 26,605.50	C\$ 319,266.02
Asistente administrativo	C\$ 15,120	C\$ 182,004
Responsable de RRHH	C\$ 20,000	C\$ 241,440
Contador	C\$ 8,333.33	C\$ 99,999.96
Recepcionista	C\$ 7,500.68	C\$ 90,008.16
Vigilante ¹	C\$ 6,500	C\$ 78,000
Asistente de limpieza ²	C\$ 5,000	C\$ 60,000
	Subtotal	C\$ 1,070,718.14
	+35% de prestaciones	C\$ 374,751.349
	Total	C\$ 1,445,469.489

Fuente: Elaboración propia

¹ El sueldo incluye tres plazas

² El sueldo incluye dos plazas

Tabla 30: Costos de administración.

Concepto	Costos
Sueldos del personal	C\$1,445,469.489
Gastos de oficina	C\$ 162,037.56
Total, anual	C\$1,607,507.049

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Costos de venta.

Tabla 31: Costos de venta.

Personal	Sueldo mensual en córdobas	Sueldo anual en córdobas
Jefe de ventas	C\$ 10,755	C\$ 129,060
Asistente de venta y publicidad	C\$ 9,656	C\$ 115,872
Vendedores	C\$ 8,300	C\$ 99,600
Chofer	C\$ 6200	C\$ 74,400
	Sub-Total	C\$ 418,932
	+35% de prestaciones Total	C\$ 565,558.2

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el organigrama de la empresa, presentado en el estudio técnico que conforman la parte administrativa, los cuales se consideraron suficiente para el nivel de ventas que tendrá la empresa en la primera etapa de funcionamiento en donde se venderán 22.8 toneladas/año. El sueldo de este personal se muestra en la tabla 31.

En el costo del jefe de ventas este ganará una comisión del 0.5% sobre las ventas netas, lo cual eleva su sueldo por mes, se pretende vender 22.8 toneladas/año es decir 22,800kg en paquetes de 360gr lo cual duplica el número de empaques. El precio de venta estimado en el estudio de mercado es de 33.71 C\$

$$\text{comisión por ventas} = 45,6000 * 0.005 * 33.71 = 7,685.88 \text{ cordobas/año}$$

Ec. 16. Comisión por ventas

Esto elevará su sueldo mensual a

$$\frac{7,685.88}{12} + 10,755 = 11,395.49$$

Es evidente como es un producto novedoso en el mercado necesita una gran promoción, se asigna un gasto anual de 200,000 córdobas y el tipo de publicidad que se utilizará según encuestas realizadas en el estudio de mercado será en redes sociales, de tal manera que se trate de ajustar al presupuesto.

Tabla 32: Gastos de ventas.

Concepto	Costo
Sueldos	C\$ 565,558.2
Comisión por ventas	C\$ 11,395.49
Publicidad	C\$ 200,000
Total, anual	C\$ 776,953.2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Costos totales de producción.

Concepto	Costo
Materia prima	C\$ 43,197,898.33
Empaque y embalaje	C\$ 2,215,916.52
Otros materiales	C\$ 195,201.98
Energía eléctrica	C\$ 989,871.36
Agua	C\$ 136,383.52
Mano de obra directa	C\$ 1,061,984.72
Mano de obra indirecta	C\$ 188,389.15
Combustible	C\$ 372,248
Mantenimiento	C\$ 323,693.52
Total	C\$48,681,587.08

Fuente: Elaboración propia

Costo total de operación.

En la tabla 34 se muestra el costo total que tendría la producción anual de 22.8 toneladas galletas de amaranto.

Tabla 34: costos totales de operación.

Concepto	costo	Porcentaje
Costo de producción	C\$ 48,681,587.08	98.72%
Costo de administración	C\$ 1,607,507.049	0.86%
Costo de ventas	C\$ 776,953.2	0.42%
Total	C\$51,066,047.329	100%

Fuente: Elaboración propia

VI. CONCLUSIONES.

El análisis de mercado del proyecto reflejó que en el sector de estudio existe actualmente una demanda potencial para la aceptación de este nuevo producto, en la encuesta realizada representó el 82.35% de personas que estarían dispuestos a consumir galletas de amaranto, por otra parte, el producto está dirigido para personas con edades de 18 años en adelante y con el interés de mejorar su salud física y mental para complementar sus necesidades nutricionales. Los datos de preferencia han manifestado que el medio donde se proyectará y se realizará publicidad es a través de las redes sociales que representa el 45.05% de la población.

El estudio técnico determinó que la localización óptima de la planta procesadora de galletas de amaranto sería en el Municipio de Tipitapa- San Benito. Por lo cual la planta se emplazará en el departamento de Managua, lugar que cumple con los requerimientos necesarios para llevar a cabo la elaboración de galleta. El proceso productivo está compuesto por nueve etapas: recepción de materia prima, transporte, pesado de ingredientes, mezclado, amasado, moldeado, horneado, enfriamiento y empaque. Para lo cual se utilizara una línea completa de producción automática de galletas modelo QH230 con capacidad de 100Kg/hr de la empresa mexicana COSALTOR S.A. de C.V, de igual manera, la estructura organizacional de la empresa estaría dividida en tres áreas: administración, producción y ventas.

El estudio económico ha revelado que la cuantificación de ingresos para el año 2023 con un margen de utilidad del 100% del costo con respecto al precio del producto es de C\$/año 43,197,898.33; se ha determinado también que el costo unitario por cada paquete de galleta de 6 unidades asciende a C\$202.30. El capital de trabajo se ha estipulado para las operaciones ininterrumpidas de la fábrica cuyo valor asciende a 1,607,507.049 córdobas.

En conclusión la instalación de una planta dedicada a la producción y posterior comercialización de “galleta a partir de la semilla de amaranto” puede efectuarse técnicamente, con la materia prima necesaria y maquinaria.

VII. RECOMENDACIONES

- Extender la línea de producción a través de la oferta del producto en diferentes presentaciones (paquete de 4 unidades, por ejemplo), esto permitirá la diversificación de la empresa en el mercado.
- Realizar una evaluación financiera, para ver si es o no factible la implementación, puesta en marcha y construcción de la planta de elaboración de galletas de amaranto; utilizando los indicadores económicos VPN, TIR, TMAR y B/C mediante su aplicación brindar así una idea más clara si el proyecto es rentable o no.
- Ampliar el horizonte de planeación del proyecto debido a que existen variables macroeconómicas como inflación, desempleo, PIB que influyen a que el proyecto de inversión sea riesgoso. Para este caso, se podría sugerir un periodo de evaluación de 10 años.

VIII. NOMENCLATURA

- **NASA:** Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (National Aeronautics and Space Administration).
- **FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization).
- **CNA:** Consumo Nacional Aparente.
- **DPI:** Demanda Potencial Insatisfecha.
- **NTON:** Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense.
- **C.O:** Costos de Operación.
- **C.P:** Costo de Producción.
- **C.A:** Costos de Administración.
- **C.C.V:** Costos de Comercialización y Ventas.
- **C.F:** Costos Financieros.
- **C.1:** Costos de Materia Prima e Insumos.
- **C.2:** Costos de Electricidad.
- **C.3:** Costos de Combustible
- **C.4:** Costo de Agua
- **C.5:** Costo de Mano de Obra.
- **C.6:** Costos de Mantenimiento de Maquinarias, equipos y accesorios.
- **n:** Tamaño de la Muestra
- **z:** Numero de Errores Estándar Asociados con el Nivel de confianza.
- **σ :** Desviación Estándar.

- **E:** Error Máximo Permitido.
- **CENIA:** Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
- **SLP:** Planificación Sistemática del diseño (Sistemastic Layout Planning).
- **IVA:** Impuesto al Valor Agregado.
- **VPN:** Valor Presente Neto.
- **TIR:** Tasa Interna de Rendimiento.
- **TMAR:** Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento
- **R/C:** Razón Circulante.
- **PIB:** Producto Interno Bruto.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Baca Urbina, G. (2010). Evaluacion De Proyectos. Ciudad de Mexico: Mc Graw Hill.
- edi, B. U.-O. (2016). Evaluacion de proyectos . mexico: Mc Graw Hill
INTERAMERICANA EDITORES S.A DE C.V.
- Errosa Martin, V. (2014). Proyectos de inversion en ingenieria su metodologia. .
Mexico: Limusa.
- Lees, R. (1982). Analisis de los alimentos, metodos analiticos y de control de
calidad. Zaragoza: Acribia S.A.
- Manley, D. J. (1989). Tecnologia de la industria galletera galletas, crackers y otros
horneados. Zaragoza: Editorial acribia, S.A.
- Morales palomino, S. (2018). Diseño de plantas industriales. UNED.
- Serrano, F. G. (2020). Proyectos de inversion. Mexico: Editorial Patria.
- Valiente, A. (1998). Problemas de balance de materia y energia en la industria
alimentaria. Mexico: Limusa.

V. ANEXO

Anexo A: Encuesta para determinar el nivel de demanda producto nuevo

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO SIMON BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

MODELO DE ENCUESTA REALIZADA PARA LA RECOPIACION DE DATOS

Encuesta realizada con la finalidad de recopilar información y verificar el nivel de demanda que tendrá un producto nuevo al introducirse al mercado como son las (GALLETAS A BASE DE SEMILLAS DE AMARANTO)

I. DATOS PERSONALES

1. Genero

Femenino. ----- Masculino, -----

2. Edad

18-25 ----- 26- 34 -----

35- 43----- 44- 52-----

53-61-----

II. Datos de consumo

9. ¿Usted consume galletas?

Si----- No-----

10. ¿Qué características sensoriales usted busca?

Sabor ----- color ----

Olor ----- Apariencia -----

Textura -----

11. ¿Qué marcas de galletas consume?

Oreo ---- Ritz ----- Avena ----- Amaranto -----

Chiky ----- Chips-ahoy ---- Canasta ---- Mantequilla -----

12. ¿Con que frecuencia consume galletas (paquetes)

Diario ---- Semanal ----

Mensual ----

13. ¿Qué cantidad de paquetes compra

1paquete de (gr)----- 3paquetes de (gr)-----

2 paquetes de (gr)----- 4paquetes de (gr) -----

14. Lugar de adquisición del producto

Pulperías ----- supermercados -----

Distribuidoras ----- cafetines -----

Tiendas (am/pm) ----- otro especifique -----

15. Precio que paga actualmente por el producto

C\$ 5.00 – C\$ 6.49 ----- C\$ 6.50 – C\$ 10.49 ----

C\$ 10.50 – C\$ 12.49 ----- C\$13.00 – C\$17.99 ----

C\$ 18.00 a más -----

16. ¿Qué medio publicitario visualiza con mayor frecuencia?

Televisión ----- Radio -----

Redes Sociales ----- periódico -----

Mantas ----- sms -----

Otro- especifique -----

Anexo B: Factores considerados para determinar la localización de la planta.

7. Factores que es necesario tomar en cuenta para la selección del lugar de una planta

Factores primarios

1. Suministro de materias primas:

- a) Disponibilidad de proveedores existentes o futuros.
- b) Uso de materiales sustitutos.
- c) Distancia.

2. Mercados:

- a) Demanda en función de la distancia.
- b) Crecimiento o disminución.
- c) Requisitos de inventario en bodega.
- d) Competencia - presente y futura.

3. Suministro de energía y de combustible:

- a) Disponibilidad de electricidad y de varios tipos de combustible.
- b) Reservas futuras.
- c) Costos.

4. Suministro de agua:

- a) Calidad-temperatura, contenido de sólidos, contenido de bacterias.
- b) Cantidad.
- c) Seguridad-puede implicar la construcción de tanques de almacenamiento.
- d) Costos.

5. Clima:

- a) Inversión necesaria para la construcción.
- b) Condiciones de humedad y temperatura.
- c) Huracanes, tornados y temblores de tierra en el pasado.

Factores específicos

6. Transportes:

- a) Disponibilidad de varios servicios y tarifas proyectadas.
 - 1) Transporte - para embarques ligeros y pesados a todas las distancias.
 - 2) Carretera - usada generalmente para embarques pequeños a distancias cortas.
 - 3) Agua - transporte más barato, pero puede ser lento e irregular.
 - 4) Tubería - para gases y líquidos, en particular para productos del petróleo.

7. Disposición de los residuos:

- a) Leyes reguladoras.

- b) Posibilidades de contaminación de las corrientes de agua cercanas.
- c) Posibilidades de contaminación del aire.

8. Mano de obra:

- a) Disponibilidad de personal especializado.
- b) Relaciones obrero-patronales-historia y estabilidad del área.
- c) Estabilidad de los salarios.

9. Leyes reguladoras:

- a) Códigos para la construcción.
- b) Ordenanzas locales.
- e) Restricciones por carreteras.
- d) Códigos sobre la disposición de residuos.

10. Impuestos:

- a) Impuestos locales y estatales.
 - 1) Sobre ingresos.
 - 2) Seguro por desempleo.
 - 3) Exenciones posibles.
 - 4) Uso.
 - 5) Sobre la propiedad.
- b) Impuestos bajos o exenciones por tiempo limitado para atraer a la industria.

11. Características del lugar:

- a) Contorno del lugar.
- b) Estructura del suelo.
- c) Acceso a carreteras, a transporte y al agua.
- d) Espacio para expansiones futuras.
- e) Costos del terreno.
- f) Terreno e instalaciones disponibles por expansion de las propiedades actuales de la compañía.

12. Factores de la comunidad:

- a) Rural o Urbana.
- b) Costos de la habitación.
- c) Aspectos culturales-iglesias, bibliotecas, teatros.
- d) Sistemas escolares.
- e) Diversiones.
- f) Servicios médicos-hospitales, doctores.

13. Vulnerabilidad al ataque en tiempo de guerra:

- a) Distancia respecto a instalaciones importantes:
- b) Concentración general de la industria.

14. Peligros de incendio e inundaciones:

- a) Riesgos de incendio en los alrededores.
- b) Historia de las inundaciones y sistemas de prevención.

Fuente: Dryden and Vilbrandt (1942) Chemical Engineering Plant Design, 4th Edition.

Anexo C: Ficha técnica de la línea del proceso de producción automática de galletas

MAQUINARIA

LINEA COMPACTA AUTOMATIZADA

FICHA TECNICA1.

MODELO QH230 CAPACIDAD 100KG/H

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Esta línea está diseñada para la producción automática de galletas, con diseño original, estructura compacta y alta, automatizada, está desarrollada sobre la base de la tecnología japonesa absorbente. Todos los procedimientos que se realizan desde la alimentación de la masa, el amasado, el moldeado, el reciclaje de residuos, el horneado al enfriamiento puede completarse automáticamente en una sola línea.

II. DATOS TÉCNICOS

Modelo	QH230
Potencia (HP)	
Productividad	100Kg/hora de masa
Voltaje (voltios)	220
Vida útil	40.000 horas de operación
Peso (Kg)	
Costo de electricidad USD / hora	1.0 kW* h/qq de masa procesado tarifa (0.19 USD/kwh)
Mano de obra necesaria	Requiere de 6 persona para ser operado

III. DONDE SE PUEDE COMPRAR

Empresa que comercializa	COSALTOR S.A de C.V
Costo aproximado de la máquina	FOB (USD) Puebla 26'850.00 USD
Garantía	1 año
Dirección tienda	KM 13 carretera a Masaya - Managua
Teléfonos	(+ 52)222-2340288
Dirección electrónica	ventas@cosaltor.com.mx



ANEXO D. Diagrama de equipos de proceso de producción de galletas.

