

**DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN
DE PAN Y GALLETAS EN LA PANIFICADORA PAN EXPRESS IPIALES-
NARIÑO.**

ROBERTO CARLOS TREJO CUARAN

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
DIPLOMADO EN SEGURIDAD ALIMENTARIA E INOCUIDAD
SAN JUAN DE PASTO
2016**

**DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN
DE PAN Y GALLETAS EN LA PANIFICADORA PAN EXPRESS IPIALES-
NARIÑO.**

ROBERTO CARLOS TREJO CUARAN

**Trabajo de grado bajo la modalidad de Diplomado presentado como
requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agroindustrial**

**Asesor:
ING. JOSE CHAVES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
DIPLOMADO EN SEGURIDAD ALIMENTARIA E INOCUIDAD
SAN JUAN DE PASTO
2016**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1^{ro} del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Mayo de 2016.

DEDICATORIA

A DIOS porque ha sido mi principal guía, por regalarme el conocimiento y su infinito amor cada día.

A mi madre ANA ALICIA CUARAN y mi padre LUIS FERNANDO TREJO, por enseñarme a tener temor a DIOS y que sin su voluntad nada se puede, por su amor incondicional, apoyo y consejos de cada día que me sirvieron para poder cumplir esta gran meta en mi vida.

A mi hermanita ANA ELIZABETH y mi hermano LUIS FERNANDO por su amor consejos y confianza.

A mis abuelitos JEREMIAS Y EDELMIRA porque siempre creyeron en mí, y a mi abuelita CECILIA CHAMORRO aunque ya no esté con nosotros, gracias.

A mi novia y compañera SOFIA MARTINEZ porque siempre estuvo conmigo en los momentos tristes y felices que compartimos durante toda la carrera, por las fuerzas para seguir adelante y sus consejos .

A mi tío NOLBERTO, su esposa MILENA, por sus consejos y apoyo, a mis primos CAMILO y SARA por su amor y felicidad.

A las personas que siempre estuvieron apoyándome para poder cumplir esta gran meta.

GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a:

Al Ingeniero Jose Antonio Chávez, por su asesoría, consejos, apoyo y colaboración en mi proyecto.

A los Jurados Ingeniera Verónica Jarrin e Ingeniera Alba Guzmán por brindarme su valioso aporte desarrollo de este trabajo.

A la Panificadora Pan Express por abrirme las puertas y aceptar desarrollo de este proyecto.

A mis amigos y compañeros de toda la carrera, me llevo los mejores recuerdos de todos.

RESUMEN

La empresa ha logrado posicionarse en el mercado gracias al esfuerzo de todo el personal desarrollando sus actividades acorde a sus conocimientos y habilidades que han adquirido, lo que representa un riesgo de obtener un producto de baja calidad y grandes esfuerzos a la hora de producir grandes volúmenes; no cuenta con indicadores de producción y métodos para el desarrollo del proceso productivo, que le permita a la empresa responder con las exigencias de los clientes en cuanto a entrega, costo, capacidad y calidad de sus productos.

ABSTRACT

The company has positioned itself in the market thanks to the efforts of all staff carry out their activities according to their knowledge and skills they have acquired , representing a risk of getting a low quality product and great efforts in producing large volumes ; has no production indicators and methods for the development of the production process, which allows the company to respond to the demands of customers in terms of delivery, cost , capacity and quality of its products.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	20
3. JUSTIFICACIÓN.....	21
4. MARCO REFERENCIAL.....	23
4.1 MARCO CONTEXTUAL	23
4.2 MARCO CONCEPTUAL	23
4.2.1 Generalidades.....	23
4.2.2 Materias primas utilizadas en la elaboración de productos de panificación.....	24
4.2.3 Información que debe contener el rotulado o etiquetado	25
4.3 MARCO LEGAL	26
5. OBJETIVOS.....	29
5.1 OBJETIVO GENERAL	29
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	29
6. RESULTADOS.....	30
6.1 REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAN Y GALLETAS EN LA PANIFICADORA PAN EXPRESS	30
6.1.1 Caracterización de la Panificadora Pan Express.	30

6.1.2 Identificación de los procesos de producción de la Panificadora Pan Express.....	33
6.1.2.1 Identificación de equipos.....	33
6.2 DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAN Y GALLETAS A NIVEL INDUSTRIAL	49
6.2.1 Identificación de los equipos necesarios para la producción de pan y galletas.	49
6.2.2 Diseño de la planta de proceso para la elaboración de pan y galletas.	50
6.2.3 Proceso productivo para elaboración de pan a nivel industrial	51
6.2.4 Diagrama de procesos para la elaboración de pan a nivel industrial.	52
6.2.5 Fórmula para la elaboración de pan a nivel industrial:	53
6.2.6 Costos de producción para la elaboración de pan a nivel industrial.	54
6.2.7 Costo unitario para la elaboración de pan a nivel industrial.	56
6.2.8 Ficha técnica para pan de sal y dulce.	57
6.2.9 Proceso productivo para la elaboración de galletas a nivel industrial	58
6.2.10 Diagrama de procesos para la elaboración de galletas a nivel industrial...	60
6.2.11 Fórmula para la elaboración de galletas a nivel industrial.....	60
6.2.12 Costo de producción para la elaboración de galletas a nivel industrial	61
6.2.13 Costo unitario para la elaboración de galletas a nivel industrial.....	62
6.3 DISEÑO DE LA PRESENTACION DE PAN Y GALLETAS PARA LA PANIFICADORA PAN EXPRESS.....	64
6.3.1 Propuesta del tipo de empaque.	70
7. CONCLUSIONES	71

8. RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFIA.....	73
ANEXOS.....	73

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Normas para la elaboración de pan y galletas.	27
Tabla 2. Normas para el rotulado de alimentos.	28
Tabla 3. Equipos para la elaboración de pan y galletas de la Panificadora Pan Express.	34
Tabla 4. Fórmula para la elaboración de pan de sal.	40
Tabla 5. Fórmula para la elaboración de pan de dulce.	40
Tabla 6. Costo de materia prima para la elaboración de pan de sal.	41
Tabla 7. Costo de materia prima para la elaboración de pan de dulce.	41
Tabla 8. Costo de mano de obra.	41
Tabla 9. Costo de servicios.	42
Tabla 10. Costo unitario de los productos.	42
Tabla 11. Fórmula para la elaboración de galletas.	47
Tabla 12. Costos de materia prima para la elaboración de galletas	47
Tabla 13. Costo de mano de obra.	48
Tabla 14. Costo de servicios.	48
Tabla 15. Costo unitario para la elaboración de galletas	48
Tabla 16. Equipos necesarios para la producción de pan y galletas.	49
Tabla 17. Simbología para diagrama de procesos.	52
Tabla 18. Diagrama de procesos para la elaboración de pan.	53
Tabla 19. Fórmula para la elaboración de pan de sal a nivel industrial.	54
Tabla 20. Fórmula para la elaboración de pan de dulce a nivel industrial.	54

Tabla 21. Costo de materia prima e insumos para la elaboración de pan de sal a nivel industrial.	55
Tabla 22. Costo de materia prima e insumos para la elaboración de pan de dulce a nivel industrial.....	55
Tabla 23. Costo de mano de obra.....	56
Tabla 24. Costo de servicios.....	56
Tabla 25. Costo unitario para la elaboración de pan a nivel industrial.	57
Tabla 26. Ficha técnica pan de sal	57
Tabla 27 Ficha técnica pan de dulce	58
Tabla 28. Diagrama de procesos para la elaboración de galletas a nivel industrial.	60
Tabla 29. Fórmula para la elaboración de galletas a nivel industrial.....	61
Tabla 30. Costo de materia prima e insumos a nivel industrial.....	61
Tabla 31. Costo de mano de obra.....	62
Tabla 32. Costo de servicios.....	62
Tabla 33. Costo unitario para la elaboración de galletas a nivel industrial.....	63
Tabla 34.Ficha técnica de galletas.....	63
Tabla 35. Especificaciones de empaque para pan y galletas.	70

LISTA DE GRAFICAS

Pág.

Grafico 1. Producción de pan de sal en la Panificadora Pan Express.	31
Grafico 2. Producción de pan de dulce en la Panificadora Pan Express.	32
Grafico 3. Producción de pan grande en la Panificadora Pan Express.....	32
Grafico 4. Producción de galletas en la Panificadora Pan Express.	33

LISTA DE IMÁGENES

Pág.

Imagen 1. Pesado y dosificado para la elaboración de pan.....	35
Imagen 2. Activación de la levadura para la elaboración de pan.	35
Imagen 3. Proceso de amasado para la elaboración de pan.	36
Imagen 4. Pesado y división de la masa para la elaboración de pan.	36
Imagen 5. Formado de pan.....	37
Imagen 6. Fermentado.....	37
Imagen 7. Pan horneado.	38
Imagen 8. Pesado y dosificado para la elaboración de galletas	43
Imagen 9. Cremado de galletas.	43
Imagen 10. Mezclado de galletas.	44
Imagen 11. Formado de galletas.	44
Imagen 12. Brillado de galletas.....	45
Imagen 13. Galletas horneadas.....	45
Imagen 14. Diseño de la etiqueta para pan de sal cara 1.....	64
Imagen 15. Diseño de la etiqueta para pan de sal cara 2.....	65
Imagen 16. Diseño de la etiqueta para pan de dulce cara 1.....	66
Imagen 17. Diseño de la etiqueta para pan de dulce cara 2.....	67
Imagen 18. Diseño de la etiqueta para galleta Moncaiba cara 1.	68
Imagen 19. Diseño de la etiqueta para galleta Moncaiba cara 2.	69

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de pan.	39
Figura 2. Diagrama de proceso para la elaboración de galletas.	46
Figura 3. Diseño del plano para la Panificadora Pan Express a nivel industrial. ...	50

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Encuesta para la caracterización de la Panificadora Pan Express.....	75
Anexo B. Cotización de equipos empresa MECANOMEGA	78
Anexo C. Multifformadora de pan empresa IMAPAN	88
Anexo D. Galletera empresa IMAPAN	89
Anexo E. Ficha técnica de cortado y sellado automático empresa PIDCO.....	90

INTRODUCCIÓN

El sector panificador en Colombia es quizá el que en materia de micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), más le aporta a Colombia, según Héctor Javier Galindo, presidente de la Asociación Nacional de Fabricantes de Pan de Colombia (ADEPAN), el sector ha registrado recientemente ventas superiores a los 3 billones de pesos, entre panes industriales y artesanales. Colombia tiene el menor consumo per cápita de la región latinoamericana con un indicador de 23 kilogramos al año, lo que representa según la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), el 1.7% del total del gasto de un colombiano promedio y el 2.4% de uno de ingresos bajos.¹

La industria panificadora constituye uno de los principales medios de productividad en la economía de Ipiales, según información suministrada por la cámara de comercio de Ipiales se encuentran registradas 71 panaderías, debido a que es un alimento tradicional, y que se ha convertido en un producto de consumo diario, caracterizado por el sabor, textura y calidad. Se trata de un sector de empresas de origen familiar, que han ido adoptando e incorporando maquinaria tecnológicamente capacitada para satisfacer la demanda de los consumidores.

Este trabajo se desarrolló en la PANIFICADORA PAN EXPRESS en dos fases, la primera es el diseño de la planta de procesos, descripción del proceso productivo, reformulación de los productos y equipos requeridos y; la otra fase es el diseño del rotulado y tipo de empaque para los productos.

¹ REYES, Hernando. Industria de la panificación y la repostería. Colombia: Norma, 2016. p. 95.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es importante tener en cuenta no solo las características poblacionales, culturales sino también los físicos espaciales ya que Ipiales como municipio fronterizo, centro regional de la ex provincia de Obando se generan otras dinámicas que inciden directamente sobre el tema del empleo. En Ipiales más del 70% de la población se encuentra en el área urbana, el 51% corresponden a mujeres y el 49% a Hombres. Según estudio socioeconómico de la Cámara de Comercio para 2011 el 51,8% de personas se encuentran empleadas, los trabajadores independientes representan el 21.6%, el subempleo 1.9% (ya sea por horas, competencias o salario), el 1.5% se encuentra inactivo (jubilados y personas de la tercera edad). La mayor parte de las familias se componen entre 4 y 8 personas, el 70% de los trabajadores viven con un salario por debajo de \$1.000.000 de pesos y cerca del 50% perciben ingresos mensuales inferiores a \$500.000 pesos; esto debido a la existencia de negocios con una baja productividad y competitividad, y la existencia de un alto porcentaje de desempleo (23.2%).²

“El negocio de la panadería y pastelería se ha desarrollado principalmente en empresas familiares, sin las mejores técnicas de proceso, con productos de baja calidad y pocas opciones e intenciones de crecimiento”³.

La PANIFICADORA PAN EXPRESS se conformó desde el 4 de Febrero de 2014, cuenta con 8 empleados y se dedica a la elaboración y comercialización de productos de panadería, pastelería y galletería.

La empresa ha logrado posicionarse en el mercado gracias al esfuerzo de todo el personal desarrollando sus actividades acorde a sus conocimientos y habilidades que han adquirido, lo que representa un riesgo de obtener un producto de baja calidad y grandes esfuerzos a la hora de producir grandes volúmenes; no cuenta con indicadores de producción y métodos para el desarrollo del proceso productivo, que le permita a la empresa responder con las exigencias de los clientes en cuanto a entrega, costo, capacidad y calidad de sus productos.

² ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES. Plan de desarrollo 2012-2015. Ipiales- Colombia. p. 81. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: www.alcaldiadeipiales.gov.co

³ CASTILLO, Diana. Plan de negocios para la creación de una empresa agroindustrial productora de pasteles tipo petit fours y twinkies en el municipio de pasto departamento de Nariño. San Juan de Pasto- Colombia: Facultad de ingeniería agroindustrial, 2015. p. 24.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Es viable realizar un diseño del proceso de producción para la industrialización de pan y galletas en la Panificadora Pan Express Ipiales- Nariño?

3. JUSTIFICACIÓN

“Hoy en día, en un mercado tan cambiante las empresas deben enfrentarse a un mundo globalizado en el cual, el cliente es el elemento más importante debido a que el determina la demanda de los productos ofrecidos por estas; razón por la cual se debe responder de manera oportuna y eficiente a sus expectativas y necesidades”⁴

La región Nariñense cuenta con un número considerable de establecimientos dedicados a la panadería entre ellos muchos clasificados como microempresas que generan valor agregado dentro de la economía regional, es primordial reconocer la importancia de la formulación de estrategias competitivas para el sector, enmarcadas dentro de la trascendencia social y económica, dada por la relación que este tipo de establecimientos tienen con otros componentes y sectores de la economía para lograr un desarrollo sostenible y un crecimiento deseado⁵.

La PANIFICADORA PAN EXPRESS busca mejorar su productividad implementando métodos de trabajo, procesos eficientes y el uso de la tecnología con el fin de mejorar la calidad de sus productos, aumentar sus ventas, mejorar las relaciones laborales y mejorar la imagen de la empresa, de esta manera se pretende aumentar la competitividad, siendo capaces de responder de manera eficiente a las necesidades de un mercado cada vez más exigente y con una demanda variable, además se ve la necesidad de crear la presentación para sus productos diseñando el rotulado de acuerdo a la resolución 5109 de 2015 y proponiendo un tipo de empaque adecuado para sus productos.

Este proyecto se desarrolla en el área de producción de acuerdo con los requerimientos de la empresa de la siguiente manera:

- ✓ Diseño de proceso de producción para la elaboración de pan; donde se presenta la descripción del proceso productivo, formulación, costos de producción y ficha técnica.
- ✓ Diseño de proceso de producción para la elaboración de galletas ; donde se presenta la descripción del proceso productivo, formulación, costos de producción y ficha técnica.
- ✓ Diseño de rotulado y propuesta de tipo de empaque.

⁴ ROMERO, Diana. Propuesta de automatización de los procesos de verificación y despachos de una empresa panificadora. Bogotá – Colombia: Facultad de ingeniería industrial, 2015. p. 11.

⁵ CALVACHE, Diana. Formulación de estrategias competitivas para el sector panadería de la ciudad de San Juan de Pasto. Pasto: Facultad de ingeniería industrial, pp. 19-20.

Debido al alta demanda de pan y galletas se ha visto la necesidad de adecuar una infraestructura y buscar maquinaria que permita satisfacer los volúmenes de producción requeridos. Además de hacer el diseño de rotulado y determinar el tipo de empaque con el fin de dar a los productos mayor vida útil, valor agregado, presentación y cumplimiento a los requerimientos de la normatividad sanitaria.

La Panificadora Pan Express con el diseño de la industrialización de pan y galletas pretende a mediano plazo adecuar la infraestructura, adquirir maquinas tecnificadas y comercializar sus productos con un buen empaque y rotulado, lo que generaría 8 o más empleos directos y contaría con los proveedores de materia prima e insumos.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONTEXTUAL

El trabajo se desarrollara en la Panificadora Pan Express ubicada en la Carrera 7 N° 27-182 de la ciudad de Ipiales- Nariño que se conformó a partir del 04 de febrero de 2014, bajo la firma de su representante legal Diego Moran Rosero, la Panificadora Pan Express cuenta con una área de 147m² donde se encuentra el área de administración, producción y punto de venta, además se dedica a realizar entregas a domicilio de los productos elaborados.

La Panificadora Pan Express tiene una producción diaria de aproximadamente 150 kg de materia prima (Harina de trigo); los productos que se elaboran son: pan de sal y dulce, galletas moncaiba y rizada, pasteles, tortas frías, hojaldres; etc. La empresa cuenta con 8 empleos directos que se encuentran distribuidos en las áreas de administración, producción y comercialización y gracias al trabajo constante de todo el personal se ha logrado posicionar en el mercado.

4.2 MARCO CONCEPTUAL

4.2.1 Generalidades. A continuación se realiza una contextualización de los conceptos básicos sobre los cuales se trabaja en el proyecto:

Galletas: “productos obtenidos mediante el horneado apropiado de una masa (líquida, sólida o semi-sólida), de las figuras formadas del amasado de derivados del trigo u otras farináceas, con otros ingredientes aptos para el consumo humano”⁶

Pan: “producto alimenticio resultante de la fermentación y horneado de una mezcla básica de harina de trigo, agua, sal y levadura, que puede contener otros ingredientes, y/o aditivos permitidos por la legislación vigente”⁷.

Rotulado o etiquetado: “material escrito, impreso o gráfico que contiene el rótulo o etiqueta, y que acompaña el alimento o se expone cerca del alimento, incluso en el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación”⁸.

⁶ INCONTEC. Productos de molinería. Galletas. Bogotá: NTC 1241, 2007.

⁷ INCONTEC. Pan. Requisitos generales. Bogotá: NTC 1363, 2005.

⁸ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Requisitos de rotulado y etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. Bogotá: República de Colombia, 2009.

4.2.2 Materias primas utilizadas en la elaboración de productos de panificación. Las materias primas utilizadas en la elaboración de productos de panificación son las siguientes:

Harina: es la materia prima por excelencia en todos los procesos de panificación. Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endospermo⁹ del grano de trigo, que debe cumplir con las exigencias del Código Alimentario Argentino (Capítulo IX art. 661). Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos Cuatro ceros (0000), Tres ceros (000), Dos ceros (00), Cero (0), Medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla de segunda, corresponderán a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica. La composición de las harinas son: almidón, agua, proteínas, azúcares simples, materias grasas, materias minerales, vitaminas. La harina utilizada para la elaboración de panes, bollería es la harina de tres ceros (000), la harina de cuatro ceros (0000) es la que se utiliza en la elaboración de productos de pastelería.

Agua: es la que hidrata la harina, dándole a la masa las características de plasticidad que permiten su desarrollo y manejo. La presencia del agua es parte primordial en lo relativo a la formación de un medio húmedo indispensable para la creación y desarrollo de la fermentación. El agua que se utiliza en la panadería debe ser agua potable al igual que todas aquellas destinadas al consumo humano.

Sal: refuerza las propiedades plásticas de la masa y las mejora notablemente:

- ✓ Fortalece el gluten aumentando la firmeza de la masa y mejorando su manejabilidad.
- ✓ La falta de sal en la masa se manifiesta con masas blandas, pegajosas y suaves y la miga del pan se desmorona.
- ✓ Aumenta la absorción de agua.
- ✓ El exceso de sal tiende a reducir la capacidad de la levadura, incluso puede detener la fermentación.
- ✓ Confiere sabor.

Levadura: son un grupo de microorganismos microscópicos que crecen prácticamente en toda la tierra. La levadura para panadería pertenece a la familia llamada *Saccharomyces Cervisiae*.

La levadura provoca la fermentación de los azúcares de la harina, que se traducen en la liberación gaseosa que facilita la subida del pan y la formación alveolada (agujeritos en la miga).

⁹ INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL. Pan francés. Buenos Aires- Argentina: INTI, 2006. pp. 11-12.

Se pueden utilizar tres tipos de levadura:

- ✓ Fresca prensada, de uso corriente en la panadería
- ✓ Seca
- ✓ Seca instantánea

Aditivos: dentro de los mejoradores de panificación, se puede decir que no hay un mejorador universal debido a las diferentes variables directas constituidas por:

- ✓ La calidad de las harinas
- ✓ Las fórmulas de panificación
- ✓ Los procesos de panificación
- ✓ Los hábitos de consumo

También se deben tener en cuenta las variables económicas y climatológicas. Los mejoradores son premezclas de ingredientes destinados a regularizar los procesos de panificación y mejorar la calidad del producto terminado.

Grasa vegetal: Son sustancias compuestas de carbono, hidrogeno y oxígeno y cuya consistencia depende de la cantidad de hidrogeno presente. Una grasa que presenta consistencia viscosa y sólida a temperatura ambiente es una manteca, pero si la grasa tiene un punto de fusión bajo, se presenta en forma líquida y se llama aceite.

Las grasas que se van a usar en proceso de panificación deben tener:

- ✓ **Plasticidad:** es la dureza o la maleabilidad que permite o facilita trabajar con la masa, entre más flexible mejor es la grasa.
- ✓ **Poder de cremado:** capacidad de retener el aire, mientras más alta capacidad de retención, mejor es la grasa.
- ✓ **Punto de humus:** es la temperatura en la cual hay un desprendimiento continuo y constante de humo. Las grasas más adecuadas para la industria panadera deben tener un punto de humus lo más alto posible (205- 230 °C).
- ✓ **Punto de fusión:** es el punto a la cual se derrite la grasa, el punto de fusión adecuado para las grasas debe ser superior a 36°C.

Huevos: los huevos que se utilizan para la producción son frescos. Su adición se hace manualmente extrayendo los de la cascara y se agregan según la cantidad que se requiera.

4.2.3 Información que debe contener el rotulado o etiquetado:

Nombre del alimento: el nombre deberá indicar la verdadera naturaleza del alimento, normalmente deberá ser específico y no genérico

Lista de ingredientes: la lista de ingredientes deberá figurar en el rótulo, salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente

Contenido neto y peso escurrido: el contenido neto deberá declararse en unidades del sistema métrico (Sistema Internacional).

Nombre y dirección: deberá indicarse el nombre o razón social y la dirección del fabricante, envasador o re empacador del alimento según sea el caso, precedido por la expresión “FABRICADO o ENVASADO POR.

Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación: cada envase deberá llevar grabada o marcada en forma visible, legible e indeleble la fecha de vencimiento y/o la fecha de duración mínima

Instrucciones para el uso: la etiqueta deberá contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si es el caso, para asegurar una correcta utilización del alimento.

Registro Sanitario: “los alimentos que requieran registro sanitario de acuerdo con lo establecido en el artículo 41 del Decreto 3075 de 1997 o las normas que lo modifiquen, sustituyan o adicionen, deberán contener en el rótulo el número del Registro Sanitario expedido por la autoridad sanitaria competente”¹⁰.

4.3 MARCO LEGAL

A continuación se presentan las normas vigentes que reglamentan los requerimientos para la elaboración de pan y galletas.

¹⁰ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Op. Cit.

Tabla 1. Normas para la elaboración de pan y galletas

Tipo de norma	Año	Entidad	Descripción
NTC 267	2007	INCONTEC	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de trigo para consumo humano, elaborada con trigo común, <i>Triticum aestivum</i> L. o con trigo ramificado, <i>Triticum compactum</i> Host., o una mezcla de los mismos, que han sido pre envasada y está lista para la venta al consumidor o está destinada para utilizarla en la elaboración de otros productos alimenticios.
NTC 291	2005	INCONTEC	Describe el método para determinar el comportamiento de la harina de trigo para panadería, en cuanto a su capacidad para generar una pieza de pan donde se destaque como principales características, volumen, grano y la simetría.
NTC 1363	2005	INCONTEC	Establece los requisitos y métodos para la elaboración de pan.
NTC 1241	2007	INCONTEC	Establece los requisitos y ensayos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.
RESOLUCIÓN 2674	2013	MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	Reglamenta las buenas prácticas de manufactura en la elaboración de alimentos

Fuente: esta investigación

A continuación se presentan las normas vigentes que reglamentan los requerimientos para el rotulado de alimentos.

Tabla 2. Normas para el rotulado de alimentos.

Tipo de norma	Año	Entidad	Descripción
RESOLUCION 2652	2004	MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.
RESOLUCION 5109	2005	MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.
RESOLUCION 288	2008	MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.
RESOLUCION 333	2011	MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.

Fuente: esta investigación

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Diseñar el proceso de producción para la industrialización de pan y galletas en la Panificadora Pan Express Ipiales- Nariño.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico del proceso de producción de pan y galletas en la Panificadora Pan Express.
- ✓ Diseñar el proceso de producción de pan y galletas a nivel industrial.
- ✓ Diseñar la presentación de pan y galletas que se elaboran en la Panificadora Pan Express.

6. RESULTADOS

6.1 REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAN Y GALLETAS EN LA PANIFICADORA PAN EXPRESS

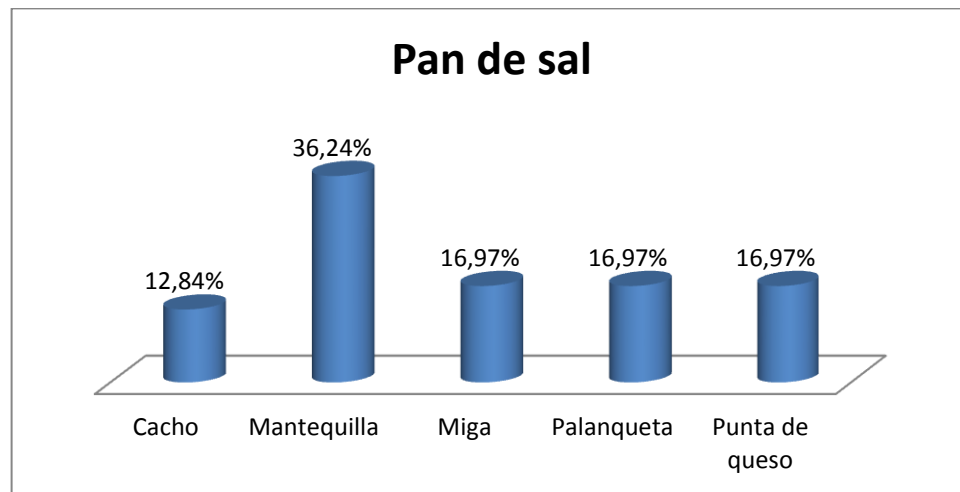
6.1.1 Caracterización de la Panificadora Pan Express. Para dar cumplimiento al primer objetivo específico, se realizó una visita a la Panificadora Pan Express donde se hizo una encuesta con el fin de hacer una caracterización e identificación de los procesos de los productos que se elaboran; los resultados son los siguientes.

La Panificadora Pan Express es una microempresa que fue creada por tres estudiantes de Ingeniería Agroindustrial, se encuentra legalmente constituida y se conformó a partir del 04 de febrero de 2014, está ubicada en la Carrera 7 N° 27-182 de la ciudad de Ipiales- Nariño, y se dedica a la elaboración de productos de panadería y pastelería; la Panificadora Pan Express tiene 8 empleados entre los cuales se encuentran en las áreas de administración, producción y comercialización, su posicionamiento se ha logrado gracias al servicio brindado hacia sus clientes y calidad de sus productos.

Los productos que elabora la Panificadora Pan Express son los siguientes:

Pan de sal con un peso promedio de 50g las variedades que se realizan son: pan de queso que representa el 12,84% con una producción de 14Kg/día obteniendo 245 unidades de este tipo de pan; pan de mantequilla con un 36,24% lo que representa una producción de 39,5 Kg/día obteniendo 680 unidades y por último el pan de miga, palanqueta y punta de queso representan cada uno el 16,97% con una producción de 18,5Kg/día obteniendo 360 panes de cada variedad.

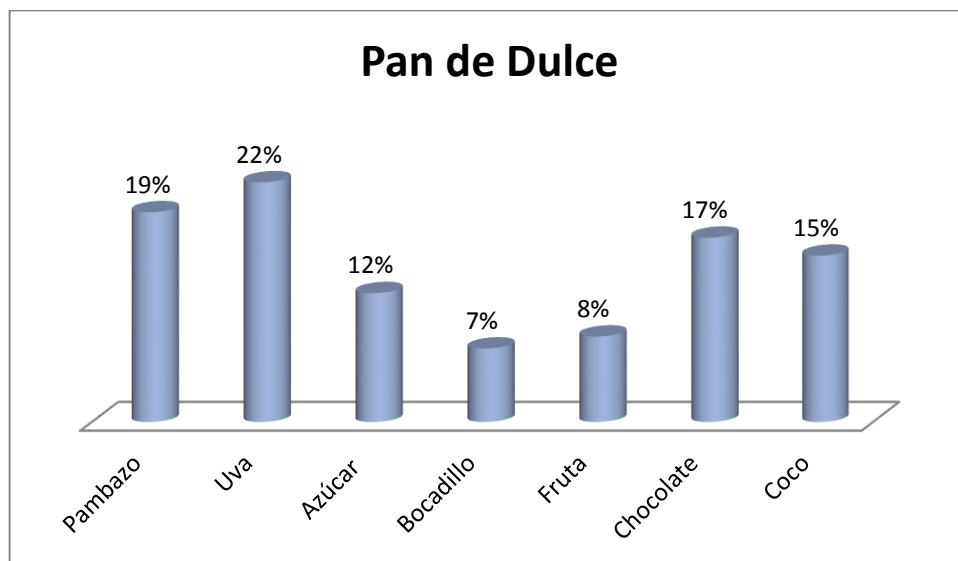
Grafico 1. Producción de pan de sal en la Panificadora Pan Express



Fuente: esta investigación.

Pan de Dulcel con un peso promedio de 50g las variedades que se realizan son: pan de uva que representa el 22% con una producción de 16Kg/día obteniendo 280 unidades de este tipo de pan; pambazo con un 19% lo que representa una producción de 14 Kg/día obteniendo 245 unidades, Pan de chocolate lo que respresenta el 17% con una producción diaria de 12,3 Kg obteniendo 240 unidades de este pan, pan de coco lo que representa el 15% con una producción de 11,1 Kg/día obteniendo 216 unidades de pan, pan de azuca representa 12% con una producción de 8,6 Kg/día obteniendo 168 unidades de este pan, pan de fruta representa el 8% con una producción diaria de 5,7 Kg obteniendo 110 unidades es este tipo de pan y por ultimo el pan de fruta representa el 7% con una producción diaria de 4,9Kg obteniendo 96 unidades de pan.

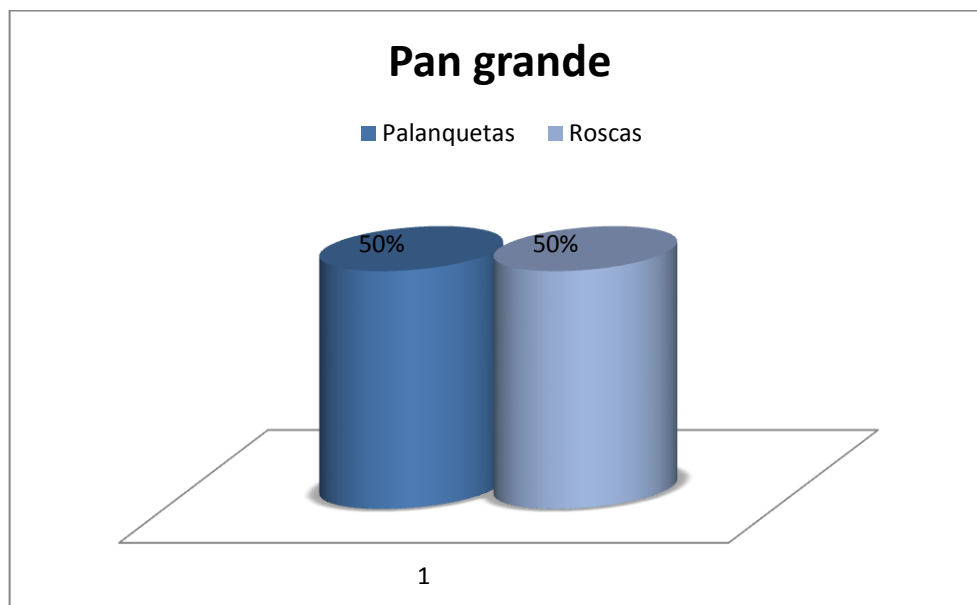
Grafico 2. Producción de pan de dulce en la Panificadora Pan Express.



Fuente: esta investigación.

La Panificadora Pan Express elabora pan grande con un peso aproximado de 300gr, las variedades de este tipo de pan son roscas y palanquetas con una producción diaria de 6Kg de cada producto obteniendo 35 unidades de palanquetas y 37 roscas.

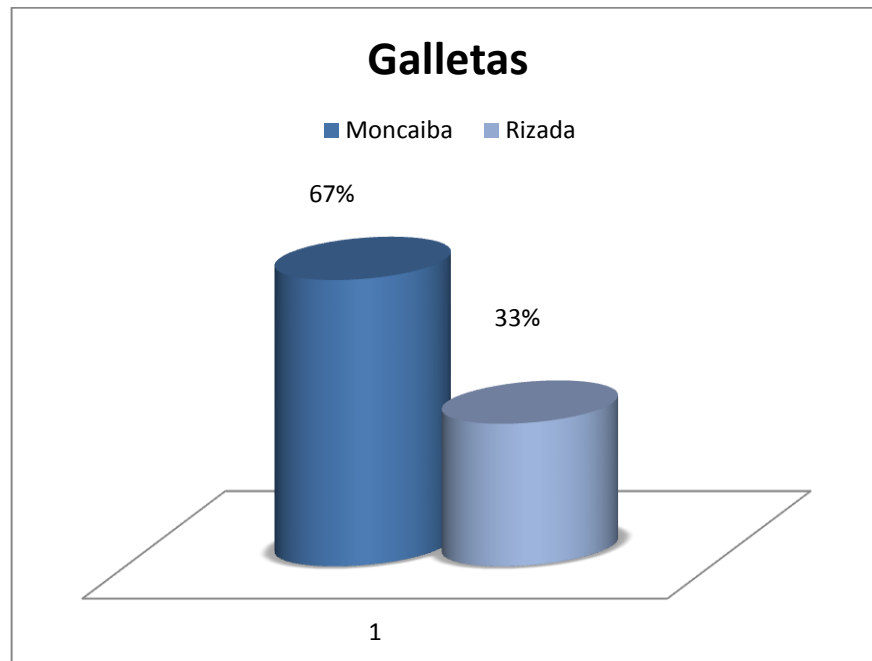
Grafico 3. Producción de pan grande en la Panificadora Pan Express.



Fuente: esta investigación.

La producción de galletas en la Panificadora Pan Express son de la variedad Moncaiba con producción semanal de 26Kg lo que representa el 67% y se obtiene 1364 unidades de este tipo de galletas y galleta rizada con una producción semanal de 13Kg lo que representa el 33% obtenido 682 unidades de galleta rizada.

Grafico 4. Producción de galletas en la Panificadora Pan Express.



Fuente: esta investigación.

6.1.2 Identificación de los procesos de producción de la Panificadora Pan Express. Para dar cumplimiento a la identificación de los procesos de la Panificadora Pan Express se realizó un sondeo de la descripción de los procesos, los equipos que se utilizan para la elaboración de los productos, formulación y costos, que a continuación se describe.

6.1.2.1 Identificación de equipos. La industria Panificadora Pan Express cuenta con un proceso productivo semi- industrial con equipos para la elaboración de pan y galletas que a continuación se describen.

Tabla 3. Equipos para la elaboración de pan y galletas de la Panificadora Pan Express.

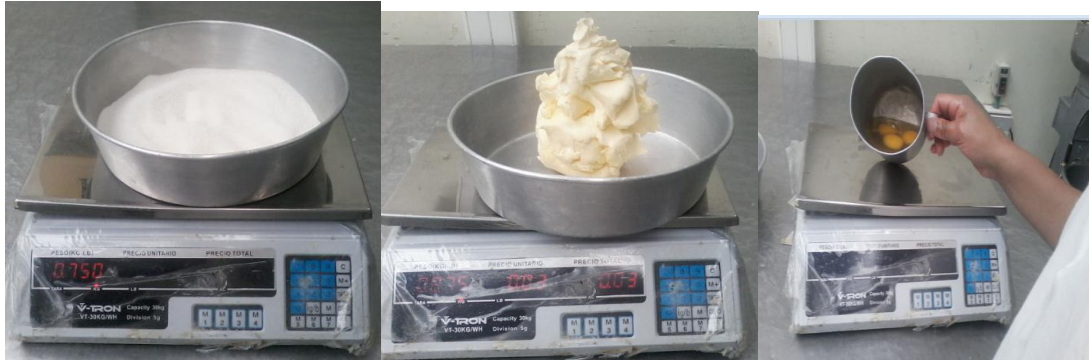
Descripción	Cantidad	Capacidad
Horno Rotatorio	1	15 latas
Cuarto de fermentación	1	15 latas
Amasadora cilindradora	1	2 arrobas
Batidora	1	20 litros
Mesa de trabajo	1	
Carro escabiladero	2	15 latas
Escabiladero de trabajo	1	60 latas
Escabiladero de almacenamiento de producto terminado	1	15 latas
Divisora de masa	1	36 piezas
Balanza digital	1	100 Kilogramos

Fuente: Panificadora Pan Express.

Proceso productivo para elaboración de pan (actual): Para la elaboración de pan la Panificadora Pan Express utiliza el siguiente proceso productivo.

- ✓ **Formulación:** consiste en determinar la cantidad requerida de cada ingrediente, la formulación generalmente se la realiza mediante el porcentaje panadero, donde se toma la harina a utilizar como el 100%.
- ✓ **Pesado y dosificado:** en esta etapa se dosifica con exactitud la cantidad de los ingredientes que intervienen en la formula, se utiliza una balanza electrónica para el pesaje de cada ingrediente y estos se introducen en la maquina amasadora siguiendo un orden. Es importante esta etapa porque se puede determinar el rendimiento de la producción, la calidad y tener un control de costos.

Imagen 1. Pesado y dosificado para la elaboración de pan



Fuente: esta investigación

- ✓ **Activación de la levadura:** este proceso conocido como esponja, es uno de los métodos de panificación más populares, consiste en mezclar las 2/3 partes de la harina, levadura, agua tibia (36 °C) y una pequeña cantidad de azúcar, por un tiempo de 5 minutos. Luego se le agrega el resto de la harina y los demás ingredientes y se procede al amasado. Este método es recomendado para acelerar el proceso de fermentación y crecimiento del pan.

Imagen 2. Activación de la levadura para la elaboración de pan



Fuente: esta investigación

- ✓ **Mezclado y amasado:** el objetivo de esta etapa es lograr una distribución uniforme de todos los ingredientes además de formar y desarrollar el gluten. Se adicionan los ingredientes en la maquina amasadora. El proceso se realiza durante 1 minuto a velocidad 1 (900 rpm) y luego durante 4 minutos a velocidad 2 (1800 rpm).

Imagen 3. Proceso de amasado para la elaboración de pan



Fuente: esta investigación

- ✓ **Pesado y división de la masa:** esta etapa se realiza para obtener piezas de igual peso y agilizar el proceso de formado. Para este proceso se utiliza balanza y divisora de masa.

Imagen 4. Pesado y división de la masa para la elaboración de pan.



Fuente: esta investigación

- ✓ **Formado:** esta operación se realiza manualmente y consiste en dar forma a cada tipo de pan que se quiere obtener. Es importante en esta etapa formar bien las piezas, para que durante los procesos posteriores no se deformen.

Imagen 5. Formado de pan



Fuente: esta investigación

- ✓ **Brillado:** esta etapa consiste en dar la presentación final de pan. El acabado se lo puede realizar después del formado o después del fermentado. Para este fin se utiliza huevo, semillas, frutas deshidratadas, entre otros productos.
- ✓ **Fermentado:** el proceso fermentativo inicia desde el momento que se activa la levadura con el proceso de esponja y termina cuando el producto inicia su cocción en el horno; para acelerar este proceso se utiliza un cuarto de fermentación o crecimiento, que debe estar a una temperatura entre 35 a 40°C y una humedad relativa de 80 a 85%, durante un tiempo de 24 minutos.

Imagen 6. Fermentado



Fuente: esta investigación

- ✓ **Horneado:** es la última etapa del proceso, se utilizan temperaturas de horneo de 200°C, durante un tiempo de 20 minutos.

Imagen 7. Pan horneado



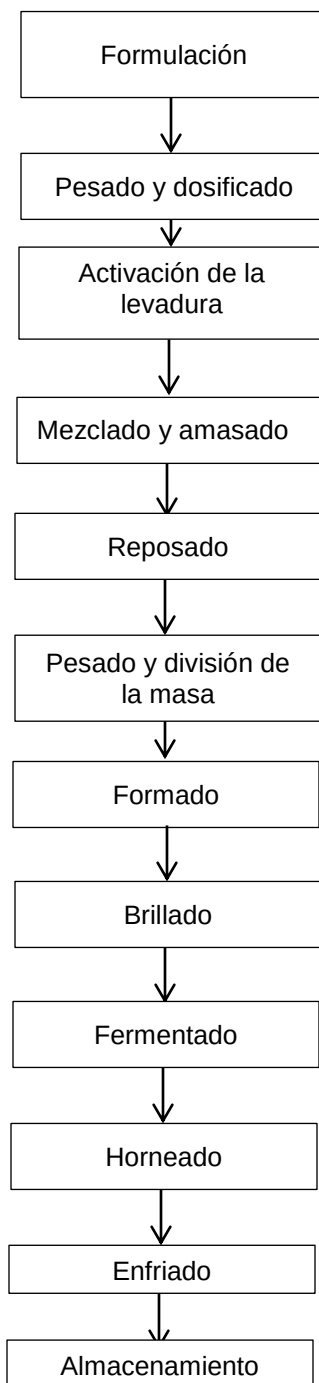
Fuente: esta investigación

- ✓ **Enfriado:** el producto debe alcanzar una temperatura entre los 30 a 32 °C antes de ser almacenado, para que no se de una condensación de vapores y posterior daño del producto.
- ✓ **Almacenamiento:** el producto terminado es almacenado en un lugar seco y fresco donde se evite la contaminación y el deterioro del producto.

Diagrama de flujo para la elaboración de pan.

La Panificadora Pan Express utiliza la siguiente secuencia para la elaboración de pan.

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de pan.



Fuente: Panificadora Pan Express.

Fórmula para la elaboración de pan: Para la elaboración de pan se utiliza las siguientes formulaciones.

Tabla 4. Fórmula para la elaboración de pan de sal.

Pan de sal				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	% Panadero	% Total
Harina de trigo	6000	g	100	49,02
Agua	2800	ml	46,67	22,88
Margarina	2000	g	33,33	16,34
Levadura fresca	250	g	4,17	2,04
Huevos	300	g	5	2,45
Azúcar	750	g	12,50	6,13
Sal	120	g	2,00	0,98
Esencia	15	ml	0,25	0,12
Color	5	g	0,08	0,04

Fuente: Panificadora Pan Express.

Tabla 5. Fórmula para la elaboración de pan de dulce.

Pan de dulce				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	% Panadero	% Total
Harina de trigo	6000	g	100	46,10
Agua	2700	ml	45	20,75
Mantequilla	2000	g	33,33	15,37
Levadura fresca	250	g	4,17	1,92
Huevos	300	g	5	2,31
Azúcar	1750	g	29,17	13,45
Esencia	15	ml	0,25	0,12

Fuente: Panificadora Pan Express.

Costo de producción para la elaboración de pan: A continuación se describen los costos para la elaboración de pan.

Tabla 6. Costo de materia prima para la elaboración de pan de sal.

Pan de sal				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	Valor (Unidad/\$)	Valor total (\$)
Harina de trigo	6000	gr	1,52	9120
Agua	2800	ml	0,005	12,78
Margarina	2000	gr	3,47	6933,33
Levadura fresca	250	gr	5,60	1400
Huevos	300	gr	5,66	1698
Azúcar	750	gr	1,94	1455
Sal	120	gr	0,60	72
Esencia	15	ml	8,70	130,5
Color	5	gr	38	190
Total				21011,62

Fuente: Panificadora Pan Express.

Tabla 7. Costo de materia prima para la elaboración de pan de dulce.

Pan de dulce				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	Valor (Unidad/\$)	Valor total (\$)
Harina de trigo	6000	gr	1,52	9120
Agua	2700	ml	0,005	12,33
Margarina	2000	gr	3,47	6933,33
Levadura fresca	250	gr	5,60	1400
Huevos	300	gr	5,66	1698
Azúcar	1750	gr	1,94	3395
Esencia	15	ml	8,70	130,5
Total				22689,16

Fuente: Panificadora Pan Express.

Tabla 8. Costo de mano de obra.

Mano de obra			
Cargo	Salario (\$)	Prestaciones (\$)	Valor mensual (\$)
Panadero	750.000	388.915	1.138.915
Auxiliar de Panadería	644.350	334.130	978.480
Total			2.117.395

Fuente: Panificadora Pan Express.

Tabla 9. Costo de servicios.

Servicios			
Tipo de servicio	Cantidad	Unidad	Valor mensual (\$)
Energía	752	Kw	332.000,00
Agua	19	m ³	73.000
Gas propano	132	Galones	650.000
Arriendo	1	Global	800.000
Total			1.855.000

Fuente: Panificadora Pan Express.

Costo unitario de los productos: El costo unitario de los productos se obtiene de dividir el costo total entre el número de unidades, a partir de 6000 g de harina de trigo.

$$\text{Costo unitario} = \text{costo total} / \text{número de unidades}$$

Tabla 10. Costo unitario de los productos.

Concepto	Producto	
	Pan de sal	Pan de dulce
Costos de materia prima e insumos (\$)	21011,62	22689,16
Costos de mano de obra (\$)	5293	5293
Servicios (\$)	4637	4637
Costo total (\$)	30941,62	32619,16
Unidades a producir	220	225
Costo unidad(\$)	140,6	144,9

Fuente: Panificadora Pan Express.

Proceso productivo para la elaboración de galletas (actual).

- ✓ **Formulación:** consiste en determinar la cantidad requerida de cada ingrediente, la formulación generalmente se la realiza mediante el porcentaje panadero, donde se toma la harina a utilizar como el 100%.
- ✓ **Pesado y dosificado:** Esta etapa consiste en dosificar con exactitud la cantidad de los ingredientes que interviene en la formula, se utiliza una balanza electrónica para el pesaje.

Imagen 8. Pesado y dosificado para la elaboración de galletas



Fuente: esta investigación

- ✓ **Cremado:** esta operación consiste en formar una emulsión de grasa (mantequilla), huevos y azúcar, durante 40 minutos hasta obtener una crema uniforme y sin presencia de cristales de azúcar.

Imagen 9. Cremado de galletas



Fuente: esta investigación

- ✓ **Mezclado:** Esta etapa tiene por objeto lograr una distribución uniforme de los ingredientes como harina, polvo para hornear y los demás ingredientes. Esta operación se realiza en la maquina amasadora y se trabaja a velocidad 1(900rpm) durante 3 minutos.

Imagen 10. Mezclado de galletas.



Fuente: esta investigación

- ✓ **Formado y cortado:** esta operación se realiza manualmente y consiste en dar forma y cortar cada tipo de galleta que se quiere obtener.

Imagen 11. Formado de galletas.



Fuente: esta investigación

- ✓ **Brillado:** esta etapa consiste en dar la presentación final de la galleta. Para este fin se utiliza huevo, coco, grajeas, entre otros productos, dependiendo del diseño o pedido del cliente.

Imagen 12. Brillado de galletas.



Fuente: esta investigación

- ✓ **Horneado:** es la última etapa del proceso, se utilizan temperaturas de horneo de 250°C, durante un tiempo de 26 minutos.

Imagen 13. Galletas horneadas



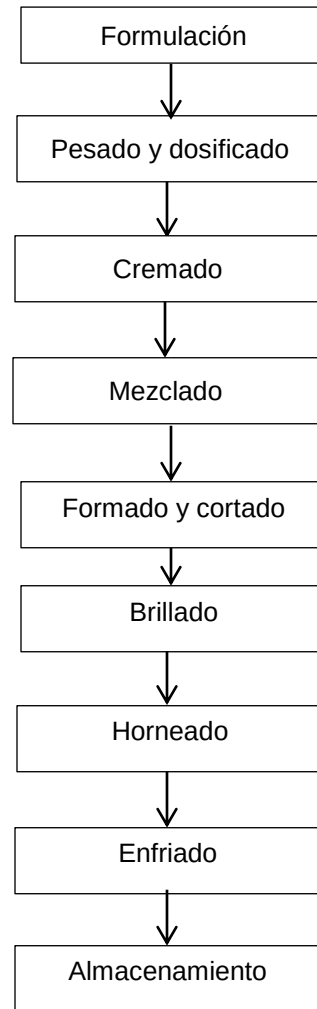
Fuente: esta investigación

- ✓ **Enfriado:** las galletas después de salir del horno debe alcanzar una temperatura entre los 30 – 32 °C antes de ser almacenado, para que no se de una condensación de vapores y posterior daño del producto.

Almacenamiento: el producto terminado es almacenado en un lugar fresco, libre de humedad y donde se evite la contaminación y el deterioro del producto, generalmente se realiza en canastillas plásticas.

Diagrama de flujo para la elaboración de galletas: La Panificadora Pan Express utiliza la siguiente secuencia para la elaboración de galletas.

Figura 2. Diagrama de proceso para la elaboración de galletas.



Fuente: Panificadora Pan Express

Fórmula para la elaboración de galletas: La Panificadora Pan Express utiliza la siguiente fórmula para la elaboración de galletas.

Tabla 11. Fórmula para la elaboración de galletas.

Galleta Moncaiba				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	% Panadero	% Total
Harina de trigo	6500	gr	100	47,32
Mantequilla	3250	gr	50,000	23,66
Azúcar	3250	gr	50,000	23,66
Huevos	600	gr	9,630	4,56
Polvo para hornear	150	gr	1,333	0,63
Esencia	20	ml	0,296	0,14
Color	5	gr	0,059	0,03

Fuente: Panificadora Pan Express.

Costos de producción para la elaboración de galletas: A continuación se describen los costos para la elaboración de galletas.

Tabla 12. Costos de materia prima para la elaboración de galletas

Galleta Moncaiba				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	Valor (Unidad/\$)	Valor total (\$)
Harina de trigo	6500	gr	1,52	9880
Margarina	3250	gr	3,47	11277,5
Azúcar	3250	gr	1,94	6305
Huevos	600	gr	5,66	3396
Polvo para hornear	150	gr	8	1200
Esencia	20	ml	8,7	174
Color	5	gr	38	190
TOTAL				32422,5

Fuente: Panificadora Pan Express.

Tabla 13. Costo de mano de obra.

Mano de obra			
Cargo	Salario (\$)	Prestaciones (\$)	Valor mensual (\$)
Panadero	750.000	388.915	1.138.915
Auxiliar de Panadería	644.350	334.130	978.480
Total			2.117.395

Fuente: Panificadora Pan Express.

Tabla 14. Costo de servicios.

Servicios			
Tipo de servicio	Cantidad	Unidad	Valor mensual (\$)
Energía	752	Kw	332.000,00
Agua	19	m ³	73.000
Gas propano	132	Galones	650.000
Arrendamiento	1	Global	800.000
Total			1.855.000

Fuente: Panificadora Pan Express.

Costo unitario para la elaboración de galletas: El costo unitario del producto se obtiene de dividir el costo total entre el número de unidades, a partir de 6500 g de harina de trigo.

$$\text{Costo unitario} = \text{costo total} / \text{número de unidades}$$

Tabla 15. Costo unitario para la elaboración de galletas

Concepto	Producto
	Galleta Moncaiba
Costos de materia prima e insumos (\$)	32422,5
Costos de mano de obra (\$)	5293
Servicios (\$)	4637
Costo total (\$)	42362,5
Unidades a producir	260
Costo unidad(\$)	162,9

Fuente: Panificadora Pan Express.

6.2 DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAN Y GALLETAS A NIVEL INDUSTRIAL

Para optimizar la producción la PANIFICADORA PAN EXPRESS pretende la ampliación de la infraestructura y la adquisición de maquinaria de mayor capacidad y rendimiento con el fin de satisfacer la demanda de los consumidores; además la PANIFICADORA PAN EXPRESS busca nuevos mercados a nivel regional para sus productos de panificación.

6.2.1 Identificación de los equipos necesarios para la producción de pan y galletas. En la siguiente tabla se describen los equipos necesarios para la producción de pan y galletas a nivel industrial.

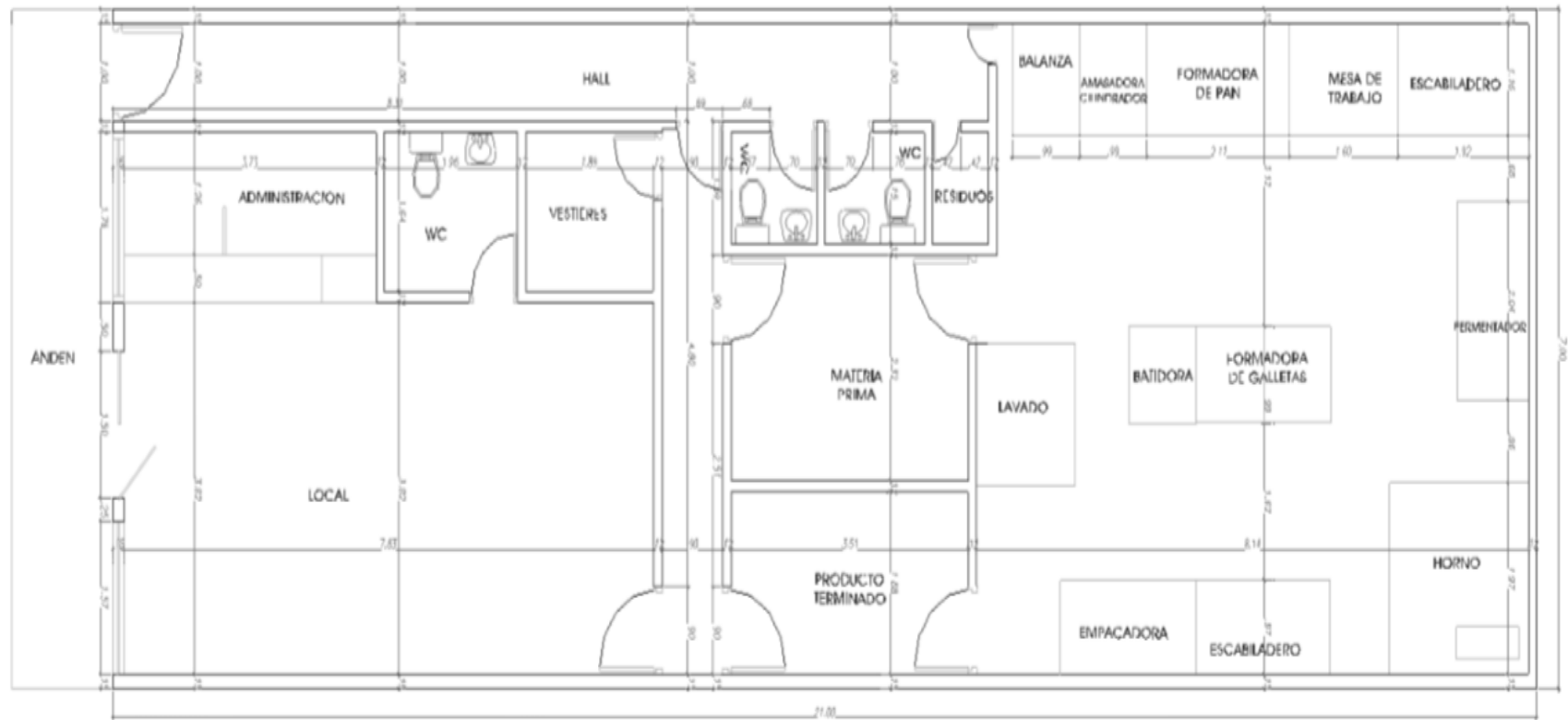
Tabla 16. Equipos necesarios para la producción de pan y galletas.

Equipo	Capacidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Horno Rotatorio	44 Latas	2	37.000.000	74.000.000
Cuarto de crecimiento	44 Latas	2	5.600.000	11.200.000
Formadora automática para pan	10.000 unidades por hora	1	47.000.000	47.000.000
Formadora automática para galletas	12.000 unidades por hora	1	22.800.000	22.800.000
Empacadora	1.000 unidades por hora	1	7.500.000	7.500.000
Batidora	60 Litros	1	17.000.000	17.000.000
Amasadora Cilindradora	4 arrobas	1	10.000.000	10.000.000
Mesa de trabajo		1	1.850.000	1.850.000
Latas		440	20.000	8.800.000
Compresor		1	1.500.000	1.500.000
Total			150.270.000	201.650.000

Fuente: esta investigación.

6.2.2 Diseño de la planta de proceso para la elaboración de pan y galletas. A continuación se presenta una propuesta del diseño de la planta de proceso para la elaboración de pan y galletas en la Panificadora Pan Express.

Figura 3. Diseño del plano para la Panificadora Pan Express a nivel industrial.



PLANTA ARQUITECTONICA PANIFICADORA "PAN EXPRESS"

Fuente: esta investigacion.

6.2.3 Proceso productivo para elaboración de pan a nivel industrial

- ✓ **Recepción de materia prima e insumos:** se recibe la materia prima e insumos y se hace un control de calidad verificando lote, fecha de vencimiento y que el producto se encuentre seco, sellado y no contenga sustancias extrañas; además se solicita a cada proveedor fichas técnicas de los productos suministrados.
- ✓ **Formulación:** consiste en determinar la cantidad requerida de cada ingrediente, la formulación generalmente se la realiza mediante el porcentaje panadero, donde se toma la harina a utilizar como el 100%.
- ✓ **Pesado y dosificado:** en esta etapa se dosifica con exactitud la cantidad de los ingredientes que intervienen en la formula, se utiliza una balanza electrónica para el pesaje de cada ingrediente y estos se introducen en la maquina amasadora siguiendo un orden. Es importante esta etapa porque se puede determinar el rendimiento de la producción, la calidad y tener un control de costos.
- ✓ **Mezclado y amasado:** el objetivo de esta etapa es lograr una distribución uniforme de todos los ingredientes además de formar y desarrollar el gluten. Se adicionan los ingredientes en la maquina amasadora en forma consecutiva
- ✓ **División y formado:** esta etapa se realiza en la maquina boleadora automática, donde se obtienen piezas de igual peso y se da forma a cada tipo de pan.
- ✓ **Fermentado:** este proceso se realiza en una cámara de fermentación con control de temperatura y humedad relativa, consiste en la transformación de los azúcares que al descomponerse producen gas carbónico y alcohol. La temperatura recomendada en la cámara de fermentación debe ser 35-40°C y la humedad relativa de 80-85%, en estas condiciones se asegura un crecimiento adecuado y se evita la formación de cáscara en la superficie del pan.
- ✓ **Reposado:** se realiza a temperatura ambiente durante 5 minutos para que el producto absorba el agua que adquirió durante la fermentación y ser alistado.
- ✓ **Brillado:** esta etapa consiste en dar la presentación final de pan. El acabado se lo puede realizar después del formado o después del fermentado. Para este fin se utiliza huevo líquido y un compresor para la aspersion sobre el producto
- ✓ **Horneado:** es la última etapa del proceso, se utilizan temperaturas de horneado de 200°C, durante un tiempo de 20 minutos.

- ✓ **Enfriado:** el producto debe alcanzar una temperatura entre los 10 a 15 °C antes de ser empacado, para que no se de una condensación de vapores y posterior daño del producto.
- ✓ **Control de calidad:** en esta etapa se inspecciona el producto donde se verifica aspectos organolépticos (tamaño, forma, color, olor, sabor y miga) y presencia de sustancias extrañas.
- ✓ **Empacado:** esta operación se realiza utilizando una selladora automática y como empaque se utilizan bolsas de polipropileno de 1,20 micras.
- ✓ **Almacenamiento:** el producto terminado es almacenado en un lugar seco y fresco donde se evite la contaminación y el deterioro del producto.

6.2.4 Diagrama de procesos para la elaboración de pan a nivel industrial.
Para la elaboración del diagrama de procesos se utiliza la siguiente simbología donde:

Tabla 17. Simbología para diagrama de procesos

Símbolo	Significado
	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenamiento

Fuente: esta investigación

Tabla 18. Diagrama de procesos para la elaboración de pan.

N°	Simbología					Actividad	Tiempo (min)
							
1	X					Recepción de materia prima	5
2			X			Control de calidad de materia primas	10
3	X					Formulación	7
4	X					Pesado y dosificado	7
5	X					Mezclado y amasado	10
6	X					División y formado	20
7	X					Fermentación	24
8				X		Reposo	5
9	X					Brillado	5
10	X					Horneado	20
11				X		Enfriamiento	20
12			X			Control de calidad del producto	10
13	X					Empacado	10
14					X	Almacenamiento de producto terminado	60
Total	9	0	2	2	1		213

Fuente: esta investigación.

6.2.5 Fórmula para la elaboración de pan a nivel industrial: En la tabla N° 19 y 20 se presenta la fórmula para elaboración de pan de sal y dulce a nivel industrial

Tabla 19. Fórmula para la elaboración de pan de sal a nivel industrial.

Pan de sal				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	% Panadero	% Total
Harina de trigo	6000	g	100	48,86
Agua	2800	ml	46,67	22,8
Margarina	2000	g	33,33	16,29
Azúcar	750	g	12,5	6,11
Huevos	300	g	5	2,44
Sal refinada	125	g	2,08	1,02
Levadura instantánea	75	g	1,25	0,61
Emulsificante	60	g	2	0,98
Mejorador	60	g	1	0,49
Conservante	30	g	0,5	0,24
Sabor artificial	15	ml	0,25	0,12
Colorante artificial	5	g	0,08	0,04

Fuente: esta investigación.

Tabla 20. Fórmula para la elaboración de pan de dulce a nivel industrial.

Pan de dulce				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	% Panadero	% Total
Harina de trigo	6000	g	100	46,86
Agua	2700	ml	45	21,09
Margarina	2000	g	33,33	15,62
Azúcar	1500	g	25	11,71
Huevos	300	g	5	2,34
Levadura instantánea	75	g	1,25	0,59
Emulsificante	60	g	2	0,94
Mejorador	60	g	1	0,47
Conservante	30	g	0,5	0,23
Sabor artificial	20	ml	0,33	0,16

Fuente: esta investigación.

6.2.6 Costos de producción para la elaboración de pan a nivel industrial. A continuación se describe los costos de producción de para la elaboración de pan a nivel industrial.

Tabla 21. Costo de materia prima e insumos para la elaboración de pan de sal a nivel industrial.

Pan de sal				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	Valor (Unidad/\$)	Valor total (\$)
Harina de trigo	6000	g	1,52	9120
Agua	2800	ml	0,005	12,78
Margarina	2000	g	3,47	6933,33
Azúcar	750	g	1,94	1455
Huevos	300	g	5,66	1698
Sal refinada	125	g	0,6	75
Levadura instantánea	75	g	11	825
Emulsificante	60	g	16	960
Mejorador	60	g	18	1080
Conservante	30	g	20	600
Sabor artificial	15	ml	8,7	130,50
Colorante artificial	5	g	38	190
TOTAL				23079,62

Fuente: esta investigación.

Tabla 22. Costo de materia prima e insumos para la elaboración de pan de dulce a nivel industrial.

Pan de dulce				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	Valor (Unidad/\$)	Valor total (\$)
Harina de trigo	6000	g	1,52	9120
Agua	2700	ml	0,005	12,33
Margarina	2000	g	3,47	6933,33
Azúcar	1500	g	1,94	2910
Huevos	300	g	5,66	1698
Levadura instantánea	75	g	11	825
Emulsificante	60	g	16	960
Mejorador	60	g	18	1080
Conservante	30	g	20	600
Sabor artificial	20	ml	8,7	174
TOTAL				24312,66

Fuente: esta investigación.

Tabla 23. Costo de mano de obra.

Mano de obra			
Cargo	Salario (\$)	Prestaciones (\$)	Valor mensual (\$)
Panadero	750.000	388.915	1.138.915
Auxiliar de Panadería 1	644.350	334.130	978.480
Auxiliar de Panadería 2	644.350	334.130	978.480
Total			3.095.875,00

Fuente: esta investigación.

Tabla 24. Costo de servicios.

Servicios			
Tipo de servicio	Cantidad	Unidad	Valor mensual (\$)
Energía	752	Kw	398.400,00
Agua	19	m ³	73.000
Gas propano	132	Galones	650.000
Arrendamiento	1	Global	800.000
Total			1.921.400

Fuente: esta investigación.

6.2.7 Costo unitario para la elaboración de pan a nivel industrial. El costo unitario de los productos se obtiene de dividir el costo total entre el número de unidades, a partir de 6000 g de harina de trigo.

$$\text{Costo unitario} = \text{costo total} / \text{número de unidades}$$

Tabla 25. Costo unitario para la elaboración de pan a nivel industrial.

Concepto	Producto	
	Pan de sal	Pan de dulce
Costos de materia prima e insumos (\$)	23079,62	24312,66
Costos de mano de obra (\$)	425	434
Servicios (\$)	264	270
Costo total (\$)	23768,62	25016,66
Unidades a producir	220	225
Costo unidad(\$)	108,039182	111,185156

Fuente: esta investigación.

6.2.8 Ficha técnica para pan de sal y dulce. En la tabla N° 26 y 27 se indica las especificaciones de los productos.

Tabla 26. Ficha técnica pan de sal

Nombre del producto	Pan de sal
Ingredientes	Harina de trigo fortificada, agua, grasa vegetal comestible*, azúcar, huevos, levadura de panadería (<i>saccharomyces cerevisiae</i>), sal refinada, emulsificante (mono y digliceridos de ácidos grasos) mejorador (gluten de trigo), conservante (propionato de calcio), sabor artificial (mantequilla), colorante artificial (punzó 4R y tartrazina). CONTIENE TARTRAZINA.
Características organolépticas	✓ Color: la corteza es dorada, uniforme. No debe estar quemada ni tener ningún material extraño. ✓ Olor y sabor: sabor a mantequilla y libre de olores extraños. ✓ Textura: suave
Usos	Producto listo para el consumo directo.
Peso	Cada unidad pesa 250 g.
Presentación	El producto terminado se presenta en empaque de polipropileno con sellado hermético y una presentación de 5 unidades.
Condiciones de conservación	Almacenarse en un lugar fresco y seco no mayor a 15 días.

*Libre de ácidos grasos trans.

Fuente: esta investigación.

Tabla 27 Ficha técnica pan de dulce

Nombre del producto	Pan de dulce
Ingredientes	Harina de trigo fortificada, agua, grasa vegetal comestible*, azúcar, huevos, levadura de panadería (<i>saccharomyces cerevisiae</i>), emulsificante (mono y digliceridos de ácidos grasos), mejorador de harina (E300), conservante (propionato de calcio), sabores artificiales (banano y vainilla).
Características organolépticas	✓ Color: la corteza es dorada, uniforme. No debe estar quemada ni tener ningún material extraño. ✓ Olor y sabor. Sabor a banano y vainilla y libre de olores extraños. ✓ Textura. Suave
Usos	Producto listo para el consumo directo.
Peso	Cada unidad pesa 250 g.
Presentación	El producto terminado se presenta en empaque de polipropileno con sellado hermético y una presentación de 5 unidades.
Condiciones de conservación	Almacenarse en un lugar fresco y seco no mayor a 15 días.

*Libre de ácidos grasos trans.

Fuente: esta investigación.

6.2.9 Proceso productivo para la elaboración de galletas a nivel industrial

- ✓ **Recepción de materia prima e insumos:** se recibe la materia prima e insumos y se hace un control de calidad verificando lote, fecha de vencimiento y que el producto se encuentre seco, sellado y no contenga sustancias extrañas; además se solicita a cada proveedor fichas técnicas de los productos suministrados.
- ✓ **Formulación:** consiste en determinar la cantidad requerida de cada ingrediente, la formulación generalmente se la realiza mediante el porcentaje panadero, donde se toma la harina a utilizar como el 100%.
- ✓ **Pesado y dosificado:** en esta etapa se dosifica con exactitud la cantidad de los ingredientes que intervienen en la formula, se utiliza una balanza electrónica para el pesaje de cada ingrediente y estos se introducen en la maquina amasadora siguiendo un orden. Es importante esta etapa porque se puede determinar el rendimiento de la producción, la calidad y tener un control de costos.
- ✓ **Mezclado y cremado:** el objetivo de esta etapa es lograr una distribución uniforme de todos los ingredientes y formar una emulsión de grasa (mantequilla), huevos y azúcar, durante 30 minutos hasta obtener una crema uniforme y sin presencia de cristales de azúcar.

- ✓ **División y formado:** esta etapa se realiza en la maquina galletera automática, donde se obtienen piezas de igual peso y se obtienen diferentes formas de galletas.
- ✓ **Brillado:** esta etapa consiste en dar la presentación final al producto, para este fin se utiliza huevo líquido y un compresor para la aspersión sobre el producto
- ✓ **Horneado:** es la última etapa del proceso, se utilizan temperaturas de horneo de 220°C, durante un tiempo de 18 minutos.
- ✓ **Enfriado:** el producto debe alcanzar una temperatura entre los 10 a 15 °C antes de ser empacado, para que no se de una condensación de vapores y posterior daño del producto.
- ✓ **Control de calidad:** en esta etapa se inspecciona el producto donde se verifica aspectos organolépticos (tamaño, forma, color, olor, sabor y textura) y presencia de sustancias extrañas.
- ✓ **Empacado:** esta operación se realiza utilizando una selladora automática y como empaque se utilizan bolsas de polipropileno de 1,20 micras.
- ✓ **Almacenamiento:** el producto terminado es almacenado en un lugar seco y fresco donde se evite la contaminación y el deterioro del producto.

6.2.10 Diagrama de procesos para la elaboración de galletas a nivel industrial

Tabla 28. Diagrama de procesos para la elaboración de galletas a nivel industrial.

N°	Simbología					Actividad	Tiempo (min)
							
1	X					Recepción de materia prima	5
2			X			Control de calidad de materia primas	10
3	X					Formulación	7
4	X					Pesado y dosificado	7
5	X					Mezclado y cremado	30
6	X					División y formado	20
7	X					Brillado	5
8	X					Horneado	20
9				X		Enfriamiento	30
10			X			Control de calidad del producto	10
11	X					Empacado	10
12					X	Almacenamiento de producto terminado	120
Total	8	0	2	1	1		274

Fuente: esta investigación.

6.2.11 Fórmula para la elaboración de galletas a nivel industrial. En la siguiente tabla se propone la fórmula de galletas a nivel industrial

Tabla 29. Fórmula para la elaboración de galletas a nivel industrial.

Galleta Moncaiba				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	% Panadero	% Total
Harina de trigo	6500	g	100	47,19
Azúcar	3250	g	50	23,59
Margarina	3250	g	50	23,59
Huevos	600	g	9,23	4,36
Polvo para hornear	150	g	2,31	1,09
Conservante	32,5	g	0,5	0,24
Sabor artificial	20	ml	0,31	0,15
Color	5	g	0,08	0,04

Fuente: esta investigación.

6.2.12 Costo de producción para la elaboración de galletas a nivel industrial

A continuación se describe los costos de producción para la elaboración de galletas a nivel industrial.

Tabla 30. Costo de materia prima e insumos a nivel industrial

Galleta Moncaiba				
Ingrediente	Cantidad	Unidad	% Panadero	% Total
Harina de trigo	6500	g	1,52	9880
Margarina	3250	g	3,47	11266,67
Azúcar	3250	g	1,94	6305
Huevos	600	g	5,66	3396
Polvo para hornear	150	g	8	1200
Conservante	32,5	g	20	650
Sabor artificial	20	ml	8,7	174
Color	5	g	38	190
TOTAL				33061,67

Fuente: esta investigación.

Tabla 31. Costo de mano de obra.

Mano de obra			
Cargo	Salario (\$)	Prestaciones (\$)	Valor mensual (\$)
Panadero	750.000	388.915	1.138.915
Auxiliar de Panadería 1	644.350	334.130	978.480
Auxiliar de Panadería 2	644.350	334.130	978.480
Total			3.095.875,00

Fuente: esta investigación.

Tabla 32. Costo de servicios.

Servicios			
Tipo de servicio	Cantidad	Unidad	Valor mensual (\$)
Energía	752	Kw	398.400,00
Agua	19	m ³	73.000
Gas propano	132	Galones	650.000
Arrendamiento	1	Global	800.000
Total			1.921.400

Fuente: esta investigación

6.2.13 Costo unitario para la elaboración de galletas a nivel industrial. El costo unitario del producto se obtiene de dividir el costo total entre el número de unidades, a partir de 6500 g de harina de trigo.

$$\text{Costo unitario} = \text{costo total} / \text{número de unidades}$$

Tabla 33. Costo unitario para la elaboración de galletas a nivel industrial

Concepto	Galleta Moncaiba
Costos de materia prima e insumos (\$)	33061,67
Costos de mano de obra (\$)	490
Servicios (\$)	312
Costo total (\$)	33863,67
Unidades a producir	260
Costo unidad(\$)	130,2448846

Fuente: esta investigación.

Ficha técnica de galletas: A continuación se indica las especificaciones del producto.

Tabla 34.Ficha técnica de galletas

Nombre del producto	Galleta Moncaiba.
Ingredientes	Harina de trigo fortificada, azúcar, grasa vegetal comestible*, leudante (sulfato de aluminio y sodio, bicarbonato de calcio y fosfato monocalcico) huevos, sabores artificiales (banano y vainilla), conservante (propianato de calcio), colorante artificial (punzó 4r y tartrazina). CONTIENE TARTRAZINA.
Características organolépticas	• Color: la corteza es dorada, uniforme. No debe estar quemada ni tener ningún material extraño. • Olor y sabor. Sabor a vainilla y libre de olores extraños. Textura. Crujiente. No debe ser blanda
Usos	Producto listo para el consumo directo.
Peso	Cada unidad pesa 400 g.
Presentación	El producto terminado se presenta en empaque de polipropileno con sellado hermético y una presentación de 10 unidades.
Condiciones de conservación	Almacenarse en un lugar fresco y seco no mayor a 30 días.

*Libre de ácidos grasos trans.

6.3 DISEÑO DE LA PRESENTACION DE PAN Y GALLETAS PARA LA PANIFICADORA PAN EXPRESS

A continuación se presenta el diseño de rotulado de acuerdo a las especificaciones de cada producto.

Imagen 14. Diseño de la etiqueta para pan de sal cara 1.



Fuente: esta investigación.

Imagen 15. Diseño de la etiqueta para pan de sal cara 2.



Fuente: esta investigación.

Imagen 16. Diseño de la etiqueta para pan de dulce cara 1.



Fuente: esta investigación.

Imagen 17. Diseño de la etiqueta para pan de dulce cara 2.



Fuente: esta investigación.

Imagen 18. Diseño de la etiqueta para galleta Moncaiba cara 1.



Fuente: esta investigación.

Imagen 19. Diseño de la etiqueta para galleta Moncaiba cara 2.



Fuente: esta investigación.

6.3.1 Propuesta del tipo de empaque. El tipo de empaque que se propone para los productos que se van a elaborar en la Panificadora Pan Express por su precio, presentación, disponibilidad y función es de polipropileno con un calibre de 1,20 micras, suministrado por la empresa INDUPOL de la ciudad de Ipiales.

A continuación se presenta las especificaciones del empaque para cada producto.

Tabla 35. Especificaciones de empaque para pan y galletas.

Especificación	Pan	Galletas
Tipo de empaque	Polipropileno	Polipropileno
Calibre	1,20 micras	1,20 micras
Medidas	19 cm Ancho	7 cm Ancho
	28 cm. Largo	30 cm Largo
	4+4 cm Fuelle	4+4 cm Fuelle

Fuente: esta investigación.

7. CONCLUSIONES

Se entregó el diseño y distribución de planta de acuerdo al área dispone de la Panificadora Pan Express.

Se realizó una propuesta de los equipos necesarios para la elaboración de los productos de acuerdo a la capacidad de producción y área disponible.

Se elaboró una comparación de costos con la producción actual y la producción aproximada a nivel industrial.

Se presentó las formulaciones de los productos a nivel industrial, de acuerdo a sugerencias de panaderos y técnicos que tienen conocimiento en la fabricación de estos productos.

Se dio a conocer el diseño para el rotulado de los productos de acuerdo a la normatividad vigente.

Con el desarrollo del trabajo se pudo conocer la formulación, equipos necesarios, tipo de empaque y diseño de proceso en la panificación a nivel industrial.

8. RECOMENDACIONES

Realizar una nueva formulación para la elaboración de pan y galletas que se distribuyan en climas cálidos.

Con pruebas de laboratorio, determinar la vida útil de los productos.

BIBLIOGRAFIA

CALVACHE, Diana. Formulación de estrategias competitivas para el sector panadería de la ciudad de San Juan de Pasto. Pasto: Facultad de ingeniería industrial.

CASTILLO, Diana. Plan de negocios para la creación de una empresa agroindustrial productora de pasteles tipo petit fours y twinkies en el municipio de pasto departamento de Nariño. San Juan de Pasto- Colombia: Facultad de ingeniería agroindustrial, 2015.

INCONTEC. Pan. Requisitos generales. Bogotá: NTC 1363, 2005.

INCONTEC. Productos de molinería. Galletas. Bogotá: NTC 1241, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL. Pan francés. Buenos Aires- Argentina: INTI, 2006.

REYES, Hernando. Industria de la panificación y la repostería. Colombia: Norma, 2016.

ROMERO, Diana. Propuesta de automatización de los procesos de verificación y despachos de una empresa panificadora. Bogotá – Colombia: Facultad de ingeniería industrial, 2015.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Requisitos de rotulado y etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. Bogotá: República de Colombia, 2009.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta para la caracterización de la Panificadora Pan Express.

	UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
---	---	---

Objetivo: realizar una caracterización en la Panificadora Pan Express.

1. Información general.

Nombre del establecimiento: _____

Dirección del establecimiento: _____

Representante legal: _____

2. Productos elaborados.

Pan pequeño (40-50g)

Tipo de producto	Variedad	Cantidad de producción (Kg/día)	Unidades
Pan de sal			
Pan de dulce			

Pan grande (200- 1000g)

Tipo de producto	Variedad	Cantidad de producción (Kg/día)	Unidades
Pan de sal			
Pan de dulce			

Galletas

Tipo de producto	Variedad	Cantidad de producción (Kg/día)	Unidades
Galleta de dulce			
Galleta de sal			

3. Maquinaria, equipos y utensilios para el proceso de producción.

Descripción	Cantidad	Capacidad

4. Empleados.

Cargo	N° de empleados	Área

Anexo B. Cotización de equipos empresa MECANOMEGA



Santiago de Cali, Octubre 7 de 2015

Señor
ROBERTO CARLOS TREJO CUARAN
Ciudad

Cordial Saludo,

Me permito ponerme en contacto con usted para darle a conocer nuestra empresa **Mecanomega Ltda.** Estamos especializados en la construcción de equipos para la industria alimenticia, tales como panaderías, pastelerías y restaurantes. Es decir, todo lo relacionado con sistemas de horneado, cocción y refrigeración; sector al que pertenece su establecimiento.

Estamos enfocados al continuo desarrollo tecnológico en la construcción de nuestros equipos, obteniendo soluciones prácticas y confiables, que satisfagan las necesidades de nuestros clientes contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida y productividad.

A continuación encontrará de manera detallada cada producto.
Cualquier duda al respecto con gusto será atendida.

Cordialmente,

MARIA FERNANDA GIRALDO VELASCO
Celular 318-3705693
Fernanda.giraldo@mecnaomega.com.co

NUESTROS PRODUCTOS

Hornos Rotatorios de 30 y 44 Latas Carro Extraíble

Ficha Técnica



TIPO DE HORNO	<i>De convección, rotatorio de carro extraíble</i>
CUERPO EXTERNO	<i>Fabricado en lámina de acero inoxidable. Acabado satinado (3A)</i>
CARACTERÍSTICAS GENERALES	<i>Manija de cierre hermético del equipo (con empaque de caucho siliconado). Control de mandos. Puerta en acero inoxidable con doble vidrio templado y sistema de iluminación interna. Ruedas para su fácil desplazamiento.</i>
COMPONENTES ESTRUCTURALES	<i>Lámina de acero inoxidable calibres 14, 16, 18 y 20.</i>
CARRO (escabiladero)	<i>Lámina y perfiles en acero inoxidable.</i>
AISLANTE TÉRMICO	<i>Lana mineral de 10 cm de espesor.</i>
CAPACIDAD	<i>30 latas estándar (45 x 65 cm). 44 latas estándar (45 x 65 cm).</i>
DIMENSIONES (en metros)	<i>30 latas: 1.60 (frente) x 2.25 (fondo) x 2.15 (alto). 44 latas: 1.60 (frente) x 2.25 (fondo) x 2.41 (alto).</i>
TIPO DE CALEFACCIÓN	<i>Convección, accionado por una turbina de tipo axial de 11".</i>
QUEMADOR	<i>Tipo soplete, italiano, suministro de gas de 190.000 BTU /hora.</i>
CONSUMO NOMINAL	<i>30 latas: 130.000 BTU/hora (aproximadamente) 44 latas: 160.000 BTU/hora (aproximadamente)</i>
SISTEMA DE ENCENCIDO	<i>1 tarjeta electrónica provista de 2 electrodos de chispa. 1 sensor de llama.</i>
COMBUSTIBLE	<i>Gas natural o propano</i>
CONTROL DE FLUJO DE GAS	<i>Doble válvula solenoide, para mayor seguridad</i>
VAPORIZACIÓN	<i>Sistema especial para la producción de panes de corteza dura</i>
FUNCIONAMIENTO DEL VAPORIZADOR	<i>Sistema manual (On/Off), que activa una válvula solenoide que produce una aspersión de partículas de agua en toda la recámara</i>
SISTEMA ELÉCTRICO	<i>Manuales y digitales, de perillas ajustables</i>
CONTROL DE MANDOS	<i>Control de temperatura Pirómetro Control de tiempo (Timer) Control de luces con interruptor (On/Off) Control de alimentación y parada de emergencia (Push/Turn)</i>
MANEJO DE POTENCIA ELÉCTRICA	<i>Caja en acero inoxidable con contactores y mandos de seguridad del equipo</i>
SISTEMA ELÉCTRICO DE SEGURIDAD	<i>Interruptor automático (Breaker), para control de corto circuito. Termostato de seguridad para control de temperatura. Relé térmico para protección de sobreampereaje del motor.</i>
SENSORES	<i>De tiempo (Timer) De temperatura (Pirómetro) Sensor de llama</i>
MOTOR DE TURBINA	<i>Europeo trifásico de 4 HP, 1.800 rpm</i>
CONSUMO ELÉCTRICO	<i>Motor europeo de bajo consumo (9 amperios), diseñado especialmente para hornos (tiene una alta disipación del calor).</i>

Los hornos Mecanomega están diseñados pensando en la comodidad del usuario,

de tal manera que se facilite al máximo su operación. El gráfico de abajo nos muestra el tablero de controles, el cual está equipado con las siguientes funciones:



Control de temperatura: pirómetro con tablero análogo, que indica la temperatura máxima alcanzada, en grados centígrados, del proceso de horneado que se está llevando a cabo.

Tiempo de horneado: temporizador digital que permite programar y visualizar el tiempo de horneado de los productos. Viene equipado con un timbre generador de señales sonora y lumínica, las cuales se activan al finalizar el proceso programado.

Vaporizado: botón que activa el sistema de vaporización, utilizado especialmente para la producción de pan francés. (Esta función es opcional, sólo se instala a petición del cliente).

Rotación: botón que permite controlar la rotación del carro en tres formas: 1) encendido o rotación continua; 2) parada, para extraer el producto; 3) parada automática.

Luces: botón de dos posiciones (On-Off), que permite el encendido de luces, para una mejor visualización de la cámara de horneado.

Parada de emergencia: botón que detiene el funcionamiento del horno de forma inmediata. Usado para controlar situaciones que impliquen riesgo para el equipo o para quienes lo están operando.

Señales de fallas: botones que se iluminan para indicar posibles fallas en las funciones de turbina y de rotación. Son extremadamente útiles porque al detectar un funcionamiento anómalo permiten una revisión a tiempo para evitar daños graves en los motores de turbina y rotación, así como en sus respectivos sistemas de transmisión.

EQUIPO	PRECIO DE LISTA	PRECIO DE CONTADO
Horno Rotatorio con escabiladero extraíble 44 latas con quemador a gas - Ref. RE44	\$ 45.000.000	\$ 37.000.000

CUARTO DE CRECIMIENTO



EQUIPO	PRECIO DE LISTA	PRECIO CONTADO	DE
Cuarto de crecimiento 44 latas	\$ 6.500.000	\$ 5.600.000	

CUARTO DE CRECIMIENTO / FERMENTACION / LEUDADO. Capacidad: 44 latas eléctrico. Dimensiones: 1.01x0.73x1.75mts. Capacidad para latas de 60 cm x 40 cm y 65 cm x 45 cm. Sistema de extracción de aire para rotación de vapor continua. Dimensiones: 189 x 110 x 76 cm. Consumo: 5,0 Kw - 110V Control de temperatura de 20° a 60°. Control de humedad. Luz .

AMASADORA CILINDRADORA 1@ CON VARIADOR

La MOJADORA CILINDRADORA MARCA MECANOMEGA, se fabrica en dos (2) modelos básicos para la satisfacción de las grandes gamas de panaderías. Los modelos son:

UNA, DOS o CUATRO ARROBAS (1@ - 2@ - 4@) de harina más ingredientes. La moderna máquina está construida en lámina de hierro de 1/8 y 3/16 y Platinas en 3/8 para las bases y la estructura de la máquina con acabado en pintura Electrostática en Polvo Horneable. La olla y el gancho son fabricados en ACERO INOXIDABLE 304 de la más alta calidad y requerimientos de ASEPSIA para dar a su negocio un producto libre de contaminación por manipulación y otros.

El sistema de rodamientos está montado sobre rodillos de bolas y sobrepuesto en una manzana fabricada en hierro de 10 — 45 y con un sistema de graseras para

lubricación externas, lo cual facilita el trabajo de engrase de la máquina sin necesidad de desarmarla. En cuanto al giro de la máquina está equipado de bandas y poleas lo que permite adjunto con su sistema de rodamientos un trabajo silencioso y sin sobresaltos.

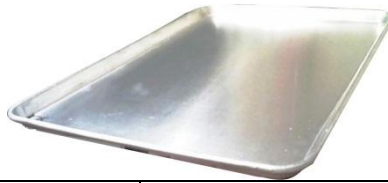
Esta máquina está provista de un motor trifásico de dos (2) velocidades (900 – 1800 RPM) con una relación 6.4: 1 que genera 2 velocidades finales en el gancho de amasijo de 140 – 280 RPM.

La primera velocidad es utilizada para la homogenización de la mezcla y la segunda velocidad es utilizada para la cilindrada de la masa.



EQUIPO	PRECIO DE LISTA	PRECIO CONTADO	DE
Amasadora cilindradora 1@ con variador, manual 220 V.	\$ 6.480.000	\$ 5.600.000	
Amasadora cilindradora 1@ con variador, manual y automática 220 V.	\$ 6.980.000	\$ 6.000.000	
Amasadora cilindradora 4@ trifásica	\$ 12.880.000	\$ 10.000.000	

LATAS



EQUIPO	PRECIO DE LISTA	PRECIO DE CONTADO	DE
Lata en aluminio 65 x 45 calibre 0.9 con refuerzo de hierro en los bordes, troqueladas (440 unidades)	\$ 9.680.000	\$ 8.800.000	

MESA DE TRABAJO



Elaborada en acero inoxidable calidad 304 en 3 mm con refuerzo inferior, de medidas 1.90cm x 0.90 cm x 0.90 cm, con salpicadero, sin entrepaño inferior.

Patas en acero

Para trabajo de amasado

Niveladores

EQUIPO	PRECIO DE LISTA	PRECIO DE CONTADO	DE
Mesa de trabajo x unidad	\$ 2.500.000	\$ 1.850.000	

BATIDORA INDUSTRIAL.



Capacidad: 60 litros. Presenta un Bowl, globo, gancho y pala.

PRECIO: \$ 17.600.000

NOTA ADICIONAL:

Precios incluyen IVA.

Validez de la oferta 15 días calendario.

Tiempo de entrega 20 días hábiles (en caso de no estar en stock).

Flete fuera de Cali, a cargo del cliente.

Por pago de contado y varios equipos se aplica descuento adicional del 2%

BANCO DISPONIBLES PARA CONSIGNAR:

A favor de Mekanomega Ltda. Nit 900.199.294-8

BANCO DE OCCIDENTE	Cta. Cte. 077-00644-3
BANCO DE BOGOTA	Cta. Cte. 475-05424-3
BANCO AGRARIO	Cta. Cte. 369150002177
BBVA	Cta. Cte. 813-02029-4
BANCOOMEVA	Cta. Cte. 011100377606
BANCO PICHINCHA	Cta. Cte. 410-39125-9

Esperamos esta oferta sea de su agrado y poder tener el gusto de atenderlo.

Recuerde que para Mekanomega Usted es importante.

Al final, se anexan las Condiciones de Entrega y Garantía para los equipos estipuladas en nuestra compañía.

CONDICIONES GENERALES DE VENTA ENTREGA DE MERCANCIA

MECANOMEGA LTDA, se compromete a entregar los equipos ensayados y en funcionamiento, El flete y seguros serán a cargo del comprador del equipo, junto con el descargue de los mismos.

NOTA: Los equipos se entregan sin clavijas (EQUIPOS FABRICADOS), y Sin mangueras (para el caso de los hornos). Estos tendrán que ser provistos por el cliente.

GARANTIA

Los productos se garantizan por un (1) año, a partir de la fecha de entrega, ya sea por daños de mano de obra o defectos en los materiales de fabricación, **SOLAMENTE EN CONDICIONES NORMALES DE USO.** A excepción de motores y partes eléctricas, que tienen garantía de TRES (3) meses o NOVENTA (90) días. Esta garantía eléctrica no incluye problemas de sobre voltajes ni problemas locativos, en caso de presentarse alguno de estos, MECANOMEGA LTDA se compromete a prestar el servicio técnico a los equipos, con cobro del mismo, al cliente.

La garantía se suministra en nuestras instalaciones. Por lo general y teniendo en cuenta el tamaño de los equipos, se proporcionará directamente en el establecimiento donde se encuentre, por este motivo se cobrarán los viáticos ocasionados por desplazamiento y permanencia de técnicos en el sitio del servicio, (en el caso de otras ciudades diferentes a CALI) y cobro del traslado urbano al interior de la ciudad para los equipos domiciliados en CALI.

Para solicitar la garantía, se debe citar el número de la factura de venta correspondiente al equipo solicitado.

La garantía se inválida si los equipos son intervenidos por personal ajeno y/o **NO** autorizado por **MECANOMEGA LTDA.**

MECANOMEGA LTDA tendrá a partir de la fecha de solicitud del servicio, **hasta**, 72 horas para dar solución al problema (tiempo de respuesta, dependiendo de la urgencia y sitio del mismo)

EL COMPRADOR ACEPTA LAS CONDICIONES DE GARANTIA AL ADQUIRIR EL PRODUCTO.

IMPORTANTE

Las instalaciones eléctricas, de gas o de vapor, así como todas las obras locativas y en general los materiales y accesorios para el montaje, serán por cuenta del comprador del equipo y deberán estar listos en el momento de solicitar la

instalación. En caso contrario y de presentarse demoras o pérdida de tiempo por causa este inconveniente y por este caso no se pudiese instalar los equipos, se procederá a reprogramar la instalación de los mismos pero con cobro del traslado del técnico o viáticos a que tuvieron lugar por dicho inconveniente.

Anexo C. Multiformadora de pan empresa IMAPAN

imapan

MULTIFORMADORA

Equipo formador de panes.

APLICACIONES

Consta de 2 módulos:

El módulo cortador se encarga de dosificar la masa de acuerdo a las necesidades, varía los gramajes desde 20 gr hasta 700 gr.

El módulo formador da forma al pan en cuanto a diámetro longitud y número de vueltas.



CAPACIDADES

Hasta 10000 unidades por hora de acuerdo al tamaño.

DATOS TECNICOS

Motor	1 h.p.
Estructura	Acero inoxidable 304
Bandas transportadoras	Tipo alimentos
Dimensiones	Alto : 1.4 mt
	Base : 4.6 mt * 80 cm

Ref . Equipo:

Valor: \$ 47.00.000.00

Carrera 65 F # 23-55 Medellín-Colombia Tel: (57)(4)265 81 07
www.imapan.com.co

Anexo D. Galletera empresa IMAPAN

imapan

GALLETERA

Equipo formador de bizcochos y galletas con moldes intercambiables, ofreciendo así una amplia variedad de formas y pesos.

APLICACIONES

Ideal para trabajar masas blandas a base de grasas y productos a base de almidón de yuca.

CAPACIDADES

La tasa de productividad de esta maquina está entre 12.000 y 50.000 unidades por hora dependiendo de la velocidad a la que el operario programe la maquina.



DATOS TECNICOS

Motor SITT	1 h.p.
Estructura	Acero inoxidable 304
Recipiente	Acero inoxidable 304
Rodillos embutidores	Acero inoxidable 304
Dimensiones	Alto : 1.2 mt
	Base: 1.8 mt * 80 cm

Ref . Equipo: Valor: \$ 28.800.000.00

Carrera 65 F # 23-55 Medellín-Colombia Tel: (57)(4)265 81 07
www.imapan.com.co

Anexo E. Ficha técnica de cortado y sellado automático empresa PIDCO.

Soluciones Industriales

EQUIPOS Y SERVICIOS

Empaque
Automatización
Integración

**CORTADORA
DE SELLADO
AUTOMATICO
BSF 5640-L**



Soluciones en empaque

CARACTERÍSTICAS:

La máquina es una cortadora de sellado automático con alto índice de eficiencia. Está equipada con auto alimentación de plástico y dispositivo de perforado, además de transportador de alimentación ajustable manualmente con el fin de satisfacer los diferentes requerimientos de diferentes productos.

MODELO	BSF 5640L
DIMENSION	(L)1450 (W)730 (H)1360
POTENCIA	3 Kw
Presión requerida de fuerza.	6-8 Kg/cm ³
PESO PROMEDIO	350kg
Máximo tamaño de empackado	(L)500 (W)400 (H)125
Máximo tamaño corte y sellado	(L) 560 (H)450
Velocidad (min)	15-30

Las medidas se expresan en milímetros

CARACTERÍSTICAS

La máquina cuenta con:

- Cortador de aleación de aluminio recubierta de teflón, termoestable y antiadherente, lo que asegura un sellado sin grietas, quemaduras o emisión de alguna clase de humo.
- Sistema de auto alimentación del plástico, control variable de la longitud de la película plástica por medio de una celda fotoeléctrica y un contador.
- Longitud del producto detectada por una doble fotocelda, con lectura horizontal y vertical, acorde a las dimensiones del producto.
- Controlador de temperatura digital con función PID incorporado. La temperatura de sellado es muy exacta, acorde al tipo de producto y sellado.
- El cortador tiene una función de autoprotección, en función de evitar malos cortes.
- La máquina no requiere de formadores de bolsa.
- Productos de diferentes tamaños pueden ser empackados juntos.
- La cubierta y estructura de la maquina son resistentes, adicionalmente cuenta con auto alarma que garantiza una operación segura.
- La máquina puede ser fácilmente integrada a una línea de producción automatizada.



Teléfonos: 8027037 – 5100228
Ventas@pidcodecolombia.com
www.pidcodecolombia.com
Bogotá D.C.