

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA MONETARIA Y BANCARÍA
CON ÉNFASIS EN ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO
DE LA GESTIÓN CREDITICIA

**PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL CORTE DE
MASA EN LA INDUSTRIA PANADERA YIYA**

DALVIS NEDELKA GARCÍA
7-702-35

Proyecto de intervención para
optar por el título de Maestría de
Economía Monetaria y Bancaria
con Énfasis en Análisis
Económico y Financiero De la
Gestión Crediticia.

PANAMÁ REPÚBLICA DE PANAMA
2024



Firma del tribunal evaluador – examinador

REVISIÓN FINAL DEL TRIBUNAL EVALUADOR PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN MAESTRÍA EN ECONOMÍA MONETARIA Y BANCARIA CON ÉNFASIS EN ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DE LA GESTION CREDITICIA.

TÍTULO DEL PROYECTO: propuesta para el sistema de automatización para el corte de masa en la Industria Panadera YIYA.

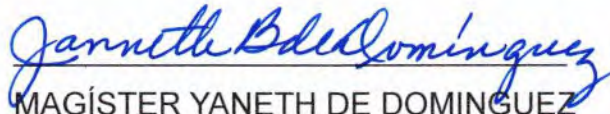
NOMBRE DEL PARTICIPANTE: Dalvis Nedelka García

PROFESOR ASESOR:

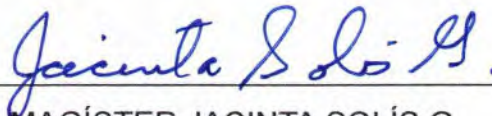


MAGÍSTER EDGAR VILLARREAL

PROFESORES JURADOS:



MAGÍSTER YANETH DE DOMINGUEZ



MAGÍSTER JACINTA SOLÍS G.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por darme la vida y por permitirme llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis amados hijos, amor incondicional, Deyvid, Danna y Elián por ser las personas que me dan la inspiración cada día para esforzarme en lograr mis metas.

A mi querida madre Elvia García como a mis hermanos que siempre me han brindado su apoyo, sé que este momento será tan especial para mí como para cada uno de ellos. Y toda mi familia por siempre estar.

DALVIS NEDELKA GARCÍA.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar, a Dios, por darme el entendimiento y la sabiduría necesaria para enfrentar mis estudios universitarios, en esta maestría en economía monetaria y bancaria.

A mis padres Elvia García y Alberto Batista, a pesar de que no está conmigo, desde el cielo me da fuerza e inspiración para lograr mis deseadas metas. A mi esposo Eladio Martínez y mi docente asesor profesor Edgar Villareal, por su apoyo incondicional.

A mis profesores, por brindar sus conocimientos que quedaron plasmados en mi mente, los cuales serán puestos en práctica cada vez que me toque desempeñar funciones relacionada a esta maestría los recordaré a cada uno de ustedes por ser parte de mi formación académica.

**GRACIAS,
DALVIS NEDELKA GARCIA**

ÍNDICE GENERAL

Página de presentación	ii
Firma del tribunal evaluador – examinador	iii
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICAS Y FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRAC	xviii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES	4
1.1 Descripción del proyecto	5
1.2 Antecedentes	5
1.3 Planteamiento del problema	6
1.4 Justificación e Importancia	6
1.5 Objetivos de la investigación	9
1.5.1 Objetivo General	9
1.5.2 Objetivo Específicos	9
1.6 Delimitación	10
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO	11
2.1 Historia del pan	12
2.2 Definición de productividad	16
2.3 Definición del pan	17
2.4 Materia prima utilizada	18
2.4.1 Ingredientes básicos	18
2.5 Proceso de elaboración de pan	20
2.6 El corte	23
2.7 Método correcto para hacer el corte	24

	x
2.8 Corte según tipo de masa y panes	24
2.9 Defectos en los cortes de masa y sus causas	25
2.10 Panificación	26
2.11 Formación de masa	29
CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO	34
3.1 Diseño de la investigación	35
3.2 Tipo de investigación	35
3.3 Hipótesis	35
3.4 Población y muestra	37
3.4.1 Población	37
3.4.2 Muestra	37
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.5.1 Técnicas	39
3.5.2 Instrumentos	39
3.6 Procedimientos para el desarrollo de la investigación	40
3.7 Análisis y resultados	41
CAPÍTULO IV - PROPUESTA	47
4.1 Introducción de la propuesta	48
Máquina cortadora de pan	49
4.2 Objetivos de la propuesta	52
4.3 Desarrollo de la propuesta	52
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	64
ANEXOS	67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Proceso de elaboración del pan	41
Cuadro 2. Manual que garantice la elaboración del pan	43
Cuadro 3. La instalación y montaje del nuevo equipo	44
Cuadro 4. Programa de capacitación y adiestramiento	45

ÍNDICE DE GRÁFICAS Y FIGURAS

Gráfica 1. Proceso de elaboración del pan	42
Gráfica 2. Manual que garantice la elaboración del pan	43
Gráfica 3. La instalación y montaje del nuevo equipo	44
Gráfica 4. Programa de capacitación y adiestramiento	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Revisado de documento	68
Anexo 2. Rector de la Universidad	69

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito del presente estudio radica en desarrollar una propuesta para el sistema de automatización para el corte de mesa en la industria panadera YIYA. En este sentido, el pan constituye la base de la alimentación desde hace 7000 u 8000 años. Al principio era una pasta plana, no fermentada, elaborada con una masa de granos molidos rudimentariamente y cocida, muy probablemente sobre piedras planas calientes, lo cual fue evolucionando hasta como lo conocemos hoy en día con estrictos procesos de calidad. El pan de trigo puede ser fabricado utilizando una amplia gama de métodos de procesamiento. La principal diferencia entre los métodos se centra en los medios por los que se desarrolla la red de gluten en la masa, es de esta forma que la clave de este desarrollo es la manera en que los ingredientes se reúnen durante la mezcla (homogenización) y la transferencia de energía mecánica a la masa, ya que esta etapa es fundamental en el proceso de desarrollo de la pasta para el pan. Después que la masa se ha formado, el procesamiento de pan continúa de los cuales se destacan cinco grupos de procesos de panificación que son: fermentación de la masa directa en la que los ingredientes se mezclan a baja velocidad y entrada de energía limitada, seguido de reposo de la masa a granel para varias horas, luego; esponja y masa en el que parte de los ingredientes se mezclan y se fermentan antes de añadirse a los ingredientes restantes para mezcla de la masa final, en continuidad; procesamiento rápido, donde la fermentación de la masa a granel está ausente o muy reducida y las velocidades de mezcla son más altas y la transferencia de energía es mayor, el mecánico desarrollo de la masa basado en la transferencia de energía intensiva y no hay tiempo mayor de reposo, y la masa madre que está basada en la fermentación espontánea de harina y agua por los lactobacilos y levaduras salvaje.

Palabras claves: sistema, automatización, corte, mesa, industria, panadera.

ABSTRAC

The purpose of this study is to develop a proposal for the automation system for table cutting in the YIYA baking industry. In this sense, the frying pan has been the basis of food for 7,000 or 8,000 years. At first it was a flat, non-fermented pasta, made with a mass of rudimentarily ground grains and cooked, most likely on hot flat stones, which evolved to what we know today with strict quality processes. Wheat bread can be made using a wide range of processing methods. The main difference between the methods focuses on the means by which the gluten network in the dough is developed, it is in this way that the key to this development is the way in which the ingredients are brought together during mixing (homogenization) and the transfer of mechanical energy to the dough, since this stage is fundamental in the process of developing dough for bread. After the dough has been formed, bread processing continues, of which five groups of baking processes stand out: direct dough fermentation in which ingredients are mixed at low speed and limited energy input, followed resting the bulk dough for several hours, then; sponge and dough in which part of the ingredients are mixed and fermented before being added to the remaining ingredients for the final dough mixture, in continuity; rapid processing, where bulk dough fermentation is absent or greatly reduced and mixing speeds are higher and energy transfer is greater, mechanical dough development based on intensive energy transfer and no longer time of rest, and the sourdough that is based on the spontaneous fermentation of flour and water by lactobacilli and wild yeasts.

Keywords: system, automation, cutting, table, industry, bakery.

INTRODUCCION

Haciendo énfasis en que, en la actualidad, las industrias de alimentos necesitan información rápidamente disponible relacionada con la producción de alimentos, mientras que la mayoría de las técnicas de instrumentación basada en laboratorio son a menudo complicados y costosos para aplicación en tiempo real. Los estudios muestran que la medición de las características reológicas de la masa es una variable de control relevante para la formulación adecuada de los ingredientes y aditivos del pan. Es en este contexto que se propone un trabajo para presentar un modelo de automatización para optimizar el proceso de corte de la masa para la producción de pan.

Sin embargo, existen electrodomésticos específicos con los que se puede elaborar pan de forma muy sencilla, un ejemplo: máquina amasadora, boleadora, laminadoras, etc. Se suele preparar mediante el horneado de una masa elaborada fundamentalmente con harina de cereales, sal y agua. La mezcla en algunas ocasiones suele contener levaduras para que fermente la masa y sea más esponjosa y tierna. Es por estas razones que surge la iniciativa de brindarle apoyo a la panadería YIYA, con la implementación de una maquina amasadora y cortadora automática que es una herramienta de control de calidad y automatización en la industria de la panadería, que contribuye al desarrollo de este sector panadero.

Desde esta perspectiva el presente proyecto irá estructurado bajo los siguientes capítulos mencionados a continuación:

Capítulo I, se abordará los aspectos generales de la investigación donde se describirá planteamiento del problema, objetivos, justificación,

Capítulo II, desarrollo del marco teórico, marco conceptual y bases teóricas.

Capítulo III, marco metodológico del estudio, tipo de investigación, población, muestra, delimitación, operacionalización de variables, entre otros. Constará de la presentación, análisis y validación de la información. Desarrollo y aplicación del cuestionario.

Capitulo IV; se abordará, la presentación de la propuesta de mejora. Y, por último, contara con sus respectivas conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos, para dar validar al estudio desarrollado.

CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Descripción del proyecto

La Panadería YIYA es un negocio que empezó a operar en enero de 1994, contando con un total de 3 colaboradores, 2 panaderos y uno para atención al cliente. La idea nació ya que no se contaba con muchas empresas de este tipo. En efecto, se dio la oportunidad de tener un negocio propio y generar plazas de empleo. Hoy en día cuentan con 26 colaboradores, 13 panaderos y 7 ayudantes en el área de producción y 6 para atender a los clientes, además de 1 administradora y sus 2 dueños. El nombre de YIYA surgió debido a que unas de las dueñas de la panadería son conocida con este apodo.

Misión

Producir y comercializar productos, aplicando estándares de calidad en todos los procesos, con valores y el progreso integral de los colaboradores, mediante la mejora continua y la eficiencia para la satisfacción de sus clientes.

Visión

Ser una empresa que produce y comercializa productos de panadería, pastelería de alta calidad, aplicando la mejora continua para satisfacer a sus clientes.

1.2 Antecedentes

Para aumentar la competitividad de una empresa panadera “se deben desarrollar, mantener y adoptar procedimientos que logren el uso óptimo de los recursos de la empresa para producir la mayor cantidad de producto, conservando los mejores estándares de calidad”(Cengel,.2017.p.21).

El sistema actual de elaboración de pan en la panificadora en estudio se realiza de forma manual, en donde no poseen un sistema de verificación, control y gestión de procesos y no se ha realizado ningún análisis de rendimiento, eficiencia y costos del

proceso de panificación, por lo que se hace necesario realizar un análisis de la eficiencia y rendimiento del proceso para que por medio de esta saber la producción en el tiempo de corte de la masa, “para que de esta manera se logre implementar una mejora dentro de los procedimientos, con el objetivo de aumentar la productividad del proceso de elaboración del pan”. (Rodríguez, 2020.p.45)

1.3 Planteamiento del problema

Actualmente, la industria Panadería YIYA cuenta con una cortadora manual que demora el proceso; en efecto, surge la oportunidad de mejorar el proceso de corte implementando un método que agilice el proceso de manera automatizada. Esto hace que se logre agilizar el proceso de producción de panes, puesto que, con la adquisición de un nuevo sistema de automatización, la panadería podrá expandir su mercado y clientela.

1.4 Justificación e Importancia

El nuevo enfoque mundial acerca de la productividad está exigiendo a todas las empresas panaderas realizar las respectivas mejoras de sus procesos para lograr aumentar la productividad. Para alcanzar esto, las empresas y/o de servicios pueden utilizar muchas herramientas para lograr la mejora de sus procesos, comenzando con una evaluación de sus procesos y procedimientos, como la calidad y cantidad de la materia prima, los equipos y la eficiencia de los mismos, la mano de obra, servicio al cliente, gastos operacionales, etc.; sin embargo, mucho de estos estudios se centran en resolver problemas, pero no en sus posibles causas, dando como resultado un desarrollo de planes para atacar el problema en sí y no para resolver las causas del mismo.

Ahora bien, muchas de las empresas nacionales no han realizado una evaluación de sus procesos y mucho menos una implementación de mejoras a los mismos, muchas veces por ser pequeñas y medianas empresas que no cuentan con el presupuesto

para realizar dicho estudio o empresas, que al tener procesos artesanales, no han dado ese paso tan importante de automatización e implementación de modelos de gestión de procesos para aumentar su productividad; puede ser también debido a desconocimiento de los mismos, falta de inversión, y falta de compromiso de la gerencia y empleados de las empresas.

No tener implementados modelos de gestión disminuye la eficiencia de los procesos, compromete la calidad e inocuidad de sus productos y baja su competitividad en el mercado, trayendo consigo consecuencias monetarias, de servicio al cliente y del posicionamiento de su empresa panadera, lo cual también es el caso de panadería YIYA.

Los hornos forman parte de los equipos más utilizados por la industria, son los responsables del mayor porcentaje de consumo de combustible en este sector, por lo que mantenerlos trabajando con una alta eficiencia, trae consigo beneficios importantes para las empresas. Al analizar la importancia y la necesidad de realizar estudios de productividad dentro de las empresas y sus procesos, se decide realizar un análisis de productividad dentro de la panadería en estudio para encontrar las causas a los problemas que existen y utilizar las herramientas que la ingeniería proporciona para implementarlas dentro de los procesos y aumentar la productividad de los mismos.

La implementación de mejora de los procesos y un aumento de la productividad beneficia principalmente a la empresa, ya que el análisis de sus procesos logrará; en primera instancia, aumentar la calidad de sus procesos y producto, mejorar su sistema de producción y reducir los costos del mismo. Segundo, beneficiará a los consumidores, ya que el control de los procesos de manufactura, les garantizará un producto de calidad.

También tendrá un beneficio para los trabajadores de la empresa, ya que al desarrollar estas mejoras dentro de los procesos se tendrán procedimientos claros para cumplir

mejor con su trabajo y aumentar su productividad y calidad en su desempeño. Y por último, beneficiará también a la industria alimenticia del mercado panameño, ya que al tener una empresa más que cuenta con un modelo de gestión de procesos y un aumento de productividad, se mejora el nivel competitivo de las empresas, creando un ambiente de competencia sana dentro del gremio, impulsando a otras pequeñas y medianas empresas a realizar estudios dentro de sus procesos e implementar mejoras de sus procedimientos, para aumentar la competitividad del mercado y contribuir a un mayor crecimiento económico del país.

La investigación está motivada para hacer más eficiente el proceso de producción, mejorar la calidad del producto de panificación y el contenido nutricional para satisfacer a los consumidores y porque se hace necesario que la industria Panificadora YIYA, adquiera nuevos conocimientos y habilidades tecnológicas que le permitan incrementar la productividad, la comercialización, elevar utilidades y mejorar la rentabilidad empresarial. La gestión de calidad de una empresa alimentaria está basada en producir siempre alimentos seguros para la salud de los consumidores, procurando que sean higiénicamente elaborados; que no contengan sustancias dañinas, que sean nutritivos, que no engañen al consumidor, por lo que la calidad en la producción se hace indispensable.

Entre los aspectos a resaltar, la implementación de sistemas basados en la automatización industrial, permiten la reducción de los tiempos de operación en el área de corte y de esta manera, es posible responder oportunamente a los diferentes clientes. Adicionalmente, se espera una disminución del desperdicio de masa.

Todo esto se traduce en el incremento de la productividad y en la disminución del tiempo de ciclo del producto, además de constituirse en una ventaja competitiva para la empresa, ya que una de las ventajas de la automatización está relacionada con el mejoramiento de los procesos y el aumento de la calidad en cada uno de estos.

El concepto de automatización se asocia con la eliminación o disminución de la participación humana en los diferentes procesos productivos “teniendo en cuenta la aplicación de sistemas mecánicos, electrónicos y computarizados, con el fin de operar y controlar la producción con mayor eficiencia y eficacia” (Zambrano, 2017).

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo General

Presentar una propuesta para el sistema de automatización para el corte de mesa en la industria Panadera YIYA.

1.5.2 Objetivo Específicos

- Evaluar el proceso de producción que actualmente utiliza la Panadería YIYA en la elaboración del pan.
- Determinar las condiciones necesarias para la instalación y montaje del nuevo equipo.
- Definir un programa de mantenimiento preventivo del equipo para garantizar el buen funcionamiento y la fiabilidad.
- Elaborar un programa de capacitación y adiestramiento en el manejo adecuado del equipo para lograr un desempeño efectivo.

1.6 Delimitación

Delimitar un tema de estudio significa, enfocar en términos concretos nuestra área de interés, especificar sus alcances, determinar sus límites. Es decir, llevar el problema de investigación de una situación o dificultad muy grande de difícil solución a una realidad concreta, fácil de manejar, las delimitaciones se detallan a continuación:

- **Campo:** producción de pan, es el conjunto de transformaciones que se realizan sobre materias primas como: harina de trigo, sal, azúcar sal, levadura, margarina, agua, etc. De forma correcta y planificada, hasta obtener un determinado producto final de excelente calidad.
- **Área:** panadería (área a mejorar con la automatización del cortado de la masa).
- **Aspecto:** automatización de la panadería (el grado tecnológico de máquinas y procesos dentro de la panadería debe ser avanzado, cada día se requiere una mayor precisión, control y sofisticación en las fábricas. Es por esto por lo que la automatización industrial dentro de la panadería debe darse).
- **Tema:** sistema de automatización para el corte de masa en la industria Panadera YIYA.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1 Historia del pan

Se cree que el descubrimiento del pan sucedió de manera casual cuando un antepasado del hombre comenzó a triturar y mezclar las semillas y cereales que se cultivan con agua; lo que formó una especie de papilla que al secar se convirtió en una torta aplastada, considerada como el primer pan elaborado por el hombre. "El trigo tiene sus orígenes en la antigua Mesopotamia. Las más antiguas evidencias arqueológicas del cultivo de trigo vienen de Siria, Jordania, Turquía e Irak." Instituto Profesional DuocUC. (2018 pag. 4).

Según Heinrich (2017) la tradición del oficio de la panadería fue en Egipto 4000 A. C., los egipcios fabricaron los primeros hornos y descubrieron la fermentación; utilizaban el pan como alimento para el pueblo, en rituales y ceremonias religiosas.

Gracias al comercio existente entre Grecia y Egipto, en Grecia se logra perfeccionar la panadería. Los griegos comienzan a probar diferentes masas utilizando el trigo, la cebada, avena, centeno y masa de arroz, a lo que le agregaban especias, miel, aceites, frutos secos, etc., creando así, más de 70 panes diferentes. Capel (2017) "informa la posibilidad que se importara trigo desde Egipto para cubrir la demanda de la metrópolis". Martínez (1989) "indica que en un museo de Suiza, se conserva la torta más antigua, conocida como "torta de Corceles" aproximadamente del año 2800 A.C".

Davidson (2017) "afirma que la importancia del pan en la cultura griega se debía a que se utilizaba como un alimento ritual y de origen divino, ya que existían rituales de sacrificio en los que se ofrecían a los dioses los tres alimentos básicos: pan, aceite y vino". El escritor del siglo II Ateneo de Náucratis menciona en sus obras casi 72 formas distintas de hacer pan. De la misma forma, Aristófanes, Antifaces y Platón mencionan a un panadero denominado Taheños, lo cual indica la importante posición que tenía la profesión de panadero.

Según Toussaint (2018), los griegos tomaron la idea de los egipcios de emplear hornos de precalentamiento en forma de cúpulas y abiertos frontalmente para poder introducir el pan dentro del horno. Este pan elaborado a base de cebada lo denominaba masa, se podía servir únicamente en los días señalados de fiesta.

En el año 30 A. C. Roma cuenta con más de 300 panaderías dirigidas por profesionales griegos cualificados. Gómez Arana (2006) afirma que en el año 100, durante el mandato del emperador Trajano, el precio estaba regulado por los magistrados, se constituye la primera asociación de panaderos: el Colegio Oficial de Panaderos de carácter privilegiado, el cual estaba exento de impuestos, la profesión se reglamentaba estrictamente y era heredada obligatoriamente de padres a hijos. Los romanos mejoraron los molinos, las máquinas de amasar y los hornos, de tal manera que, hoy en día, se denomina "horno romano" al horno de calentamiento directo.

Los panaderos distinguían los panes según su composición, forma y función, se creó un pan especialmente fabricado para los soldados que tenía una larga duración, el pan de harina blanca era más valorado que el pan moreno, por lo que el pan de harina blanca era para clases sociales altas y el pan moreno era para los pobres y esclavos.

Según Eaton. (2017) afirman que durante la edad media se oficializa el arte de la panadería en los pueblos europeos, donde era frecuente que cada pueblo, un señor tuviese una panadería, que en realidad era un horno público. El pan blanco, es un signo de prestigio social, siendo únicamente para clases ricas y pudientes.

Ahora bien, Heinrich (2017) afirma que, durante la edad media, por regla general, había una persona dedicada exclusivamente a una labor de horneado, otra persona al mantenimiento funcional del horno y su carga de combustible; el panadero medieval estaba exento de todas estas labores y poseían privilegios. Los aprendices a panaderos tenían que pasar largos periodos de tiempo, aproximadamente siete años, para poder recibir el Título de maestro (maître). Para adquirir el pan, el cliente debía

entregar previamente la harina necesaria para hacerlo. Las mejoras de la molienda, con la entrada del molino de viento, hicieron que la disponibilidad del pan fuese creciendo poco a poco. Se tenía como regla, que, si al panadero se le proporcionaban cinco libras de harina, él debía proporcionar al cliente tras la planificación siete libras de pan.

Las ciudades en la Edad Media empiezan a cobrar importancia y en el siglo XII surgen los primeros gremios de artesanos de todo tipo de profesionales. El gremio panadero se asocia y se constituye como profesionales del pan. Al ser el pan alimento base de la población, su producción y distribución estaban reguladas por el gobierno.

Por lo cual, Davidson (2018) indica que Antoine Agustín Parmentier fue uno de los primeros nutricionistas, el cual afirmó que la salud de una nación puede medirse por la calidad de la harina. En el siglo XVIII, los hornos de panadería adquieren la tecnología que los hace más productivos, ya que ahora se puede controlar la humedad durante su horneado, tener un limpiado eficiente entre cargas así como mayores tamaños de los panes y una producción en serie. La agricultura y las investigaciones sobre la harina progresan y se aumenta la producción del trigo con una mayor calidad de harina. El precio del pan baja al aumentar la oferta y el pan blanco es para todas las clases sociales.

En Nápoles, Italia, a finales del siglo XVII, aparece por primera vez un alimento nuevo, en el cual se emplea una antigua variante de pan plano denominada focaccia, a la que se le aplica una salsa de tomate y que con el tiempo se le denominó pizza. Saturnino (2018) afirma que en 1830 se comenzó a vender pizza en establecimientos al aire libre, así como por vendedores callejeros.

En el siglo XIX fueron evolucionando los sistemas de panificación y se añade una nueva fase a la elaboración del pan: la aireación de la masa; aparece un nuevo tipo de levadura y surgen técnicas mecánicas para amasar el pan. En épocas de la Revolución Francesa, emergen métodos refinados de horneado que dan lugar a las masas

hojaldradas y libros de recetas que contienen fórmulas para elaborar panes, pasteles y galletas.

“La revolución industrial trajo varias mejoras en los molinos que permitieron incrementar la producción de pan, aunque también se comenzaron a adulterar las harinas introduciendo blanqueadores como la alúmina y rellenos elaborados a base de polvo de huesos de animales. Este proceso de industrialización hizo que la elaboración doméstica decayera, sobre todo en las áreas urbanas” Heinrich et al (2017, pag... 416).

Pickering (2020) informa que debido a la Revolución Industrial se comienzan a utilizar fertilizantes y probar mejoras en los cultivos de cereal, se incorporan las máquinas de vapor en los procesos de panificación y de transporte, así como en los de recolección. Las nuevas trilladoras, cosechadoras, tractores, entre otras, mejoran notoriamente las técnicas de producción del pan.

Desde inicios del siglo XX, el pan se comienza a unir a la producción de un nuevo tipo de alimentación, demandada por una sociedad industrial y urbana: denominada comida rápida y se caracteriza por la ausencia de un servicio de mesa, lo que abarata costos y mejora las prestaciones de los consumidores.

Debido a esto, aparecen los hot dogs, hamburguesas, bocadillos, entre otras.

En la actualidad, se puede encontrar todo tipo de panes, que se han producido con diferentes tipos de harinas y con una gran variedad de ingredientes complementarios que aportan sabores, olores y colores diferentes; esto ha logrado que la industria panadera evolucione en los procedimientos para fabricar el pan, intentando hacer que el pan sea un alimento mucho más completo y saludable.

2.2 Definición de productividad

La productividad es un concepto que describe la capacidad o el nivel de producción por unidad de trabajo o de equipos industriales. De acuerdo a la perspectiva con la que se analice, este término puede hacer referencia a diversas cosas. Por medio de la productividad se pone a prueba la capacidad de una estructura para desarrollar los productos y el nivel en el cual se aprovechan los recursos disponibles. La mejor productividad supone una mayor rentabilidad en cada empresa, razón por la cual, muchas empresas buscan aumentar su productividad.

A menudo se puede confundir la productividad con producción, se piensa que mientras mayor producción exista, mayor será la productividad; lo que no es necesariamente acertado. Producción se refiere a la acción de elaborar bienes y servicios, mientras que productividad es la utilización eficiente y eficaz de los recursos utilizados en el proceso.

Es frecuente confundir también productividad, eficiencia y eficacia, por lo que se definirán a continuación:

- **Eficiencia:** es la forma en la que se utilizan los recursos, el producir a mayor cantidad, sin importar la calidad.
- **Efectividad:** grado en el que se logran los objetivos, producir en grandes cantidades y con buena calidad.
- **Productividad:** es la combinación de realizar el proceso con eficiencia y efectividad.

Existen tres tipos básicos de productividad:

- Productividad parcial: razón entre la cantidad producida y un tipo de insumo.
- Productividad de factor total: razón entre la cantidad neta producida y la suma de los factores de insumos.
- Productividad total: razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumos.

2.3 Definición del pan

En el Reglamento Técnico Centroamericano punto 3.1 se define al alimento como toda sustancia procesada, semiprocada o no procesada, que se destina a la ingesta humana incluidas las bebidas, goma de mascar y cualquiera otra sustancia que se utilicen en la elaboración, preparación y tratamiento de este, pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan como medicamentos.

En el Manual de Calidad de Panadería, bollería y pastelería (2017, p. 17), se define el concepto de pan como el “producto perecedero resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina, sal comestible y agua potable, fermentada por especies de microorganismos propias de la fermentación panaria, como el *Saccharomyces cerevisina* o los lactobacilos y que posteriormente puede ser o no sometido a un proceso de conservación autorizado.”

El pan es un alimento básico que forma parte de la dieta tradicional en América Latina. Heinrich (2017) afirma que el pan ha sido tan importante en la alimentación humana que se considera como sinónimo de alimento en muchas culturas, es una profesión fundamental en la sociedad.

Lo esencial en la industria panificadora es convertir la harina en pan, este proceso no ha sufrido alteraciones sensibles desde sus inicios; de tal manera que en la actualidad

la elaboración del pan se prepara utilizando las mismas manipulaciones que hace siglos.

El pan es un producto alimenticio muy representativo en la canasta básica de Panamá y es uno de los ingredientes más diversos y variados de la cocina a nivel mundial. La elaboración del pan surge a partir del horneado de una masa elaborada principalmente de harina, sal, agua y levadura; sin embargo, se puede utilizar también la cebada, el centeno, maíz y arroz.

Con el tiempo se han agregado nuevos ingredientes en la elaboración del pan, desde diferentes tipos de grasas, frutas, frutas secas, semillas e incluso algunas verduras como cebolla, por ejemplo. Adicional a los diferentes sabores, al pan se le puede dar diferentes formas a través del empleo de diversos moldes y técnicas de amasado. Por ser un alimento básico para la alimentación, ha sido elaborado de una manera artesanal desde hace mucho, pero ha ido cobrando tal importancia que con la industrialización han surgido técnicas y maquinas especializadas para elaborar el pan de una forma industrial.

2.4 Materia prima utilizada

Para elaborar pan tradicional de panadería se utiliza harina (55 - 90 %), agua (puede llegar a representar el 30 %), materia grasa de origen animal y/ o vegetal (hasta el 4,5 %), sal (2 %) y aditivos como insumos principales. En cambio, para la elaboración de pan industrial resulta imprescindible el agregado de conservantes para que el producto tenga mayor durabilidad, Lezcano, A. (2018, p. 31).

2.4.1 Ingredientes básicos

Para la elaboración de pan se requiere de una serie de ingredientes básicos, los cuales son esenciales y no pueden faltar para la preparación, estos son:

Harina

dependerá de estos factores. “En general se puede resumir que, a mayor tamaño, menor temperatura y tiempos de cocción más largos; a menor tamaño, mayor temperatura y tiempo de cocción más corto”. Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 29). Tras el horneado se deja reposar el pan hasta que alcance la temperatura ambiente. Cada paso del proceso permite tomar decisiones acerca de la textura y sabor final que se quiera dar al pan. En la industria panadera existen hoy en día procesos estandarizados que permite elaborar pan industrial a gran rapidez debido a las veloces fermentaciones que realiza (del orden de los 20 minutos).

2.6 El corte

En la mayoría de los panes, el corte de pan se efectúa cuando la masa esta ya fermentada y justo en el momento previo de entrar los panes en el horno. La excepción la encontramos en panes candeales elaborados principalmente en la zona centro de España y en algunas provincias de Andalucía, en las que el corte se efectúa inmediatamente después del formado y antes de la fermentación.

El corte se realiza con una cuchilla u hoja fina. El soporte de dicha cuchilla debe de estar fijado a está mediante soldado térmico, no estando permitida la unión mediante tuercas o pequeños tornillos.

El objetivo del corte es facilitar la salida de gas carbónico del interior de la masa durante los primeros minutos de cocción. Durante la expansión de gas carbónico por efecto de la presión y del trabajo acelerado de la levadura, dicho gas encuentra un punto de debilidad por el que salir hacia el exterior.

Si no se realiza el corte, este punto de debilidad lo encuentra en la ligada creada durante el formado o en los laterales de los panes, ya que es allí donde el gas carbónico ejerce más presión y donde la masa presenta más fragilidad. Otro factor que viene directamente influenciado por el corte es el factor estético.

La harina de trigo es el principal ingrediente en la composición del pan. “La harina de trigo posee constituyentes aptos para la formación de masas (proteína – gluten), pues la harina y agua mezclados en determinadas proporciones, producen una masa consistente. Esta es una masa tenaz, con ligazón entre sí, que en nuestra mano ofrece una determinada resistencia, a la que puede darse la forma deseada para obtener el levantamiento de la masa y un adecuado desarrollo de volumen” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 8).

La harina debe ser uniforme, con buena tenacidad y elasticidad, alta absorción y color brillante. La calidad de esta es de suma importancia para el proceso, ya que determinará la calidad del producto final.

Las harinas se clasifican según el porcentaje de proteína que contengan.

- Harina extrafuerte: “posee un alto porcentaje de proteína, alrededor del 13 %.” Instituto Profesional DuocUC. (2018, pag. 10). Contienen un alto contenido de gluten el cual requiere un amasado con más fuerza. Se utiliza para preparar pastas y fideos.
- Harina fuerte “porcentaje de proteínas entre 10 y 13 %, se destinan a panificación.” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 10).
- Harinas débiles “porcentaje de proteína entre 7 a 8 %.” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 10). Tienen bajo contenido de gluten que proporciona una masa mucho más fácil de manipular. Se usa para la elaboración de bizcochería y galletas.
- Harinas especiales: estas son harinas para usos en específico, como la harina morena que es más oscura debido a presencia de partículas de salvado de trigo; la harina integral la cual contiene todas las partes del grano por lo que es un alimento muy nutritivo y harina de centeno para la elaboración de planes especiales y regionales.

Para la elaboración del pan, se debe contar con una harina de buena calidad, la cual depende del tipo del trigo del cual fue elaborada y el tratamiento recibido durante la molienda. Algunas características a tomar en cuenta deben ser:

Color: debe tener un color blanco o cremoso. “El porcentaje de extracción también determina el color de la harina. Mientras más alta es la extracción, mayor cantidad de partículas de salvado tendrá y por lo tanto será más oscura.” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 9).

Fuerza: depende de la cantidad y calidad de proteína que posea la harina; según su fuerza, representará mayor o menor capacidad para resistir el trabajo mecánico que se da durante la elaboración de la masa. La fuerza logra dar al pan buen volumen y presentación, con la elasticidad, resistencia y estabilidad necesaria para obtener un producto de buena calidad.

Tolerancia: capacidad para soportar fermentaciones largas.

Absorción: capacidad para absorber y retener agua.

2.5 Proceso de elaboración de pan

La elaboración del pan es un conjunto de varios procesos en cadena. Dependiendo de los panaderos y del tipo de pan que se está preparando, se añaden más o menos procesos a la elaboración.

Pesaje de los ingredientes:

En esta etapa se toman los ingredientes a utilizar y con base en la receta a elaborar, se realiza los pesajes de estos, esto se debe realizar con una balanza adecuada y calibrada para obtener los pesajes correctos; así como los contenedores necesarios y en buen estado para mantener la calidad e inocuidad del proceso.

Mezcla y amasado

Una vez pesados los ingredientes como el agua, harina, sal y levadura; se mezclan de forma homogénea para formar un tipo de masa que se procede a amasar, es decir trabajar la mezcla formada a fin de airearla y hacerla flexible y elástica. La fermentación comienza en el amasado.

Primera fermentación o reposo inicial

“La masa se deja reposar por 10 a 30 minutos, esto se hace para que la masa se recupere del trabajo mecánico a la que ha sido sometida” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 24), y para hacer que el trabajo de la levadura comience.

Corte y ovillado

Cuando la masa ha alcanzado su punto de acondicionamiento adecuado, se procede a cortar la masa en pequeños bastones con un peso determinado según el gramaje deseado. “El ovillado o boleado consiste en cerrar las superficies de los bastones, dándole una forma esférica a los mismos, esto para reorientar la estructura del gluten al dar la forma de bola y lograr así un manejo más fácil para las operaciones siguientes.” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 24).

Segunda fermentación

Una vez se ha ovillado la pieza, se debe dejar reposar unos minutos para que adquiera flexibilidad y poder darle su forma definitiva. Generalmente la flexibilidad se consigue dejando que la masa repose, recorriendo un circuito de una cámara durante unos minutos. La duración de este proceso depende de las características de maduración de la masa necesarias en cada caso, según el tipo de proceso de elaboración.

“Los ovillos se colocan para que reposen en bandejas o tablas, adecuadamente protegidos de corrientes de aire y en un lugar tibio de preferencia en cámaras de

fermentación. Este reposo puede durar un promedio de 25 a 50 minutos.” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 26).

Moldeado

También llamado modelado de la pieza, radica en darle a la pieza su forma concreta y definitiva según la variedad de pan que se esté elaborando.

Según el Instituto Profesional DuocUC (2018) para un formado mecánico se debe someter la masa a 3 fases, la primera el laminado, donde la bola de masa ya formada pasa por 2 rodillos que aplastan la masa para evitar que se desgarre, los rodillos deben abrirse y cerrarse, dependiendo del tamaño o del volumen de la pieza. La segunda fase es el enrollado, el cual consiste en plegar la torta de masa por una malla metálica, y la última fase es un alargamiento donde la masa enrollada pasa por distintas planchas de presión o por entre 2 tapices que dan vueltas en sentido inverso, asegurando así, la longitud deseada de la barra.

Tercera fermentación

Se dejan las piezas formadas por 24 horas, para que la fermentación siga ocurriendo dentro de la masa. “Esto ocurre cuando las levaduras de la harina han degradado los azúcares en gas carbónico y alcohol, el gas carbónico atrapado dentro de la masa permanece en su interior en forma de pequeñas burbujas, por lo que la masa se hincha.” Instituto Profesional DuocUC. (2018, p. 28).

Horneado

Esta etapa tiene como principal papel transformar la masa fermentada en pan. La cocción permite el paso del estado semilíquido del producto (masa) al estado sólido (pan). Las temperaturas del horno dependerán del tamaño de la pieza de masa, del tipo de receta y de los ingredientes básicos utilizados, el tiempo de cocción también

Un pan, sobre todo si es en forma de barra larga, bien cortado resulta a la vista mucho más apetecible para el consumidor que otro en el que los cortes no guardan ninguna simetría ni homogeneidad.

2.7 Método correcto para hacer el corte

El corte en el pan es de suma importancia. De hacerlo bien o mal, de ello depende mucho su aspecto y volumen. Se puede decir que el corte es la firma del panadero. Para su correcta realización debe situarse siempre que sea posible detrás de los panes, con el fin de tener siempre el mismo ángulo de corte. Los cortes se realizan cuidadosamente y con una cuchilla especial, se requiere mucha práctica.

El número de cortes depende del gusto del panadero, de la clase de pan, de las costumbres de cada región, etc.

La cuchilla hay que introducirla a unos 45°C por la parte superior del pan, ya que de este modo el labio superior del corte recubre y protege el labio inferior, con lo que la solidificación de la parte cortada se retrasa. No es aconsejable cortar el pan con la cuchilla en posición vertical porque provocaría una pérdida de gas que se traduciría en un menor volumen. Únicamente sería aconsejable hacer los cortes verticales en los panes candeales (masa dura).

2.8 Corte según tipo de masa y panes

Panes con masas blandas:

El corte debe hacerse con suavidad tocando únicamente la superficie del pan y nunca profundo.

Panes con masa dura:

El corte debe ser profundo ya sean las piezas redondas o alargadas. Normalmente el corte en este tipo de masa se hace vertical y puede ser realizado antes o después de la fermentación.

Panes con masas muy fermentadas:

Con este tipo de masas es necesario tener un especial cuidado. Los cortes deben ser superficiales y lisos, evitando así la obtención de panes dentados o caídos por una incisión demasiado profunda.

Panes con masas poco fermentadas:

Los cortes se efectuarán más profundos para que greñe bien.

Panes con masa muy fuertes:

Este tipo de masas tiene tendencia a rasgarse, por ello el corte deberá ser profundo para que esto no suceda y la masa se abra sin problemas por el corte o greña, y no por los laterales cuando esté sometida al calor del horno.

La falta de vapor provoca cortes desgarrados y feos.

2.9 Defectos en los cortes de masa y sus causas

- El exceso de vapor produce panes ciegos.
- El exceso de fuerza produce barras ciegas y redondas.
- La falta de fuerza produce panes planos y ciegos.
- Masas frías y con poco reposo produce panes ciegos y planos.
- Masas poco amasadas, cortes irregulares.

- Si hubiese transcurrido mucho tiempo desde que se haya cortado el pan hasta que entre en el horno, éste muestra un menor desarrollo y volumen y una greña menos marcada.
- Masas muy húmedas y pegajosas produce panes planos y cortes ciegos, con algo más de color de lo habitual.
- Masas muy amasadas, cortes profundos.
- Masas con dosis altas de mejorantes, cortes profundos.
- Masas calientes y exceso de reposo. Panes redondos y ciegos. Masas que durante la fermentación se han acortado debido a una corriente de aire o falta de humedad, produce panes pálidos y cortes irregulares.

2.10 Panificación

Es usualmente aplicado a alimentos que estén hechos a base de harina y cereales por ejemplo trigo, maíz, etc. Estos productos (pan, trenza, enrollados. etc) fo Haciendo éntasis en que, en la actualidad, las industrias de alimentos necesitan información rápidamente disponible relacionada con la producción de alimentos, mientras que la mayoría de las técnicas de instrumentación basada en laboratorio son a menudo complicados y costosos para aplicación en tiempo real. Los estudios muestran que la medición de las características reológicas de la masa es una variable de control relevante para la formulación adecuada de los ingredientes y aditivos del pan. Es en este contexto que se propone un trabajo para presentar un modelo de automatización para optimizar el proceso de corte de la masa para la producción de pan.

Sin embargo, existen electrodomésticos específicos con los que se puede elaborar pan de forma muy sencilla, un ejemplo: máquina amasadora, boleadora, laminadoras, etc. Se suele preparar mediante el horneado de una masa elaborada fundamentalmente con harina de cereales, sal y agua. La mezcla en algunas ocasiones suele contener levaduras para que fermente la masa y sea más esponjosa y tierna. Es por estas razones que surge la iniciativa de brindarle apoyo a la Panadería YIYA, con la implementación de una máquina amasadora y cortadora automática que es una

herramienta de control de calidad y automatización en la industria de la panadería, que contribuye al desarrollo de este sector panadero.

Desde esta perspectiva el presente proyecto irá estructurado bajo los siguientes capítulos:

Capítulo I, se abordará los aspectos generales de la investigación donde se describirá el planteamiento del problema, objetivos, justificación, entre otros aspectos.

Capítulo II, desarrollo del marco teórico, marco conceptual y bases teóricas.

Capítulo III, marco metodológico del estudio, tipo de investigación, población, muestra, delimitación, operacionalización de variables, entre otros. Constará de la presentación, análisis y validación de la información. Desarrollo y aplicación del cuestionario.

Capítulo IV; se abordará, la presentación de la propuesta de mejora. Y, por último, contara con sus respectivas conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos para validar al estudio desarrollado.

Proceso de panificación: Es el proceso más importante del empleo de las harinas de trigo para la alimentación humana. Ha sido objeto de numerosos estudios científicos y tecnológicos en procura de mejorar la calidad del pan. La harina de trigo tiene proteínas en su composición, estas desempeñan un papel fundamental en la nutrición humana. Las proteínas pueden sufrir variaciones en función de la variedad, lugar de cultivo, tecnología de la molienda.

Una harina panificable se puede considerar una mezcla de: almidón, electrolitos, agua, gluten. Para llevar a cabo la panificación se prepara una masa con harina, agua, sal, a la que se añaden levaduras, esto provoca la fermentación de los azúcares

formándose CO_2 que hace que la masa sea esponjosa. Esta masa esponjosa debe tener otra cualidad: ser elástica. La elasticidad depende: del número de partículas coloidales del gluten/unidad de masa y de la capacidad de hinchamiento del gluten.

El gluten tiene mayor capacidad de embeber agua, incluso el 200%. La mayor parte del agua que existe en la masa panaria está proporcionada por el almidón ya que presenta 4/5 partes. La capacidad del gluten para formar la red esponjosa está influida por el pH de la masa y la actividad proteolítica del encima.

Una harina fresca pH: 6-6,2.

El pH óptimo para la panificación es 5, esto significa que las harinas envejecidas son más aptas para la panificación, ya que el envejecimiento acidifica. La viscosidad y elasticidad de la masa viene dada por: la cantidad de agua, temperatura a la que se amasa, tiempo transcurrido desde el amasado.

Los fabricantes diferencian entre harinas fuertes y blandas en función de su capacidad panificadora. Las harinas fuertes absorben mucha agua y dan masas consistentes y plásticas: panes de buen volumen, aspecto y textura satisfactoria. Las harinas débiles con poca absorción dan masas flojas con tendencia a fluir durante la fermentación, panes bajos, pesados y de textura deficiente.

No son aptas para la elaboración de pan pero si para la elaboración de galletas y pastas alimenticias.

En particular, el pan resulta ser un material estructuralmente complejo, y el ojo es muy preciso en la detección de modelos inadecuados, haciendo adecuadas las moléculas del pan es una tarea difícil de identificar. (Baravalle, Patow, & Delrieux, 2017) presentaron un cálculo exacto pan modelo de decisiones que nos permite representar fácilmente la estructura geométrica y la apariencia de pan a través de fotografías en el proceso. Esto se logra mediante una cuidadosa simulación de las condiciones durante el mezclado y el horneado para obtener una idea más clara de su estructura.

2.11 Formación de masa

La formación de la masa se compone de dos sub-procesos: la mezcla y el trabajado (amasado). La masa comienza a formarse justo en el instante cuando se produce mezcla de la harina con el agua. Al realizarse la mezcla entre la harina y el agua, formándose la primera masa antes de ser trabajada; algunos panaderos opinan que es mejor dejar reposar aproximadamente durante 20 min con el objeto de permitir que la mezcla se haga homogénea y se hidrate por completo.

La elaboración de la masa se puede hacer a mano o mediante el empleo de un mezclador o incluso de un robot de cocina (estos últimos tienen la ventaja de exponer la masa durante poco tiempo al oxígeno de la atmósfera). Algunos panaderos mencionan la posibilidad de airear la harina antes de ser mezclada para que pueda favorecer la acción del amasado.

La masa se trabaja de forma física haciendo primero que se estire para luego doblarse sobre sí misma, comprimirse (se evita la formación de burbujas de aire) y volver a estirar para volver a doblar y a comprimir, repitiendo el proceso varias veces.

Procediendo de esta forma se favorece el alineamiento de las moléculas de gluten haciendo que se fortalezca poco a poco la masa y permita capturar mejor los gases de la fermentación. Esta operación de amasamiento hace que la masa vaya adquiriendo progresivamente 'fortaleza' y sea cada vez más difícil de manipular: las masas con mayor contenido de gluten requieren mayor fuerza en su amasado y es por eso por lo que se denominan masas de fuerza. Que la masa sea sobre trabajada es un problema en la panadería industrial debido al empleo de máquinas especiales para ello: amasadoras.

En ocasiones muy raras ocurre este fenómeno cuando se trabaja la masa a mano. La operación de amasado se suele realizar en una superficie aceitada para favorecer el manejo y evitar que la masa pegajosa se adhiera a la superficie.

El comportamiento de la masa se controla a través de los cambios en las propiedades eléctricas del motor afectadas por las propiedades de la máquina de torsión que hace la mezcla. Los resultados de este trabajo mostraron que es posible aumentar la productividad y calidad con un sistema de procesamiento de alimentos semiautomatizado. (Mullaney, 2018)

División de la masa: Este proceso consiste en dividir la masa en volúmenes iguales según el pan que se va a producir, este proceso se lo puede realizar artesanalmente, pero corre el riesgo de que no exista equidad de volúmenes en los productos de una misma clase, hoy en día se puede realizar este proceso con la ayuda de maquinarias que nos permiten obtener volúmenes iguales.

La división de la masa se la debe realizar lo antes posible para evitar la gasificación de la misma en la tolva de la divisora. Si la permanencia de la masa en dicha tolva es elevada, cosa que ocurre cuando el tamaño de la masa a dividir es grande, cuando la dosis de levadura prensada es alta y también cuando la temperatura de la masa es elevada, todo ello repercute en el aumento de la tenacidad y negativamente en el formado.

Nos encontramos pues en otra etapa crítica del proceso de fabricación, mientras que con el pan elaborado artesanalmente la masa reposa algunos minutos antes de la división, lo cual dota a la masa de ácidos orgánicos que repercuten en la calidad del pan; en el proceso industrial y cuando se emplea la división volumétrica, la carencia de dichos ácidos orgánicos propicia la diferencia más notable entre el pan industrial y el artesanal.



Figura. 1. Corte de la masa

Fuente: (Mullaney, 2018)

Formado o laminado: Este proceso se usa con el fin de distribuir homogéneamente las grandes burbujas de gas acumuladas a toda la masa. Se hacen pasar las piezas por un par de rodillos; en la actualidad este proceso se encuentra automatizado con el fin de ahorrarse tiempo que puede ser utilizado en otra actividad.

Conformado de la masa: En este proceso se les da la forma a los distintos tipos de panes, bocadillos, pizza, etc., Una vez armados los productos de panificación, se colocan sobre las bandejas, que deben ser previamente untadas con grasa, margarina u otro material desmoldante para que la masa no se pegue, salvo que se cuente con bandejas con recubrimiento antiadherente o sobre tablas, previamente cubiertas por sus liencillos. Una vez más se protegen las piezas de masa para evitar que se sequen.



Figura. 2. Formado del pan

Fuente: Autora del proyecto

Horneado: En esta fase del proceso de elaboración del pan se suele emplear una fuente de calor que en la mayoría de los casos se trata de un horno, tradicionalmente solía ser de leña y que hoy en día son de electricidad o gas. Los hornos antiguos eran de arcilla, piedra o ladrillo lo que permitía almacenar gran cantidad de energía calorífica, la forma de operar de estos hornos era muy sencilla se introducía madera que se ponía a arder y cuando las brasas quedaban (lo que permitía alcanzar una temperatura entre 350°C y 450°C) se retiraban y se introducían las masas moldeadas de pan.

Es en el siglo XVIII cuando los hornos de panadería adquieren la tecnología que les hace más productivos con la posibilidad de poder controlar la humedad durante su horneado. Hoy se emplean en las panaderías hornos de gas o de electricidad que no sobrepasan los 250°C. (Izarbe, 2018. P. 32).

La cocción estándar se realiza a temperaturas comprendidas entre 190 y 250°C, dependiendo del tamaño del pan y el tipo de horno. La duración del horneado puede

oscilar entre los 12 y 16 minutos para los panes pequeños, alcanzando más de una hora para las piezas más grandes.

CAPÍTULO III - MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, pues se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. Los sujetos son observados en su ambiente natural y dependiendo en que se va a centrar la investigación.

3.2 Tipo de investigación

Este trabajo se basó en una investigación cuantitativa, tipo campo, bajo el nivel descriptivo. Según (Sabino, 2019, p. 21) la investigación de diseño no experimental es aquella que se efectúa sin la manipulación intencionada de variables, lo que aquí se realiza es la observación de fenómenos en su ambiente natural.

Es importante resaltar, que los estudios de campo permiten evidenciar la realidad desde el mismo sitio donde suceden los acontecimientos con la finalidad de interpretar su entorno y así manifestar la procedencia de la ocurrencia. Por su parte, la investigación descriptiva, permite la descripción de los diversos sucesos que enmarcan la problemática en estudio.

3.3 Hipótesis

La implementación de un sistema de automatización para el corte de masa en la industria Panadera YIYA, aumentará las utilidades de la empresa y mejorará la calidad del producto.

3.3.1 Definición operacional de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables dependientes	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
<p>Calidad del producto</p> <p>Utilidades de la empresa</p>	<p>La calidad implica la capacidad de satisfacer los deseos de los consumidores. La calidad de un producto depende de cómo éste responda a las preferencias y a las necesidades de los clientes, por lo que se dice que la calidad es adecuación al uso.</p> <p>Es la ganancia que se obtiene de la venta de un producto, luego de restarle los costos asociados a su producción.</p>	<p>La variable dependiente se medirá a través de los resultados obtenidos mediante la aplicación el cuestionario, el cual a su vez será aplicado mediante preguntas abiertas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Corte de masa -Elaboración -Información -Sistema -Automatización
Variables independientes	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
<p>Sistema de automatización</p>	<p>La automatización consiste en usar la tecnología para realizar tareas con muy poca intervención humana.</p>	<p>La variable independiente se medirá a través de los resultados obtenidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mecanismos - Tecnología - Estudios

	Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas.	mediante la aplicación del cuestionario, el cual, a su vez, será aplicado mediante preguntas abiertas.	
--	---	--	--

Fuente: Autora del proyecto

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población o universo de un trabajo investigativo se refiere al conjunto de cosas o personas por estudiar, para obtener después de un análisis el resultado de la investigación.

De acuerdo con (Tamayo, Población, 2019, pág. 21), una población está determinada por sus características definitorias. Por tanto, el conjunto de elementos que posee esta característica se denomina población o universo. Población es la totalidad del fenómeno por estudiar, en donde las unidades poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación.

- La población de esta investigación estuvo conformada por veinticinco (25) trabajadores dentro de la industria Panadera YIYA, 2022.

3.4.2 Muestra

(Hernández, 2017, pág. 22) define la muestra como la esencia de un subgrupo de la población, lo que evidencia que la muestra es un subconjunto representativo de un universo o población, con la finalidad de ser estudiado para determinar las características de la población. En este sentido, la muestra señala que descansa en el principio de que las partes representan el todo y, en consecuencia, refleja las

características que definen la población de la cual fue extraída, lo cual nos indica que es representativa.

Por tanto, la muestra contempla la selección de sustanciales elementos, que permitirán revelar información pertinente sobre la población. En el presente estudio, se seleccionó a la totalidad de la población, lo que representa el 100% de la misma como muestra.

Concretamente, el tamaño de la muestra fue de quince (15) trabajadores dentro de la industria Panadera YIYA, 2022.

3.4.2.1 Tipo de muestra

Para su desarrollo se aplicó el método censal. (Hernández, 2017, pág. 34) expresa que dicha muestra consiste en estudiar todos los elementos de una población, siempre y cuando esta población tenga los mismos elementos y características. En pocas palabras, el muestreo censal es aquel en el cual la muestra se encuentra constituido por la totalidad de la población.

3.4.2.2 Tamaño de la muestra

Para ello, la muestra se calculó mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

En donde:

N= Población

Z= Nivel de confianza. Para las ciencias del comportamiento el nivel de confianza a utilizar es 95%=0.95. (Z= 1,96).

E= Error máximo tolerable. Es el margen dentro del cual deben ubicarse la verdadera respuesta. Se utiliza 10%= 0.010

P= Proporción de éxito. Cuando es desconocida o no existe precedente de la investigación se utiliza un valor de 0.5

P= 0.5 Q= Probabilidad de fracaso. Esta se obtiene mediante la fórmula $Q=1-P$ n= Muestra?

$$n = \frac{25 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5-1}{0,010^2 \cdot (57-1) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5-1}$$

$$n = 15$$

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnicas

Sobre la base del problema planteado, se relacionaron una serie de técnicas de recolección de datos que permitirán obtener la información que se analizarán. En este sentido, las técnicas para la recolección de datos comprenden todos aquellos medios técnicos que se utilizan para registrar observaciones; además, plantea que los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información. Para ello, la técnica aplicada es la encuesta, que constituye una forma concreta de la técnica de observación.

3.5.2 Instrumentos

Para (Arias B. 2018, pág. 12), el instrumento son las distintas formas o maneras de obtener la información. Al respecto, se entenderán por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información.

En lo que respecta al instrumento de recolección de datos, es un dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. Según (Bisquerra. 2018, pág. 45) define los instrumentos como aquellos medios

impresos, dispositivos, herramientas o aparatos en que se registran para realizar las observaciones, donde se recopilan los resultados (datos) de la aplicación de algunas de las técnicas.

El instrumento de recolección de datos utilizado fue el cuestionario, a través de una serie de preguntas formuladas en un papel, que permite obtener la información al momento de su aplicación. Este instrumento contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente; reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio. El cuestionario quedará conformado de la siguiente forma:

- Se analizarán cuatro preguntas mediante resultados gráficos donde se describirán el proceso de producción que actualmente utiliza la Panadería YIYA en la elaboración del pan.

3.6 Procedimientos para el desarrollo de la investigación

El procedimiento estuvo abordado por varias fases, que son las siguientes:

- **FASE I: Diseño metodológico**

El presente estudio se basa en una investigación de diseño metodológico no experimental, tipo campo, bajo el nivel descriptivo. Según (Sabino A. , 2012, pág. 11) la investigación de diseño no experimental es aquella que se efectúa sin la manipulación intencionada de variables. Lo que aquí se realiza es la observación de fenómenos en su ambiente natural.

Es importante resaltar que los estudios de campo permiten evidenciar la realidad desde el mismo sitio donde suceden los acontecimientos, con la finalidad de interpretar su entorno y así manifestar la procedencia de la ocurrencia. Por su parte, la

investigación descriptiva, permite la descripción de los diversos sucesos que enmarcan la problemática en estudio.

- **FASE II: Recolección de Información**

La recolección de información se ejecutó a través del proceso investigativo, por medio de fuentes confiables, como obras, libros, tesis de otros autores relacionados con el tema. A la vez, se asiste directamente al área en estudio para ejecutar el respectivo cuestionario con las preguntas correspondientes.

- **FASE III: Presentación y análisis de los resultados**

En este orden de ideas, la presente sección del trabajo muestra el análisis e interpretación de los resultados proyectados en el cuestionario que se aplicó. Con base en esos resultados, se realizó la representación gráfica de los datos obtenidos. Para ello, se utilizó el programa Excel, debido a que es una de las herramientas que se utilizan para el diseño de gráficas y cuadros. Se procedió a analizar cada una de las preguntas del cuestionario y a representar los resultados obtenidos.

3.7 Análisis y resultados

Por medio de la presente se plasma la aplicación del cuestionario con los resultados permitidos emitidos donde se describirá el proceso de producción que actualmente utiliza la Panadería YIYA en la elaboración del pan.

Preguntas del cuestionario y repuestas emitidas:

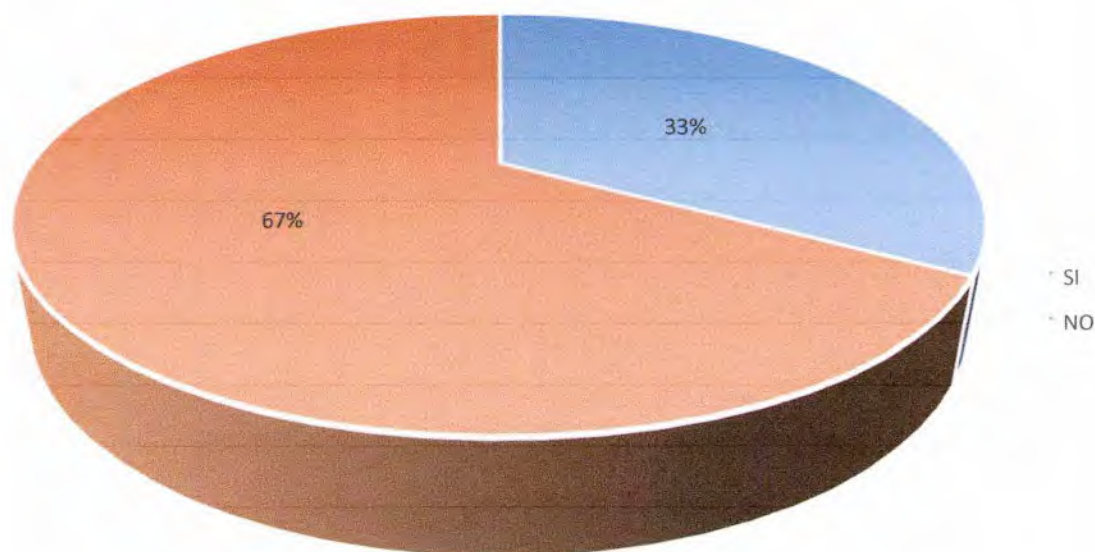
Ítems 1. ¿Tiene usted conocimiento acerca del proceso de elaboración del pan?

Cuadro 1. Proceso de elaboración del pan

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Sí	5	33%
NO	10	67%
TOTAL	15	100%

Fuente: Encuestados quince (15) trabajadores dentro de la Panadería YIYA, 2022.

Gráfica 1. Proceso de elaboración del pan



Fuente: Autora del proyecto

Análisis

Por medio de la presente gráfica se logró observar que la mayoría de los encuestados con un 67% manifestaron que no tienen un conocimiento acerca del proceso de elaboración del pan. Sin embargo, el 33% manifestaron que sí existe dicho

conocimiento. Hecho que permite evidenciar la falta de implementación de un programa que los capacite en el manejo y elaboración del proceso del pan.

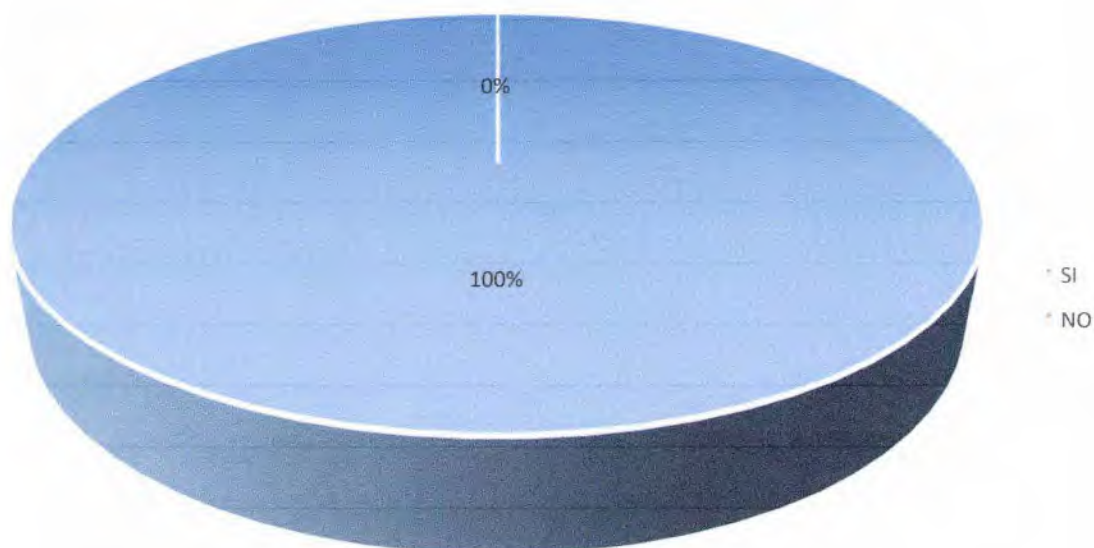
Ítems 2. ¿Considera necesario un manual que los oriente acerca del proceso de elaboración del pan?

Cuadro 2. Manual que garantice la elaboración del pan

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SÍ	15	100%
NO	0	0%
TOTAL	15	100%

Fuente: Encuestados quince (15) trabajadores dentro de la Panadería YIYA, 2022.

Gráfica 2. Manual que garantice la elaboración del pan



Fuente: Autora del proyecto

Análisis

El total de los encuestados, el 100%, manifestó que consideran necesario un manual que los oriente acerca del proceso de elaboración del pan.

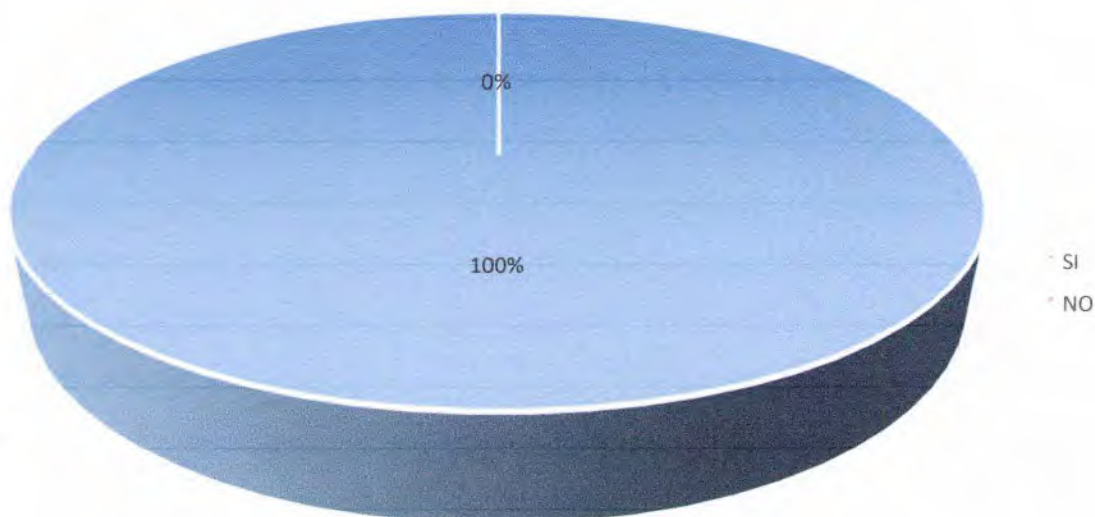
Ítems 3 ¿Es prudente establecer condiciones necesarias para la instalación y montaje del nuevo equipo?

Cuadro 3. La instalación y montaje del nuevo equipo

Descripción	Cantidad	Porcentaje
SÍ	15	100%
NO	0	0%
TOTAL	15	100%

Fuente: Encuestados quince (15) trabajadores dentro de la Panadería YIYA, 2022.

Gráfica 3. La instalación y montaje del nuevo equipo



Fuente: Elaboración propia

Análisis

El total de los encuestados, es decir el 100% manifestaron que es prudente establecer condiciones necesarias para la instalación y montaje del nuevo equipo.

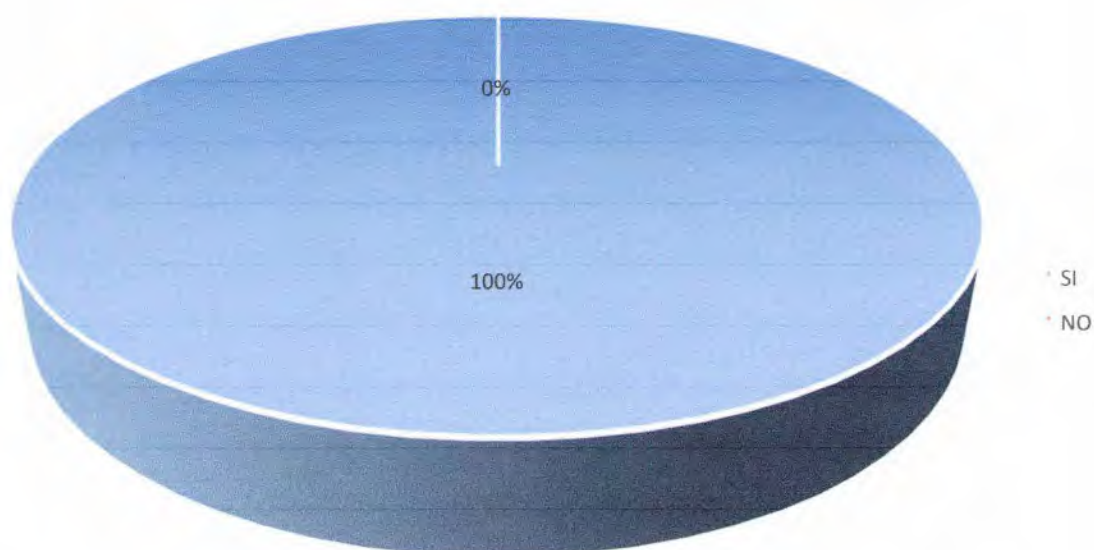
Ítems 4. ¿Es necesario un programa de capacitación y adiestramiento en el manejo adecuado del equipo para lograr un desempeño efectivo?

Cuadro 4. Programa de capacitación y adiestramiento

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Sí, porque simplifica las cosas.	15	100%
Si, porque es satisfactorio.	0	0%
TOTAL	15	100%

Fuente: Encuestados quince (15) trabajadores dentro de la Panadería YIYA, 2022

Gráfica 4. Programa de capacitación y adiestramiento



Fuente: Elaboración propia

Análisis

El 100% de los encuestados manifestó que es necesario establecer un programa de capacitación y adiestramiento en el manejo adecuado del equipo para lograr un desempeño efectivo.

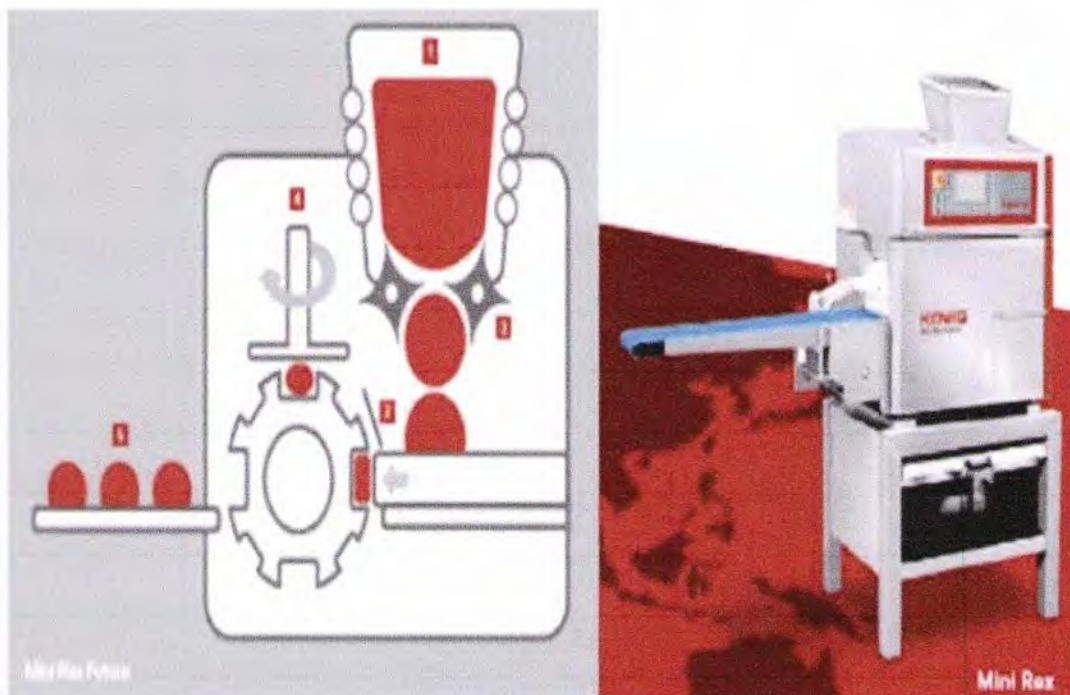
CAPÍTULO IV - PROPUESTA

4.1 Introducción de la propuesta

Haciendo énfasis en que la propuesta consiste en elaborar un programa de capacitación y adiestramiento en el manejo adecuado del equipo para lograr un desempeño efectivo. En este sentido, al estudiar el comportamiento de la demanda de productos de Panadería YIYA, se puede determinar que el producto de mayor consumo es el pan popular, es por ello, que la propuesta de automatización se hace para dicha línea. Y con esto mejorar la utilización de las materias primas y la mano de obra.

Como se determinó anteriormente, la operación a mejorar es el corte de masa del pan, para lo cual se propone la implementación de un equipo de división y boleado de la masa, lo que le permitirá a Panadería YIYA, cumplir con las necesidades de producción.

La Opción: Mini rex futura: Es un sistema compacto que cuenta con 2 bandas automáticas divisoras boleadoras.



Máquina cortadora de pan

Características:

- Peso aproximado: 350 kilogramos.
- Fuente de alimentación nominal: 0,75 kilowatts.
- Control del relé.
- Tambor plástico.
- Máximo de 25 golpes por minuto.

Funcionamiento:

- La masa se introduce en la tolva de eje o de la tolva con rodillos de entrada (opcional). Esto se realiza manualmente o por medio de una tolva con porciones preparadas.
- Las estrellas giratorias de alimentación de masa cortan la masa en porciones adecuadas (porciones de tamaño determinando por peso de la pieza que se quiere obtener), que después se transfieren a la zona de división.
- El control deslizante horizontal empuja la masa en los huecos de rotación de división de tambor. El exceso de masa se elimina por la barra de arrastre y se envía de regreso al área de división.
- Después de que los trozos de masa se han convertido en piezas de tamaño deseado son llevadas a la placa rotatoria por medio de un movimiento de 90 grados anti-horario.

El equipo cuenta con una placa, la cual contiene las especificaciones en cuanto a potencia, frecuencia, emisión de humo, niveles de ruido y otras emisiones. Datos básicos para definir la instalación, los tipos de conexiones, planes de contingencia y las normas de seguridad industrial, entre otras.

Especificaciones técnicas:

KÖNIG		KÖNIG MASCHINEN Gesellschaft m.b.H. A-8045 Graz, Statlegger Straße 80 Tel: (0316) 6901, Fax: (0316) 6901-115 e-mail: info@koenig-rex.com internet: http://www.koenig-rex.com	
XI	Rex Automat	Modell:	CLASSIC REX
	Artisan	Type:	FUTURA
	Brötchenanlage/Roll plant		
	Kühlsystem / cooling system - ZEDVAC*	No.:	03 0 5834
	Backofen / Baking oven		2012
	Anlagenkomponente / Plant component	Anl. Art. Nr.:	
		Anl. Masch. Nr.:	
		CE	
P	15	kW	U _q 3 x 220 V
		V	f _n 4
I	60	Hz	A

Plano Classic Rex Futura lado A

4.2 Objetivos de la propuesta

- Determinar las condiciones necesarias para la instalación y montaje del nuevo equipo.
- Definir un programa de mantenimiento preventivo del equipo para garantizar el buen funcionamiento y la fiabilidad.
- Elaborar un programa de capacitación y adiestramiento en el manejo adecuado del equipo para lograr un desempeño efectivo.

4.3 Desarrollo de la propuesta

Productividad

Para definir la nueva productividad del proceso se debe tener en cuenta que dicha productividad será determinada por el uso que se le dará al equipo la capacidad a la que estará siendo utilizado.

Capacidad instalada

La capacidad del equipo es de 9,000 unidades por hora. Inicialmente para lograr el objetivo de duplicar la producción actual, se utilizará el 23,9 % de la capacidad del equipo.

Personal en línea

El personal que se tendrá en la línea es el mismo, es decir 4 personas de las cuales una es la experta y se encarga de las mezclas y pesado de los ingredientes. No está de más mencionar que el objetivo de la automatización nunca fue reducir la mano de obra, sino más bien, eliminar la variación en el peso de las unidades y como consecuencia eliminar las quejas por confusión de precios.

Cálculo de productividad

La productividad está dada por el número de unidades que se desea producir inicialmente con este equipo. En este caso se busca incrementar la producción en un 100 % lo que significa pasar de 16,137 unidades diarias a 32,274 unidades diarias.

Con el método mejorado se tiene que:

Capacidad: 32,274 unidades. Personal en línea: 4 operarios. Jornada: diurna y nocturna.

Determinación del área donde se realizará el montaje del equipo

Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales, las especificaciones técnicas necesarias de cada pieza se comprueban para conseguir las condiciones y ajustes de montaje.

Para los propósitos de limpieza y mantenimiento, la distancia entre la máquina y la pared y/u otras máquinas debe ser de al menos 60 centímetros (24 pulgadas) en el lado del motor. Además, debe ser dejada a una distancia de al menos 50 centímetros (20 pulgadas) de la parte posterior de la máquina.

Distribución de la planta

La distribución de la planta con el proceso automatizado, no presenta mayor variación debido a que para facilitar la producción fluida el nuevo equipo no es fijo, es decir, se incorpora a la línea cada vez que se trabaja el pan popular, de lo contrario es movida.

Definición de la mano de obra

El proveedor seleccionado para garantizar la instalación correcta proporciona el servicio completo de montaje e instalación, por lo que la empresa no necesita de personal especializado extra.

Definición de la herramienta y equipo que se utilizará para la instalación.

Una de las ventajas que el proveedor proporciona es contar con personal capacitado para la instalación, quienes cuentan con todas las herramientas necesarias para una instalación exitosa.

Limpieza del área donde se realizará el montaje.

La limpieza es una de las mejores maneras de identificar si un sitio de trabajo es seguro y adecuado para la instalación del nuevo equipo. Se puede determinar cómo los empleados se sienten con respecto a la seguridad con sólo ver sus métodos de limpieza.

Es un factor esencial en un programa de montaje del equipo ya que permitirá identificar los puntos de conexión a corriente y fuentes de voltaje seguras, lo que significa mantener la seguridad en la salud y la producción.

Montaje del equipo

El montaje del equipo debe tener una secuencia que permita detectar y corregir fallas.

Guía de procedimientos de montaje

Las piezas o equipos se disponen y ordenan, en función de las secuencias de montaje.

El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas adecuadas, garantizando que no se produzca deterioro ni merma de las cualidades de los elementos y equipos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

Los fluidos empleados para el engrase, lubricación del equipo montado se distribuyen adecuadamente en calidad y cantidad, en los lugares requeridos y se comprueba su presencia en los circuitos previstos.

Las operaciones de regulación y ajuste de las piezas montadas se realizan según procedimientos establecidos, empleando los útiles adecuados para la comprobación o medición de los parámetros.

Las pruebas funcionales y de seguridad del equipo montado se realizan, comprobando los valores de las variables del sistema, ruidos y vibraciones.

Se reajustan para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recopilando los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

Los instrumentos de medida se conservan en perfecto estado de uso y se verifican con la periodicidad requerida para mantener su fiabilidad durante su aplicación.

Las operaciones de mejora de proceso introducidas y observadas durante las operaciones de montaje se registran y se informan debida y oportunamente. La secuencia de montaje se establece a partir de planos e técnicas del fabricante del equipo en cuanto a método y tiempo.

Programa de capacitación y adiestramiento de personal.

Este programa tendrá la finalidad de ampliar las capacidades que el trabajador posee y así, proporcionar beneficios para los empleados y para la empresa.

La capacitación hará que el trabajador sea más competente y hábil. Además, al utilizar y desarrollar las habilidades del trabajador, la empresa entera se vuelve más fuerte, productiva y rentable.

Los programas de adiestramiento constituyen una herramienta para lograr que el personal adquiera los conocimientos necesarios, que le permitan ampliar y desarrollar las aptitudes para ejecutar el trabajo en forma eficiente.

Buenas prácticas de manufactura

Las buenas prácticas de manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación. Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. El programa de capacitación y adiestramiento debe incluir conocimientos básicos de:

- Higiene personal

Normas y disposiciones que deben cumplir los trabajadores dentro del taller o planta de proceso, entre las que se pueden mencionar:

- La salud personal.
- Lavado de manos.
- Uso de uniformes.
- Ropas protectoras y equipo de protección e higiene.

La máquina puede ser utilizada como una máquina divisora y boleadora con una cinta de descargo o como la máquina cabezal de una línea fermentadora.

También puede ser equipada con los siguientes dispositivos:

Gran tolva de masa.

Triple cinta de salida.

Estaciones de enrollamiento y plegado.

Unidades de depósito y unidades retráctiles.

Cambiar el número de filas que se procesan es muy sencillo: sólo tiene que ajustar las placas de guía en la salida de la tolva, por lo que solo la cantidad de pasta que se puede procesar en la divisoria es flexible.

Las piezas de masa pesadas son llevadas a la posición de boleado por una rotación adicional del tambor de 90 grados, luego son boleados por medio del dispositivo de boleado del lado superior.

Tras finalizar el proceso de boleado el tambor realiza otra rotación de 90 grados y las piezas de masa son descargadas por el pistón divisor en el punto de descarga, desde donde son transportadas fuera paso a paso por la cinta de salida.

- Programa de mantenimiento del equipo.

A continuación, se presentan cuadros de mantenimiento y limpieza del equipo, para los que se necesitan establecer las fechas a partir del primer día de uso del equipo.

- Limpieza y desinfección.

Normas de limpieza y desinfección de utensilios y del equipo nuevo. Además, de reforzar las normas existentes referentes a las instalaciones y áreas externas; con el fin de que los trabajadores conozcan qué se debe limpiar, cómo hacerlo, cuándo y con qué productos y utensilios.

- Normas de fabricación

Las normas de fabricación o procedimientos estándar de operación, se utilizan para garantizar que lo que se está produciendo no se deteriore o contamine y que sea realmente lo que el cliente espera. Estas incluyen las especificaciones de materia prima y procedimientos de fabricación, controles (hojas de registro, acciones correctivas), especificaciones de producto final.

- Equipo e instalaciones

Normas y procedimientos que se deben establecer con respecto al manejo del nuevo equipo y el área donde se instalará (diseño y materiales), distribución de planta, facilidades para el personal y manejo apropiado de desechos.

- Uso del equipo

La Classic Rex Futura está diseñada para el proporcionamiento, la división, el boleado y descarga de masas blandas bien fermentadas en un ciclo de trabajo.

Está fabricada completamente de acero. Aquellas partes de la máquina que han de estar en contacto con la masa están teflonizadas o fabricadas en acero inoxidable, material sintético resistente al desgaste o de aluminio resistente a la corrosión.

9.5 CLASSIC REX FUTURA – INTERVALOS DE MANTENIMIENTO

INTERVALO	Diariamente (tras 10 hrs.*)	Mensualmente (tras 250 hrs*)	Cada 2 meses (tras 500 hrs.*)	Cada 4 meses (tras 1.000 hrs.*)	Anualmente (tras 3000 hrs.*)	Tres 10.000 hrs.*
CLASSIC REX FUTURA						
Todos los interruptores	Comprobar funcionamiento					
Aceitado* (*accesorios) Conducciones de aceite y componentes					Comprobar el caudal correcto y limpiar / cambiar en caso necesario	
Revestimiento de teflón de la tolva y estrellas de alimentación de masa					Comprobar y cambiar las estrellas en caso necesario	
Todos los piñones (rodillo alimentación tolva)					Comprobar, reemplazar si es necesario	
Placa base					Comprobar saliente raspador y muelle, reemplazar si es necesario	
Tolva divisora: saliente raspador				Comprobar estado del saliente, reemplazar si es necesario		
Palanca del motor deslizador			Comprobar los cojinetes deslizantes de los rodillos y cambiar si es necesario			
Todos los cojinetes de rodillos					Comprobar y cambiar si es necesario	

CONCLUSIONES

Una vez desarrollada la siguiente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

Después de evaluar las condiciones del proceso de producción de pan popular se identifican las operaciones de tanteo/boleo y figurado como los puntos críticos del proceso.

Para establecer la solución se evaluará la necesidad de la empresa de conservar su carácter artesanal, por lo que, se determina que el tanteo/ boleado representa la operación a automatizar, ya que al sustituir al operario por el equipo no se sacrifica esta característica del pan.

Al estudiar las opciones que el mercado ofrece se elige como equipo a comprar una divisora boleadora, equipo que se encuentra disponible en distintos modelos y capacidades.

Al hacer el estudio de línea de producción de pan popular automatizada se obtiene una disminución en el tiempo de producción, además de reflejar un aprovechamiento del equipo de 26% con una producción que presenta un incremento anual de 100%.

Las condiciones necesarias para el montaje e instalación de la divisora boleadora Classic Rex Futura, se establecieron mediante el uso del manual de instalación y montaje, además, de contar con el servicio técnico del proveedor.

RECOMENDACIONES

Una vez desarrollado el presente proyecto de investigación se sugieren las siguientes recomendaciones:

A medida que se utiliza el nuevo equipo se deben tomar en cuenta los siguientes puntos importantes:

Toda acción que involucre al equipo sólo debe ser realizada por personal experto.

Como es bien sabido el mantenimiento preventivo es el mantenimiento que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de falla y mantener en un nivel determinado a los equipos.

En este caso el mantenimiento preventivo se planifica, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y se calendarizan como ya se indicó anteriormente.

Las actividades por llevar a cabo dentro del mantenimiento del equipo comprenden la inspección y limpieza, engrase y lubricación, reajuste de piezas, hasta el mantenimiento eléctrico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cengel, Y., Ghajar, A. (2017) Transferencia de calor y masa. México. Tercera edición. Editorial McGrawhill.

Calleja Pardo, G; García Herruzo, F., de Lucas Martínez, A., Prats Rico, D.,

Rodríguez Maroto, J. (2010). Introducción a la Ingeniería Química. Síntesis.

Capel, J.C. (1998). El pan nuestro. Editorial Oria.

Davidson Eaton, A. Jaine, T. Saberi, H. Vannithone, S. (2019). Enciclopedia de los alimentos. El alimento y su compañía. Publicado por Oxford University Press.

Felder. R.M. (2017). Principios elementales de los procesos químicos. México: tercera edición, Editorial Limusa Wiley.

Heinrich, E., Reinhart, P. (2017). Seis mil años de pan: Su Historia sagrada y pagana. Nueva York: Editorial Skyhorse Publishing.

Heizer, J., Render, B. (2021). Principios de administración de operaciones.

México: V edición, Pearson Education.

Instituto Nacional de Cooperativa Educativa, Gerencia regional Ince Aragua. Panadería. 2005. Venezuela. Recuperado de <http://www.scribd.com/doc/6801393/PANADERIA>

13. Instituto Profesional DuocUC. (2018). Manual de Panadería. Viña del Mar, Chile. Recuperado de http://biblioteca.duoc.cl/bdigital/Documentos_Digitales/600/640/38435.pdf

Kern, Q., Donald. (2019). Procesos de Transferencia de Calor. México: primera edición, trigésima primera reimpresión, compañía editorial continental, S.A de C.V.

Landaverry Villeda, C. (2018). Actualización del balance energético del ingenio los tarros Santa Lucia Cotzumalguapa-Escuintla. (Tesis Lezcano, A. (2017). Productos panificados. Alimentos Argentinos. Recuperado de. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/51/productos/r51_06_Panificados.pdf

Martínez, M. (2019). Historia de la gastronomía española. Madrid: Alianza Editorial. Primera edición (en español).

Montenegro, M., Escobar, John. (2017). Estadística Descriptiva. Colombia.

Toussaint, S. (2020). Historia de los Alimentos. Nueva York. Primera Edición. Editorial Blackwell.

ANEXOS

Anexo 1. Revisado de documento

Chitré, 9 de marzo de 2023.

SEÑORES

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE LOS SANTOS

FACULTAD DE ECONOMÍA

E. S. D.

Mediante la presente, certifico que he revisado el documento titulado:

Propuesta para el sistema de automatización para el corte de masa en la Industria Panadera

Yiyya de la autoría de la estudiante Dalvis ~~Nadelka~~ García portadora de la cédula de identidad

~~Nº~~ 7-702-35.

Una vez revisado el documento, certifico en calidad de profesor de español, que el documento en mención está redactado acorde con las normas ortográficas, morfosintácticas, ortográficas y léxico-semánticas del español actual.

Para que conste,

~~CUBO~~ Mgtr. Melquiades Villarreal Castillo

Adjunto copia de diploma.

El Rector de la Universidad de León

En uso de las atribuciones que le confieren las disposiciones vigentes, considerando que:

D. Meiquilades Villarreal Castillo

con documento de identidad 7.95.519, nacido el día 24 de octubre de 1961 en Los Santos, Las Tablas (Panamá), de nacionalidad panameña, ha realizado los estudios correspondientes, con un total de 60 créditos ECTS, y que ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes, expide el presente TÍTULO PROFESIONAL de

MÁSTER EN LEXICOGRAFÍA HISPÁNICA

POR LA UNIVERSIDAD DE LEÓN

que acredita haber seguido con aprovechamiento los cursos que se describen.

Dado en León, a 11 de mayo de 2016

Meiquilades Villarreal Castillo
V.º R. Meiquilades Villarreal Castillo
Catedrático de Lengua Castellana
Universidad de León, Campus León
C/Plaza de los Reyes, s/n, León
24002

Meiquilades Villarreal Castillo
EL INTERESADO

RECTOR
Juan Francisco García Manch

Fco. Juan Francisco García Manch

EL DIRECTOR DE LOS ESTUDIOS
Salvador Gutiérrez Orellana

Fdo. Salvador Gutiérrez Orellana

N.º A.19-32-16