



POSGRADOS

MAESTRÍA EN

PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

RPC- 50 - 30 - No. 506 - 2019

OPCIÓN DE
TITULACIÓN:

PROPUESTAS METODOLÓGICAS
Y TECNOLÓGICAS AVANZADAS

TEMA:

PROPONER LA MEJORA DE LA
PRODUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DE
PAN POPULAR MEDIANTE EL ANÁLISIS
DE TIEMPOS Y PROCESOS PRODUCTIVOS
EN LA SUCURSAL PRINCIPAL DE LA
EMPRESA PANIFICADORA DAYSI

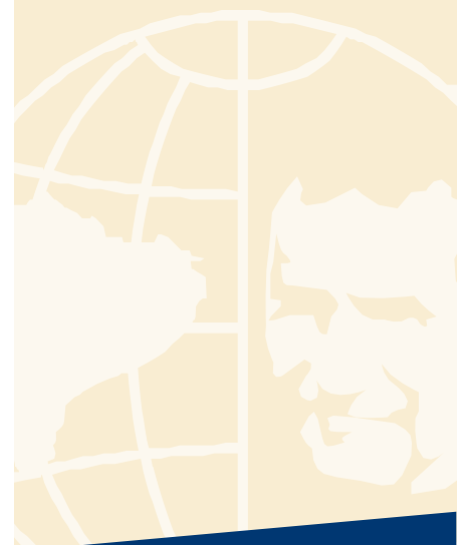
AUTOR:

GUIDO RAÚL OCHOA ASTUDILLO

DIRECTOR:

AUGUSTO VINICIO COQUE PAUCARIMA

QUITO – ECUADOR
2022



Autor



Guido Raúl Ochoa Astudillo

Ingeniero Comercial

Candidato a Magíster en Producción y Operaciones Industriales por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.

gochoaa@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Augusto Vinicio Coque Paucarima

Ingeniero Mecánico

Máster en Manufactura y Diseño Asistido por Computador

acoque@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

©2022 Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO – ECUADOR – SUDAMÉRICA

OCHOA ASTUDILLO GUIDO RAÚL

PROPONER LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DE PAN POPULAR MEDIANTE EL ANÁLISIS DE TIEMPOS Y PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA SUCURSAL PRINCIPAL DE LA EMPRESA PANIFICADORA DAYSI

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a mi mamá y no menos importante a mi papá, que siempre han sido incondicionales conmigo, en las buenas y en las malas siempre han estado apoyándome de una y mil formas.

Mi deseo siempre ha sido y será que ustedes se sientan orgullosos de su hijo, por los grandes y pequeños, logros y tropiezos que se han superado y los que vendrán de seguro.

Que nunca me falten!

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo, tiempo y recursos invertidos en el presente trabajo de titulación va dedicado a mi mamá, mi papá, hermanos y mi persona, ya que con su inspiración allanaron el camino al cumplimiento de una meta más en mi carrera académica.

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
Determinación de la problemática	4
Formulación del problema.....	4
Justificación	4
Objetivos.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
1. CAPÍTULO I.....	6
MARCO TEÓRICO	6
1.1 Importancia y evolución de la administración por procesos	6
1.2 Fundamentación teórico científica:	8
1.2.1 Producción.....	8
1.2.2 Sistema productivo	9
1.2.3 Proceso.....	9
1.2.4 Capacidad y productividad	9
1.2.5 Análisis de métodos y medida del trabajo	10
1.2.5.1 Análisis de métodos.....	10
Herramientas de diseño de métodos	11
Diagramas de flujo.....	11
Gráficas de proceso.....	12
1.2.5.2 Medida del trabajo	13
Cronometraje.....	14
Equipos necesarios para estudio	15
1.2.5.2.1 Elementos del estudio de tiempos	15
Inicio del estudio.....	16
Ciclos en el estudio	16

Calificación del desempeño	17
Aplicación y análisis de la calificación.....	20
Suplementos u holguras	21
Medida de la productividad	23
2. CAPÍTULO II.....	24
METODOLOGÍA.....	24
2.1 Introducción.....	24
2.2 Plan de exploración	24
2.3 Modo de la investigación.....	25
2.4 Tipo de investigación.....	25
2.5 Técnicas de investigación.....	26
2.6 Métodos y herramientas.....	26
2.7 Realización de variables	28
2.7.1 Variable independiente	28
2.7.2 Variable dependiente	28
2.8 Producto de la técnica aplicada	28
2.8.1 Producto de la encuesta propuesta.....	28
2.8.2 Dialogo dirigido al administrador de la panificadora	38
2.9 Conclusiones del capítulo.....	40
3. CAPÍTULO III.	41
3.1 Introducción.....	41
3.2 Descripción de la situación actual	41
3.2.1 Misión.....	42
3.2.2 Visión.....	42
3.2.3 Valores.....	42
3.2.4 Productos	43
3.3 Descripción del departamento de elaboración de pan popular	43

3.3.1	Proceso de elaboración	43
3.3.1.1	Pesaje	43
3.3.1.2	Amasado	44
3.3.1.3	Dividido de la masa	45
3.3.1.4	Formado.....	45
3.3.1.5	Fermentación	46
3.3.1.6	Horneado	46
3.3.1.7	Enfriamiento	47
3.3.2	Situación actual del producto pan popular.	47
3.3.3	Evaluación del actual proceso de elaboración.	48
3.3.3.1	Jornada de trabajo y mano de obra	50
3.3.3.2	Materia primaria	51
3.3.3.3	Equipos	51
3.3.4	Distribución actual del área de elaboración de pan popular.....	51
3.3.5	Evaluación de tiempos y métodos de las etapas de elaboración de pan popular. 53	
3.3.5.1	Seleccionar el trabajo.....	53
3.3.5.2	Seleccionar un trabajador calificado.....	54
3.3.5.3	Análisis del trabajo	54
3.3.5.4	División del proceso en elementos	55
3.3.5.5	Inicio del estudio	57
3.3.5.6	Medición de prueba y desarrollo de la muestra inicial	58
3.3.5.7	Fijación del tamaño de la muestra	58
3.3.5.8	Calificación del desempeño del maestro panificador	59
3.3.5.9	Suma de suplementos u holguras.....	59
3.3.5.10	Delimitación del tiempo estándar	60
3.3.5.11	Conclusiones.....	61

4.	CAPÍTULO IV.....	61
4.1	Introducción.....	61
4.2	Definición de la propuesta.....	61
4.3	Justificación.....	62
4.4	Objetivos.....	62
4.5	Estructura de la propuesta.....	62
4.6	Progreso de la propuesta.....	63
4.6.1	Requisitos necesarios para implementación de la propuesta.....	63
4.6.2	Alternativas de solución enfocadas a nuevos métodos de trabajo.....	64
4.6.3	Alternativas de solución a partir de una nueva distribución del departamento de elaboración de pan popular.....	65
4.6.4	Planteamiento de mejoras en el proceso de producción de pan popular.....	65
4.7	Examen económico.....	66
4.7.1	Capacidad de producción.....	66
4.7.2	Valoración de la productividad en la producción de pan popular.....	67
4.7.3	Valoración financiera a la producción.....	68
4.7.4	Previsión del costo y beneficio de las propuestas planteadas.....	68
4.8	Justificación de la hipótesis.....	69
4.9	Conclusiones del capítulo.....	69
	CONCLUSIONES.....	70
	RECOMENDACIONES.....	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Simbología gráfica de proceso	12
Tabla 2. Ciclos a ser examinados.[25].....	16
Tabla 3. Z común.....	17
Tabla 4. Escalas de valoración	18
Tabla 5. Valoración para evaluar la habilidad.....	19
Tabla 6. Valoración para evaluar el esfuerzo	19
Tabla 7. Valoración para evaluar las condiciones	20
Tabla 8. Valoración para evaluación de la consistencia.....	20
Tabla 9. Tabla de suplementos (OIT).....	22
Tabla 10. Tiempo normal	28
Tabla 11. Materia prima	29
Tabla 12. Manual de procesos	31
Tabla 13. Adecuada Iluminación.....	31
Tabla 14. Ubicación equipos y materia prima.....	32
Tabla 15. Equipos y menaje	33
Tabla 16. Seguridad e higiene	34
Tabla 17. Control de actividades	35
Tabla 18. Mejora de actividades.....	37
Tabla 19. Apertura al cambio	38
Tabla 20. Familia de productos Panificadora Daysi.....	43
Tabla 21. Producción 2021	47
Tabla 22. Producción en lote de 20 libras	48
Tabla 23. Jornada de trabajo y mano de obra	50
Tabla 24. Equipos.....	51
Tabla 25. Fases estandarizadas.....	56
Tabla 26. Elementos de las etapas de elaboración de pan popular.....	56
Tabla 27. Tiempo de ciclo	57
Tabla 28. Medición de prueba	58
Tabla 29. Calificación del desempeño.....	59
Tabla 30. Indicador de producción.....	65
Tabla 31. Propuesta de capacidad de producción esperada.....	66
Tabla 32. Capacidad de producción actual.....	66

Tabla 33. Resumen Diagrama de Gantt.....	67
Tabla 34. Productividad proyectada	67
Tabla 35. Resumen análisis financiero	68
Tabla 36. Resumen Costo - Beneficio	69

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método ordenado del mejoramiento de procesos.....	7
Figura 2. Ilustración de producción - Medina et al.[19].....	8
Figura 3. Gráfica sistemática de línea de manufactura del eje para mesa en Paddy Hopkirk Factory (a) Método antiguo; (b) Método replanteado - Heizer y Render [23].....	12
Figura 4. Gráfica del proceso de la figura b utilizando una nueva metodología- Heizer y Render [23].....	13
Figura 5. Componentes del análisis de tiempos	15
Figura 6. Tipos de suplementos u holguras	21
Figura 7. Pregunta 1, tiempo normal	29
Figura 8. Pregunta 2, materia prima	30
Figura 9. Pregunta 3, manual de procesos	31
Figura 10. Pregunta 4, adecuada iluminación.....	32
33	
Figura 11. Pregunta 5, ubicación equipos y materia prima	33
Figura 12. Pregunta 6, equipos y menaje.....	34
Figura 13. Pregunta 7, Seguridad e higiene.....	35
Figura 14. Pregunta 8, control de actividades	36
Figura 15. Pregunta 9, mejora de actividades.....	37
Figura 16. Pregunta 10, apertura al cambio	38
Figura 17. Pesaje de materiales	44
Figura 18. Amasado de ingredientes	45
Figura 19. Dividido de la masa.....	45
Figura 20. Formado de la masa	46
46	
Figura 21. Cámara de fermentación	46

Figura 22. Cámara de fermentación	47
Figura 23. Enfriamiento del producto terminado	47
Figura 24. Ciclos de elaboración de pan popular	49
Figura 25. Actual layout área de producción de pan popular	53
Figura 26. Gráfica de procesos	54
Figura 27. Suplementos del maestro panadero	60
Figura 28. Organización de la propuesta	63

RESUMEN

TEMA: PROPONER LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DE PAN POPULAR MEDIANTE EL ANÁLISIS DE TIEMPOS Y PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA SUCURSAL PRINCIPAL DE LA EMPRESA PANIFICADORA DAYSI

El proyecto de investigación se desarrolla en la sucursal el Conde de la empresa Panificadora Daysi, dedicada a manufactura y venta de productos mediante el uso de harina, agua y levadura.

El objetivo del desarrollo de este proyecto será mejorar los métodos de producción en el área de elaboración de pan popular, con una inversión al alcance de la empresa, utilizando la misma infraestructura, a través del estudio de los tiempos y métodos de trabajo, incrementando la productividad y optimizar el uso de los recursos disponibles. Para alcanzar la meta propuesta, se realizó un análisis a las diferentes fases que intervienen en el los procesos de elaboración de pan popular a través de una matriz de priorización, cuya finalidad fue el de identificar los procesos críticos donde se enfocará el estudio de tiempos y métodos de producción.

Una vez realizado el análisis al proceso de producción de las principales variedades de pan popular elaboradas en la sucursal, en las que se centró el estudio, se identificó que las etapas automatizadas contaban con tiempos estandarizados, excepto aquellas etapas que se realizan de forma manual. Como resultado del análisis efectuado en todas etapas de producción de las principales variedades elaboradas en la sucursal, se identificó que los movimientos y traslados entre las diferentes etapas no siguen un curso orgánico y secuencial, y en consecuencia, para el desarrollo de las actividades se requiere más tiempo, más traslados entre cada estación, más movimientos y uso de energía física por parte del maestro panificador. Por este motivo se propuso la implementación de una nueva distribución del área de producción, donde se reubica la maquinaria y asigna espacios estratégicos para que el proceso se lo ejecute de una manera secuencial, disminuyendo distancias entre cada estación, mitigando movimientos y con ello la reducción de tiempos.

Finalmente, se analizó la productividad en fusión de las horas laboradas y la cantidad de lotes procesados donde, se evidenció que la jornada se alarga en una hora más a la normal de 8 horas, generando valores a pagar por horas extra. Por esta razón, mediante la propuesta de estandarizar los tiempos, métodos y formas de trabajo para cada una de las etapas de producción de pan popular, se espera incrementar la productividad, mitigando la extensión de la jornada laboral y con ello el pago de horas extra. Estimando un incremento del 20% en la productividad en la jornada de ocho horas.

Palabras clave: análisis de tiempos, métodos y formas de trabajo, productividad, estandarización de métodos.

ABSTRACT

ABSTRACT

THEME: TO PROPOSE THE IMPROVEMENT OF PRODUCTION IN THE ELABORATION OF POPULAR BREAD THROUGH THE ANALYSIS OF TIME AND PRODUCTIVE PROCESSES IN THE MAIN BRANCH OF THE DAYSI BAKERY COMPANY

The research project is developed in the El Conde branch of the Panificadora Daysi company, dedicated to the manufacture and sale of products through the use of flour, water and yeast.

The objective of developing this project will be to improve production methods in the area of making popular bread, with an investment within the reach of the company, using the same infrastructure, through the study of working times and methods, increasing the productivity and optimize the use of available resources. To achieve the proposed goal, an analysis was carried out of the different phases that intervene in the processes of making popular bread through a prioritization matrix, whose purpose was to identify the critical processes where the study of times and production methods.

Once the analysis of the production process of the main varieties of popular bread made in the branch, on which the study focused, it was identified that the automated stages had standardized times, except those stages that are carried out manually. As a result of the analysis carried out in all stages of production of the main varieties elaborated in the branch, it was identified that the movements and transfers between the different stages do not follow an organic and sequential course, and consequently, for the development of the activities it is required more time, more transfers between each station, more movements and use of physical energy by the master baker. For this reason, the implementation of a new distribution of the production area was proposed, where the machinery is relocated and strategic spaces are assigned so that the process

is executed in a sequential manner, reducing distances between each station, mitigating movements and with it the reduction of times.

Finally, the productivity in fusion of the hours worked and the number of batches processed were analyzed, where it was shown that the day is extended by one hour more than the normal 8 hours, generating values to be paid for overtime. For this reason, through the proposal to standardize the times, methods and forms of work for each of the stages of popular bread production, it is expected to increase productivity, mitigating the extension of the working day and with it the payment of overtime. . Estimating a 20% increase in productivity in the eight-hour day.

Keywords: time analysis, methods and forms of work, productivity, standardization of methods.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a González [1] la productividad es una concepción sistemática, que hace referencia a la conversión de materias primas en productos, en el procedimiento a estudiar. Con el presente proyecto se planteará incrementar los estándares productivos, tomando en consideración que el control total de la calidad fue definido para integrar el desarrollo del producto o servicio, su mantenimiento y esfuerzos de superación, bajo responsabilidad de los varios departamentos de una organización, con la finalidad obtener una producción y servicio más económicos y para la satisfacción de los consumidores, así lo detalla Espinoza.[2]

Floréz et al. [3] realizó el proyecto que lleva como título "Diseño y Desarrollo de un Equipo para el Control de Calidad en la industria panificadora", en la búsqueda de la estandarización y mejora la de calidad de los procesos de producción de pan. Se estudiaron las bases de los procesos y las variantes de mayor importancia en la elaboración: temperatura del horno y tiempo. A través de estas determinaciones, se identificaron los parámetros para que los equipos alerten al personal cuando los productos hayan completado el proceso, los referidos frutos definen los valores mínimos y máximos a definir en las diferentes valoraciones de los productos. Para Salas[4], el controlar las diferentes variables de producción permite integrar toda la gestión de producción; tomando en cuenta que, en el día a día empresarial se le da menor atención por parte de los directivos.

Conforme a la normativa contable ecuatoriana, se ha logrado identificar que la panificadora cuenta con maquinaria y menaje de producción que ya cumplieron su periodo de funcionamiento, por lo cual se planteará analizar y proponer nuevas alternativas de inversión en maquinaria, menaje y equipos para la manufactura de pan. Challis et al. [5] detallan y demuestran que en Nueva Zelanda y Australia el impacto que genera, los esfuerzos por mejorar la tecnología, el talento humano y ordenación de los procesos en el desempeño de la producción. Evidencian una estrecha semejanza entre el éxito de las referidas pruebas y el desenvolvimiento de los colaboradores, transformado e integrado mediante el uso de ejercicios de estimulación de talento humano, practicas, delimitación de equipos de trabajo, examinación competitiva, liderar, administración del talento humano, programación y práctica para la conducción de las variantes.

Rodríguez et al. [6], proponen el planteamiento de métodos y técnicas de información para el registro y control de la dirección y administración, el sistema en referencia suministra data de la planeación de la producción, los recursos monetarios, y el control de las dos variables. Adicional detallan que en las actividades de manufactura, y como dato indispensable que nuevas tecnologías sean incorporadas que permitan obtener de una forma automatizada los cambios que se efectúan en cada fase o etapa, el desenvolvimiento en tiempo-unidad y los bienes de capital usados en las diferentes transacciones, finalmente manifiestan que, mientras los artículos ofertados por la empresa tengan una amplia diversidad, es de gran importancia el saber que es lo que está pasando en los procesos de producción. .

Mogro S.[7], realizó la estimación de una fórmula de productividad empresarial, analizó la (PTF) producción total de factores y su estrecha correlación entre las innovaciones de tecnología y las exportaciones y detalla que, las empresas exportadoras son más productivas que las no exportadoras, sin embargo se debe tomar en consideración y como punto importante que las exportaciones no garantizan la productividad en una empresa, esto debido que la referida se encuentra atada correlacionada a las variantes tamaño de la compañía, el tiempo en el mercado y la innovación.

Jayaram et al. [8], evidencian en un análisis el fuerte correlación entre la gestión del talento humano y el desenvolvimiento de las empresas. Los responsables de este estudio proponen asociar los sistemas de administración del talento en un conjunto estrechamente correlacionados a de una forma competitiva e involucradas a los procesos productivos, reducción de los costos, calidad, flexibilidad y disminución de los tiempos. Finalmente su trabajo llega a la conclusión que, las variantes de la administración del talento lleva un elevado impacto con los objetivos planteados por la empresa.

Con la visión de incrementar su participación en el sector de manufactura y venta de pan popular en la ciudad de Quito, a partir del año 2010 la empresa panificadora apertura tres nuevas sucursales y, a pesar de la pandemia que el mundo se encuentra atravesando dos de las sucursales se encuentran en funcionamiento, la propuesta y estudio se desarrollará en la sucursal principal ubicada en el sector la magdalena al sur de la ciudad de Quito.

Orozco et al. [9], en su investigación proponen un plan donde detallan de forma completa los pasos que permitan se estandarice la producción de una infinidad de artículos que se ofrece en una panificadora a los consumidores, los autores manifiestan del manual propuesto en varias etapas: etapa inicial, aprendizaje, participación y compartición del conocimiento, creación de juicios, justificación de los juicios, planteamiento del prototipo, expansión de los entendimientos y valoración y control de la nueva información adquirida . Finalmente los autores reconocen el entendimiento de los procesos como lo más imprescindible que tiene una empresa para lograr y tener en el tiempo una superioridad competitiva.

Fallas [10], Solis [11] y Sarkar [12] , presentan en sus trabajos investigativos conceptos fundamentales, donde detalla que, la práctica de la manufactura esbelta , propone eliminar de una forma definitiva los desperdicios con la finalidad de alcanzar el punto máximo en el flujo de producción. Lean manufacturing, el cual consiste en eliminar desperdicios y mejorar los métodos de producción, intentando mitigar por completo los modos y métodos que no den un valor agregado en los procesos de manufactura. Desde que este término se dio a conocer y los empezaron a utilizar, se han creado un sin número de sistemas que engloban varios panoramas que otorgan sus favores. Estos contemplan sistemas de administración y alcanzar la calidad total, los sistemas de valoración de la producción y el replanteamiento de los procedimientos efectuados en la empresa.

Solis [11] y Jonsson [13] Manifiestan que con el objetivo de encontrar la satisfacción de los requerimientos de los consumidores, varias organizaciones han implementado los procesos de la calidad total con el fin de mitigar etapas que no agregan valor o perdidas del valor dentro de los métodos productivos, utilizando el mínimo de presupuesto y recursos de la organización para la creación de bienes o servicios. Así también Monarca [14] y Yang [15] definen “estandarización del trabajo” es definir tiempos y métodos de los procedimientos dentro de cada etapa de en la producción y mitigar al máximo los desperdicios y perdidas de valor, como lo son defectos, sobreproducción, transporte de material, inventario, sobre proceso, espera/retrasos y movimientos innecesarios, esperando hacer el flujo más fluido en el menor tiempo.

Determinación de la problemática

El problema principal se concentra en que en su mayoría varios de los emprendimientos del sector panificador en el Distrito metropolitano de Quito son o fueron implementados de una forma empírica y, de alguna forma ajustaron sus métodos de manufactura con el fin de alcanzar la satisfacción de las exigencias de los compradores, muchos de ellos con resultados favorables en el ámbito económico y productivo. Sin embargo al no considerar una metodología científica en sus procesos y giro del negocio, varios aspectos propios de la producción no son controlables y medibles, generando incremento en los valores que inciden en los costos fijos y variables de producción, periodos de entrega, tiempos de mantenimiento y el uso de en un mayor porcentaje de sus recursos.

Sin tomar en cuenta todos los parámetros que intervienen en el los procesos productivos de una panificadora como la demanda, capacidad instalada y recursos es muy probable que dichas empresas dejen de ser competitivas en el mercado.

Formulación del problema.

La propuesta de la problemática principal se detalla en la siguiente interrogante:

¿Cómo influye la mejora de la producción en la elaboración de pan popular a través del análisis de los tiempos y procesos productivos en una organización dedicada a la panificación?

Como puntos primordiales expuestos en el problema general, se delimitan los siguientes elementos que generan conflicto al producir y elaborar pan popular:

Sin alguna delimitación y medición de las variantes que se encuentran involucradas en los métodos productivos de pan popular, no puede existir un control, revisión y mejora de los referidos. Para una empresa panificadora es indispensable que, para sus parámetros y variables se definan rangos a los cuales sus procesos de producción deben someterse a cubrir, reducir, superar o mantenerse, con la finalidad llegar a mejorar sus métodos de elaboración y producción, y lograr ser más competitivos en el mercado.

Justificación

La idea de proponer la implementación de procesos de planificación y el control de la elaboración de pan popular en una panificadora nace al identificar que, desde el inicio

de sus actividades de panificadora ha producido todos sus productos de una forma empírica en el sector sur del distrito metropolitano de Quito.

Mediante el presente trabajo investigativo se desea, mejorar la producción de pan popular en la sucursal principal de la empresa panificadora Daysi a través de la puesta en marcha de procesos de planificación y el controlar la elaboración y producción, mitigando costes productivos, optimizando recursos y tiempos empleados, lo que favorecerá la consecución de una mayor productividad, mayores beneficios y más calidad en el producto ofertado.

Se plantea controlar la producción aplicando el análisis de métodos y tiempos ajustándolos a las necesidades de la empresa, reduciendo y eliminando gastos de producción superfluos e innecesarios para la organización, mejorando tiempos de producción, movimientos y procesos que no añadan valor como re-procesos y elevados niveles de inventarios.

Objetivos

Objetivo General

Proponer la mejora de la producción en la elaboración de pan popular mediante el análisis de tiempos y procesos productivos en la sucursal principal de la empresa panificadora Daysi.

Objetivos Específicos

- Definir la situación actual del proceso de producción de pan en la empresa panificadora Daysi mediante técnicas de control estadístico, identificando mejoras y cambios realizables en los procesos de producción.
- Comparar los resultados obtenidos con la propuesta de mejora utilizando un software computacional para disminuir tiempos y procesos que aumenten la producción de pan popular.
- Valorar financieramente el proceso de producción de pan popular antes y después de la propuesta de mejora mediante modelos de costeo y financiero para evaluar la viabilidad de la propuesta.

1. CAPÍTULO I.

MARCO TEÓRICO

1.1 Importancia y evolución de la administración por procesos

La administración por procesos con el paso del tiempo es más reconocida y ha ganado más reconocimiento, debido a que las organizaciones son tan competentes como sus métodos y procesos productivos. Conforme lo detalla Nariño et al [16] la administración por procesos establece su evolución en el hecho de que en un inicio se la valorara como solo una orientación o herramienta que dependía o se encausaba dentro de otros sistemas de gestión, no obstante, en la actualidad su importancia y naturaleza diversificadora efectúa de a poco logre carácter e identidad propia. Los métodos productivos se valoran como la medula de acción de varias empresas y, progresivamente, se transforma en la raíz base de aquellas empresas. Su labor predominante se atribuye, en el ámbito de llevar sus estructuras organizacionales a suplir las necesidades y requerimientos de los consumidores. Varios creadores concuerdan en precisarlos como el grupo de acciones, labores correlacionadas, determinaciones y actividades que necesitan bienes o servicios que suponen un valor agregado, con el objetivo de cumplir metas que satisfagan los requerimientos del consumidor y las metas de la organización.

Conforme lo detalla Zarategui [17] el entorno de las organizaciones obedece a las fluctuaciones constantes (enraizadas por la globalización creciente y por las variaciones tecnológicas) y a su vez los consumidores o clientes solicitan a sus proveedores y competencia innovadoras soluciones que suplan los cambios tecnológicos. Para contestar a las referidas peticiones, la empresa cambia sus metas y métodos. No se considera que los métodos logren permanecer constante en el transcurso del tiempo. Manifiesta que muchos procesos continuamente están expuestos a valoraciones para replicar a diferentes motivaciones, visto de forma externa los procesos han de variar para acoplarse a las necesidades variantes de los clientes, mercados e innovadoras tecnologías, y desde el punto de vista interno el autor plantea que todo proceso puede mejorarse en sí mismo, continuamente se identifica alguna particularidad o elemento que incrementa su rendimiento en el ámbito productivo de la organización o de mitigación de fallos.

Se encuentran a disposición varias técnicas para tomar acción sobre los procesos como para implantar los métodos dentro de la gestión y estratagema de la organización. De las técnicas para la adaptación de los procesos particulares o conjuntos entrelazados de estos a las peticiones variables de la organización destacan por su aplicación frecuente y con amplia notoriedad, en la figura 1 se muestra el Método ordenado del mejoramiento de procesos, inventado por Kaoru Ishikawa el cual consiste en el seguir una secuencia de etapas, iniciando por la identificación de una dificultada o de un posible perfeccionamiento, atravesando por un análisis con el fin de rastrear las causas de alentadoras mejoras o innovaciones, la preferencia de la solución o grupo de soluciones que se las considera apropiadas hasta culminar con su puesta en marcha y a la magnitud de las mejoras esperadas. Esta técnica es considerada de gran importancia para perfeccionar la productividad de los procesos, toda decisión o estrategia de la organización tiende y realiza mediante la red de los procesos que contemplan las actividades de la empresa.

MÉTODO SISTEMÁTICO DE MEJORA DE PROCESOS

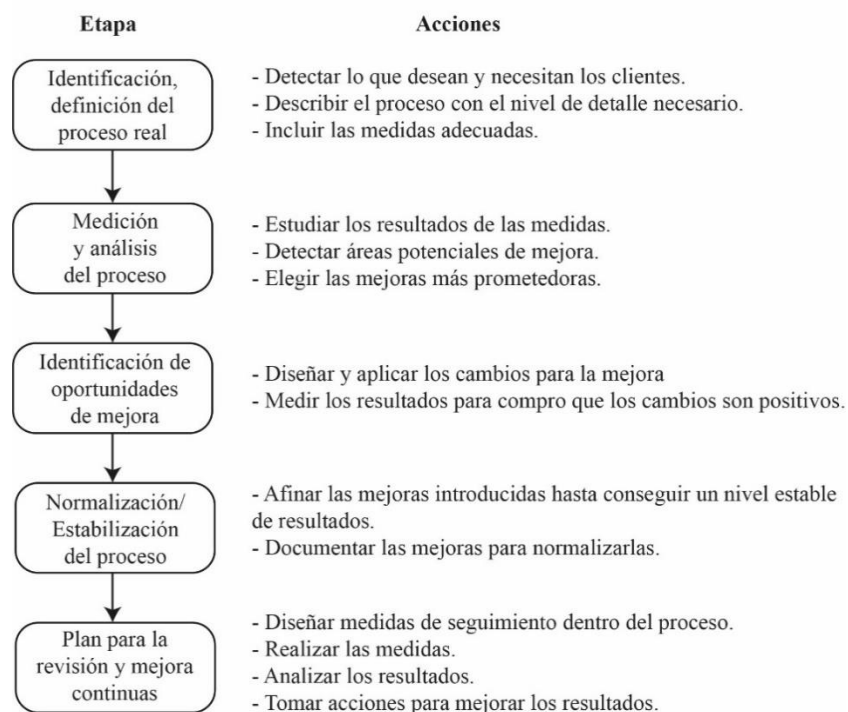


Figura 1. Método ordenado del mejoramiento de procesos

De acuerdo a Nariño et al [16] en su investigación indica, los procesos cuentan con dos características importantes que respaldan su estudio, las cuales son:

- La variabilidad. A cada momento que se ejecuta un método hay pequeños cambios en los procedimientos realizados que, de igual forma, generan versatilidad en los resultados de los mismos. “No es posible obtener dos resultados iguales”
- La repetitividad. Los métodos o técnicas se originan con el fin de obtener o lograr una solución y tratar reproducir este una y otra vez. Esta característica permite abordarlos y mejorarlos. “Mientras más a menudo se repita, se logra obtener mayor experiencia”.

En resumen, la administración por procesos actúa en el perfeccionamiento de los procesos y lleva al mejoramiento de la empresa, constituyéndose en un instrumento recurrentemente usado con el paso del tiempo para lograr llegar al mejoramiento continuo en las organizaciones.

1.2 Fundamentación teórico científica:

1.2.1 Producción

Conforme se lo ilustra en la figura 2, la definición para el termino producción viene dada como el método de cambio de las técnicas y recursos económicos bajo un plan lógico, planeado y sometido a control de los factores que intervienen como entradas en la producción como lo son la mano de obra, la tecnología, los insumos primos, las instalaciones, equipo, maquinarias y energía, en productos acabados o como lo son los bienes o servicios, que generan una utilidad beneficio para la empresa y . Hernandez et al [18].

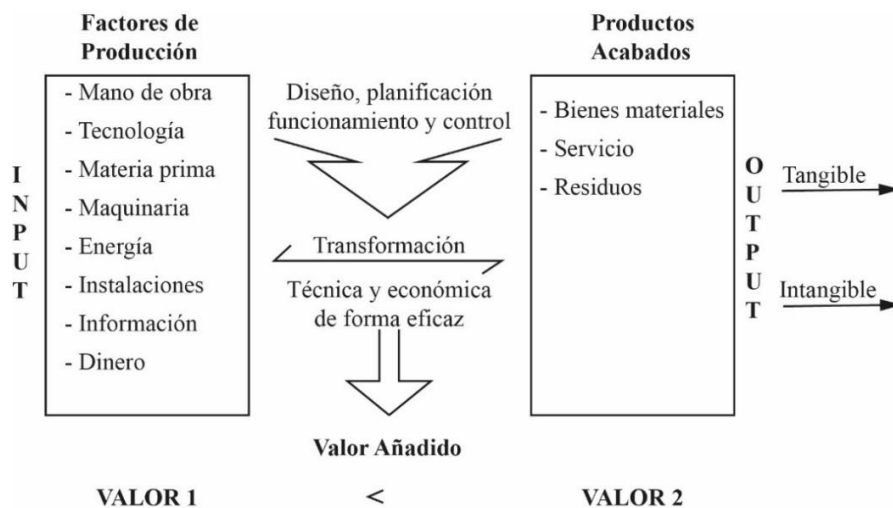


Figura 2. Ilustración de producción - Medina et al.[19]

1.2.2 Sistema productivo

De acuerdo a C. Pascual y C. Subias [20] definen como sistema productivo a los mecanismos y métodos a través de los cuales se transforman los recursos de entrada para obtener bienes y servicios provechosos para los consumidores y clientes.

Los inputs vienen dados principalmente por la mano de obra, fuerza, insumos básicos, patrimonio en equipos, maquinaria, logística, conocimiento tecnológico y el cómo hacerlo.

1.2.3 Proceso

Conforme lo detalla Postils et al [21] en su obra, de una manera general un proceso se lo puede definir a la forma ordenada de efectuar los métodos o técnicas que cambian las materiales o insumos en productos o servicios de un valor mayor.

1.2.4 Capacidad y productividad

Capacidad

La definición de este término se encuentra asociada a cuál es el punto máximo de artículos o bienes que una organización puede producir en un lapso de tiempo.

Este término es medible de acuerdo al número de unidades creadas por la unidad de tiempo y aclara las restricciones de un

Productividad

La definición para este término viene dado en función al número de unidades que una organización puede producir en correlación a los recursos o insumos para ello.

Dando importancia que la capacidad permite conocer lo que somos capaces de elaborar o manufacturar, la productividad evidencia lo eficientemente que la organización es al producir. Incrementar la productividad compromete al crecimiento de la capacidad productiva utilizando los actuales recursos o permanecer con la misma capacidad eliminando recursos que no generen valor. Postils et al [21].

La productividad y capacidad se encuentran obligados a permanecer en un equilibrio apropiado, dado que son considerados como primordiales al lograr las metas planteadas por el sistema productivo:

- Mantener una capacidad que supla o garantice la satisfacción de la demanda.
- Disponer de una apta productividad y permanecer con costos competitivos.

1.2.5 Análisis de métodos y medida del trabajo

1.2.5.1 Análisis de métodos

Conforme a lo detallado por A. Neira [22] en el análisis de los métodos se registra mediante un estudio clave y ordenado de las formas, técnicas y destrezas realizadas al completar determinado trabajo, con el fin de replantear nuevos métodos en el menor tiempo y con la disminución de recursos e insumos, es la ciencia que busca incrementar el número de unidades producidas en un tiempo determinado con el uso del mínimo de movimientos.

Heizer y Render [23] resumen que, el análisis de los métodos concentra todos los esfuerzos en realizar determinada tarea mediante el estudio de:

- El desplazamiento del personal o de los insumos y producto terminado. Realizando la observación usando diagramas de flujo y gráficas del proceso con diferentes niveles de detalle.
- La ocupación y movimientos del operador, maquinaria y equipos. Usando gráficas de actividad
- El desplazamiento del tronco y extremidades. Efectuado con la ayuda de un diagrama de operaciones.

Una vez elegida la tarea cuyo método desea mejorarse, los autores indican que deben continuar de una forma ordenada las siguientes fases: certeza, estudio, resumen y valoración.

A continuación se detalla de forma ordenada las fases esenciales del análisis de métodos:

- a) Elegir la tarea a la que se le va a realizar el estudio.
- b) Reconocer toda la información referente a la metodología actual.
- c) Analizar de una forma crítica la información recolectada ordenadamente.
- d) Replantear una forma más rápida, sencilla, barata, eficiente y darlo a conocer.
- e) Valorar e inspeccionar el progreso de la nueva forma de realizar una tarea.

Después de haber transcurrido un determinado tiempo al crearse la forma o metodología de producción y los modos a detalle de elaboración o manufactura , es de gran importancia replantear en buscar una mejora Velasco[24].

La finalidad de que busca es:

- Incrementar la el rendimiento en todas las áreas de la empresa a través del reordenamiento de las operaciones, ahorrando esfuerzos y mitigando movimientos que no aportan valor, con la menor inversión aplicada.
- Reducir las fallas detectadas en la producción de la empresa, al realizar el estudio en un determinado conjunto de problemáticas se van evidenciando otros problemas a la par en otras variables involucradas en el proceso.

Herramientas de diseño de métodos

Diagramas de flujo

Heizer y Render [23] Detalla quees una sinopsis graficada de los pasos o desplazamiento de los insumos , bienes o personal. Estos esquemas facilitan la interpretación, estudio y relación de los métodos, proporcionando un paso a paso de las actividades que se desarrollan repetitivamente en un periodo de tiempo. La figura 3(a) muestra el procedimiento anterior de un proceso productivo y la figura 3(b) revela la nueva forma del flujo optimizado, con menor volumen y provisión en el área.

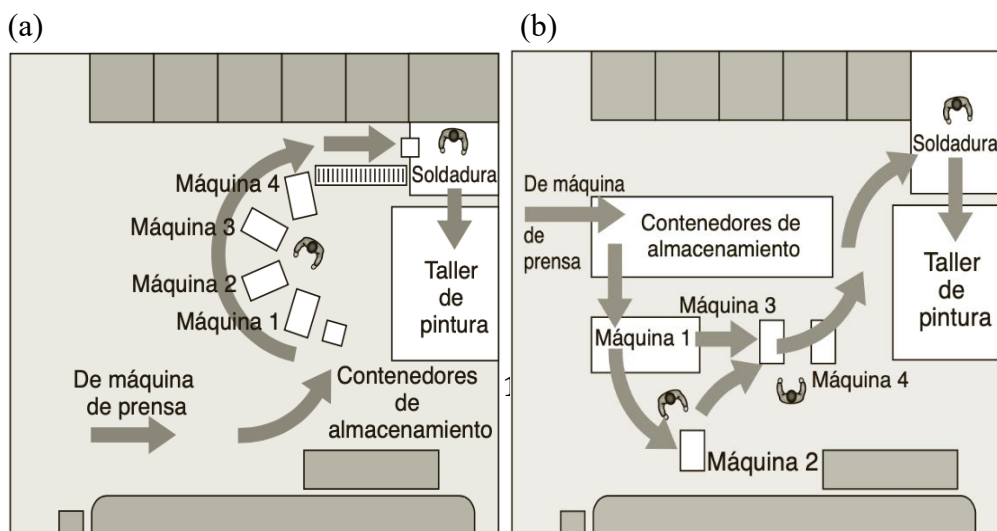








Figura 3. Gráfica sistemática de línea de manufactura del eje para mesa en Paddy Hopkirk Factory (a) Método antiguo; (b) Método replanteado - Heizer y Render [23]

Gráficas de proceso

En el análisis de los procesos es indispensable lograr identificar la situación actual de todos los métodos, con el fin de precisarlos en una etapa inicial o para valorar una posible mejora. Postils et al [21].

Las operaciones se encuentran asociadas en un grupo de categorías, para las referidas categorías se le ha asignado un determinado símbolo como se detalla en la tabla número 1.

Tabla 1. Simbología gráfica de proceso

Etapa	Actividad	Desarrollo
	Operación	El producto sufre una transformación
	Inspección	Se realiza una inspección requerida. Relacionada con alcanzar la máxima calidad.
	Transporte o desplazamiento	Movimiento o desplazamiento de un lugar a otro de los artículos o personal.
	Espera o depósito provisional	Parada del producto por un periodo de tiempo determinado no muy amplio.
	Almacenamiento permanente	Acopio del artículo en un sitio determinado por un tiempo largo.
	Operación e inspección	Se compone de simbología combinada con el fin de detallar procesos sincrónicos.

Heizer y Render [23] Detalla que en las gráficas de proceso se utiliza simbología, para detallar la medida del ciclo y las distancias, con el fin de facilitar el análisis y registro de las tareas que componen un proceso. Posibilita el centrarse en las etapas que suman valor. La aplicabilidad va a permitir mitigar desplazamientos y tardanzas para el buen flujo de las operaciones. La figura 4 refleja un gráfico de procesos usada como aditamento a la figura 3.

Método actual <input type="checkbox"/>		GRÁFICA DEL PROCESO	
Método propuesto <input checked="" type="checkbox"/>			
OBJETO GRAFICADO <i>Producción de eje para mesa</i>		FECHA <i>5/1/13</i>	
		GRAFICADO POR <i>JH</i>	
		GRÁFICA NÚM. <i>1</i>	
DEPARTAMENTO <i>Célula de trabajo para eje de mesa</i>		HOJA NÚM. <i>1</i> de <i>1</i>	
DIST. EN PIES	TIEMPO EN MINS.	SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
50		○ → □ D ▽	De la máquina de prensa a los contenedores de almacenamiento en la célula de trabajo
	3	○ → □ D ▽	Contenedores de almacenamiento
5		○ → □ D ▽	Movimiento a máquina 1
	4	● → □ D ▽	Operación en máquina 1
4		○ → □ D ▽	Movimiento a máquina 2
	2.5	● → □ D ▽	Operación en máquina 2
4		○ → □ D ▽	Movimiento a máquina 3
	3.5	● → □ D ▽	Operación en máquina 3
4		○ → □ D ▽	Movimiento a máquina 4
	4	● → □ D ▽	Operación en máquina 4
20		○ → □ D ▽	Movimiento a soldadura
	<i>Poka-yoke</i>	○ → □ D ▽	Inspección poka-yoke en soldadura
	4	● → □ D ▽	Soldar
10		○ → □ D ▽	Movimiento a pintura
	4	● → □ D ▽	Pintar
		○ → □ D ▽	
97	25		TOTAL

○ = operación; → = transporte; □ = inspección; D = demora; ▽ = almacenamiento;

Figura 4. Gráfica del proceso de la figura b utilizando una nueva metodología- Heizer y Render [23]

1.2.5.2 Medida del trabajo

La intensión primordial de medir las tareas o actividades de un determinado procedimiento es definir un modelo que cuantifique el lapso de tiempo requerido para desarrollar un trabajo concreto. El realizar la medición de los tiempos permite evaluar la cantidad de horas, minutos o segundos que requiere un operador especializado al efectuar las tareas consecuentes de un proceso fijado a investigar, reducir o eliminar

tiempo improductivo. Postils et al [21] define el tiempo estándar como aquel que es requerido para un colaborador especializado al efectuar una actividad de acuerdo a un método establecido.

De acuerdo a lo detallado por Heizer y Render [28] en el trabajo, los estándares de tiempo claramente especificados protagonizan la medida de tiempo que se demoraría un colaborador al efectuar tareas concretas de trabajo, en circunstancias naturales.

Cronometraje

Postils et al [21] detalla en su trabajo que, esta técnica permite realizar el cálculo de los ciclos estandarizados para una actividad concreta, al separar las tareas que conforman un determinado proceso, llamados elementos y definir el tiempo estándar para cada uno de los referidos. Al sumar todos los tiempos primordiales se obtiene el total de tiempo requerido para la actividad delimitada en un inicio.

Heizer y Render [28] El procedimiento del cronometraje reside en computar un modelo de actividad de un operador con el fin de establecer la estandarización. Un empleado calificado y con cierto nivel de práctica, podría delimitar una estandarización de cierto proceso con los pasos detallados:

1. Precisar la actividad a investigar (luego de realizar el análisis de métodos).
2. Separar la actividad en fragmentos de tiempo llamados elementos.
3. Establecer el número de ocasiones que se someterá a medición la actividad.
4. Computar y registrar las mediciones aplicadas a los elementos y las series de labor definidos.
5. Valorar el periodo visualizado medio, el cual es la media aritmética de todas las mediciones efectuadas para cada elemento valorado, delimitando y mitigando los minutos o segundos anómalos en cada fase :

$$\text{Tiempo observado medio} = \frac{\text{Suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento}}{\text{Número de observaciones}}$$

Ecuación 1

6. Delimitar el indicativo de eficacia y computar el normal tiempo de cada elemento.

$$Tiempo\ normal = (Tiempo\ observado) \times (Factor\ de\ actividad)$$

Ecuación 2

7. Realizar la sumatoria de los normales tiempos para los elementos, y lograr el tiempo normal para la tarea.
8. Realizar el calculo del tiempo estándar. Efectuando la diferencia de los suplementos, como demoras, fatiga y necesidades de los colaboradores.

$$Tiempo\ estándar = \frac{Tiempo\ normal\ total}{1 - factor\ de\ suplementos}$$

Ecuación 3

Equipos necesarios para estudio

Los equipos esenciales para efectuar un plan de análisis y aplicación de tiempos son, un formato de toma de tiempos, un reloj digital y calculadora digital. Una cámara de video es de gran ayuda para estudio. .

1.2.5.2.1 Elementos del estudio de tiempos

Niebel y Freivalds[25] para la realización de un análisis de tiempos es esencial que los analistas consideren los elementos que se detallan en la figura 5:

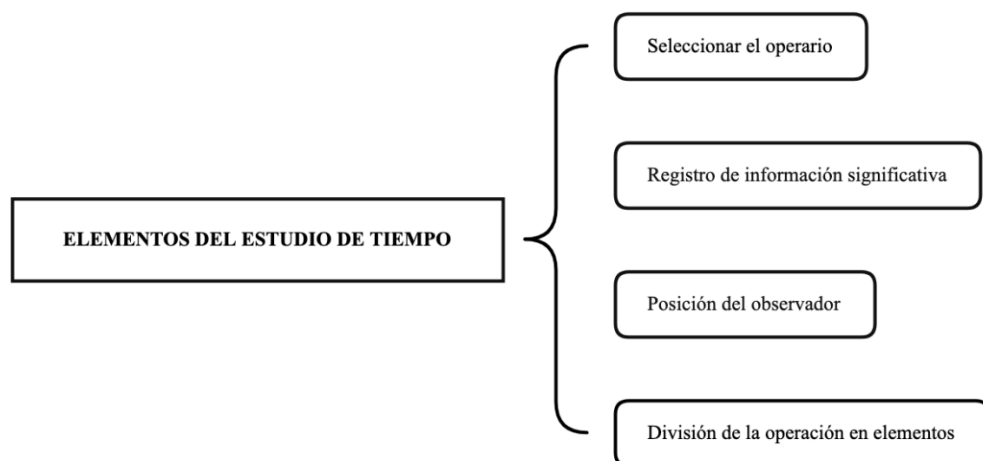


Figura 5. Componentes del análisis de tiempos

Inicio del estudio

En un inicio el analista registrará la hora y la fecha que empieza el cronometraje. Existen dos métodos para el registro de los tiempos, el primero es el de tiempos continuos, el cual favorece y complementa con el cronometraje ya que puede ser aplicado en el estudio de una forma completa, cuando el analista toma el tiempo de cada componente, el reloj digital seguirá marcando de una forma continua. Aplicando el método de regreso a cero, el cual consiste en tomar el tiempo con el reloj digital llegando a un límite o finalización de cada componente, donde el reloj regresará a cero cuando inicie el ciclo del siguiente componente. Niebel y Freivalds[25]

Ciclos en el estudio

La empresa General Electric Company determino una guía planteada en la Tabla 2 para determinar cuántos ciclos se van a examinar.

Tabla 2. Ciclos a ser examinados.[25]

Ciclo (minutos)	Número de ciclos (recomendado)
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 – o más	3

De acuerdo a Heizer y Render [23] indican que, al efectuar un análisis de tiempos es necesario se realice un muestreo, mediante este planteamiento nace el cuestionamiento del error muestral para la toma de los tiempos promedios. Conforme la estadística el referido error cambia de una forma inversa al tamaño muestral. Para conocer cuál es número de observaciones que van a someterse al estudio, se debe dar importancia a la incertidumbre de cada componente que integra el estudio.

La determinación del tamaño muestral es considerada mediante los siguientes puntos:

- 1.Cuál es la exigencia deseada.
2. Qué nivel de certidumbre se desea.
3. El tamaño de alteración hay dentro de cada componente.

Al aplicar la formular detallada en la ecuación 4 se encontrará el tamaño muestral:

$$\text{Tamaño de muestra requerido} = n = \left(\frac{zs}{h\bar{x}} \right)^2$$

Ecuación 4

En el cual:

h = porcentaje de precisión deseada de los elementos de la tarea.

z = desviación estándar requerido para el porcentaje de confianza, detallado en Tabla 3.

s = desviación estándar de la muestra inicial

\bar{x} = media de la muestra inicial

n = tamaño muestral

Tabla 3. Z común

Confianza deseada	Valor z
90.00	1.65
95.00	1.96
95.45	2.00
99.00	2.58
99.73	3.00

Calificación del desempeño

Experiencia, habilidad, interés, competencias, esfuerzo y ambiente laboral son factores condicionantes en la valoración del desempeño de un trabajador. La cantidad de tiempo necesario para realizar cada componente de la tarea seleccionada es directamente proporcional a la aptitud y destreza del trabajador, es menester precisar a un punto positivo el tiempo normal del colaborador eficiente y al lado negativo al colaborador malo hasta alcanzar el tiempo estándar.

Al realizar una comparación adecuada del desempeño de trabajador analizado, es necesario asignar la calificación. Actualmente se utilizan varios métodos de valoración, como lo son sistema Westinghouse, calificación sintética, calificación de la velocidad, calificación objetiva, y escalas de valoración, las más frecuentadas son la 60-80 (Bedaux), la 100-133 (centesimal) y la 0-100 (norma británica)Velasco [24].

Escalas de valoración

En la Tabla 4 se visualiza modelos de calificación del ritmo de desempeño

Tabla 4. Escalas de valoración

Bedaux 60-80	Escalas		Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable (km/h)
	Centesimal 100-133	Norma británica 0-100		
0	0	0	Labor inobservable.	0
40	67	50	Movimientos lentos, el trabajador demuestra poco interés en el trabajo	3,2
60 (ritmo normal)	100	75	Incesante, bajo supervisión trabaja bien sin perder el tiempo.	4,8
80	133	100 (ritmo tipo)	Dinámico, realiza con aptitud y exactitud sus labores.	6,4
100	167	125	Realiza sus labores de forma rápida, con un alto nivel de confianza	8
120	200	150	Excelente desempeño en sus labores sin pérdida de tiempo y alta calidad	9,6

Calificación de la velocidad

Esta técnica para realizar la valoración el desempeño de los colaboradores mide la regularidad de las labores por unidad de tiempo. Al aplicar este método de calificación la persona que realiza la función de observador efectúa la comparación de los niveles de eficiencia de un colaborador con los de un colaborador calificado, asignando un gado de porcentaje para detallar el desempeño analizado sobre el estándar. Niebel y Freivalds[25] indican que, es importante que el observador tenga pleno conocimiento de las labores y elementos que lo componen.

El sistema westinghouse

Este sistema de calificación Westinghouse existen cuatro elementos al momento de valorar el desempeño del colaborador: consistencia, condiciones, esfuerzo y

habilidad. Este método considera que la habilidad es el resultado de la correlación entre experiencia, competencias y desenvolvimiento. Los grados de habilidad considerados en esta técnica son: superior, excelente, bueno, promedio, aceptable y malo. La siguiente Tabla 5 muestra los grados de habilidad y su valor porcentual.

Tabla 5. Valoración para evaluar la habilidad

Valoración porcentual	Calificación	Grados de habilidad
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Esta técnica utilizada para asignar una calificación al esfuerzo es aplicada para medir la velocidad con la que es aplicada la habilidad dentro del proceso base del estudio. Para el método de calificación, las seis clases de esfuerzo son excesivo, excelente, bueno y promedio Tabla 6.

Tabla 6. Valoración para evaluar el esfuerzo

Valoración porcentual	Calificación	Grados de habilidad
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Los factores que toma en consideración esta técnica para valorar las condiciones son el ruido, la luz, la ventilación y la temperatura. La Tabla 7 proporciona la valoración de condiciones.

Tabla 7. Valoración para evaluar las condiciones

Valoración porcentual	Calificación	Grados de habilidad
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

La consistencia es valorada como punto máximo la calificación de perfecta y mala como la mínima. En la Tabla 8 se evidencian las valoraciones respectivamente.

Tabla 8. Valoración para evaluación de la consistencia

Valoración porcentual	Calificación	Grados de habilidad
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Aplicación y análisis de la calificación

Después de haber completado las etapas de cronometraje y evaluación del desempeño, el encargado del estudio procederá a realizar la multiplicación del tiempo examinado TO por la evaluación C, y dividirlo para 100, para lograr establecer el tiempo normal TN Niebel y Freivalds[25] :

$$TN = TO \times C/100$$

Ecuación

Los autores detallan que la calificación del desempeño del colaborador es realizada, valorándolo con el desempeño de un colaborador calificado con un desenvolvimiento estándar, con una metodología correcta y esfuerzos normales.

Suplementos u holguras

Suplemento u holgura, corresponde a los lapsos de tiempo requeridos por el colaborador para atender sus necesidades personales y descansos momentáneos necesarios para restituirse de efectos propios de la ejecución de las labores encomendadas.

Los suplementos fijos y los suplementos variables son considerados como los elementos principales, que a su vez se descomponen como holguras constantes y especiales:

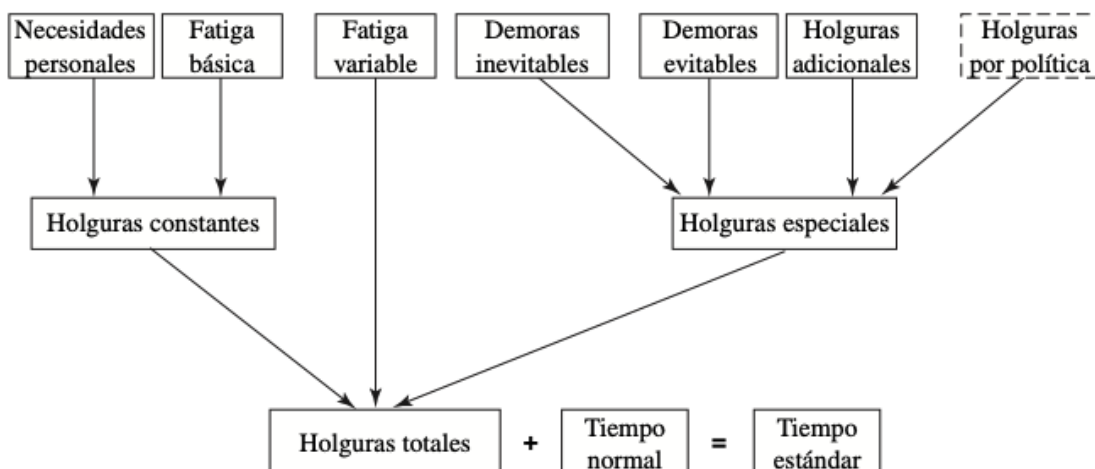


Figura 6. Tipos de suplementos u holguras

G. Kanawaty[29], en la figura 6 se detalla un diagrama ordenado de los varios modelos de suplementos. Los suplementos por cansancio, otorgan un tiempo determinado para que el trabajador reponga las energías requeridas para el cumplimiento de sus tareas. Estas a su vez se dividen en constante y variable. Los suplementos especiales consideran varios aspectos que no pueden ser controlables, pero que si debe dar importancia y asignar un periodo determinado para su correcta estandarización Niebel y Freivalds[25].

La OIT y con la colaboración de empresarios y colaboradores, desarrollaron la Tabla 9 donde fueron consideradas varias especificaciones necesarias para delimitar una

calificación como suplemento u holgura acordes a un listado de puntos. El analista deberá considerar elemento por elemento para asignar una puntuación como suplemento y finalmente globalizar todas las puntuaciones otorgadas mediante una sumatoria de los variables y constantes.

Tabla 9. Tabla de suplementos (OIT)

Tablas de suplementos (OIT)	
1. Suplementos constantes:	
a) Por necesidades personales.....	5
b) Suplemento base por fatiga.....	4
2. Suplementos variables:	
a) Suplemento por trabajar de pie.....	2
b) Suplemento por postura anormal:	
– Ligeramente incómoda.....	0
– Incómoda (inclinado).....	2
– Muy incómoda (echado, estirado).....	7
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar, empujar).	
Esfuerzo realizado en kilogramos:	
2,5.....	0
5	1
7,5.....	2
10	3
12,5	4
15	5
17,5.....	7
20.....	9
22,5.....	11
25.....	13
30.....	17
35.....	22
d) Mala iluminación:	
– Ligeramente por debajo de la recomendada.....	0
– Bastante por debajo.....	2
– Absolutamente insuficiente.....	5
e) Concentración intensa (afecta a trabajos de vista):	

-
- Trabajos de cierta precisión..... 0
 - Trabajos de precisión o fatigosos..... 2
 - Gran precisión o muy fatigosos..... 5
- f) Ruido:
- Continuo..... 0
 - Intermitente y fuerte..... 2
 - Intermitente y muy fuerte..... 5
 - Estridente y fuerte..... 5
- g) Tensión mental:
- Proceso bastante completo..... 0
 - Proceso completo, o tensión dividida entre muchos objetos 2
 - Proceso muy completo y fatigoso..... 5
- h) Monotonía:
- Trabajo algo monótono..... 0
 - Bastante monótonos..... 2
 - Muy monótono..... 5
- i) Tedio:
- Trabajo algo aburrido..... 0
 - Trabajo aburrido..... 2
 - Trabajo muy aburrido..... 5
-

Medida de la productividad

Heizer y Render [23], la usando un solo factor de producción es posible valorar la productividad, detallada en la ecuación 6 o monofactorial:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Medida de factores de producción empleados (inputs)}}$$

Ecuación 6

La productividad multifactorial y se obtiene realizando una combinación de varios factores de producción, detallado en la ecuación 7:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Output}}{\text{Trabajo} + \text{Material} + \text{Energía} + \text{Capital} + \text{Varios}}$$

Ecuación 7

Al aplicar una medida de productividad, genera beneficios a los administradores de las organizaciones, como identificar si todo va bien o por el contrario que se debe mejorar. La valoración de la productividad multifactorial genera información más desarrollada y completa. Heizer y Render [23]

2. CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA

2.1 Introducción

En esta sección se determina paso a paso como se procederá a realizar la presente investigación. Se elaborará una encuesta con el fin de obtener información necesaria para clarificar los aciertos y las problemáticas dentro del departamento de producción de pan popular, la referida será aplicada al maestro panadero, la cajera despachadora y el gerente de la sucursal, con la que se logrará clarificar la importancia y soporte que se le otorgará al estudio por parte de la organización.

2.2 Plan de exploración

Los objetivos propuestos en el estudio planteado a la investigación se desarrollarán de acuerdo a los puntos detallados a continuación:

- Tabulación y estudio de encuestas realizadas al personal involucrado en la producción de pan popular
- Medición y recolección de información de las técnicas y tiempos aplicados a la producción de pan popular, que derivan en retrasos y menor calidad en el producto.

- Realización de diagrama causa y efecto, que describan los principales motivos que están provocando retrasos y menor calidad en el producto.
- Con la data recopilada, se procederá a valorar los periodos estándar de las tareas críticas en los procesos de manufactura de pan popular.
- Identificar los movimientos y tareas que podrían ser realizadas en paralelo a la maquinaria y equipos en funcionamiento o detenidos.
- Estudio de gráfica de proceso y flujo para valorar acciones o tareas que podrían mitigarse o distribuirse.

2.3 Modo de la investigación

El estudio y análisis del proyecto se lo realizará de un tipo campo y documental, esto debido que será realizado específicamente en el lugar donde se efectúa la elaboración de los productos considerados como pan popular, de allí se recolectará toda la información de los métodos y tiempos aplicados en la panificadora, mediante una investigación minuciosa en el departamento de elaboración de pan popular.

2.4 Tipo de investigación

Para el presente estudio se identificó que se puede aplicar varias clases de investigación, dada la complejidad y variabilidad de sus procesos no será recomendable la aplicación de un solo tipo de investigación, en su lugar se aplicará un conjunto de varios tipos de investigación existentes en la actualidad.

Las fases mediante el cual se identificará la metodología dentro del presente proyecto se detallan:

1. Determinar rasgos importantes de la empresa.
2. Diagnosticar el escenario actual que atraviesa el producto y métodos dentro del área de producción.
3. Medición y valoración del tiempo requerido en las actividades de producción.
4. Tabulación y análisis de los datos recopilados, identificando periodos muertos y acciones que no generan valor dentro de los procesos de producción.

5. Plantear un modelo estándar dentro del departamento de manufactura en una empresa panificadora.

El estudio de exploración para el presente proyecto se lo realizará mediante el uso de dos tipos de estudio detallados a continuación.

Como lo detalla Zafra [30] en su trabajo, una investigación de reconocimiento se lo genera deseando alcanzar el entendimiento de un tema o problemática que no ha sido abordado antes. Dado que existe poca información para la administración en el ámbito de producción tanto en sus métodos y tiempos de ejecución, el presente estudio nos servirá para recabar información y con ella familiarizar al personal y la dirección de la empresa para un mejor aprovechamiento de sus recursos. Zafra [30] detalla que el tipo exploratorio es el adecuado para iniciar un proceso continuo de investigación.

Un estudio descriptivo se enfoca en identificar cualidades y figuras principales del objetivo sometido a investigación, Gómez [31], con este tipo de investigación y en secuencia de la exploratoria, la información será medida y recolectada para así describir lo más detalladamente posible los resultados, para así elaborar el nuevo modelo para la mejora de métodos y tiempos .

2.5 Técnicas de investigación

La técnica inductiva permite mediante el análisis de eventualidades específicas, obtener un resultado concreto que clarifica las eventualidades estudiadas Ernesto [32]. Para el presente estudio se aplicará el método inductivo. Se procederá a examinar los elementos desarrollados en los procesos de elaboración de pan popular de forma individual.

La técnica inductiva maneja:

- La examinación directa de las eventualidades.
- La comprobación.
- El análisis de las conexiones existentes entre sí.

2.6 Métodos y herramientas

En el avance de la investigación se usarán varias técnicas e instrumentos que ayuden a identificar el paso a paso que se debe seguir para lograr una óptima productividad

en los procesos de producción de pan popular a partir de una investigación de los métodos y tiempos en la elaboración.

En esta sección se construirá una herramienta que ayude a obtener una medida de los criterios que fueron seleccionados en el capítulo anterior. Los métodos de recolección que estaremos utilizando son encuestas, conversación, dialogo y observación.

La visualización directa, como método de obtención de información será aplicada en la medición de los periodos y la identificación de los métodos de producción de pan popular, así como los aspectos conductuales de los colaboradores dentro de posibles situaciones externas y observables. Con el fin de evitar errores en la recolección de información en el registro de las observaciones se utilizará un formato para la toma de mediciones y filmaciones.

Con la finalidad de generar un juicio crítico de las circunstancias actuales de los procesos de producción de pan popular se definirá un análisis a partir del registro de las mediciones de los procesos y actividades de elaboración, como también la visualización directa, el diseño y uso de gráficas de procesos, mediante el cual se identificarán una guía del proceso en las líneas de manufactura, considerando como punto de partida los siguientes puntos:

- Maquinaria y equipos
- Personal operativo
- Tiempo de producción disponible
- Desperdicios de recursos

Se desarrollará una encuesta y entrevistas, que serán dirigidas hacia el personal para obtener información no observable directamente, datos que se basarán a criterio verbal de los sujetos entrevistados. Se plantearán preguntas puntuales que permitan obtener información no observable y relevante en el área productiva, la encuesta será aplicada a las 3 personas que laboran de una forma activa en la empresa panificadora.

Para aplicar la técnica de cronometraje se procederá a descomponer los métodos de trabajo en diferentes elementos que serán medibles uno a uno, con la intención de inspeccionar si los periodos se acoplan a los óptimos en la ejecución de las labores productivas de pan popular. Orientando siempre al requerimiento de mitigar acciones

y movimientos en las tareas por parte del trabajador, y lograr un mejor rendimiento al presupuesto asignado Roig [33]. Con la ayuda de software computacional se procederá a diseñar una nueva propuesta de diagramas de procesos y layout del departamento de producción que posibilite el óptimo progreso de métodos de productivos.

2.7 Realización de variables

2.7.1 Variable independiente

Los periodos y métodos visualizados en el Anexo número 1. La intención principal de medir el trabajo siempre es definir estándares de los ciclos y movimientos para realizar una actividad concreta Heizer y Render [28]. Calculando cuanto se demora un operario calificado en condiciones normales de trabajo, al efectuar una actividad concreta continuando con el paso a paso de la técnica y modo de predefinido, se establecerá si se requiere reducir o eliminar tiempo improductivo.

2.7.2 Variable dependiente

La productividad, mide lo eficientemente que la organización es capaz de manufacturar. Incrementar el rendimiento compromete aumentar la capacidad productiva sin mejorar el equipamiento disponible, Postils et al [21].

2.8 Producto de la técnica aplicada

Conforme la encuesta visualizada en el Anexo 2, aplicada a todos los trabajadores que interviene en el departamento de elaboración de pan popular, se alcanzaron los resultados detallados a continuación.

2.8.1 Producto de la encuesta propuesta

Pregunta 1:

¿Sabe cuál es el tiempo normal que le toma realizar cada una de sus actividades diarias en el trabajo?

Si No

Tabla 10. Tiempo normal

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	0	0,00	0,00	0,00
No	3	100,00	100,00	100,00

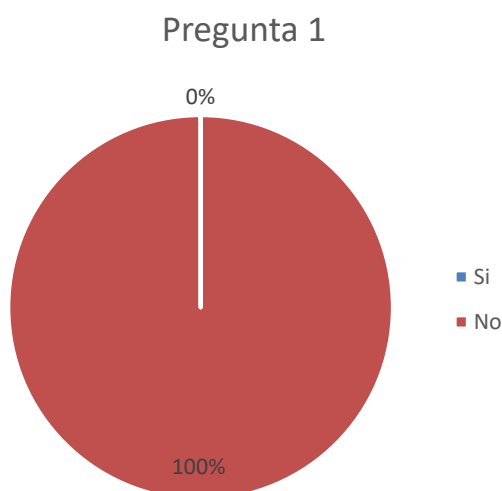


Figura 7. Pregunta 1, tiempo normal

Interpretación: Como se puntualiza en la tabla 10 y la figura 7, las 3 personas que fueron encuestadas, consideran que no disponen de un tiempo normalizado para realizar las tareas en su trabajo diario, éstas son completadas de una forma empírica conforme transcurre su jornada.

Análisis: De acuerdo a la información recolectada, se determina que en el departamento de manufactura no se dispone de un estudio de medición del tiempo que logre determinar un estándar para cada una de las actividades.

Pregunta 2:

¿Usted considera que la materia prima es provisionada de una forma?

- Muy Buena
 Buena
 Regular
 Mala

Tabla 11. Materia prima

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
---------	------------	------------	-------------------	----------------------

Muy buena	0	0,00	0,00	0,00
Buena	1	33,33	33,33	33,33
Regular	2	66,66	66,66	100,00
Mala	0	0,00	0,00	100,00

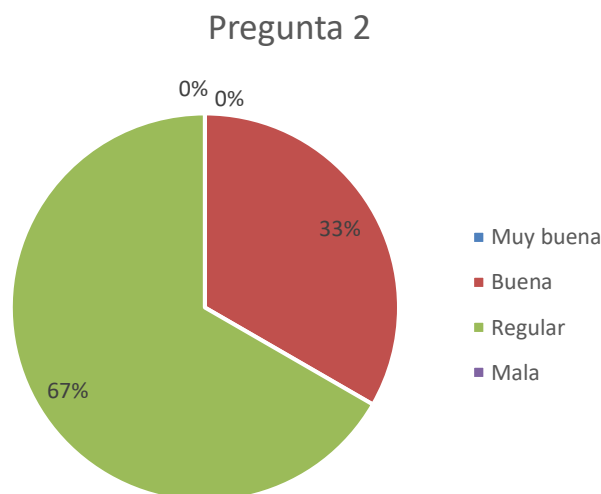


Figura 8. Pregunta 2, materia prima

Interpretación: El maestro panadero considera que la provisión de la materia prima es buena, sin embargo las dos cajas consideran que pierden tiempo en una o dos ocasiones al suministrar materia prima considerada como sensible para el administrador de la empresa, el detalle se resume en la tabla 11 y figura 8.

Análisis: Mediante el empleo de la metodología de obtención de datos importantes se identificó que existe materia prima que es suministrada exclusivamente por las cajas al maestro panificador, lo cual genera tiempos muertos en varios casos, se planteará una nueva distribución del área para lograr una óptima distribución de la materia prima.

Pregunta 3:

¿Usted dispone de algún tipo de documentación en el que se describan las tareas que usted debe realizar dentro de su jornada de trabajo?

Si No

Tabla 12. Manual de procesos

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	0	0,00	0,00	0,00
No	3	100,00	100,00	100,00

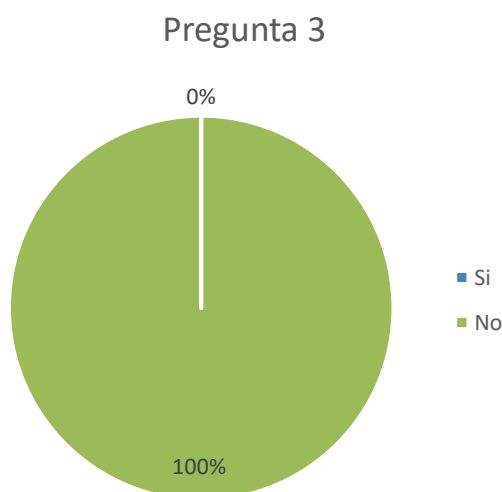


Figura 9. Pregunta 3, manual de procesos

Interpretación: De acuerdo a la tabla 12 y figura 9, el área de producción no dispone de manuales de procedimientos que faciliten los procesos de producción de pan popular.

Análisis: El estudio refleja que es necesario establecer documentación que respalde el buen manejo del proceso productivo en el ámbito de tiempos y buen uso de los recursos disponibles.

Pregunta 4:

¿Considera que la iluminación es la adecuada para completar sus actividades diarias en su puesto de trabajo?

Si No

Tabla 13. Adecuada Iluminación

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	3	100,00	100,00	100,00

No	0	0,00	0,00	100,00
----	---	------	------	--------

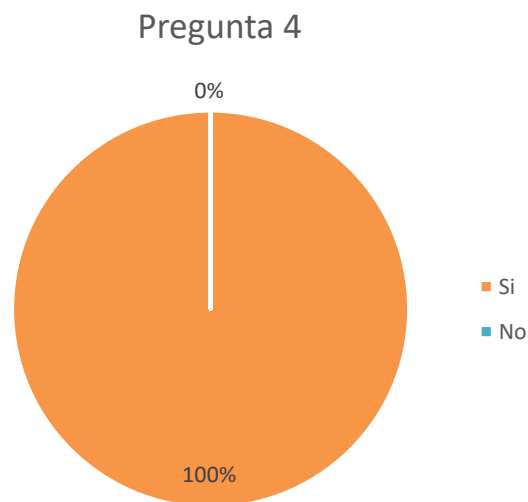


Figura 10. Pregunta 4, adecuada iluminación

Interpretación: En función a la tabla 13 y figura 10, el personal considera que la iluminación no es la adecuada para realizar sus actividades.

Análisis: Mediante la metodología de obtención de datos importantes se logró identificar que existen lámparas averiadas, es necesaria una reparación y actualización de luminarias.

Pregunta 5:

¿Considera que los equipos y materia prima se encuentran en una posición de fácil uso y acceso?

Si No

Tabla 14. Ubicación equipos y materia prima

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	0	0,00	0,00	0,00
No	3	100,00	100,00	100,00

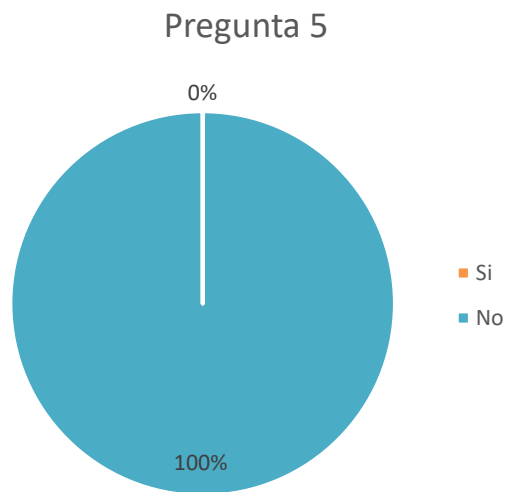


Figura 11. Pregunta 5, ubicación equipos y materia prima

Interpretación: De acuerdo a la tabulación realizada y la tabla 14 y figura 11, el personal está de acuerdo en su totalidad que los equipos y materia prima están distantes o de un incómodo acceso.

Análisis: Las técnicas de recolección de información nos reflejan que es necesario implementar un layout que optimice las tareas del personal en los procesos de producción.

Pregunta 6:

¿Considera que el equipamiento y menaje se encuentran funcionando correctamente en la normal ejecución de sus tareas?

Si No

Tabla 15. Equipos y menaje

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
---------	------------	------------	-------------------	----------------------

Si	0	0,00	0,00	0,00
No	3	100,00	100,00	100,00

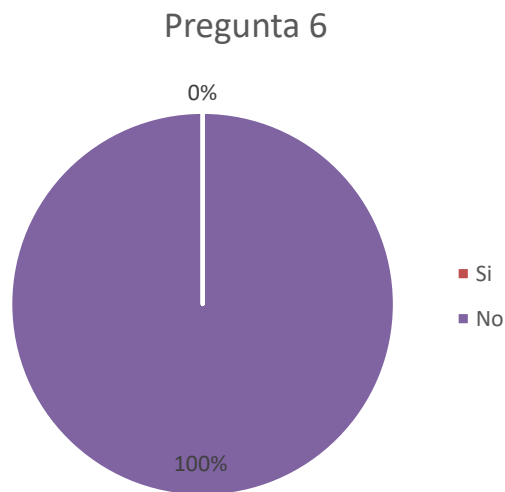


Figura 12. Pregunta 6, equipos y menaje

Interpretación: De acuerdo a la tabulación realizada, el personal considera que el equipamiento y menaje se encuentra en mal estado para realizar sus actividades con normalidad, los resultados se los aprecia en la tabla 15 y figura 12.

Análisis: Las técnicas de recolección de información nos refleja que existe menaje que debe ser reemplazado, los equipos de horneado y fermentación se encuentran funcionando de una forma correcta pero se visualiza conductores sueltos y cintas aislantes que deben ser reemplazadas.

Pregunta 7:

¿Usted considera que la higiene y seguridad son los adecuados en su estación de labores?

Si No

Tabla 16. Seguridad e higiene

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	3	100,00	100,00	100,00
No	0	0,00	100,00	100,00

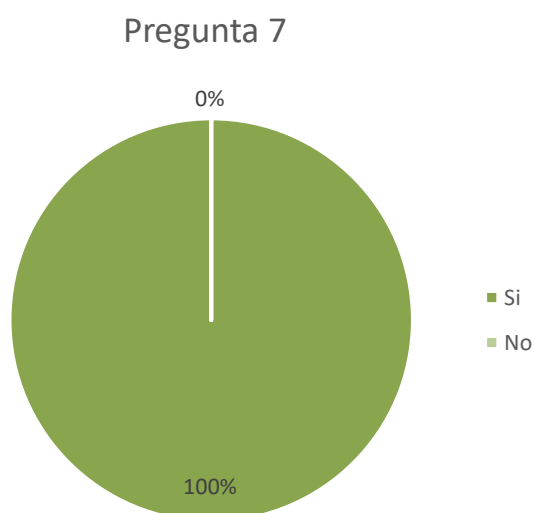


Figura 13. Pregunta 7, Seguridad e higiene

Interpretación: En la información detallada en la tabla 16 y figura 13, el personal considera que el área donde desempeña en su trabajo es segura e higiénica.

Análisis: Se evidenció que el personal no tiene un criterio correcto respecto seguridad e higiene laboral, es necesario se implemente señalización de salidas de emergencia y normativa respecto el correcto almacenamiento de las materias primas.

Pregunta 8:

¿Considera usted que una inspección periódica a sus labores por el administrador es necesaria?

Si No

Tabla 17. Control de actividades

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	3	100,00	100,00	100,00
No	0	0,00	100,00	100,00

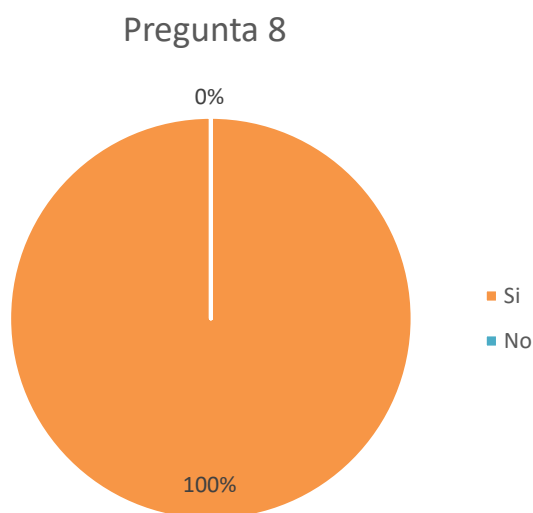


Figura 14. Pregunta 8, control de actividades

Interpretación: De acuerdo a la tabulación detallada en la tabla 17 y figura 14 reflejan que, el personal considera necesario se realicen inspecciones por parte del administrador.

Análisis: Conforme lo expresado por el personal es necesario se definan inspecciones periódicas por parte del administrador hacia el personal, para asegurar la óptima productividad y calidad en los productos.

Pregunta 9:

¿Cree usted que la forma en que se realizan sus actividades puede ser más eficiente?

Si No

Tabla 18. Mejora de actividades

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	3	100,00	100,00	100,00
No	0	0,00	100,00	100,00

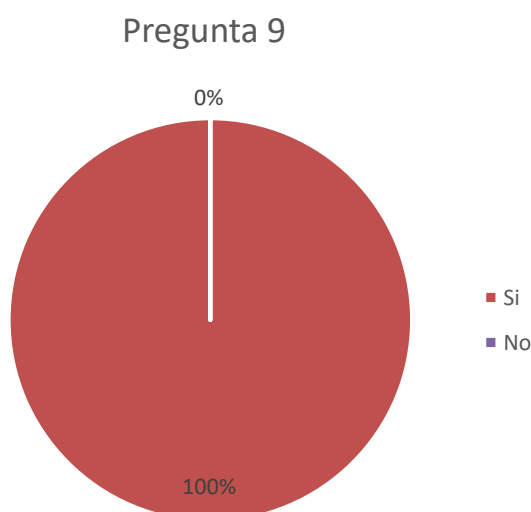


Figura 15. Pregunta 9, mejora de actividades

Interpretación: En tabla 18 y figura 15 los resultados nos reflejan que, el personal considera que sus tareas pueden ser realizadas de una forma más eficiente.

Análisis: De acuerdo a las técnicas de obtención de información se logró identificar que existen varios casos puntuales que pueden mejorar en las labores de producción de pan popular.

Pregunta 10:

¿Estaría usted dispuesto a cambiar la forma de realizar sus actividades con el fin de realizarlas de una manera más eficiente?

Si No

Tabla 19. Apertura al cambio

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Si	3	100,00	100,00	100,00
No	0	0,00	100,00	100,00

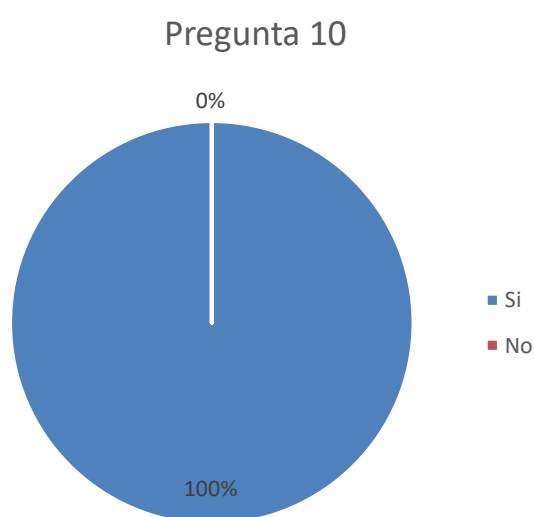


Figura 16. Pregunta 10, apertura al cambio

Interpretación: De acuerdo a la tabulación realizada e ilustrada en la tabla 19 y figura 16, el personal estaría dispuesto a cambiar sus métodos productivos, se ve una clara disponibilidad y adaptación al cambio.

Análisis: El personal se encuentra abierto y receptivo a cambiar sus métodos productivos, no se evidencia una oposición al cambio y varias ideas de mejora han sido propuestas por los colaboradores.

2.8.2 Dialogo dirigido al administrador de la panificadora

Se propone un dialogo con el administrador de la empresa panificadora, con el fin de evidenciar información que contribuya al avance y alcance del presente estudio que

se desea efectuar en el área de procesamiento de pan popular. La entrevista será enfocada en los aspectos detallados.

1. ¿Usted conoce o ha escuchado acerca de métodos y medición de trabajo?
2. ¿En el departamento de manufactura de pan popular tiene métodos y periodos de tiempo establecidos en el desarrollo de sus tareas diarias?
3. ¿Cómo se determinan las tareas en el departamento de procesamiento de pan popular?
4. ¿Bajo qué criterio se estableció la distribución del departamento de procesamiento de pan popular?
5. ¿La disponibilidad del producto para la venta es la adecuada o considera que existen demoras?
6. ¿Conoce usted cual es el estado funcional de la maquinaria y equipos dentro del área de producción?
7. ¿Existe una planeación diaria para la producción de pan popular?
8. ¿Considera usted, que un análisis de las técnicas y tiempo usadas en la manufactura ayudarían al mejoramiento de los índices de producción?
9. ¿Cree usted que, la implementación de la propuesta planteada en este estudio sería costoso para la empresa panificadora?

Respondiendo a las preguntas 2 y 3 por parte del administrador, indica que en el área de producción de pan popular no realizan sus actividades mediante métodos estandarizados. Sus actividades van acorde a la experiencia del maestro panificador y la forma como organice su tiempo, esfuerzo y energía para cumplir con las metas diarias en producción. Nos comenta que, en algunas ocasiones esto ha generado retrasos y baja calidad del producto final para la venta o que otro operador se sume al proceso de producción para evitar las demoras referidas. De igual forma indica que la distribución del área de trabajo requiere un rediseño con la finalidad de disminuir movimientos y esfuerzos ocasionados por el personal.

Respecto las preguntas 4 y 5, el administrador tiene pleno conocimiento que los equipos de fermentado y horneado se encuentran en una posición incómoda para el control de los tiempos de fermentación y caramelizarían establecidos por la receta empleada para las diferentes variedades, ocasionando movimientos innecesarios o pérdida de calidad en el producto. La distribución del área de trabajo fue diseñada

bajo el criterio del maestro panificador sin tomar en cuenta el fácil tránsito del personal, cercanía de la maquinaria, almacenaje y materias primas.

Para la pregunta número 6 el administrador indica que, la maquinaria y equipos se encuentran en condiciones funcionales y los mantenimientos preventivos son realizados de una forma trimestral. Cabe recalcar que considera que las instalaciones pueden ser mejoradas evitando conductores sueltos o aislantes vistos e inseguros, con el fin de garantizar la seguridad física del personal y cumplir con la normativa vigente que exige se cumpla las entidades públicas de regulación y control respectivo.

Respondiendo la pregunta 7, no existe una planeación diaria para la producción de pan popular, la elaboración de las diferentes variedades viene dadas en función de los requerimientos de la cajera-despachadora, quien es la responsable de garantizar la disponibilidad del producto para la venta. En ocasiones el administrador ha manifestado que es necesario completar la producción con el producto de otra sucursal.

Respecto las preguntas 1, 8 y 9, el administrador tiene la percepción de la aplicabilidad de un análisis de técnicas y el tiempo de labores, y considera que su aplicación ayudaría a identificar una óptima ocupación de las actividades y tareas en el departamento de producción de pan popular. El administrador cree que implementar un análisis de las técnicas y periodos de trabajo requeriría una asignación de presupuesto importante para la empresa, sin embargo, considera que al valorar los resultados finales sería mucho más fácil tomar una decisión. Finalmente es consiente que existen varios aspectos que podrían mejorar para lograr un óptimo desarrollo de las actividades y el incremento de la calidad en los productos ofertados al consumidor final.

2.9 Conclusiones del capítulo

En la actualidad no se dispone de algún tipo de valoración y control de las técnicas en las labores en el departamento de producción, de igual forma no dispone documentación de registros o información histórica de la producción diaria, esto ocasiona pérdida de información y un completo desconocimiento de la utilización de del tiempo y materia prima. De igual forma la producción de pan popular es realizada de acuerdo a la organización del tiempo, esfuerzo y energía del personal a cargo,

generando en ocasiones demoras en la producción y que otros operadores intervengan a suplir y completar los procesos que presentan retraso.

Existe una inadecuada distribución del área de producción, y ocasiona transportes del personal y producción en proceso, de manera excesiva y no requerida, sumado los movimientos innecesarios y tiempos muertos. Es necesaria la implementación de un nuevo layout donde se establezca el fácil tránsito del personal, el fácil acceso a la materia prima y la cercanía de los equipos, menaje y maquinaria. No se dispone de una planeación de la producción lo que genera demoras o que el producto no se encuentre disponible para la venta, ocasionando inconformidad en el consumidor final.

El desarrollo del estudio propuesto ayudará a generar procesos estandarizados, mitigando aspectos innecesarios que actualmente se vienen ejecutando con normalidad por el personal en sus lugares de trabajo. Los resultados esperados generaran información importante para que el presupuesto asignado por la empresa no sea visto como un gasto y en su lugar sea vista como una inversión.

3. CAPÍTULO III.

ESTUDIO E DEFINICIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Introducción

En esta sección se hace referencia a los patrones del proceso que actualmente maneja el área de producción de pan popular, los métodos y técnicas aplicadas en el continuo progreso de las actividades de la empresa, de igual forma se menciona la distribución actual del área de trabajo como los equipos, maquinaria, accesos y movilidad.

3.2 Descripción de la situación actual

La sucursal principal de la empresa panificadora Daisy se encuentra ubicada en el Conde, Quito – Ecuador, calle Sussana Letor junto al Parque el Conde. La empresa ha venido produciendo pan popular desde el año 2012. Los excelentes productos que se oferta han generado confianza en la localidad y zonas aledañas al sector.

En la actualidad en negocio cuenta con 3 locaciones de producción y venta, dispuestos en sectores estratégicos del sur de Quito detallados a continuación:

- Local el Conde: Ubicado en la calle Sussana Letor junto al Parque el Conde
- Local Santa Rita: Ubicado en la calle Cusubamba junto al supermercado TIA
- Local Hospital del sur: Ubicado en la calle Chilibulo frente a la entrada al hospital Enrique Gareces.

En el desarrollo de sus actividades ha crecido, con sus ventas y personal en crecimiento, ofreciendo sus productos ininterrumpidamente. Para la operación en la sucursal principal en el Conde, Panificadora Daysi, cuenta con un recurso humano de 1 maestro panadero, 1 maestro pastelero y 2 cajeras despachadoras. La manufactura es desarrollada por lotes.

3.2.1 Misión

Somos una microempresa ecuatoriana dedicada a producir y comercializar productos de panadería y pastelería de calidad, en constante innovación de nuestros productos y procesos, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes y comprometidos con el bienestar de nuestros colaboradores.

3.2.2 Visión

Transformarnos en una de las panificadoras más importantes en la ciudad de Quito, liderando la industria panificadora con los mejores productos, ofertados y distribuidos al por mayor y menor a nivel nacional.

3.2.3 Valores

En la instrucción inicial y capacitaciones que la panificadora realiza a sus colaboradores nuevos, deben prevalecer en sus labores y desempeño diario los siguientes valores:

- Innovación: La empresa sabe que la evolución y mejora es de gran importancia para avanzar hacia el futuro siendo más competitivos.
- Integridad: La transparencia con la que se realizan las acciones de la empresa refleja la confianza de sus clientes, empleados y proveedores.
- Respeto: El respeto hacia sus semejantes es parte de los valores indispensables dentro de la empresa, dando su lugar a los clientes, empleados y proveedores.

- **Compromiso:** La empresa se encuentra completamente comprometida en ofrecer el mejor producto y con la mejor atención.
- **Responsabilidad:** La empresa sabe que sus clientes, empleados y proveedores dependen del desempeño de sus fines y propósitos, y es por eso que se plantea en no fallar en la calidad y producción diaria de productos.

3.2.4 Productos

La panificadora se desempeña en dos líneas de producción, en el Anexo 3 se detalla las diferentes variedades que las componen, en la Tabla 20 se visualiza un resumen:

Tabla 20. Familia de productos Panificadora Daysi

Líneas de producción	Detalle
Panadería	Dentro de esta familia la empresa ofrece 31 variedades de productos de acuerdo a la demanda del sector.
Pastelería y bollería	La empresa ofrece pasteles de tamaño mediano y grande, adicional cuenta con 22 tipos de productos dulces para el público en general.

En complemento a los productos que componen sus líneas de producción, en todos los locales la empresa oferta productos lácteos, bebidas, huevos y embutidos.

3.3 Descripción del departamento de elaboración de pan popular

El análisis fue realizado en el área de producción del local el Conde de la panificadora Daysi, en la siguiente sección se explica el paso a paso de manufactura de pan popular, elemento principal de del presente estudio.

3.3.1 Proceso de elaboración

Mediante las técnicas de recopilación de información se validó que, los métodos de elaboración de pan popular inicia con el pedido de producción efectuado por la cajera-despachadora, el pedido es realizado en función de la disponibilidad del producto para la venta. Las fases de producción se detallan a continuación:

3.3.1.1 Pesaje

Una vez realizado el pedido de producción, la materia prima es trasladada desde la bodega hasta la mesa de trabajo para proceder a pesar todos los ingredientes de

acuerdo a la receta de la variedad requerida, luego los ingredientes son trasladados hacia la máquina de amasar como se refleja en la figura 17.



Figura 17. Pesaje de materiales

3.3.1.2 Amasado

En la fase de amasado todos los ingredientes previamente pesados son incorporados dentro de la máquina amasadora y se procede al amasado propiamente dicho, el tiempo de amasado depende de la variedad a elaborar y la cantidad del lote a producir. En la figura 18 se visualiza la etapa de amasado.



Figura 18. Amasado de ingredientes

3.3.1.3 Dividido de la masa

La división de la masa se la realiza en dos fases, la primera se la efectúa de una forma manual en la cual la masa se la divide en porciones grandes con la ayuda de una balanza respetando el peso requerido, en la segunda fase las porciones grandes son divididas en porciones más pequeñas con la ayuda de la máquina divisora, figura 19.



Figura 19. Dividido de la masa

3.3.1.4 Formado

En la etapa de formado las porciones pequeñas producto de la división en la máquina divisora son formadas de acuerdo a la variedad requerida en el pedido de producción. En la figura 20 se puede visualizar el formado de pan popular.



Figura 20. Formado de la masa

3.3.1.5 Fermentación

En la fase de fermentación el gradillero que contiene el producto en 8 bandejas de 24 unidades cada una, es llevado a la cámara de fermentación previamente parametrizada a una temperatura de aproximadamente 35 °C y humedad del 75%, donde el producto adquiere el volumen deseado por el desarrollo químico de la levadura, figura 21:



Figura 21. Cámara de fermentación

3.3.1.6 Horneado

En la siguiente etapa las elaboraciones ingresan al horno, a una temperatura promedio de 180 °C. El tiempo de horneado depende de la variedad producida, en la figura 22 se visualiza al maestro panadero llevando las elaboraciones al equipo de horneado y un gradillero con las elaboraciones terminadas.



Figura 22. Cámara de fermentación

3.3.1.7 Enfriamiento

Finalmente el gradillero con el producto terminado es trasladado al espacio asignado para enfriar las elaboraciones por un lapso de 15 min antes de ser llevado a las estanterías, el enfriamiento se lo realiza a temperatura ambiente visulizado en la figura 23.



Figura 23. Enfriamiento del producto terminado

3.3.2 Situación actual del producto pan popular.

Para la sucursal principal de la empresa Panificadora Daysi ubicada en el sector el Conde, la familia panadería representa el 59,77% de sus ventas totales y se encuentra integrada por 11 tipos de elaboraciones detallados en la Tabla 21.

Tabla 21. Producción 2021

Producto	Ventas	Porcentaje	Participación
V7 Injerto – Reventado	\$ 15.272,01	22,90 %	57,57 %
V2 Enrollado - Cacho	\$ 13.518,06	20,27 %	
V1 Manito - Queso – Gusano	\$ 9.603,36	14,40 %	
V6 Dulce	\$ 8.943,13	13,41 %	42,44 %
V10 Empanada - Yema - Ambato	\$ 8.189,53	12,28 %	
V5 Integral	\$ 3.467,88	5,20 %	
V4 Maíz	\$ 2.640,92	3,96 %	
V8 Suizo	\$ 1.760,62	2,64 %	
V3 Agua	\$ 1.533,87	2,30 %	
V9 Guaguas	\$ 1.173,74	1,76 %	
V11 Empanadas de Piña	\$ 593,54	0,89 %	
Total	\$ 66.690	100%	

Para el presente estudio los tres primeros grupos de elaboraciones serán considerados como pan popular, ya que protagonizan el más alto porcentaje en ventas de la familia panadería 57,57 % siendo este un proceso crítico, el análisis y propuesta se enfocará en el presente grupo, sin modificar los recursos con los que se encuentran trabajando la empresa como las horas de trabajo, personal y maquinaria.

En la tabla 22 se visualiza un resumen de la producción de un lote de 20 libras de harina para las tres variedades consideradas como pan popular para la presente investigación.

Tabla 22. Producción en lote de 20 libras

Producto	Lote	Unidades
V7 Injerto – Reventado	20 libras	280
V2 Enrollado - Cacho	20 libras	235
V1 Manito - Queso – Gusano	20 libras	220

En consecuencia al marco teórico presentado en la sección anterior se planteó realizar un análisis de métodos de producción y los tiempos para la manufactura del producto pan popular.

3.3.3 Evaluación del actual proceso de elaboración.

Dentro del análisis de la producción, se recopiló información por inspección y observación directa, reuniones con el administrador y maestro panificador, revisión de las grabaciones de las cámaras de video y pedidos de producción, donde se identificó los ciclos que se detallan en la Figura 24.

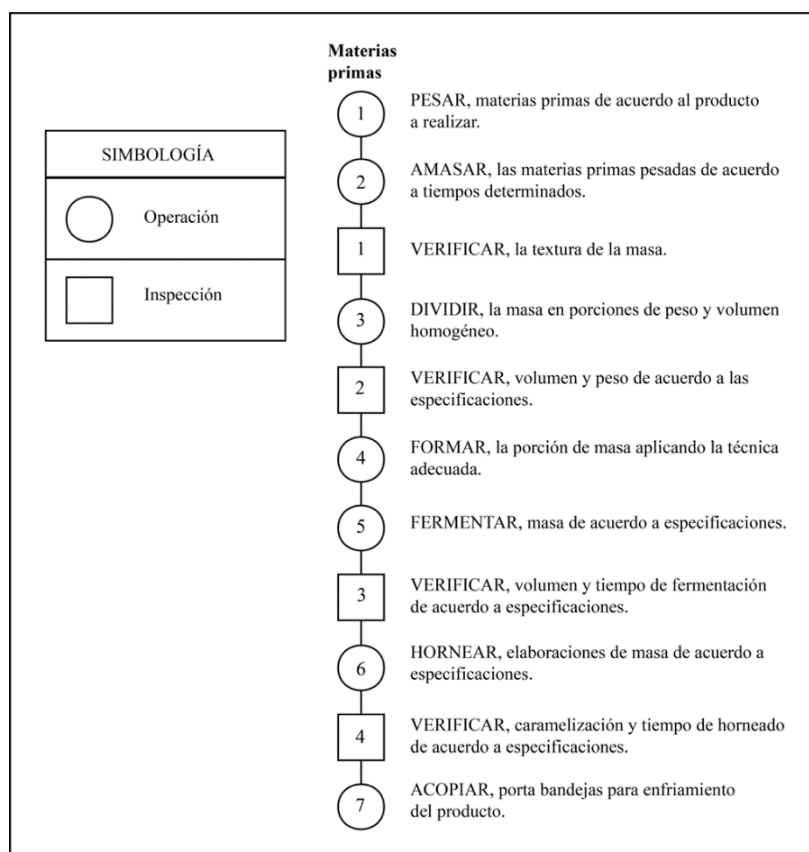


Figura 24. Ciclos de elaboración de pan popular

El desarrollo de elaboración inicializa con la recepción del pedido de producción generada por la cajera despachadora, el pedido es realizado al maestro panificador quien ejecuta la producción en sus diferentes etapas.

La producción de pan popular es realizada en lotes de 20 libras de harina, la receta se encuentra adaptada a esta medida para todas las elaboraciones respectivamente.

En la etapa de pesaje el maestro panificador organiza y pesa los ingredientes en base al tipo de elaboración a producir.

En la siguiente etapa todos los ingredientes son integrados y mezclados en la máquina amasadora durante el tiempo detallado en la receta estándar de la variedad a producir.

Durante el amasado los ingredientes son distribuidos con el fin de desarrollar el gluten e iniciar la fermentación dentro de los tiempos predeterminados.

A continuación la masa pasa a dividirse en porciones de peso y volumen homogéneo, creando una bola de masa.

La nueva bola de masa pasa al ciclo de formado utilizando la técnica adecuada conforme la elaboración lo requiera.

Las nuevas elaboraciones son organizadas sobre una bandeja metálica en un gradillero y pasan a la etapa de fermentación respetando tiempos y temperatura predeterminada en la receta estándar.

En la etapa de horneado las elaboraciones son trasladadas al horno donde se producen tres reacciones importantes: la gelatinización de los almidones, la caramelización de los azúcares y la coagulación y tostado de proteínas.

Una vez culminada la etapa de horneado, el gradillero es llevado al área de enfriamiento para que las elaboraciones alcancen a una temperatura ambiente.

3.3.3.1 Jornada de trabajo y mano de obra

El horario de producción se lo efectúa en un turno de 8 horas para un maestro panificador como se detalla en la tabla 23. El horario incluye un descanso de 30 minutos para un refrigerio y 30 minutos para lunch.

Tabla 23. Jornada de trabajo y mano de obra

N°	Turno	Horario	Cantidad de trabajadores
1	Diurno	06:00 – 15:00	1 maestro panificador

Si los requerimientos lo ameritan, la jornada puede extenderse hasta 12 horas en el turno diurno para el maestro panadero hasta las 18:00.

3.3.3.2 Materia primaria

Los insumos primarios se encuentran almacenados en la bodega del local, de donde es trasladada a la estación de trabajo en cantidades acordes a la producción diaria a realizar, la materia prima se encuentra compuesta por los siguientes ingredientes: harina, manteca, levadura, huevos, agua, azúcar y sal.

3.3.3.3 Equipos

Los equipos que integran el área de elaboración de pan popular se los detalla en la tabla 24:

Tabla 24. Equipos

N°	Equipo	Descripción	Cantidad
1	Mesa de trabajo	Permite la preparación de masas y otras labores propias del área	1
2	Balanza	Permite pesar los ingredientes en función de las cantidades requeridas en la receta.	1
4	Amasadora	Su función es mezclar y amasar los ingredientes hasta 20 libras	1
6	Divisora	Permite cortar y redondear trozos pequeños de masa de manera uniforme. 5 libras	1
7	Cámara de fermentación	Controla la temperatura y la humedad, para que la masa fermente adecuadamente	1
8	Horno	Permite la gelatinización de los almidones, caramelización de los azúcares y coagulación y tostado de proteínas 16 bandejas.	1

3.3.4 Distribución actual del área de elaboración de pan popular

Conforme el empleo de los métodos de recopilación de información se evidencia que el área de producción no sigue una repartición uniforme de los equipos y maquinaria

en función de una óptima circulación, cercanía y almacenamiento. Debido a las limitaciones de espacio físico con el que se cuenta, la distribución ha sido adaptada bajo un criterio poco orgánico para el desarrollo de los procesos productivos.

Los espacios de acopio, maquinaria y equipos están repartidos de la siguiente forma:

- Área de acopio de materia prima (harina, manteca, sal y azúcar), en esta zona se almacena la materiales principales en grandes cantidades.
- Espacio para los gradilleros, en esta zona permanecen los gradilleros vacíos y gradilleros que contienen producción en proceso.
- Área de lavado y suministro de agua, aquí se realiza la limpieza de utensilios y es el lugar de donde se suministra el agua para la receta requerida.
- Área de amasado y formado, esta zona se encuentra conformada por una maquina amasadora y por una mesa de trabajo de 1 m x 2,5 m.
- Zona de almacenamiento de insumos básicos (harina y manteca), aquí la materia prima es almacenada en cantidades menores, procurando la cercanía al proceso de pesaje.
- Área de división, en esta zona se encuentra la maquina divisora.
- Área de máquinas, aquí se encuentran las máquinas de fermentación y la máquina de hornear se encuentran ubicadas una a continuación de la otra respectivamente con el fin de facilitar la movilidad y proceso.

En la gráfica 25, se visualiza el reparto del área de producción de pan popular, donde se muestra la ubicación actual de los equipos, maquinas, bodega, áreas de circulación, formado, división y amasado.

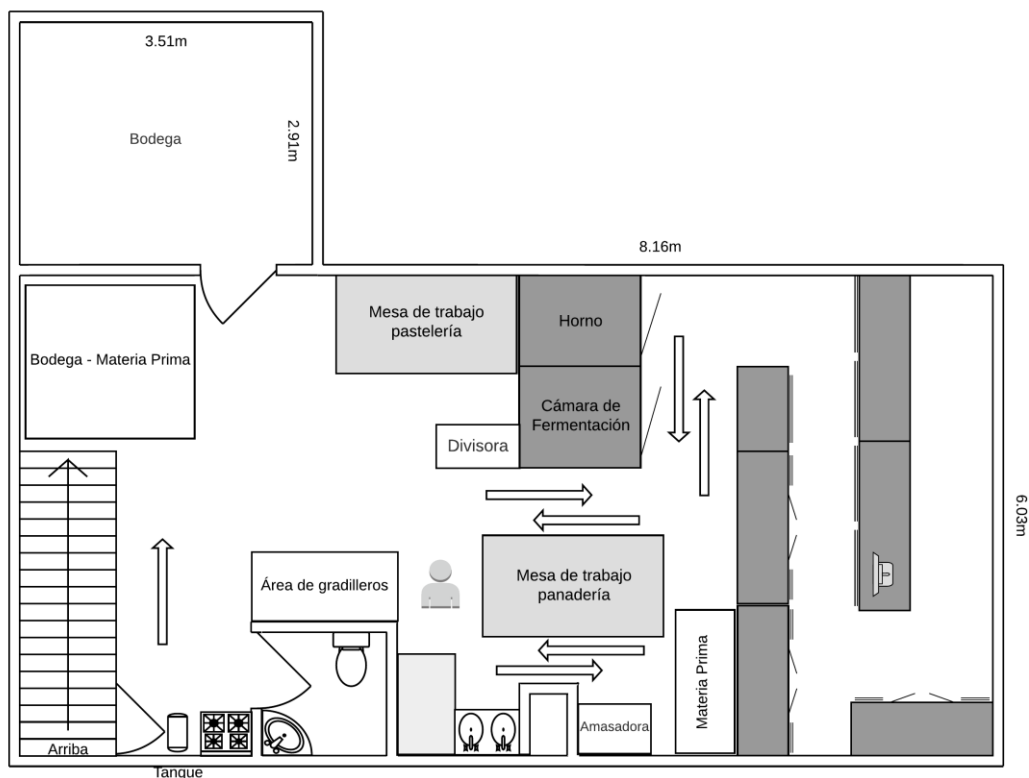


Figura 25. Actual layout área de producción de pan popular

De acuerdo a la información recopilada en la sección de evaluación de tiempos y métodos de los ciclos de producción de pan popular presentados en la Tabla 26 se evidenció que existe demoras y paradas en el transporte de materia prima y la movilización de las elaboraciones a los procesos de fermentación y horneado conforme a las especificaciones requeridas. Se ha propuesto un nuevo método que proporcione una mejora de los tiempos en comparación a la disposición actual, reubicando estaciones de trabajo y equipamiento, tomando como base el flujo de materia prima, el flujo productos en proceso, inspección y distancias.

3.3.5 Evaluación de tiempos y métodos de las etapas de elaboración de pan popular.

3.3.5.1 Seleccionar el trabajo

El trabajo seleccionado para la presente investigación, corresponde al proceso de elaboración de pan popular, considerando a las 3 primeras elaboraciones detalladas en la tabla 21 como el grupo crítico, ya que representa el 57,57% de las ventas totales de la sucursal el Conde.

3.3.5.2 Seleccionar un trabajador calificado

El trabajador elegido fue el maestro panadero de turno, los resultados obtenidos fueron consolidados y promediados como de lo detalla en los cuadros del Anexo 5 y Anexo 6.

3.3.5.3 Análisis del trabajo

Para identificar las limitaciones de productividad en las etapas de elaboración de pan popular, se analizó cada una de las tareas que se efectúan en la actual de producción, con la ayuda de la gráfica de procesos mostrada en de la figura 26.

Método actual <input checked="" type="checkbox"/>		GRÁFICAS DE PROCESO	
Método propuesto <input type="checkbox"/>			
OBJETO GRAFICADO <u>Elaboración pan injerto y</u>		FECHA <u>7/10/21</u>	
<u>pan reventado 20 libras</u>		ELABORADO POR <u>GROA</u>	
		GRÁFICA NÚMERO <u>1</u>	
DEPARTAMENTO <u>Producción pan popular</u>		HOJA NÚMERO <u>1 de 1</u>	
DIST. EN METRO	TIEMPO EN MINS.	SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
8		○ → □ ▽	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento
	2	○ → □ ▽	Contenedor de almacenamiento
1		○ → □ ▽	Movimiento a balanza
	5	● → □ ▽	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones
0,5		○ → □ ▽	Movimiento a máquina amasadora
	11	● → □ ▽	Operación en máquina amasadora
0,5		○ → □ ▽	Movimiento a mesa de trabajo
	2	● → □ ▽	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones
1		○ → □ ▽	Movimiento a máquina divisora
	4	● → □ ▽	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones
1		○ → □ ▽	Movimiento a mesa de trabajo
	77	● → □ ▽	Formado de la masa
0,5		○ → □ ▽	Movimiento de elaboraciones a bandejas
3		○ → □ ▽	Movimiento de bandejas a portabandejas
5		○ → □ ▽	Movimiento de portabandejas a camara de fermentación
	76	● → □ ▽	Operación en máquina de fermentación
1		○ → □ ▽	Movimiento de portabandejas a horno
	21	● → □ ▽	Operación en máquina de horneado
2		○ → □ ▽	Movimiento de portabandejas a area de enfriamiento
23,5	198		TOTAL

Figura 26. Gráfica de procesos

El diagrama fue elaborado luego de identificar cada una de las fases de producción desde la fase de pesado hasta la fase de enfriamiento. Mediante la generación del diagrama de procesos se logró identificar la relación entre las etapas de operación en el desarrollo de la elaboración de pan popular.

Se describió el paso a paso actual y, en la primera fase se identificó que la distancia entre la bodega y el área de almacenamiento es de 8 metros lineales, lo cual implica un tiempo en movimientos y esfuerzos para el maestro panificador con probabilidad alta de mitigar, el tiempo de ciclo para esta actividad es de 2,42 minutos.

Culminado el proceso de pesaje que tiene un tiempo de ciclo de 4,54 minutos, la mezcla y amasado de los ingredientes es realizado por la máquina amasadora con un tiempo de ciclo de 10,63 minutos.

En la etapa de división de la masa se logró identificar que existe una deficiente distribución del equipamiento, esto debido que la máquina divisora se encuentra ubicada al otro extremo de la mesa de trabajo ocasionando movimientos y tiempos adicionales que pueden eliminarse.

Una vez completado el proceso de formado el maestro panificador debe realizar una serie de movimientos para que todas las elaboraciones puedan ser ordenadas en el gradillero y llevadas al proceso de fermentación, actualmente esta serie de movimientos se lo ejecuta en una distancia de 8,5 metros, como se lo detalla en la figura 9.

El movimiento del proceso de fermentación y al proceso de horneado es mínimo, esto debido que las máquinas se encuentran ubicadas una después de la otra. Sin embargo se identificó que el maestro panificador emplea tiempo y movimientos en la verificación de la fermentación y caramelización del producto, esto debido a que las referidas maquinarias se encuentran en una posición incómoda y distante para un rápido vistazo.

3.3.5.4 División del proceso en elementos

En la tabla 25 se evidencia que varias etapas no se encuentran estandarizadas en el actual proceso y, de acuerdo a esta información el estudio de selección de tiempos se centró en las etapas de pesaje, formado y fermentación.

Tabla 25. Fases estandarizadas

Etapas	Tipo	Estandarizada
Pesaje	Manual	No
Amasado	Mecánico	Si
Dividido	Manual	No
Formado	Manual	No
Fermentación	Mecánico	Si
Horneado	Mecánico	Si

Un resumen de los elementos que conforman cada etapa de la manufactura de pan popular se detalla en la tabla 26, donde se evidencia la distancia y tiempo en sus respectivas unidades de medida metros y tiempo.

Tabla 26. Elementos de las etapas de elaboración de pan popular

Etapas	Elementos	Tipo	Total Distancia	Total Minutos
	Traslado de materia prima (bodega–estanterías)	Manual		
Pesaje	Estanterías de almacenamiento	Manual	9	6,79
	Movimiento a balanza	Manual		
	Pesar materias primas	Manual		
Amasado	Movimiento a máquina amasadora	Manual	0,5	9,62
	Operación en máquina amasadora	Mecánica		
	Movimiento a mesa de trabajo	Manual		
División	División de masa en porciones grandes	Manual		
	Movimiento a máquina divisora	Manual	1,5	4,7
	División de masa en porciones pequeñas	Mecánica		
	Movimiento a mesa de trabajo	Manual		
Formado	Formado de la masa	Manual		
	Movimiento de elaboraciones a bandejas	Manual	4,5	72,29
	Movimiento de bandejas a gradillero	Manual		

Fermentación	Movimiento gradillero a cámara de fermentación	Manual	5	71,35
	Operación en máquina de fermentación	Mecánica		
Horneado	Movimiento de gradillero a horno	Manual	3	19,02
	Operación en máquina de horneado	Mecánica		
	Movimiento gradillero al área de enfriamiento	Manual		

Conforme los resultados obtenidos se evidencian que los ciclos de pesado, labrado y fermentación son aquellas que requieren traslados más distantes, esto debido que la distribución del área de producción no cumple una repartición orgánica de los equipos, maquinaria y movilidad, en el Anexo 4 se muestra un detalle completo de los elementos que conforman las etapas de manufactura.

3.3.5.5 Inicio del estudio

Mediante el método de cronometraje de tiempos continuos, se definió el tiempo de ciclo para el proceso actual, en la tabla 27 se visualiza los resultados obtenidos.

Tabla 27. Tiempo de ciclo

Fases	Tiempo (minutos)
Pesaje	6,79
Amasado	9,62
Dividido	4,7
Formado	72,29
Fermentación	71,35
Horneado	19,02
Tiempo de ciclo	3 horas 04 minutos

De acuerdo al método General Electric, donde se establece una guía para la determinación de la muestra inicial, las mediciones iniciales fueron realizadas en 3 observaciones seleccionadas al azar, obteniendo un tiempo de ciclo de 3 horas 04 minutos.

3.3.5.6 Medición de prueba y desarrollo de la muestra inicial

Luego de haber obtenido el tiempo de ciclo y, con la información recopilada de las mediciones realizadas a la muestra inicial con el actual método de producción de pan popular para cada actividad seleccionada, se determinó la muestra inicial.

Los resultados mostrados en la tabla 28 son la media de la información medida de la muestra tomada en un inicio para la producción de pan popular, la totalidad de los datos se adjuntan en el Anexo 5

Los valores detallados en la tabla 28 muestran los cálculos en las fases del proceso actual con el método actual para las variedades más representativas para el local el conde.

Cada observación de cada etapa fue consolidada, posteriormente se realizó la sumatoria de todas las, con los resultados obtenidos más adelante se determinará el tamaño de la muestra.

Tabla 28. Medición de prueba

Variedad	Obs 1	Obs 2	Obs 3
7 Injerto Reventado	3,13	3,26	2,59
V2 Cacho Enrollado	2,93	3,27	3,39
V1 Mano Queso Gusano	2,25	2,73	2,34
Σ :	8,32	9,25	8,32

3.3.5.7 Fijación del tamaño de la muestra

Mediante la aplicación de la ecuación 1.4 citada en la sección del capítulo 2. Las mediciones detallan el tiempo que se demora el maestro panificador al realizar los etapas de manufactura de pan popular consideradas como críticas.

El tamaño de la muestra (n), se calcula con las mediciones presentadas en la tabla 28.

Datos:

$$h = 0,05$$

$$z = 1,96$$

$$s = 0,54$$

$$\bar{x} = 8,63$$

n = tamaño de la muestra requerido

$$n = \left(\frac{1,96 * 0,54}{0,05 * 8,63} \right)^2 = 6.99 \text{ observaciones}$$

Conforme los resultados obtenidos se consideraron 7 observaciones adicionales a las tomadas para la muestra inicial, con el fin de obtener el tiempo observado en cada etapa del proceso.

3.3.5.8 Calificación del desempeño del maestro panificador

La calificación del maestro panificador fue otorgada mediante la aplicación del sistema Westinghouse citado en el capítulo 2 y las tablas 5, 6, 7 y 8, como se lo precisa en la tabla 29.

Tabla 29. Calificación del desempeño

DESEMPEÑO EN BASE AL SISTEMA WESTINGHOUSE		
ACTOR	CALIFICACIÓN	VALOR
Habilidad	E1	-0,05
Esfuerzo	E2	-0,08
Condiciones	E	-0,03
Consistencia	E	-0,02
	TOTAL (C)	-0,18

El desempeño del maestro panificador fue realizado considerando los elementos fijados en la tabla 29. Obteniendo una calificación aceptable, realizada en contraste con el de un trabajador cualificado que labora a una regularidad estandarizada de cumplimiento, sin empeño agregado y apegándose a la técnica correcta.

3.3.5.9 Suma de suplementos u holguras

La determinación de suplementos y holguras que se añade al tiempo básico fue realizada tomando en consideración las necesidades personales del colaborador, el cansancio, labores de pie, la carga que levanta, el esfuerzo mental y las condiciones ambientales de la estación de trabajo, en la figura 27 se visualiza el valor obtenido.

SUPLEMENTOS POR DESCANSO (TIEMPO SUPLEMENTARIO)

Suplementos constantes	%	VALOR
a) Por necesidades personales	5%	0,05
b) Suplemento base por fatiga	4%	0,04
Suplementos variables		
a) Suplemento por trabajar de pie	2%	0,02
b) Suplemento por postura anormal	2%	0,02
c) Uso de la fuerza o energía muscular	9%	0,09
d) Mala iluminación:	0%	0
e) Concentración intensa	0%	0
f) Ruido	0%	0
g) Tensión mental:	0%	0
h) Monotonía:	0%	0
i) Tedio:	2%	0,02
TOTAL	24%	0,24

Figura 27. Suplementos del maestro panadero

Al analizar los factores constantes y variables en conjunto con el administrador del local el conde, se obtuvo un valor de 24% que será asignado por suplementos y holguras, información que será considerada para el obtener del tiempo estandarizado.

3.3.5.10 Delimitación del tiempo estándar

El cálculo del tiempo estándar fue efectuado mediante la aplicación de la ecuación 2 para el tiempo normal y la ecuación 3 para el tiempo estándar citadas en el capítulo 2.

Para el desarrollo y aplicación de los cálculos respectivos se tomó en consideración los elementos que componen las diferentes fases de producción de pan popular detallado en la tabla 25.

La medición de los tiempos se efectuó empleando la técnica de cronometraje continuo, permitiendo visualizar al maestro panificador en el desarrollo de sus actividades y el empleo de su tiempo durante el estudio.

Las mediciones de los tiempos y cálculos empleados para cada uno de los elementos que componen las fases de producción de pan popular son mostradas en el Anexo 7

3.3.5.11 Conclusiones

Mediante la aplicación de las formas de obtención y recolección de información, la valoración de métodos de trabajo y medición de tiempos, se evidenció que el actual método productivo ha marchado de una forma normal, adaptándose y satisfaciendo las necesidades y demanda de los clientes. Sin embargo, existen datos puntuales que pueden mejorar para beneficio de la sucursal el conde.

4. CAPÍTULO IV.

PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE PAN POPULAR

4.1 Introducción

Luego de haber identificado los aciertos y desaciertos en el área de manufactura de pan popular, en este capítulo se propondrá alternativas de mejora con el fin de mitigar los efectos negativos referidos en capítulos anteriores. En la sucursal el Conde, en el área de producción de pan popular los métodos productivos no se encuentran estandarizados, generando demoras y tiempos muertos en el desarrollo de las diferentes tareas de producción. En terminología genérica el avance de la propuesta se resume en tres puntos a implementar, un rediseño del área de producción, la fijación de tiempos y métodos estandarizados de las operaciones y la capacitación, motivación y cambio de ideología del personal operativo.

4.2 Definición de la propuesta

Mejora de la elaboración de pan popular en el área producción de la sucursal el Conde.

4.3 Justificación

Mediante la propuesta ideada al presente proyecto de estudio y análisis, se obtendrá rendimientos positivos en el área de producción dentro de la sucursal el Conde, logrando alcanzar la medición, control y mejora de sus procesos, mediante el uso y distribución de información documentada a todo el personal involucrado.

Al aplicar la estandarización de tiempos y métodos de producción, se logrará disminuir movimientos, tareas y el óptimo uso de los recursos en la estación de trabajo. Además, permite identificar las actividades y métodos que no están generando valor al proceso productivo y que se reflejan en costos innecesarios para la sucursal el conde.

La implementación de un rediseño del área de producción, permitirá optimizar los movimientos y traslados justos e indispensables para la continuación de las actividades a efectuar por el personal involucrado. Logrando distribuir el tiempo y recursos de una mejor forma, en adición a los beneficios e incremento de la rentabilidad de la sucursal.

4.4 Objetivos

A través de la propuesta planteada se pretende lograr los objetivos detallados:

- Optimizar el gráfico de procesos actual para la producción de pan popular.
- Implementar una mejor distribución del departamento de producción.
- Mitigar costos por extensión en la jornada de trabajo y pago de horas extra.
- Estandarizar actividades y tiempos de operación en la elaboración de pan.
- Incrementar el 25% de la producción diaria de pan popular en la sucursal.

4.5 Estructura de la propuesta

En resumen, la estructura de la propuesta se encuentra detallada en la figura 28, donde se detallan los ítems a tomar en consideración para el desarrollo e implementación del modelo propuesto.

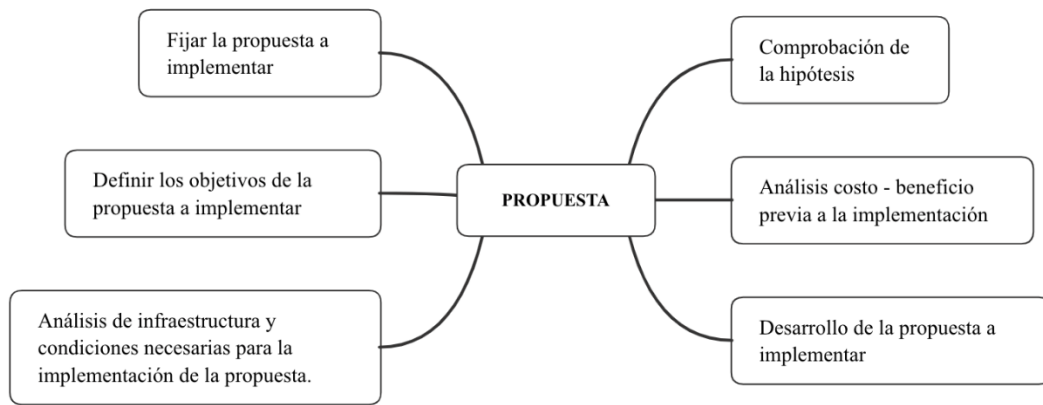


Figura 28. Organización de la propuesta

4.6 Progreso de la propuesta

4.6.1 Requisitos necesarios para implementación de la propuesta

Antes del desarrollo de la propuesta de solución que será desarrollado en este plan investigativo, es requerido definir los requisitos necesarios para el área de producción de pan popular, y así asegurar que la propuesta del proyecto de investigación sea un éxito.

Una buena predisposición y adaptación al cambio por parte del personal involucrado es indispensable para que el desarrollo de la propuesta sea implementada de una forma adecuada. El personal involucrado en el área de producción ha desarrollado competencias a través del tiempo y la experiencia del día a día, y alcanzan una instrucción secundaria. Por la información expuesta anteriormente, se considera que conjuntamente con el administrador de la sucursal, se coordine capacitaciones que suplan y modifiquen las ideologías y creencias del personal, a fin de contribuir con la implementación de la propuesta y alcanzar los objetivos planteados.

Varios centros de formación ofrecen capacitaciones para el público en general, enfocados en la mejora de competencias de los colaboradores y lograr que el personal se sienta apoyado y se motive a plantear nuevas ideas que ayuden en la mejora de sus actividades diarias y permitir el crecimiento dentro de la empresa y como personas.

4.6.2 Alternativas de solución enfocadas a nuevos métodos de trabajo

En la sección anterior se evidencio que en la etapa de pesaje al maestro panificador le toma tiempo realizar la preparación y traslado de la materia prima para iniciar a pesar los ingredientes, el problema es que la bodega se encuentra alejada de área de producción y todo el traslado se lo realiza mediante el uso de la fuerza física del maestro panificador, lo que implica tiempo y desgaste de energía en el inicio de la producción. Por dicho motivo se plantea realizar un pesaje previo de todos los ingredientes en lotes de 20 libras y organizarlos en una zona cercana a la producción, de igual forma se propone que se adquiriera un coche transportador para que los traslados se los realice de una forma más rápida y segura para el maestro panificador, evitando sobre esfuerzo y posibles lesiones a su integridad física.

En la etapa de dividido se pudo constatar que el maestro panificador realiza movimientos y traslados extra a los necesarios, esto debido que la maquina amasadora y la posición del maestro panificador, se encuentran distantes de la maquina divisora. En función a lo detallado se propone reubicar la máquina divisora junto a la máquina amasadora y así lograr mitigar traslados y movimientos en la etapa de dividido.

La etapa de formado depende de la habilidad y experiencia del maestro panificador donde los métodos y técnica son aplicados a su discreción y mejor criterio, pero se evidenció que el gradillero con las elaboraciones tiene un traslado que puede ser reducido en distancia y tiempo, la propuesta planteada es que el gradillero sea preparado entre la mesa de trabajo y la máquina de fermentación, logrando reducir el tiempo y traslado desde la etapa de formado hasta la etapa de fermentación.

En la etapa de fermentación y horneado se pudo identificar que el maestro panificador invierte tiempo y traslados que pueden ser reducidos, esto debido que al verificar los tiempos y características de cada etapa el maestro panificador se traslada desde su estación de trabajo hasta las máquinas de fermentación y horneado, por lo cual se propone que las máquinas sean reubicadas en una posición donde el maestro panificador pueda realizar las verificaciones sin moverse de su estación de trabajo y reducir los traslados en cada punto antes mencionados.

4.6.3 Alternativas de solución a partir de una nueva distribución del departamento de elaboración de pan popular.

En el Anexo 8, se detalla la propuesta para un nuevo reparto del área de producción de pan popular, donde se describe cambios específicos, entre los más importantes el cambio de posición de las máquinas de fermentación y hornear, así como la reubicación de la máquina divisora y la adecuación de estanterías para la materia prima. Finalmente la mesa de trabajo fue reubicada en cercanía a la bodega con la finalidad de mitigar tiempos y traslados por el alejamiento entre los puntos mencionados.

4.6.4 Planteamiento de mejoras en el proceso de producción de pan popular.

a) Uso de indicadores de producción

Con el fin de conocer y controlar las metas de manufactura, se plantea la aplicación de indicadores, que permitan evaluar la consecución de las metas planteadas por la administración general de la sucursal el Conde. En la tabla 30 se detalla los indicadores planteados para las etapas de producción.

Tabla 30. Indicador de producción

Indicador	Formula	Clasificación del tiempo		
		Crítico	Normal	Óptimo
Productividad horas hombre	$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas} - \text{hombre empleadas}}$	$x < 90\%$	$90\% < x < 95\%$	$95\% < x$

b) Registro y evaluación estadística en el proceso de producción

Con la finalidad de controlar de una forma estadística la producción de pan popular, visualizamos en el Anexo 9 los formatos planteados, para el control y anotación de las unidades y libras producidas durante la jornada de 8 horas.

c) Reducir costos por el pago de horas extra

Se propone eliminar el pago de horas extra, una vez estandarizados los tiempos y métodos de las diferentes etapas de manufactura y la disminución de traslados y desplazamientos en el área de producción mediante la nueva distribución, donde se cumplirá la producción diaria dentro de la jornada de ocho horas.

4.7 Examen económico

4.7.1 Capacidad de producción

Determinado el estándar de tiempos y la nueva metodología de las labores en cada etapa de los procesos, se determinó la nueva capacidad, desde el punto que la panificadora decida adaptar las proposiciones planteadas en este estudio investigativo, donde, se considerará las mediciones y estandarización de tiempos.

Cabe recalcar que el análisis fue enfocado principalmente a las tres variedades principales que fueron consideradas como pan popular debido que simboliza el 57,57% de los ingresos totales para la panadería. Para las otras variedades de pan producidas en la sucursal se le asigno la diferencia restante del tiempo observado y el promedio de finalización de la jornada para el método actual, el mismo concepto se lo aplico para el tiempo estándar y la fijación de la jornada de 8 horas conforme la propuesta planteada.

Para el cálculo de la capacidad esperada se consideró ocho horas en la jornada de trabajo, disminuyendo el pago de horas extra por extensión del horario laboral. La tabla 31, se muestra un resumen de la proximidad a la nueva capacidad, la tabla 32 presenta la actual capacidad de producción para la sucursal el Conde, en el Anexo 10 se visualiza más a detalle el cálculo y aproximación.

Tabla 31. Propuesta de capacidad de producción esperada

Producción Propuesta	Libras Día	Inicio	Tiempo Estándar	Fin
Pan Popular	60	06:00:00	04:46:00	10:46:00
Otras Variedades	60	09:39:00	04:46:00	14:25:00

Tabla 32. Capacidad de producción actual

Producción Actual	Libras Día	Inicio	Tiempo Observado	Fin
Pan Popular	60	06:00:00	05:50:00	11:50:00
Otras Variedades	40	10:43:00	04:40:00	15:23:00

En la tabla 33 se visualiza un resumen del diagrama de Gantt para el progreso de los varios ciclos de producción acogiéndose a las alternativas y propuestas planteadas en el presente estudio investigativo, un mayor detalle se lo presenta en el Anexo 11.

Tabla 33. Resumen Diagrama de Gantt

Variedad	Inicio	Tiempo Est.	Fin
Injerto - Reventado	06:00:00	02:20:00	08:20:00
Enrollado - Cacho	07:15:00	02:37:00	09:52:00
Manito - Queso - Gusano	08:43:00	02:03:00	10:46:00
Otras Variedades	09:39:00	04:46:00	14:25:00

4.7.2 Valoración de la productividad en la producción de pan popular.

La valoración de la productividad en la producción de pan popular se lo realizó aplicando la formula monofactorial detallada en la sección anterior, donde se analizó el tiempo observado en comparación al estandarizado para la elaboración de pan popular.

En la tabla 34, se visualiza información del cálculo de la productividad de pan popular, la mejoría esperada es del 12,78% para la variedad Injerto-Reventado, 14,90% para la variedad Cacho-Enrollado y 11,57% para la variedad Manito-Queso-Gusano.

Tabla 34. Productividad proyectada

Variedad	Tiempo de ciclo	Tiempo Observado	Tiempo Estándar	Mejora
Injerto-Reventado	Tiempo de ciclo Obrero	85,58	67,66	12,78%
	Tiempo de ciclo Máquina	72,58	72,58	
Cacho-Enrollado	Tiempo de ciclo Obrero	105,89	82,53	14,90%
	Tiempo de ciclo Máquina	74,20	74,20	
Manito-Queso-Gusano	Tiempo de ciclo Obrero	64,53	50,29	11,57%
	Tiempo de ciclo Máquina	72,80	72,80	

4.7.3 Valoración financiera a la producción

Una vez definidas y adaptadas las propuestas planteadas en el estudio de investigación, se presenta un examen financiero a detalle en el Anexo 12 , donde se visualiza la valoración financiera a la nueva capacidad productiva propuesta en comparación actual capacidad productiva. En la tabla 35 se presenta un resumen del análisis financiero referido.

Conforme el análisis efectuado en secciones anteriores, la producción tendrá un alcance adicional de 600 lb/mes; reflejando un incremento del 20% por mes, lo que representará para la sucursal el Conde ser más competitivos en el sector. La información presentada se la plantea alcanzable tomando en cuenta requisitos ideales de trabajo en la sucursal, sin consideración paros generados por, eventualidades fuera del control y alcance en los procesos de manufactura, en tal virtud, se tomará una variabilidad que va del -5 al -10% de la producción propuesta.

Tabla 35. Resumen análisis financiero

	Método Actual	Método Propuesto	Variación
Libras	36.000	43.200	20,00%
Unidades	444.600	500.400	12,55%
Ventas	66.690,00	75.060,00	12,55%
Horas Laboradas	3.240,00	2.880,00	-11,11%
Pago Horas Extra	\$ 1.327,08	\$ 0,00	-100,00%

4.7.4 Previsión del costo y beneficio de las propuestas planteadas

En el Anexo 13 se presenta un examen costo - beneficio detallado, tomando como referencia presupuestos alcanzables de inversión y retorno a corto plazo, valores referenciales que la sucursal podría considerarlos en el caso de implementar el total o varias de las proposiciones de mejoría planteadas. En la tabla 36, se visualiza un resumen costo – beneficio a detalle de la propuesta planteada.

Conforme el análisis realizado en la sección anterior, la producción en la sucursal podría alcanzar un incremento del 20%, a una producción anual de 43.200 libras de harina. Para realizar la valoración se consideró las libras de manufactura diaria en lotes de 20 libras, el número de unidades producidas, las horas laboradas por parte del maestro panificador y el pago de horas extra por extensión de la jornada laboral.

Tabla 36. Resumen Costo - Beneficio

Costo	Año	
	0	1
Descripción		
Remuneración del analista- Inicio del estudio	-\$ 2.750,00	
Programa de capacitación - colaboradores	-\$ 300,00	
Implementación formatos e indicadores de control	-\$ 60,00	
Adecuaciones de nueva distribución del área de producción	-\$ 550,00	
Efecto del estudio		\$ 9.697,08
Total	-\$ 3.660,00	\$ 9.697,08

4.8 Justificación de la hipótesis

La implementación del análisis de métodos y tiempos de trabajo, permitió que obtener resultados favorables dentro de este trabajo investigativo, logrando determinar un incremento en la producción, de 36.000 lb/año a 43.200 lb/año y una reducción importante en remuneraciones por extensión de la jornada laboral.

La capacidad de producción actual en la sucursal el Conde es de 100lb/día, considerando que si la demanda del producto lo amerita, la jornada puede extenderse, generando valores a desembolsar por horas extra. Conforme las proposiciones expuestas, se espera aumentar en 600lb/mes la producción dentro de la jornada laboral de 8 horas, justificando de esta manera la tesis.

4.9 Conclusiones del capítulo

Con un nuevo reparto del área de producción de pan popular, donde se propone cambios puntuales de la maquinaria, como la reubicación de la cámara de fermentación y horno, permitiendo facilitar la visualización, control de las respectivas etapas y la movilidad de la producción en proceso al maestro panificador. El cambio de ubicación de las máquinas amasadora y divisora, proporcionara un flujo orgánico de las actividades a desarrollar en las fases respectivas.

La propuesta de una nueva distribución permitirá asignar un área más óptima para los gradilleros vacíos y con producción en proceso, facilitando la movilidad, el libre

acceso y que los tiempos y traslados disminuyan. Además del uso y optimización de áreas que antes no se las consideraba dentro del proceso de producción.

Con la adecuación de estanterías para el almacenamiento materia prima en un área cercana a la bodega y la estación de trabajo, y conjuntamente con la adquisición del carro de carga se logrará disminuir traslados, tiempo y energía del operador.

La propuesta de un programa de capacitación para los colaboradores, permitirá que los colaboradores clarifiquen las ideas y mejoras planteadas y generar una mejor comunicación y conocimiento de los cambios propuestos con la administración de la sucursal, disminuyendo una resistencia al cambio que posiblemente se pueda generar.

CONCLUSIONES

- Mediante la encuesta desarrollada por el personal del área de manufactura de pan popular, se alcanzó clarificar la situación actual de la metodología de producción e identificar los aspectos críticos que actualmente están perjudicando el óptimo desarrollo de las actividades en las diferentes etapas productivas, de los cuales podemos destacar, una inorgánica distribución de la maquinaria y espacio físico, la ausencia de indicadores de producción y planificación, la escasez de métodos y tiempos de trabajo estandarizados y la falta de iniciativa a la mejora del producto,

actividades y condiciones de trabajo. Evidenciando la necesidad y realización del presente proyecto investigativo.

- A través de una nueva distribución del departamento de producción de pan popular, de una forma más orgánica, con el fin de secuenciar los espacios de almacenamiento, gradilleros, maquinaria y homologar las diferentes etapas del proceso, se logrará el desarrollo de las actividades productivas de una forma más homogénea y ordenada, facilitando la movilidad entre las etapas de producción y el acceso a las estaciones de trabajo, mejorando tiempos y movimientos en normal desenvolvimiento de las tareas efectuadas, reflejado en un incremento de la capacidad de lotes a producir en un 20% y el 12,55% en ventas esperadas, para beneficio del personal y la sucursal.
- Mediante la valoración de los procedimientos y periodos de trabajo actuales, y la propuesta de estandarizar la metodología y tiempos de trabajo para todas las ciclos de producción, se logró identificar el uso inadecuado de movimientos, traslados y tiempo, en las fases de pesaje de los insumos primarios y movilización de la producción en proceso, así como también la aplicación de la fuerza física para el traslado de la materia prima por parte del personal involucrado. Esperando mejorar la productividad en un 12,78% para las elaboraciones Injerto-Reventado, un 14,90% para el grupo Cacho-Enrollado y un 11,57% para las elaboraciones Manito-Queso-Gusano, y lograr completar toda la producción dentro de la jornada normal de 8 horas disminuyendo en un 100% el pago por horas extra, y alcanzar mejores rendimientos y dar una mejor competencia en el sector.
- En la actualidad, al no realizar registros de producción diaria se dificulta la medición de las variables que se generan en la manufactura de los productos ofertados, y esto se refleja en la falta de control en todas las etapas productivas, impidiendo mejorar en el tiempo. Por lo expuesto, la propuesta de implementación hojas de control de la producción y formatos check list, permitirán medir el cumplimiento y desempeño del personal involucrado en los procesos, la observación crítica y la mejoría de la producción.

- La inversión para la implementación de un estudio de métodos y tiempos de trabajo es relativamente baja \$ 3.660,00 en comparación a los rendimientos \$ 9.697,00 esperados dentro del primer año, conforme lo planteado en la propuesta de investigación, este se compone en un incremento de la producción en \$8.370,00 y la reducción de pago por el concepto horas extra de \$1.327,08, justificando por completo la aplicación y desarrollo de las alternativas de solución y propuestas sugeridas.
- La información obtenida en el examen financiero de la producción, evidencian que es viable la implementación de las alternativas propuestas, dado que los rendimientos esperados superarán en un porcentaje aceptable a los actuales, garantizando el retorno de la inversión en un periodo corto una vez finalizada su implementación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda replicar el presente estudio investigativo a las demás sucursales de la panificadora Daysi, con la finalidad de que todas las sucursales sean encaminadas a la mejora y estandarización de sus métodos y tiempos de trabajo, optimización de las estaciones de operación y generar importantes beneficios a los procesos, al producto ofertado y el cliente final.
- Se considera de gran importancia desarrollar y suministrar al personal, manuales de procedimiento como un sistema de control interno, con el fin de dar a conocer

información pormenorizada, metódica, sistematizada e integral de todas las instrucciones, responsabilidades, políticas, funciones, métodos y procedimientos de las operaciones o tareas que se realizan en la sucursal.

- La medición y control de los indicadores de productividad propuestos, debe ser realizada de una forma periódica, obteniendo información importante para su análisis, corrección e identificación de áreas de mejora, además facilitando la ejecución de futuros estudios dentro de la sucursal y el asentamiento de nuevas estrategias o al tomar decisiones sin incurrir en la improvisación.
- Al estar ausente un registro y valoración de los inventarios automatizado se considera de mucha importancia el analizar la compra de un programa contable con módulos de producción y venta que permita controlar las entradas, las salidas, las regulaciones de producto terminado y materia prima, de igual forma que facilite el control de las ventas y costos en cantidad y valores monetarios.
- Finalmente, en el desarrollo del estudio se evidencio que existe menaje que ya cumplió vida útil dentro de los procesos productivos, de igual forma se constató que los maestros panificadores no cuenta con una indumentaria que familiarice al personal con la empresa, por tales motivos se recomienda asignar un presupuesto a la adquisición de nuevo menaje, utensilios y uniformes para el personal.

REFERENCIAS

- [1] M. González., “Calidad y Productividad: Estrategia para el desarrollo,” *Rev. Tecnol. En Marcha*, vol. 10, no. 2, pp. 43–46, 2016.
- [2] Espinoza-Gutiérrez, “Control total de calidad Conceptos y Requisitos,” *Rev. Tecnol. En Marcha*, vol. 10, no. 2, pp. 31–35, 2016.
- [3] A. Ramírez, Nelson & Correa, Francisco & Rendón, “Diseño y desarrollo de un equipo para el control de la calidad en la industria panificadora,” *Rev. Tecnura*, vol. 17, p. 177, 2013, doi: 10.14483/udistrital.jour.tecnura.2013.3.a15.

- [4] Salas-Jiménez, “Usos y comercialización de desechos sólidos industriales,” *Rev. Tecnol. En Marcha*, vol. 18, no. 3, p. 53, 2005.
- [5] D. Lawson & B. Challis, “Impacto de las inversiones tecnológicas, organizativas y de recursos humanos en el desempeño de los empleados y la fabricación: evidencia de Australia y Nueva Zelanda,” *Int. J. Prod. Res.*, vol. 43, no. 1, pp. 81–107, 2005, doi: DOI: 10.1080 / 00207540412331281935.
- [6] Francisco Manuel Somohano Rodriguez & Francisco Javier Martinez García, “Sistemas de gestión basados en el tiempo,” *Rev. Española Finanz. y Contab.*, vol. 32, no. 118, pp. 755–796, 2003, doi: DOI: 10.1080 / 02102412.2003.10779500.
- [7] S. Camino Mogro, “Estimación de una función de producción y análisis de la productividad: el sector de innovación global en mercados locales,” *Estud. Gerenciales*, vol. 33, no. 145, pp. 400–411, 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.10.004>.
- [8] Droge C. and Vickery S. Jayaram J., “The impact of human resource management practices on manufacturing performance,” *J. Oper. Manag.*, pp. 1–20, 1999.
- [9] Carlos Arturo López-Orozco, Gilberto, Gil-Montelongo, María Dolores, & Bolio-Yris, “Aprendizaje organizacional: caso una panificadora,” *Ing. Ind.*, vol. 38, no. 2, pp. 161–170, 2017.
- [10] J. Fallas-Valverde, P., Quesada, H. J., & Madrigal -Sánchez, “Implementación de principios de manufactura esbelta a actividades logísticas: un caso de estudio en la industria maderera,” *Rev. Tecnol. En Marcha*, vol. 31, no. 3, pp. 52–65, 2018.
- [11] Solís, R., & Madriz-Quirós, “Aplicación de Ergo – Lean Manufacturing en el análisis de valor,” *Rev. Tecnol. En Marcha*, vol. 22, no. 1, p. 24, 2009.
- [12] B. Sarkar. y S. Saren, “Product inspection policy for an imperfect production system with inspection errors and warranty cost,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 248, no. 1, pp. 263–271, 2016.
- [13] H. Jonsson. y M. Rudberg, “Production system classification matrix: matching product standardization and production-system design,” *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 141, no. 6, 2015.

- [14] Espinoza Gutiérrez & Monarca-Ugalde, “Mejoras en el desempeño de la línea de producción 560A DA utilizando herramientas del sistema de producción Toyota.,” *Rev. Tecnol. En Marcha*, vol. 32, no. 8, p. 146.160, 2019.
- [15] T. Yang, Y. Kuo, C.-T. Su, and C.-L. Hou, “Lean production system design for fishing net manufacturing using lean principles and simulation optimization,” *J. Manuf. Syst.*, vol. 34, pp. 66–73, 2015, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2014.11.010>.
- [16] Arialys Hernández Nariño, Dianelys Nogueira Rivera, Alberto Medina León, and Maylin Marqués León, “Inserción de la gestión por procesos en instituciones hospitalarias. Concepción metodológica y práctica,” *Rev. Adm.*, vol. 48, no. 4, pp. 739–756, 2013, doi: <https://doi.org/10.5700/rausp1118>.
- [17] J. R. Zaratiegui, “La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa,” *Econ. Ind.*, vol. 6, no. 330, pp. 81–88, 1999.
- [18] A. Hernández-Nariño, A. Medina-León, D. Nogueira-Rivera, E. Negrín-Sosa, and M. Marqués-León, “Systems characterization and clasification, a needed step for processes management and improvement. The specifics of health care organizations [La caracterización y clasificación de sistemas, un paso necesario en la gestión y mejora de procesos. Particula,” *DYNA*, vol. 81, no. 184, pp. 193–200, 2014, doi: 10.15446/dyna.v81n184.37309.
- [19] Medina León, Noriega Rivera y Perez Navarro, “Clasificación y caracterización de sistemas productivos,” Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos,” 2001.
- [20] R. Corominas Subias, Albert Companys Pascual, *Organización de la Producción I. Diseño de Sistemas Productivos*,. 1998.
- [21] Postils, Albert Suñé Torrents, Francisco Gil Vilda, Ignacio Arcusa, *MANUAL PRÁCTICO DE DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS*. Madrid, 2004.
- [22] Alfredo Caso Neira, *Técnicas de medición del trabajo*, 2da ed. Madrid.
- [23] Jay Heizer & Barry Render, *Principios de administración de operaciones*, 9 na. 2014.
- [24] Juan Velasco Sanchez, *Organización de la producción - Distribuciones en planta*

- y mejora de los métodos y los tiempos*, 3ra ed. Madrid, 2014.
- [25] Andris Freivalds, Benjamin W. Niebel, *Ingeniería industrial - Métodos, estándares y diseño del trabajo*, 12ma ed. 2014.
- [26] Rubén Huertas García ; Rosa Dominguez Galcerán, *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y tirísticas*, 20th ed. Barcelona: Publicacions i Edicions, 2015.
- [27] José Luis Kramis Joubanc, *Sistemas y procedimientos Administrativos*, 4ta ed. México, 1994.
- [28] Barry Render, Jay Heizer, *Dirección de la producción y de operaciones - Decisiones estratégicas*, 8va ed. Madrid, 2007.
- [29] George Kanawaty, *INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO*, 4ta ed. 1996.
- [30] O. Zafra Galvis, "Tipos de Investigación," *Rev. Cient. Gen. José María Córdova*, vol. 4, pp. 13–14, 2006.
- [31] M. Marcelo Gómez, *Introducción a la metodología de la investigación científica*, 1a ed. Córdoba, 2006.
- [32] Ernesto. A. Rodriguez. Moguel, *Metodología de la investigación*, 5 ta. México, 2003.
- [33] Jose Roig. Ibañez, *El estudio de los puestos de trabajo*, 1 ra. Madrid, 1996.

ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Problema	Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores
¿Cómo influye la mejora de la producción en la elaboración de pan popular mediante el análisis de tiempos y procesos	Tiempo	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento. El propósito fundamental de la medición del trabajo es establecer estándares de tiempo para	Jornada Laboral	Horas laboradas
				Experiencia Laboral

productivos en una empresa panificadora?		efectuar una tarea concreta Heizer y Render [28].		
	Método	Procedimiento que se sigue para conseguir algo. Un perfeccionamiento de los métodos de trabajo va muy ligado a la medida de los tiempos	Estrategias de producción	Técnicas
				Experiencia Laboral
Productividad	Es la capacidad de obtener productos de calidad en función del tiempo y los recursos utilizados	Aprovechamiento de los recursos	Porcentaje de productividad	

ANEXO 2

Panificadora Daysi

Encuesta

Nombre:.....

Edad:

Cargo:

Sexo:

Instrucción:

|

1. ¿Sabe cuál es el tiempo normal que le toma realizar cada una de sus actividades diarias en el trabajo?

Si No

2. ¿Usted considera que la provisión de materia prima para la producción de pan popular es?
- Muy Buena Buena Regular Mala
3. ¿Usted dispone de algún tipo de documentación en el que se describan las tareas que usted debe realizar dentro de su jornada de trabajo?
- Si No
4. ¿Considera que la iluminación es la adecuada para completar sus actividades diarias en su puesto de trabajo?
- Si No
5. ¿Considera que los equipos y materia prima se encuentran en una posición de fácil uso y acceso?
- Si No
6. ¿Considera que los equipos y menaje se encuentran en óptimas condiciones para la normal realización de sus actividades?
- Si No
7. ¿Usted considera que las condiciones de seguridad e higiene son los adecuados en su puesto de trabajo?
- Si No
8. ¿Considera usted que es necesario se realicen inspecciones periódicas de su trabajo por parte del administrador?
- Si No
9. ¿Cree usted que la forma de realizar sus actividades pueden ser más eficientes?
- Si No

10. ¿Estaría usted dispuesto a cambiar la forma de realizar sus actividades con el fin de realizarlas de una manera más eficiente?

Si No

ANEXO 3

FAMILIA	VARIEDAD	TIPO
Panadería	V1 Mano Queso Gusano	Gusano
		Manito
		Queso
	V2 Cacho Enrollado	Cachos normal
		Cachos queso
		Enrollado
	V3 Agua	Agua
		Molde agua
	V4 Maíz	Maíz
	V5 Integral	Integral
	V6 Dulce	Berlín
		Chocolate
		Corona
		Crema
		Danés
		Donas
Dulce		
Lagarto		
Manjar		
V7 Injerto Reventado	Trenza	
	Injerto	
V8 Suizo	Reventado	
	Suizo	

	V9 Guaguas	Guaguas
	V10 Empanada Yema Ambato Palmito Biscocho	Ambato
		Biscocho
		Empanada Queso
Palmito		
Yema		
	V11 Empanada Piña	Empanada Piña
Pastelería	Pasteles	Selva Negra
		Milhojas grande
		Milhojas pequeño
		Torta Pequeña
		Torta Mediana
		Torta Grande
		Brazo Gitano
		Tres Leches
		Mojada de Chocolate
Bollería	Bollería	Hojaldre de piña
		Buñuelo
		Ponkey
		Orejas
		Chocochips
		Alfahojos
		Aplanchados
		Suspiros
		Galletas
		Galletas de punta
		Melvas
		Quesadilla
Rosca de piña		

ANEXO 4

ELEMENTOS DE LAS ETAPAS DE ELABORACIÓN DE PAN POPULAR

Etapas	Elementos	Tipo
Pesaje	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	Manual
	Contenedor de almacenamiento	Manual
	Movimiento a balanza	Manual
	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	Manual
Amasado	Movimiento a máquina amasadora	Manual
	Operación en máquina amasadora	Mecánica
División	Movimiento a mesa de trabajo	Manual
	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	Manual
	Movimiento a máquina divisora	Manual
	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones	Mecánica

Formado	Movimiento a mesa de trabajo	Manual
	Formado de la masa	Manual
	Movimiento de elaboraciones a bandejas	Manual
	Movimiento de bandejas a gradillero	Manual
Fermentado	Movimiento de gradillero a cámara de fermentación	Manual
	Operación en máquina de fermentación	Mecánica
Horneado	Movimiento de gradillero a horno	Manual
	Operación en máquina de horneado	Mecánica
	Movimiento de gradillero al área de enfriamiento	Manual

ANEXO 5

DATOS DE MUESTRA INICIAL

Identificación de la operación												
Hora Inicio: 06:00			Operator: Cristian Núñez				Observador: Guido O.			Aprobado por: GROA		
Hora Fin: 16:00												
Producto: PAN POPULAR			MUESTRAS									
VARIEDAD	Etapas	Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	03:30	02:30	03:17							
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Contenedor de almacenamiento	00:53	00:38	00:49							
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Movimiento a balanza	00:22	00:16	00:21							
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	06:56	04:57	06:30							
V1 Mano Queso Gusano	2. Amasado	Movimiento a máquina amasadora	00:19	00:19	00:18							
V1 Mano Queso Gusano	2. Amasado	Operación en máquina amasadora	09:52	09:41	09:32							
V1 Mano Queso Gusano	3. División	Movimiento a mesa de trabajo	00:11	00:13	00:18							
V1 Mano Queso Gusano	3. División	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	02:19	02:43	03:49							
V1 Mano Queso Gusano	3. División	Movimiento a máquina divisora	00:11	00:13	00:18							
V1 Mano Queso Gusano	3. División	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones	03:04	03:36	05:04							
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Movimiento a mesa de trabajo	01:06	01:06	01:01							
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Formado de la masa	30:41	30:44	28:37							
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Movimiento de elaboraciones a bandejas	01:06	01:06	01:01							
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Movimiento de bandejas a gradillero	02:12	02:12	02:03							
V1 Mano Queso Gusano	5. Fermentado	Movimiento de porta-bandejas a cámara de fermentación	05:11	08:35	05:12							
V1 Mano Queso Gusano	5. Fermentado	Operación en máquina de fermentación	50:09	23:01	50:18							
V1 Mano Queso Gusano	6. Horneado	Movimiento de gradillero a horno	00:32	00:32	00:41							
V1 Mano Queso Gusano	6. Horneado	Operación en máquina de horneado	16:06	16:07	20:28							
V1 Mano Queso Gusano	6. Horneado	Movimiento de gradillero al área de enfriamiento	00:32	00:32	00:41							
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	01:43	01:38	01:14							
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Contenedor de almacenamiento	00:26	00:24	00:18							
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Movimiento a balanza	00:11	00:10	00:08							
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	03:24	03:13	02:25							
V2 Cacho Enrollado	2. Amasado	Movimiento a máquina amasadora	00:21	00:17	00:15							
V2 Cacho Enrollado	2. Amasado	Operación en máquina amasadora	11:05	08:32	07:40							

V2 Cacho Enrollado	3. División	Movimiento a mesa de trabajo	00:10	00:11	00:09									
V2 Cacho Enrollado	3. División	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	02:11	02:28	02:01									
V2 Cacho Enrollado	3. División	Movimiento a máquina divisora	00:10	00:11	00:09									
V2 Cacho Enrollado	3. División	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones	02:54	03:17	02:40									
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Movimiento a mesa de trabajo	02:14	02:30	02:30									
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Formado de la masa	02:43	10:06	10:04									
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Movimiento de elaboraciones a bandejas	02:14	02:30	02:30									
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Movimiento de bandejas a gradillero	04:29	05:00	05:00									
V2 Cacho Enrollado	5. Fermentado	Movimiento de gradillero a cámara de fermentación	05:23	06:09	08:21									
V2 Cacho Enrollado	5. Fermentado	Operación en máquina de fermentación	52:06	59:29	20:39									
V2 Cacho Enrollado	6. Horneado	Movimiento de gradillero a horno	00:46	00:40	00:33									
V2 Cacho Enrollado	6. Horneado	Operación en máquina de horneado	22:49	19:50	16:24									
V2 Cacho Enrollado	6. Horneado	Movimiento de gradillero al área de enfriamiento	00:46	00:40	00:33									
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	02:01	01:16	01:14									
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Contenedor de almacenamiento	00:30	00:19	00:18									
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Movimiento a balanza	00:13	00:08	00:08									
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	03:59	02:31	02:25									
V7 Injerto Reventado	2. Amasado	Movimiento a máquina amasadora	00:00	00:22	00:21									
V7 Injerto Reventado	2. Amasado	Operación en máquina amasadora	00:12	11:18	10:39									
V7 Injerto Reventado	3. División	Movimiento a mesa de trabajo	00:15	00:16	00:10									
V7 Injerto Reventado	3. División	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	03:09	03:30	02:05									
V7 Injerto Reventado	3. División	Movimiento a máquina divisora	00:15	00:16	00:10									
V7 Injerto Reventado	3. División	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones	04:11	04:38	02:46									
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Movimiento a mesa de trabajo	01:51	01:28	01:29									
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Formado de la masa	51:46	41:08	41:25									
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Movimiento de elaboraciones a bandejas	01:51	01:28	01:29									
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Movimiento de bandejas a gradillero	03:42	02:56	02:58									
V7 Injerto Reventado	5. Fermentado	Movimiento de gradillero a cámara de fermentación	07:08	06:26	06:08									
V7 Injerto Reventado	5. Fermentado	Operación en máquina de fermentación	08:54	02:15	59:22									
V7 Injerto Reventado	6. Horneado	Movimiento de gradillero a horno	00:47	00:41	00:42									
V7 Injerto Reventado	6. Horneado	Operación en máquina de horneado	23:26	20:45	21:06									
V7 Injerto Reventado	6. Horneado	Movimiento de gradillero al área de enfriamiento	00:47	00:41	00:42									

ANEXO 6

INFORMACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE TIEMPO ESTÁNDAR EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAN POPULAR

Identificación de la operación												
Hora Inicio: 06:00			Operador: Cristian Núñez				Observador: Guido O.			Aprobado por: GROA		
Hora Fin: 16:00												
Producto: PAN POPULAR			MUESTRAS									
VARIEDAD	Etapas	Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	03:30	02:06	02:31	02:30	03:23	02:08	02:02	02:19	03:17	02:57
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Contenedor de almacenamiento	00:53	00:32	00:38	00:38	00:51	00:32	00:30	00:35	00:49	00:44
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Movimiento a balanza	00:22	00:13	00:16	00:16	00:21	00:13	00:13	00:15	00:21	00:18
V1 Mano Queso Gusano	1. Pesaje	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	06:56	04:10	05:00	04:57	06:41	04:12	04:00	04:36	06:30	05:51
V1 Mano Queso Gusano	2. Amasado	Movimiento a máquina amasadora	00:19	00:21	00:21	00:19	00:18	00:17	00:18	00:16	00:18	00:18
V1 Mano Queso Gusano	2. Amasado	Operación en máquina amasadora	09:52	10:57	10:43	09:41	09:23	08:43	09:08	08:04	09:32	09:06
V1 Mano Queso Gusano	3. División	Movimiento a mesa de trabajo	00:11	00:14	00:12	00:13	00:16	00:09	00:15	00:15	00:18	00:09
V1 Mano Queso Gusano	3. División	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	02:19	03:05	02:34	02:43	03:30	02:01	03:15	03:09	03:49	02:01
V1 Mano Queso Gusano	3. División	Movimiento a máquina divisora	00:11	00:14	00:12	00:13	00:16	00:09	00:15	00:15	00:18	00:09
V1 Mano Queso Gusano	3. División	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones	03:04	04:06	03:24	03:36	04:38	02:40	04:19	04:11	05:04	02:40
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Movimiento a mesa de trabajo	01:06	01:10	01:36	01:06	00:50	01:00	01:25	01:11	01:01	00:51
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Formado de la masa	30:41	32:46	44:42	30:44	23:34	28:00	39:31	32:58	28:37	23:59
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Movimiento de elaboraciones a bandejas	01:06	01:10	01:36	01:06	00:50	01:00	01:25	01:11	01:01	00:51
V1 Mano Queso Gusano	4. Formado	Movimiento de bandejas a gradillero	02:12	02:20	03:12	02:12	01:41	02:00	02:49	02:21	02:03	01:43
V1 Mano Queso Gusano	5. Fermentado	Movimiento de gradillero a cámara de fermentación	05:11	06:41	07:14	08:35	07:12	08:53	06:37	07:13	05:12	07:29
V1 Mano Queso Gusano	5. Fermentado	Operación en máquina de fermentación	50:09	04:38	09:58	23:01	09:31	25:52	04:02	09:42	50:18	12:21
V1 Mano Queso Gusano	6. Horneado	Movimiento de gradillero a horno	00:32	00:34	00:28	00:32	00:32	00:32	00:44	00:32	00:41	00:32
V1 Mano Queso Gusano	6. Horneado	Operación en máquina de horneado	16:06	16:52	14:04	16:07	16:13	16:10	22:02	15:56	20:28	15:56
V1 Mano Queso Gusano	6. Horneado	Movimiento de gradillero al área de enfriamiento	00:32	00:34	00:28	00:32	00:32	00:32	00:44	00:32	00:41	00:32
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	01:43	02:52	01:22	01:38	01:58	02:29	02:29	01:14	01:14	02:21
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Contenedor de almacenamiento	00:26	00:43	00:20	00:24	00:30	00:37	00:37	00:18	00:18	00:35
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Movimiento a balanza	00:11	00:18	00:08	00:10	00:12	00:15	00:15	00:08	00:08	00:15
V2 Cacho Enrollado	1. Pesaje	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	03:24	05:41	02:41	03:13	03:54	04:54	04:54	02:25	02:25	04:38
V2 Cacho Enrollado	2. Amasado	Movimiento a máquina amasadora	00:21	00:15	00:20	00:17	00:19	00:17	00:17	00:16	00:15	00:18
V2 Cacho Enrollado	2. Amasado	Operación en máquina amasadora	11:05	07:50	10:14	08:32	09:52	08:43	08:43	08:14	07:40	09:16
V2 Cacho Enrollado	3. División	Movimiento a mesa de trabajo	00:10	00:12	00:12	00:11	00:11	00:11	00:11	00:09	00:09	00:09
V2 Cacho Enrollado	3. División	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	02:11	02:39	02:31	02:28	02:25	02:25	02:25	02:01	02:01	01:54
V2 Cacho Enrollado	3. División	Movimiento a máquina divisora	00:10	00:12	00:12	00:11	00:11	00:11	00:11	00:09	00:09	00:09

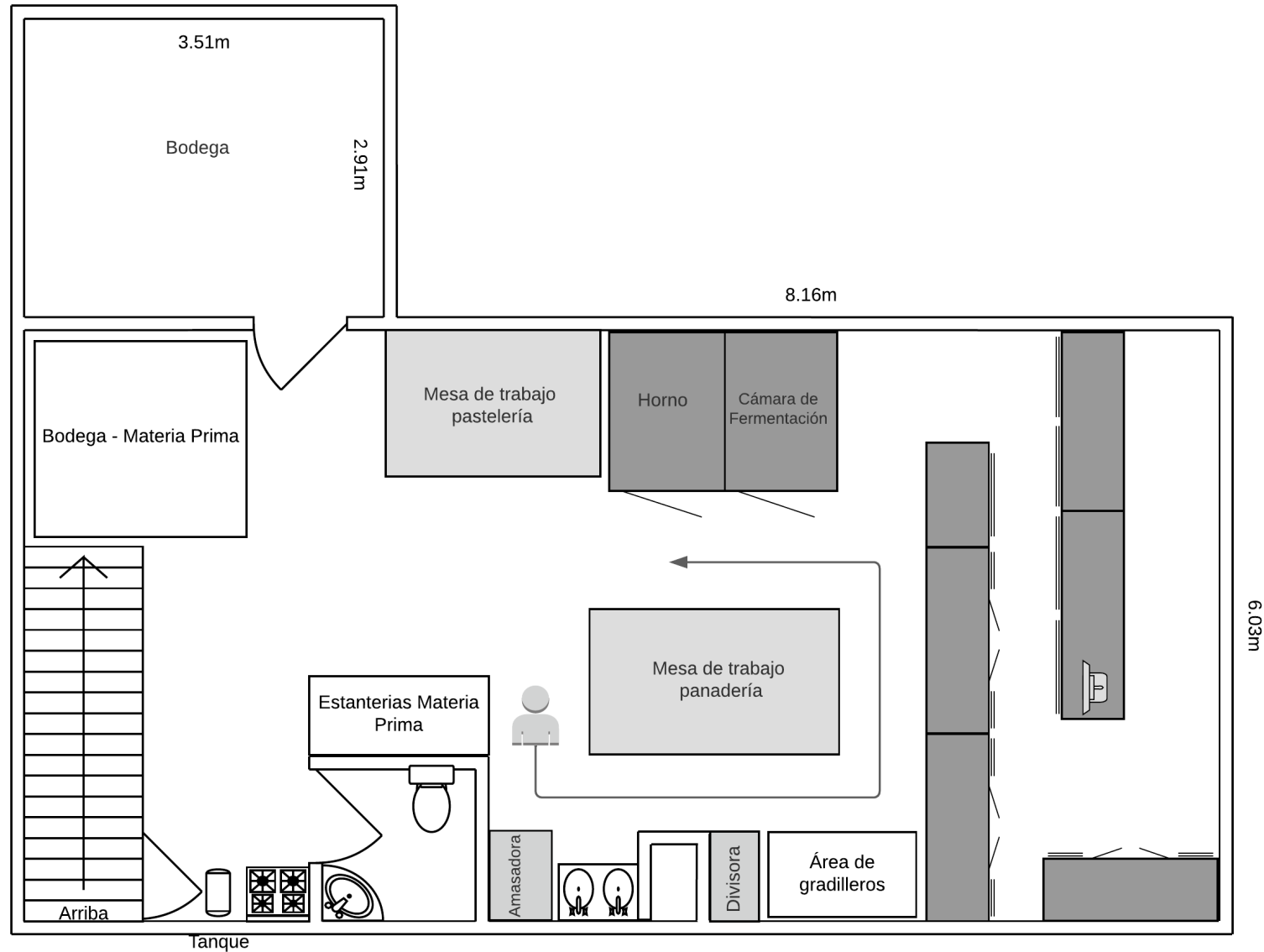
V2 Cacho Enrollado	3. División	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones	02:54	03:31	03:20	03:17	03:12	03:12	03:12	02:40	02:40	02:31
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Movimiento a mesa de trabajo	02:14	02:58	02:01	02:30	02:20	02:16	01:58	02:32	02:30	02:38
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Formado de la masa	02:43	23:00	56:35	10:06	05:34	03:35	54:50	10:53	10:04	13:48
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Movimiento de elaboraciones a bandejas	02:14	02:58	02:01	02:30	02:20	02:16	01:58	02:32	02:30	02:38
V2 Cacho Enrollado	4. Formado	Movimiento de bandejas a gradillero	04:29	05:56	04:02	05:00	04:41	04:33	03:55	05:04	05:00	05:16
V2 Cacho Enrollado	5. Fermentado	Movimiento de gradillero a cámara de fermentación	05:23	08:08	06:01	06:09	06:12	08:40	08:40	07:58	08:21	05:57
V2 Cacho Enrollado	5. Fermentado	Operación en máquina de fermentación	52:06	18:40	58:14	59:29	59:51	23:50	23:50	17:02	20:39	57:28
V2 Cacho Enrollado	6. Horneado	Movimiento de gradillero a horno	00:46	00:27	00:43	00:40	00:32	00:33	00:33	00:37	00:33	00:38
V2 Cacho Enrollado	6. Horneado	Operación en máquina de horneado	22:49	13:37	21:34	19:50	15:56	16:24	16:24	18:45	16:24	18:59
V2 Cacho Enrollado	6. Horneado	Movimiento de gradillero al área de enfriamiento	00:46	00:27	00:43	00:40	00:32	00:33	00:33	00:37	00:33	00:38
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	02:01	02:07	01:58	01:16	02:08	01:55	01:25	01:21	01:14	01:56
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Contenedor de almacenamiento	00:30	00:32	00:30	00:19	00:32	00:29	00:21	00:20	00:18	00:29
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Movimiento a balanza	00:13	00:13	00:12	00:08	00:13	00:12	00:09	00:08	00:08	00:12
V7 Injerto Reventado	1. Pesaje	Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	03:59	04:11	03:54	02:31	04:12	03:47	02:49	02:40	02:25	03:49
V7 Injerto Reventado	2. Amasado	Movimiento a máquina amasadora	00:00	00:26	00:27	00:22	00:30	00:24	00:32	00:22	00:21	00:18
V7 Injerto Reventado	2. Amasado	Operación en máquina amasadora	00:12	13:12	13:47	11:18	15:31	12:16	16:18	11:13	10:39	09:03
V7 Injerto Reventado	3. División	Movimiento a mesa de trabajo	00:15	00:12	00:13	00:16	00:17	00:12	00:16	00:13	00:10	00:15
V7 Injerto Reventado	3. División	División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	03:09	02:29	02:46	03:30	03:34	02:36	03:26	02:49	02:05	03:16
V7 Injerto Reventado	3. División	Movimiento a máquina divisora	00:15	00:12	00:13	00:16	00:17	00:12	00:16	00:13	00:10	00:15
V7 Injerto Reventado	3. División	División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones	04:11	03:18	03:40	04:38	04:43	03:27	04:33	03:44	02:46	04:19
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Movimiento a mesa de trabajo	01:51	01:56	01:53	01:28	01:42	02:04	02:08	01:47	01:29	01:46
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Formado de la masa	51:46	54:15	52:55	41:08	47:33	57:38	59:56	49:52	41:25	49:39
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Movimiento de elaboraciones a bandejas	01:51	01:56	01:53	01:28	01:42	02:04	02:08	01:47	01:29	01:46
V7 Injerto Reventado	4. Formado	Movimiento de bandejas a gradillero	03:42	03:52	03:47	02:56	03:24	04:07	04:17	03:34	02:58	03:33
V7 Injerto Reventado	5. Fermentado	Movimiento de gradillero a cámara de fermentación	07:08	05:34	06:22	06:26	06:28	06:02	07:03	07:00	06:08	05:46
V7 Injerto Reventado	5. Fermentado	Operación en máquina de fermentación	08:54	53:46	01:37	02:15	02:30	58:19	08:07	07:40	59:22	55:42
V7 Injerto Reventado	6. Horneado	Movimiento de gradillero a horno	00:47	00:41	00:41	00:41	00:32	00:42	00:41	00:36	00:42	00:39
V7 Injerto Reventado	6. Horneado	Operación en máquina de horneado	23:26	20:37	20:38	20:45	15:56	20:55	20:37	17:49	21:06	19:24
V7 Injerto Reventado	6. Horneado	Movimiento de gradillero al área de enfriamiento	00:47	00:41	00:41	00:41	00:32	00:42	00:41	00:36	00:42	00:39

ANEXO 7

	ELEMENTOS DE LA TAREA PESAJE				ELEMENTOS DE LA TAREA AMASADO		ELEMENTOS DE LA TAREA DIVIDIDO			
	1. Traslado de materia prima de bodega a contenedor de almacenamiento	2. Contenedor de almacenamiento	3. Movimiento a balanza	4. Pesar materias primas de acuerdo a especificaciones	1. Movimiento a máquina amasadora	2. Operación en máquina amasadora	1. Movimiento a mesa de trabajo	2. División de masa en bolas grandes de acuerdo a especificaciones	3. Movimiento a máquina divisora	4. División de masa en bolas pequeñas de acuerdo a especificaciones
Operador	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo
1	2,1	0,5	0,2	4,2	0,4	13,2	0,2	2,5	0,2	3,3
2	2,0	0,5	0,2	3,9	0,4	13,8	0,2	2,8	0,2	3,7
3	2,0	0,5	0,2	4,0	0,4	12,6	0,2	3,2	0,2	4,2
4	1,3	0,3	0,1	2,5	0,4	11,3	0,3	3,5	0,3	4,6
5	2,1	0,5	0,2	4,2	0,5	15,5	0,3	3,6	0,3	4,7
6	1,9	0,5	0,2	3,8	0,4	12,3	0,2	2,6	0,2	3,5
7	1,4	0,4	0,1	2,8	0,5	16,3	0,3	3,4	0,3	4,5
8	1,4	0,3	0,1	2,7	0,4	11,2	0,2	2,8	0,2	3,7
9	1,2	0,3	0,1	2,4	0,3	10,7	0,2	2,1	0,2	2,8
10	1,9	0,5	0,2	3,8	0,3	9,0	0,3	3,3	0,3	4,3
T.O	1,7	0,4	0,2	3,4	0,4	12,6	0,2	3,0	0,2	3,9
F.C	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
T.N	1,2	0,3	0,1	3,2	0,3	8,7	0,2	2,0	0,2	2,7
SUPLEMENTOS	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
T.E.S.	1,4	0,3	0,1	3,6	0,3	8,7	0,2	2,3	0,2	3,1

	ELEMENTOS DE LA TAREA FORMADO				ELEMENTOS DE LA TAREA FERMENTACIÓN		ELEMENTOS DE LA TAREA HORNEAR		
	1. Movimiento a mesa de trabajo	2. Formado de la masa	3. Movimiento de elaboraciones a bandejas	4. Movimiento de bandejas a gradillero	1. Movimiento de gradillero a cámara de fermentación	2. Operación en máquina de fermentación	1. Movimiento de gradillero a horno	2. Operación en máquina de hornear	3. Movimiento de gradillero al área de enfriamiento
Operador	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo
1	1,9	54,3	1,9	3,9	5,6	53,8	0,7	20,6	0,7
2	1,9	60,5	1,9	3,8	6,4	61,6	0,7	20,6	0,7
3	1,8	59,2	1,8	3,7	7,1	68,9	0,8	23,4	0,8
4	1,5	47,0	1,5	2,9	6,4	62,2	0,7	20,8	0,7
5	1,7	54,4	1,7	3,4	6,5	62,5	0,5	15,9	0,5
6	2,1	65,9	2,1	4,1	6,0	58,3	0,7	20,9	0,7
7	2,1	68,5	2,1	4,3	7,0	68,1	0,7	20,6	0,7
8	1,8	57,0	1,8	3,6	7,0	67,7	0,6	17,8	0,6
9	1,5	47,3	1,5	3,0	6,1	59,4	0,7	21,1	0,7
10	1,8	56,8	1,8	3,5	5,8	55,7	0,6	19,4	0,6
T.O	1,8	57,1	1,8	3,6	6,4	61,8	0,7	20,1	0,7
F.C	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
T.N	1,2	39,4	1,2	2,5	4,4	42,7	0,5	13,9	0,5
SUPLEMENTOS	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
T.E.S.	1,4	44,5	1,4	2,8	5,0	48,2	0,5	15,7	0,5

ANEXO 8



ANEXO 9

Responsable:																														
Fecha:		Lunes				Martes				Miércoles				Jueves				Viernes				Sábado				Domingo				
Variedad	Tipo	Libras	Cantida	Inicio	Fin	Libras	Cantida	Inicio	Fin	Libras	Cantida	Inicio	Fin	Libras	Cantida	Inicio	Fin	Libras	Cantida	Inicio	Fin	Libras	Cantida	Inicio	Fin	Libras	Cantida	Inicio	Fin	
V6 Dulce	Berlín																													
	Chocolate																													
	Corona																													
	Crema																													
	Danés																													
	Donas																													
	Dulce																													
	Lagarto																													
	Piña																													
	Manjar																													
Trenza																														
V10 Empanada Yema Ambato Palmito Biscocho	Ambato																													
	Biscocho																													
	Empanada Queso																													
	Palmito																													
Yema																														
V1 Mano Queso Gusano	Manito																													
	Queso																													
	Gusano																													
V2 Cacho Enrollado	Enrollado																													
	Cachos normal																													
	Cachos queso																													
V7 Injerto Reventado	Injerto																													
	Reventado																													
V3 Agua	Agua																													
	Molde agua																													
V4 Maíz	Maíz																													
V5 Integral	Integral																													
V8 Suizo	Suizo																													
V9 Guaguas	Guaguas																													
V11 Empanada Piña	Empanada Piña																													
Total																														

ANEXO 10

Capacidad de producción actual

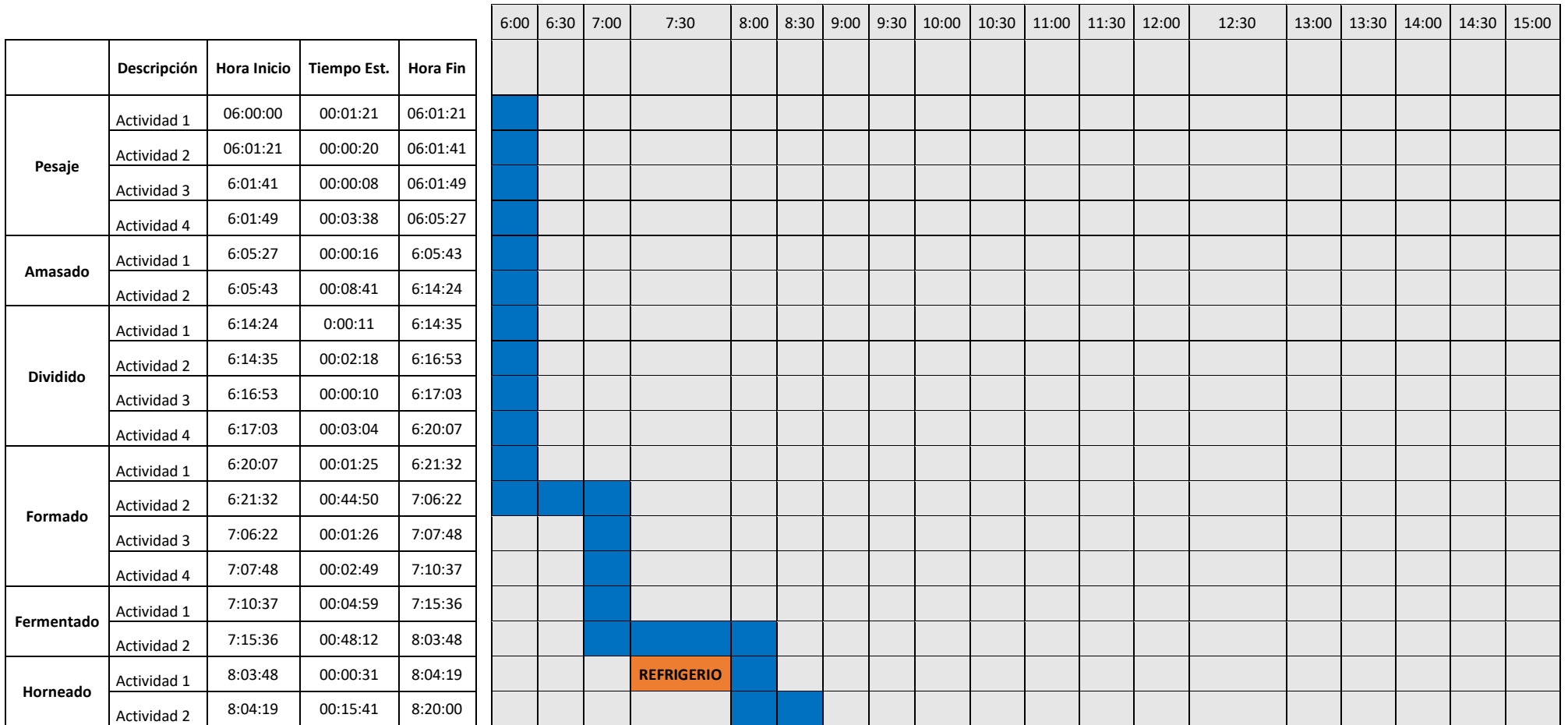
Variedad	Tiempo Observado	Libras Día	Libras Mes	Libras Año	Unidades Día	Unidades Mes	Unidades Año
Injerto-Reventado	2:42:00	20	600	7200	280	8400	100800
Cacho-Enrollado	3:02:00	20	600	7200	235	7050	84600
Manito-Queso-Gusano	2:20:00	20	600	7200	225	6750	81000
Otras Variedades	6:04:00	40	1200	14400	495	14850	178200

Propuesta de capacidad de producción esperada

Variedad	Tiempo Estándar	Libras Día	Libras Mes	Libras Año	Unidades Día	Unidades Mes	Unidades Año
Injerto-Reventado	2:20:00	20	600	7200	280	8400	100800
Cacho-Enrollado	2:37:00	20	600	7200	235	7050	84600
Manito-Queso-Gusano	2:03:00	20	600	7200	225	6750	81000
Otras Variedades	5:14:00	60	1800	21600	650	19500	234000

ANEXO 11

DIAGRAMA DE GANTT



ANEXO 12

VALORACIÓN FINANCIERA A LA PRODUCCIÓN

Variedad	Capacidad Actual			Capacidad Propuesta			Variación
	Libras Día	Libras Mes	Libras Año	Libras Día	Libras Mes	Libras Año	
Injerto-Reventado	20	600	7200	20	600	7200	20%
Cacho-Enrollado	20	600	7200	20	600	7200	
Manito-Queso-Gusano	20	600	7200	20	600	7200	
Otras Variedades	40	1200	14400	60	1800	21600	
Total	100	3000	36000	120	3600	43200	

Variedad	Capacidad Actual			Capacidad Propuesta			Variación
	Unidades Día	Unidades Mes	Unidades Año	Unidades Día	Unidades Mes	Unidades Año	
Injerto-Reventado	280	8400	100800	280	8400	100800	12,55%
Cacho-Enrollado	235	7050	84600	235	7050	84600	
Manito-Queso-Gusano	225	6750	81000	225	6750	81000	
Otras Variedades	495	14850	178200	650	19500	234000	
Total	1235	37050	444600	1390	41700	500400	

Variedad	Ventas Actual			Ventas Propuesta			Variación
	Ventas Día	Ventas Mes	Ventas Año	Ventas Día	Ventas Mes	Ventas Año	
Injerto-Reventado	\$ 42,00	\$ 1.260,00	\$ 15.120,00	\$ 42,00	\$ 1.260,00	\$ 15.120,00	12,55%
Cacho-Enrollado	\$ 35,25	\$ 1.057,50	\$ 12.690,00	\$ 35,25	\$ 1.057,50	\$ 12.690,00	
Manito-Queso-Gusano	\$ 33,75	\$ 1.012,50	\$ 12.150,00	\$ 33,75	\$ 1.012,50	\$ 12.150,00	
Otras Variedades	\$ 74,25	\$ 2.227,50	\$ 26.730,00	\$ 97,50	\$ 2.925,00	\$ 35.100,00	
Total	\$ 185,25	\$ 5.557,50	\$ 66.690,00	\$ 208,50	\$ 6.255,00	\$ 75.060,00	

Variedad	Horas Laboradas Actual			Horas Laboradas Propuesta			Variación
	Horas Día	Horas Mes	Horas Año	Horas Día	Horas Mes	Horas Año	
Horas Laboradas	9	270	3240	8	240	2880	0
Total	9	270	3240	8	240	2880	

Variedad	Horas Extra Actual		Horas Extra Propuesta		Variación
	Horas 100%	Horas 50	Horas 100%	Horas 50	
Número de Horas Extra	29	386	0	0	-100,00%
Pago Horas Extra	\$ 120,83	\$ 1.206,25	\$ -	\$ -	
Total	29	386	0	0	

ANEXO 13

CÁLCULO DE COSTO BENEFICIO DE LAS PROPUESTAS PLANTEADAS

Costo - Beneficio de la propuesta	Años	
	0	1
Descripción	V/Unit	
Inicio del Estudio		-\$2.750,00
Costo por honorarios al analista del estudio	-\$ 2.500,00	
Materiales e insumos para el estudio de tiempos	-\$ 250,00	
Plan de capacitación general para el personal		-\$ 300,00
Curso de gestión de producción de una empresa	-\$ 150,00	
Curso de motivación y comunicación asertiva	-\$ 150,00	
Desarrollo del estudio		-\$ 60,00
Implementación del formato de control de actividades	-\$ 30,00	
Implementación de indicadores de control	-\$ 30,00	
Adecuaciones en nueva distribución del área de producción		-\$ 550,00
Estibaje de maquinaria	-\$ 20,00	
Instalación eléctrica Maquina Amasadora	-\$ 60,00	
Estantería 5 repisas acero inoxidable	-\$ 250,00	
Adquisición coche de carga plataforma plegable 150kg	-\$ 70,00	
Purificador de agua incluye instalación	-\$ 150,00	
Efecto del estudio		\$ 9.697,08
Incremento de la producción	\$ 8.370,00	
Reducción pago horas extra	\$ 1.327,08	
Total		-\$3.660,00 \$ 9.697,08