



**Universidad
Técnica de
Cotopaxi**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA
EMPRESA BOLANSHET.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial.

Autor:

Dario Alejandro Chóez Sánchez

Tutor:

PhD. Medardo Ángel Ulloa Enriquez

Latacunga - Ecuador

FEBRERO 2019



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: : **CHÓEZ SÁNCHEZ DARIO ALEJANDRO** con el título de Proyecto de titulación: **"PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA BOLANSHET"** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, febrero 2019

Para constancia firman:

Nombre: Ing. MSc. Hernán Navas
CC: 0500685549

Nombre: Ing. MSc. Karina Berrezueta.
CC: 0502935166

Nombre: Ing. MSc. Marceo Tello
CC: 050151855-9



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el Título;

-PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA BOLANSHET", del autor: , **CHÓEZ SÁNCHEZ DARIO ALEJANDRO**, de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero 2019

PhD. Medardo Ángel Ulloa Enriquez

Tutor de Tesis



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **CHÓEZ SÁNCHEZ DARIO ALEJANDRO**, declaro

ser autor del presente proyecto de investigación: **“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA BOLANSHET”**, siendo el **PhD. Medardo Ángel Ulloa Enriquez** tutor del presente trabajo; y absolvemos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Chóez Sánchez Dario Alejandro

C.I. 1751412337



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Propietario de la empresa **BOLANSHET**, avalo que el Proyecto de Investigación titulado: **“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA BOLANSHET”**, de autoría del postulante **Chóez Sánchez Dario Alejandro** con C.I. **1751412337**, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi; realizó la implementación de dicho trabajo científico en beneficio del mejoramiento de los procesos productivos, en las instalaciones de la empresa **BOLANSHET**, ubicada en Camal Metropolitano, Parroquia de Chillogallo, Ciudad de Quito en la Provincia de Pichincha.

Se autoriza al interesado hacer del presente documento el uso legal que más convenga.

Latacunga, Febrero 2019.

Fabián Zambrano Propietario

C.C.: 1712534948

“PROPIETARIO EMPRESA BOLANSHET”

DEDICATORIA

A Dios y mi Madre que siempre guiarán mi camino y bendecirán nuevos logros y metas que estarán enmarcados en mi vida.

Frente a pérdidas irreparables, lo único que queda es recordar lo vivido junto a esa persona y seguir adelante, sabiendo que siempre va a acompañarnos, es por esto, que este logro te lo dedico a ti Madre, que con tu amor, confianza, esfuerzo y firmeza supiste guiarme, tanto a lo largo de mi vida emocional como estudiantil.

Finalmente, a mi Padre Martin y hermanos Dana, Alan, Ian Y Nico por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, por sus palabras de apoyo, gracias.

Dario

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia y por bendecirme y ayudarme en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

A Gladis y Milton, propietarios de la Empresa Bolanshet por darme la apertura de realizar la presente investigación dentro de su empresa.

Finalmente, a mis docentes, por haber compartido sus conocimientos en mis estudios universitarios y al docente tutor en el desarrollo de mi proyecto de titulación.

Dario

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	I
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
1. INFORMACIÓN GENERAL	12
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	13
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	14
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	15
4.1. DIRECTOS	15
4.2. INDIRECTOS	15
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
5.1. PROBLEMÁTICA.....	16
5.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
6. OBJETIVOS.....	17
6.1. GENERAL	17
6.2. ESPECÍFICOS	17
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	17
8.1. EMPRESA BOLANSHET	21
8.1.1 Tipo de organización que posee la empresa.....	21
8.1.2 Procesos productivos Bolanshet.....	22
8.1.3 Áreas de trabajo actuales Bolanshet.....	22
8.2. INDUSTRIA PANADERA.....	23

8.2.1. Identificación de factores principales que intervienen en el negocio de la panadería.	23
8.3. INDUSTRIA PANADERA A GRAN ESCALA	24
8.4. PROCESOS PRODUCTIVOS	25
8.4.1. Proceso	25
8.4.1.1. Productividad	26
8.5. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y EL ESTUDIO DE MÉTODOS	28
8.5.1. Herramientas para el estudio de métodos.....	30
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	31
9.1. HIPÓTESIS	31
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	32
10.1. MÉTODOS	32
10.1.1. Método inductivo	32
10.1.2. Método analítico	32
10.2. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS.....	32
11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS):.....	33
11.1. CUMPLIMIENTO DEL PRIMER OBJETIVO	33
11.1.1. Realización del mapa de procesos de la empresa.	33
11.1.2. Flujogramas de los procesos de producción	34
11.1.3. Balances De Masas Y Volúmenes	39
11.1.3.1. Aplanchado.....	39
11.1.3.2. Orejitas	40
11.1.3.3. Biscochos	42
11.1.4. Diagrama de Ubicación de Áreas de Trabajo	44
11.1.5. Diagramas del Recorrido del Proceso, Maquinaria Y Equipos	45

11.1.5.1.	Diagrama Aplanchados Y Orejitas.....	45
11.1.5.2.	Diagrama De Biscochos	46
11.1.5.3.	Diagrama de Quesadillas.....	47
11.1.6.	Actividades y Tiempos de Producción	48
11.1.6.1.	Fórmulas para cálculo de tiempo estándar de producción	48
11.2.	CUMPLIMIENTO SEGUNDO OBJETIVO.....	52
11.2.1.	Definir Consumos de materia prima al mes.....	52
11.2.1.1.	Consumos Aplanchados	53
11.2.1.2.	Consumos Orejitas	53
11.2.1.3.	Consumos Biscochos.....	54
11.2.1.4.	Consumos Quesadillas	54
11.2.2.	Detallar el personal de Mano de Obra.	55
11.2.3.	Definir costos inherentes en la producción.....	55
11.2.3.1.	Costo de Mano de Obra.....	55
11.2.3.2.	Costo de materias primas	56
11.2.3.3.	Costos Insumos, Servicios Básicos y Combustibles Fósiles.....	57
11.2.3.4.	Costos mensuales generales de producción	57
11.2.4.	Determinación de la capacidad de la producción.	58
11.2.4.1.	Capacidad de producción real y nominal aplanchado.....	58
11.2.4.2.	Capacidad de producción real y nominal orejitas	59
11.2.4.3.	Capacidad de producción real y nominal biscochos	60
11.2.4.4.	Capacidad de producción real y nominal quesadillas	61
11.2.5.	Determinación de la eficiencia de producción en base a la capacidad de producción.	61
11.3.	CUMPLIMIENTO TERCER OBJETIVO	63
11.3.1.	Propuesta de planta de trabajo en base al estudio de métodos.....	63

11.3.1.1.	Colocación de la Maquinaria.....	63
11.3.1.2.	Distribución de sus áreas de trabajo.....	64
11.3.2.	Realización de propuestas en base a los indicadores de producción.	66
11.3.2.1.	Área de Almacenaje de Materia Prima.	66
11.3.2.2.	Control de la mano de obra.	69
11.3.3.	Propuestas en la Maquinaria, Equipos y Herramientas.	69
11.3.3.1.	Laminadora de rodillos.....	69
11.4.	CUMPLIMIENTO CUARTO OBJETIVO	73
11.4.1.	Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta del estudio de métodos.....	73
11.4.1.1.	Planta industrial.....	73
11.4.2.	Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta de indicadores de producción.	74
11.4.2.1.	Estandarización de cantidades de materia prima.....	74
11.4.2.2.	Reducción de mano de obra y costo de mano de obra	77
11.4.3.	Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta de maquinaria, equipos y herramientas.	78
11.4.3.1.	Nueva Maquinaria	78
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS SEGÚN SEA EL CASO):.....	80
12.1.	IMPACTOS TÉCNICOS	80
12.2.	IMPACTOS SOCIALES	80
12.3.	IMPACTOS AMBIENTALES	80
12.4.	IMPACTO ECONÓMICOS	80
13.	VALORACIÓN ECONÓMICA Y/O PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA DEL PROYECTO:	81
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82

CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES	83
15. BIBLIOGRAFÍA.....	84
16. ANEXOS.....	87
Anexo 1. Estandarización del tiempo de producción aplanchado.	87
Anexo 2. Estandarización del tiempo de producción orejitas.	94
Anexo 3. Estandarización del tiempo de producción biscocho.	98
Anexo 4. Estandarización del tiempo de producción biscocho.	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas y Subáreas del Conocimiento Unesco.....	13
Tabla 2. Actividades para cumplimiento del proyecto.	17
Tabla 3. Técnicas para realización de los objetivos.	32
Tabla 4. Técnicas para realización de los objetivos.	33
Tabla 5.	34
Tabla 6.	34
Tabla 7.	34
Tabla 8	34
Tabla 9. Tiempo Estándar Proceso del Aplanchado Empresa Bolanshet.	50
Tabla 10. Tiempo Estándar Proceso Orejitas Empresa Bolanshet.	51
Tabla 11. Tiempo Estándar Proceso del Biscochos Empresa Bolanshet.....	51
Tabla 12. Tiempo Estándar Proceso Quesadilla Empresa Bolanshet.	52
Tabla 13. Consumos de Materia Prima e Insumos Aplanchado para 15 masas.	53
Tabla 14. Indicadores de Materia Prima e Insumos Orejitas para 5 masas.	53
Tabla 15. Indicadores de Materia Prima e Insumos Biscocho para 1 parada.	54
Tabla 16. Indicadores de Materia Prima e Insumos Quesadilla para ½ parada.....	54
Tabla 17. Mano de Obra utilizada por Bolanshet.	55
Tabla 18. Costo de Mano Obra utilizada por Bolanshet.....	56
Tabla 19. Costo de Mano Obra utilizada por Bolanshet.....	56
Tabla 20. Costo de Mano Obra utilizada por Bolanshet.....	57
Tabla 21. Indicadores mensuales de costos de producción.	58
Tabla 22. Capacidad de producción real y nominal aplanchado.	58
Tabla 23. Capacidad de producción real y nominal orejitas.....	59
Tabla 24. Capacidad de producción real y nominal biscochos.....	60

Tabla 25. Capacidad de producción real y nominal quesadillas.....	61
Tabla 26. Eficiencia de producción por proceso.	62
Tabla 27. Eficiencia de producción.	62
Tabla 28. Nuevas Áreas de Trabajo Bolanshet.....	65
Tabla 29. Consumo de materia prima mensual para aplanchado.	67
Tabla 30. Consumo de materia prima mensual para orejitas.....	67
Tabla 31. Consumo de materia prima mensual para biscochos.....	68
Tabla 32. Consumo de materia prima mensual para quesadillas.....	68
Tabla 33. Indicadores de mano de obra mensual.....	69
Tabla 34. Tiempos totales de laminado y extendido.	71
Tabla 35. Tiempos totales actuales de laminado.	72
Tabla 36. Nuevos costos de Materia Prima.	74
Tabla 37. Ahorro con el nuevo costo de materia prima.....	74
Tabla 38. Nuevo costo de producción.	75
Tabla 39. Porcentaje de reducción de costos de producción e índice de incremento en base a reducción de costos de materia prima.....	75
Tabla 40. Cálculo nueva eficiencia de producción.....	76
Tabla 41. Porcentaje de reducción de costos de producción e índice de incremento en base a reducción de costos de mano de obra.	77
Tabla 42. Variables cálculo de incremento de eficiencia en base a reducción de mano de obra.	77
Tabla 43. Presupuesto.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Bolanshet.....	21
Figura 2. Organigrama de Producción Bolanshet.....	22
Figura 3. Áreas de trabajo Bolanshet.	22
Figura 4. Grafica General del Proceso.	25
Figura 5. Mapa de Procesos Empresa Bolanshet.	34
Figura 6. Balance de masas y volúmenes aplanchados.	40
Figura 7. Balance de masas y volúmenes orejitas.	42
Figura 8. Balance de masas y volúmenes Biscochos.	43
Figura 9. Áreas de Trabajo Empresa Bolanshet.	44
Figura 10. Recorrido, Maquinaria y Equipos Producción Aplanchados y Orejitas.	45
Figura 11. Recorrido, Maquinaria y Equipos producción biscochos.	46
Figura 12. Recorrido, Maquinaria y Equipos Producción Quesadillas.	47
Figura 13. Recorrido General, Maquinaria y Equipos Empresa Bolanshet.	64
Figura 14. Nuevo Distributivo Áreas de Trabajo de la Empresa Bolanshet.	65
Figura 15. RONDO – VERSATIL. Actual Laminadora Empresa Bolanshet.	70
Figura 16. Isa520i. Opción Laminadora Empresa Bolanshet.	70

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA BOLANSHET.

Autor:

Chóez Sánchez Dario Alejandro

RESUMEN

El proyecto actual está enmarcado en mejorar la utilidad de la empresa Bolanshet direccionándose a sus procesos de producción como son aplanchado, orejitas, biscochos y quesadillas.

Entonces los procesos anteriormente nombrados serán los que se sometan a evaluación con el fin de obtener posibles falencias y a la vez opciones que contrarresten dichas deficiencias para optimizar tanto producción como utilidad. Estos se analizan mediante los resultados obtenidos del estudio de métodos o estudio del trabajo, acompañado de una planificación de la producción en inventarios y mano de obra, lo que conlleva a desarrollar nuevos indicadores como capacidad de producción, costos de materia prima, costos de mano de obra, costos inherentes en la producción, utilidad percibida por ventas (utilidad Bruta), utilidad por el giro del negocio (utilidad neta) lo que ayuda a estandarizar los valores de producción. Una vez analizado los diferentes estudios se obtienen cuatro propuestas las cuales ayudarán a mejorar diferentes problemas en maquinaria, mano de obra, espacios y lugares de trabajo, materia prima y procesos productivos que intervienen en la elaboración de cada producto.

Estas propuestas permitirán a la empresa observar los costos, así como también los beneficios que tendría cada una de ellas.

Palabras Clave: Optimización, Procesos, Aplanchado, orejitas, biscochos, quesadillas, Bolanshet.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

TITLE: PROPOSAL FOR THE OPTIMIZATION OF PRODUCTION PROCESSES IN THE BOLANSHET COMPANY.

Author:

Chóez Sánchez Dario Alejandro

ABSTRACT

The current project is framed in improving the utility of the Bolanshet company by directing itself to its production processes such as aplanchado, orejitas, biscochos and quesadillas.

Then the above-mentioned processes will be those that are subject to evaluation in order to obtain possible shortcomings and at the same time options that counteract these deficiencies to optimize both production and utility. These are analyzed through the results obtained from the study of methods or study of the work, accompanied by a production planning in inventories and labor, which leads to develop new indicators such as production capacity, raw material costs, hand costs of work, inherent costs in production, perceived utility for sales (Gross profit), utility for business turnaround (net profit) which helps to standardize production values.

Once the different studies have been analyzed, four proposals are obtained, which will help to improve different problems in machinery, labor, spaces and workplaces, raw materials and productive processes that intervene in the elaboration of each product.

These proposals will allow the company to observe the costs, as well as the benefits that each of them would have.

Keywords: Optimization, Processes, Aplanchados, Orejitas, Biscochos, Quesadillas, Bolanshet.



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: la Traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el Sr. Chóez Sánchez Dario Alejandro con C.I. 1751412337, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, cuyo título versa “PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA BOLANSHET”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente documento de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, Febrero 2019.

Atentamente

MSc. Marco Paúl Beltrán Semblantes

C.I.: 0502666514

“DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS”



CENTRO
DE IDIOMAS

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Propuesta de optimización de los procesos productivos en la empresa Bolanshet.

Fecha de inicio: Abril del 2018

Fecha de finalización: Marzo 2019

Lugar de ejecución:

18 de Octubre – Chillogallo – Quito – Pichincha - zona 3 - Bolanshet.

Facultad que auspicia

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Industrial

Equipo de Trabajo:

Tutor del Proyecto de Investigación:

- Nombre: PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez
- Celular: 0992741822
- Correo electrónico: medardo.ulloa@utc.edu.ec Dario Alejandro Chóez Sánchez.

Coordinador del proyecto:

- Nombre: Chóez Sánchez Dario Alejandro
- Celular: 0978661407
- Correo electrónico: dario.choez7@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

En la Tabla 1 se muestran las áreas del conocimiento, de acuerdo a los campos de educación y capacitación CINE de la UNESCO.

Tabla 1. Áreas y Subáreas del Conocimiento Unesco.

Campo amplio	Campo específico	Campo detallado
07 ingeniería, industria y construcción	071 ingeniería y profesiones a fines	0711 Ingeniería y procesos químicos 0713 Electricidad y energía 0714 Electrónica y automatización

Elaborado por: Grupo de investigación

Fuente: (UNESCO, 2014)

Línea de investigación:

Línea número cuatro de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Procesos Industriales.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Procesos Productivos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La creciente competitividad del mercado quiteño y ecuatoriano, en ámbitos de panadería y pastelería es un obstáculo para muchas empresas del ámbito, que buscan crecimiento y mejorar su rentabilidad día a día. Esto induce que las empresas busquen investigar opciones de mejora, en herramientas, métodos nuevos o existentes, que permitan hacer frente a una economía competitiva y globalizada.

Bolanshet, busca impulsar la excelencia, para garantizar la calidad de sus productos y procesos, presentándose como una empresa líder en la fabricación a gran escala de productos de panadería y pastelería.

Es por esto que el proyecto actual está enmarcado en mejorar los procesos y a la vez la utilidad de la empresa Bolanshet.

Los procesos de producción con los que cuenta Bolanshet se enfrasan en la creación de productos de panadería y pastelería a gran escala, como son, Aplanchados, Orejitas, Biscochos, Quesadillas. Entonces los procesos anteriormente nombrados serán los que se sometan a evaluar con el fin de obtener posibles falencias y a la vez opciones que contrarresten dichas deficiencias para optimizar tanto producción como utilidad.

La manera como se analizan estos procesos, es mediante los resultados obtenidos con el estudio de métodos o estudio del trabajo, acompañado de una planificación en la cadena de suministros y mano de obra. Una vez analizado los diferentes estudios se obtienen propuestas las cuales ayudarán a mejorar diferentes problemas en maquinaria, mano de obra, espacios y lugares de trabajo, materia prima y subprocesos productivos que intervienen en los procesos.

Estas propuestas permitirán a la empresa observar los costos de cada propuesta, así como también los beneficios que tendría cada propuesta y la el nivel de utilidad que puede incrementarse.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La actual investigación desde el punto de vista técnico aporta con optimizar los procesos productivos de la empresa Bolanshet, permitiendo mejorar el funcionamiento, aumento o estabilización de la productividad a más de la calidad en los procesos, ya que el orden favorece a la inocuidad en la obtención de los diferentes productos.

También se aportará en lo económico, incrementando la utilidad que en la actualidad se encuentra disminuida en un 13 %, respecto a los a sus años picos de utilidad (2010 - 2014).

Además, desde el punto ambiental se podrá reducir desechos procedentes de los procesos de producción, ya que al optimizar los procesos productivos también se obtendrá una reducción del margen de desechos incurridos en producir, esta cifra se la podrá observar con la investigación, ya que no hay un número establecido en cuanto a cantidad.

Finalmente, la presente ayudará a encontrar falencias en los procesos productivos y a la vez detallar propuestas para poder optimizar o eliminar dichos problemas. Estas propuestas al ser implementadas, no solo mejoraran los procesos productivos, ya que también aportaran con mejoran en el ambiente de trabajo lo cual beneficiará a los colaboradores de la empresa y brindará una mejor imagen hacia los clientes y proveedores.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. DIRECTOS

Esta investigación beneficiará de manera directa a los propietarios que en este caso son dos personas y a los siete colaboradores pertenecientes a la empresa Bolanshet, dando un total de nueve beneficiarios directos, los cuales gozarán de las posibles mejoras en los diferentes procesos productivos y procesos internos.

4.2. INDIRECTOS

En cuanto a beneficiarios indirectos, se encuentran diferentes factores como los proveedores y clientes donde se tiene doce proveedores y número de clientes que fluctúan entre quince y veinte dependiendo de las diferentes temporadas comerciales. Estos beneficiarios indirectos se verán favorecidos ya que, si los procesos internos de la empresa se desarrollan con un mayor nivel de

eficiencia y calidad, de la misma manera repercutirá en una mayor eficiencia para el beneficio y atención de dichos proveedores y clientes.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

5.1. PROBLEMÁTICA

Como se conoce la actualidad, un mundo muy cambiante, respecto a nuevas tecnologías, nuevos gustos, nuevas formas de producir, todo esto conlleva un constante cambio en la manera de producir o en la manera en cómo llegar al cliente, obligando a crear nuevos métodos de atraer al cliente, nuevas formas de producir disminuyendo costos, nuevas formas de mejorar la productividad de manera en que la empresa obtenga mayores réditos económicos.

Toda esta situación, induce al propietario, a tomar una visión de mejora, una mejora que le ayude a crecer como empresa, pero que también le ayude a crecer económicamente ya que, en los últimos tres años, según datos históricos de producción de la empresa Bolanshet (Bolanshet, 2017) “la utilidad neta se redujo en un 25% desde el año 2014 al 2017 y el costo incurrido en producir y comercializar también se ha incrementado en un 17%”.

A más de eso, según levantamientos de información y datos determinados de forma externa, los procesos que se desarrollan dentro de la empresa presentan problemas como demoras, cuellos de botella, tiempos improductivos, esperas por producción, áreas y lugares de trabajo limitados, entre otros problemas en la cadena de suministro, los cuales puede ser los detonantes de déficit en los niveles de percepción de la utilidad.

Esta situación afecta a los diferentes procesos productivos. Estos procesos productivos son siete, liderado por su producto estrella, el aplanchado y seguido de orejitas, mojicones, melvas, quesadillas, biscochos de sal y galletas, lo cuales son producidos a gran escala según pedidos de los clientes.

5.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo aumentar la productividad de los procesos en la empresa Bolanshet?

6. OBJETIVOS

6.1. GENERAL

Elaborar una propuesta de optimización de los procesos, para aumentar la productividad en la empresa Bolanshet.

6.2. ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de métodos de cada proceso productivo en la empresa Bolanshet, para determinar el funcionamiento.
- Evaluar la información obtenida del estudio de métodos, en la cual se obtenga las posibles falencias en los procesos evaluados.
- Elaborar propuestas de mejora, en base a los resultados obtenidos.
- Determinar el costo beneficio de cada una de las propuestas.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. Actividades para cumplimiento del proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADO	MÉTODOS E INSTRUMENTOS
Realizar un estudio de métodos de cada proceso productivo en la	1. Realización del mapa de procesos de la empresa.	Mapa de procesos, el cual sirva, para explicar cómo está funcionando la empresa a nivel general.	Mediante segregación de niveles dentro del mapa de procesos como son los procesos de estratégicos, misionales y de apoyo.

empresa Bolanshet, para determinar el funcionamiento.	2.Elaboración de Flujogramas de los procesos de estudio.	Diagrama de flujo del proceso, (por producto).	Mediante la observación de los procesos productivos (productos), lo cual serán plasmados con la ayuda de la simbología de las ISO 9000.
	3. Elaboración de Balances de masas y volúmenes de cada subproceso productivo por producto.	Entradas y salidas de materia prima, insumos y maquinaria de cada subproceso.	Observación de cada subproceso productivo que se desarrolla para la obtención de los diferentes productos realizados por Bolanshet
	4. Elaboración Diagrama de ubicación de equipos, por proceso, que intervienen en la producción.	Diseños 2D de la ubicación de los equipos en la planta industrial.	Observación de la ubicación de los equipos en la planta industrial y herramientas de Diseño asistido por computador.
	5. Elaboración Diagrama de recorrido por proceso de producción.	Diseños 2D del recorrido de los procesos.	Observación del recorrido de la producción por producto en la planta industrial y con la ayuda de herramientas de Diseño asistido por computador.
	6. Medición de tiempos de cada proceso.	Tiempo estándar de producción por producto	Observación y medición de tiempos por actividades pertenecientes a cada producto, con la ayuda de hojas de datos e instrumentos de medición del tiempo.

Determinar los indicadores de producción con los que actualmente trabaja la empresa Bolanshet.	7. Definir consumos de materia prima e insumos.	Cuanto producto, Materia Prima, Insumos y Mano de Obra puede producir la empresa.	Recopilación de datos, operaciones matemáticas y razones de producción.
	8. Detallar el personal de Mano de Obra.	Con cuántos trabajadores cuenta la empresa y en que procesos trabajan.	Recopilación de datos.
	9. Definir costos inherentes en la producción.	Costos de Materia Prima, Insumos y mano de Obra e Insumos que la empresa emplea para producir.	Operaciones matemáticas y razones de producción.
	10. Determinación de la capacidad de la producción.	Cuántas unidades (fundas) se pueden producir de aplanchado, orejitas, biscochos y quesadillas se pueden producir.	Operaciones matemáticas y razones de producción.
	11. Determinación de la eficiencia de producción en base a la capacidad de producción.	Indicador de eficiencia de producción actual.	Operaciones matemáticas y razones de producción.
Elaborar propuestas de mejora, en base a los resultados obtenidos.	12. Realización de propuestas del estudio de métodos.	Propuestas del estudio de métodos.	Análisis de resultados e indicadores de producción.
	13. Realización de propuestas en los indicadores de producción.	Propuestas para la planeación de la producción.	Análisis de resultados e indicadores de producción.

	14. Realización de propuestas en la maquinaria, equipos y herramientas.	Propuestas en la maquinaria, equipos y herramientas.	Análisis de resultados e indicadores de producción.
Determinar el incremento de la productividad en base las propuestas realizadas.	15. Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta del estudio de métodos.	Incremento de la Eficiencia de producción.	Comparación de datos y operaciones matemáticas.
	16. Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta de indicadores de producción.	Incremento de la Eficiencia de producción.	Comparación de datos y operaciones matemáticas.
	17. Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta de maquinaria, equipos y herramientas.	Incremento de la Eficiencia de producción.	Comparación de datos y operaciones matemáticas.

Fuente: Autor

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. EMPRESA BOLANSHET

La empresa Bolanshet ubicada al sur de Quito en la Parroquia de Chillogallo, se dedica a la producción a gran escala, especialmente de Aplanchados y Orejitas, como también en menor número Biscochos y Quesadillas. Esta empresa panadera, toma su nombre e inicia sus actividades en el año 2000, obteniendo el Registro único del contribuyente en el año 2011.

8.1.1 Tipo de organización que posee la empresa

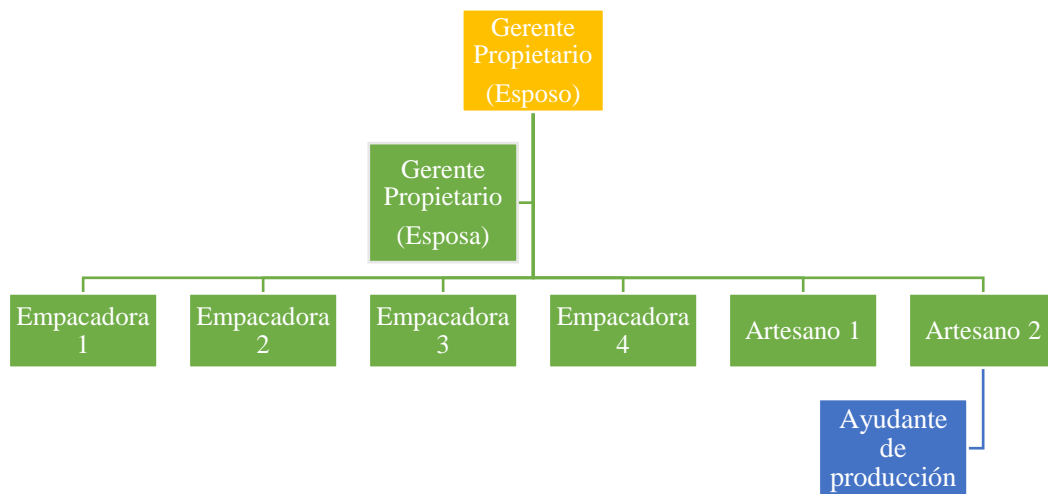


Figura 1. Organigrama Bolanshet.

Fuente: Bolanshet

8.1.2 Procesos productivos Bolanshet

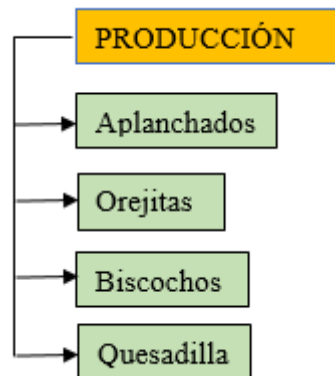


Figura 2. Organigrama de Producción Bolanshet.

Fuente. Bolanshet

8.1.3 Áreas de trabajo actuales Bolanshet

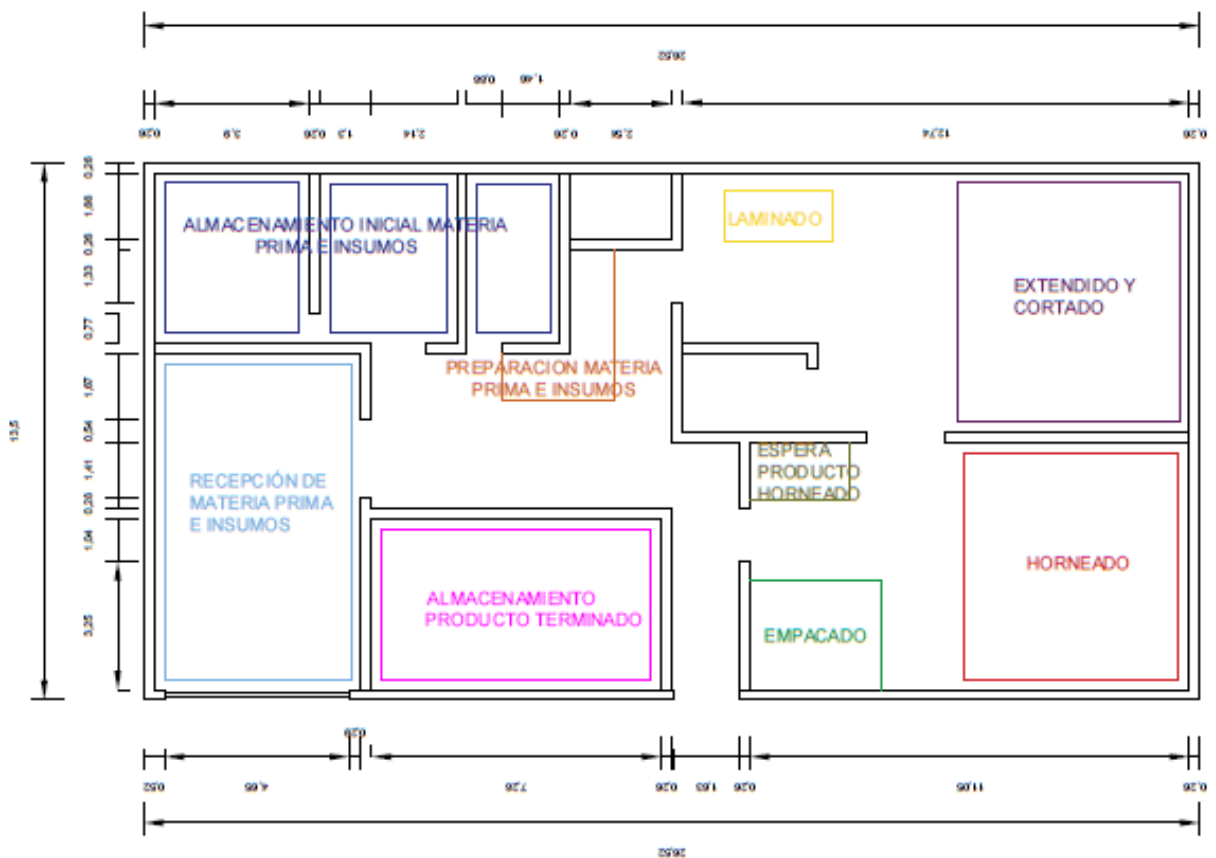


Figura 3. Áreas de trabajo Bolanshet.

Fuente: Bolanshet

8.2. INDUSTRIA PANADERA

La industria panadera tiene como fin primario, el proveer de alimentos derivados de la harina, especialmente el pan, con una frecuencia diaria, por ende, su producción en la mayoría de los casos es diaria.

Este sistema de producción al día, (Raffo, 2014) “posiblemente sea uno de los principales factores que ha inducido a este tipo de industria, a no mostrar índices considerables de crecimiento, ya que influye a una planificación a corto plazo, haciéndose rutinario el alcanzar una producción al día”, lo cual repercute en la planificación con exenta de objetivos mucho más extensos con una mayor planificación y por ende más detallada.

A más de esto la industria panadera, sufre de cambios fluctuante en lo económico, ya que los costos de las materias primas, insumos y demás implementos para producir están expuestos a los diferentes cambios en la economía de cada región.

Y si esto no fuera suficiente, esta industria sufre de una competencia exhausta, no solo de la industria panadera, sino también de otro tipo de industrias alimenticias, como son las galletas, snacks y entre otros productos cereales y derivados de la harina. (ASCENSIÓN, GONZÁLEZ, RAUDA, CASTAÑEDA, & SÁNCHEZ, 2013)

Todos estos factores inducen que las entidades dedicadas a este tipo de actividad generen baja rentabilidad, ya que los consumidores tienen entre sus demandas, un precio exequible, calidad y frescura. Entonces satisfacer estas exigencias y lograr las ventas diarias exige una inversión en costos para producir alto en comparación al precio de venta.

8.2.1. Identificación de factores principales que intervienen en el negocio de la panadería.

Todo tipo de negocio se gestiona con diferentes factores los cuales sirven de apoyo para el cumplimiento de las actividades. Además, estos factores pueden estar definidos, dependiendo

si es una empresa orientada a la producción o a brindar un servicio. En este caso la actual investigación está relacionada con una empresa de producción panadera a gran escala y constará de los factores que se nombran de manera generalizada a continuación.

Proveedores: Los proveedores están conformados principalmente por los que aportan con el principal ingrediente para la fabricación panadera que es la harina, esta ocupa desde un 35% a 45% la composición de las diferentes masas de panadería. (Raffo, 2014) Además de esto los insumos como levaduras, saborizantes, aderezos, mantequillas y grasas ocupan el otro porcentaje en la preparación y por su puesto en la lista de materiales que deben expender los proveedores.

Consumidores: Los productos de panadería en su mayoría son productos de consumo primario, a la vez ocupan la canasta básica en la mayoría de las culturas y sociedades. (Raffo, 2014)

Competidores: Los productos de panadería al estar arraigados en las sociedades, encuentra diferentes canales de distribución para ser vendido. Estos productos se los puede encontrar desde tiendas de barrio, panaderías, cadenas de panadería, panaderías a gran escala, mercados y supermercados.

Sustitutos: La harina al ser un cereal, encuentra varias formas de ser sustituida ya que, en la actualidad por situaciones de salud, los cereales toman varias presentaciones, para poder ser vendidos.

8.3. INDUSTRIA PANADERA A GRAN ESCALA

Desde la revolución industrial, con la implementación de maquinaria para producir grandes cantidades de productos, la búsqueda por encontrar nuevas tecnologías, métodos o herramientas que ayuden a este fin, por parte empresas dedicadas a diferentes actividades de carácter industrial, ya que esto permitía minimizar la mano de obra y esfuerzo, a la vez brindando la posibilidad de incrementar considerablemente el volumen de producción.

La industria panadera, (ASCENSIÓN et al., 2013) no se quedó atrás en volverse a una gran escala, puesto que representaría una mayor rentabilidad para las empresas que lo desarrollen.

Hoy en día, no solo el pan puede ser producido a gran escala, puesto que la evolución de los mercados se ha adaptado a los nuevos gustos de los clientes y desarrollando nuevos productos para la satisfacción de los mismo.

8.4. PROCESOS PRODUCTIVOS

8.4.1. Proceso

En sentido general en la cotidianidad se encuentra rodeada de varias actividades las cuales son cumplidas con el fin de logran un objetivo. El conjunto de estas actividades puede determinar la estructura de un proceso. Por esto los autores del libro Análisis y Simulación de Procesos detalla que, («Himmelblau y Bischoff», 2004) “el proceso representa una serie real de operaciones o tratamiento de materiales”.

A nivel industrial, los procesos son innumerables, los cuales buscan diferentes objetivos, pero siempre constarán de entradas, a la vez estas entradas sufrirán cambio o transformación, para finalmente obtener un salida u objetivo (Figura 4).

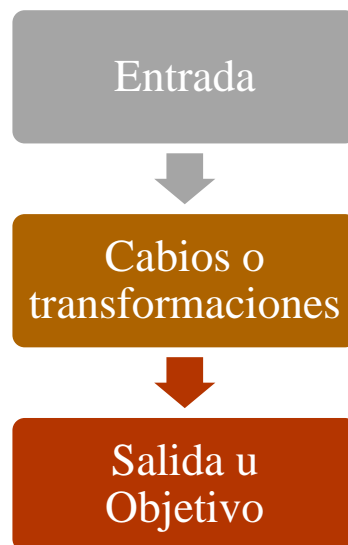


Figura 4. Grafica General del Proceso.

Fuente: Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo.

8.4.1.1. Productividad

Si la presente investigación, habla de una optimización de procesos estará estrechamente relacionada con la productividad, pero no una productividad en general, sino más bien una productividad industrial.

La productividad es un índice, porcentaje o indicador que muestra la eficiencia con la que trabaja una planta industrial. (Niebel & Freiwalds, 2009)

Entonces como ejemplo se tiene una planta que trabaja al 60% de eficiencia, se estará desperdiciando en cálculos exactos un 40% de productividad de la empresa. Esto quiere decir que si la empresa produce (1) 1000 unidades trabajando al 100% de eficiencia y si se trabajase al 60%, solo llegaría a producir 600 unidades.

(1)

$$\text{Eficiencia de producción} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Esperada}} * 100$$

$$\text{Eficiencia de producción} = \frac{600 \text{ unidades}}{1000 \text{ unidades}} * 100$$

$$\text{Eficiencia de producción} = 60\%$$

A más de mostrarse como un porcentaje también pueda ser distinguida en forma decimal, ya que muchas veces para el cálculo se la utiliza de esta manera (2).

(2)

$$\text{Eficiencia de producción} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Esperada}}$$

$$\text{Eficiencia de produccion} = \frac{600 \text{ unidades}}{1000 \text{ unidades}}$$

$$\text{Eficiencia de produccion} = 0,6\%$$

Ahora como es saber de muchos, las máquinas y los procesos no son perfectos, por ende, nunca se va a lograr una eficiencia (Productividad) del 100%, por esto el ejercicio anterior está dado para fines de aprendizaje y el 100% de eficiencia de la misma manera.

8.4.1.1.1. Factores que afectan la productividad

A continuación, se presentan los factores que afectan la productividad de manera generalizada mas no especifica.

a) Maquinaria utilizada en niveles por debajo de su eficiencia, estipula por el fabricante.

Hoy en día el utilizar maquinaria y equipos por debajo del rendimiento habitual estipulado por el fabricante es común. Esta situación principalmente se da por el desconocimiento de las especificaciones de la máquina y no poder adaptarlas al proceso de manera adecuada.

El segundo factor que impide trabajar al rendimiento habitual a la maquinaria o equipos, es la falta de mantenimiento. Como ya se sabrá el mantenimiento es fundamental dentro de toda planta industrial y a la vez tiene que ser planificado para evitar contratiempos, como paros de producción imprevistos. (Niebel & Freiwalds, 2009)

Cave recalcar que lo último nombrado puede disminuir la productividad cuantiosamente, además de incurrir en pérdidas por parte de la empresa.

Finalmente, también se puede afectar el rendimiento de la maquinaria o equipos, por el uso del operador, ya que en determinadas situaciones la mano de obra no capacitada repercute en un uso deficiente de la maquinaria y equipos.

b) Mano de obra desbalanceada.

Esto se da principalmente con las cargas laborales que se le da a cada colaborador. En muchas situaciones se observa que un colaborador trabaja una jornada laboral completa y no produce la misma cantidad que otro colaborador, pese a que realizan el mismo trabajo. (Niebel & Freiwalds, 2009)

También se puede observar que los tiempos muertos de producción, en algunos procesos son excesivos, por ende, el colaborador desperdiciará dicho tiempo de su jornada laboral.

Estas circunstancias son bastante percibidas en la industrial, pero es ahí donde los estudios del trabajo deben estar a la orden del día para corregir dichos inconvenientes y a la vez incrementando la productividad de la planta industrial.

c) Problemas en la cadena de suministro

La cadena de suministro es aquella que se encarga de brindar todos los insumos y materiales que se necesitan para la producción, es por esto que, si la misma presenta problemas, por consiguiente, la producción también se verá afectada. Estos problemas pueden ir desde inicios tardíos de producción, ralentizaciones del proceso de producción, hasta paros de producción por falta de insumos o materiales.

Es por esto que las correctas o acertadas predicciones en el abastecimiento de materias primas e insumos es esencial para mantener elevados los índices de productividad y no sufrir de bajas en la rentabilidad esperada por la empresa. («Himmelblau y Bischoff», 2004)

8.5. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y EL ESTUDIO DE MÉTODOS

La optimización de procesos, es una destreza que busca mejorar el funcionamiento de diferentes sistemas. Los sistemas industriales están conformados por una diversidad de procesos, los cuales pueden ser cambiantes o fluctuantes debido al desarrollo de nuevas tecnologías y al descubrimiento de nuevos métodos mucho más efectivos para realizar un trabajo.

Los objetivos que persigue la optimización de procesos dentro de una planta industrial esta direccionado a incrementar la productividad y la seguridad del producto, minimizar los costos unitarios, lo que permitirá una mayor producción con la misma inversión. Esta capacidad de producir con lo mismo un mayor volumen de productos o producir el mismo volumen con una menor cantidad de inversión, dará como resultado que la rentabilidad de la empresa ascienda a tal punto que la inversión dentro de la empresa sea mayor para el bien de todo el capital humano y los procesos productivos.

Además, (Niebel & Freivalds, 2009, p. 7) “a través de la aplicación inteligente de los principios de los métodos, estándares y diseño del trabajo, puede aumentar el número de fabricantes de bienes y servicios, al mismo tiempo que incrementa el potencial de compra de todos los consumidores”.

A través de estos principios se pueden minimizar el desempleo y los despidos, lo cual reduce el alto costo económico de mantener a la población no productiva

Además, Niebel y Freivalds en su libro ingeniería Industrial detallan que además de los objetivos principales se detallan otros como se los nombra a continuación.

1. Minimizar el tiempo requerido para llevar a cabo tareas.
2. Mejorar de manera continua la calidad y confiabilidad de productos y servicios.
3. Conservar recursos y minimizar costos mediante la especificación de los materiales directos e indirectos más apropiados para la producción de bienes y servicios.
4. Considerar los costos y la disponibilidad de energía eléctrica.
5. Maximizar la seguridad, salud y bienestar de todos los empleados.
6. Producir con interés creciente por proteger el medio ambiente.

7. Aplicar un programa de administración del personal que dé como resultado más interés por el trabajo y la satisfacción de cada uno de los empleados

(Niebel & Freiwalds, 2009, p. 7)

La optimización de procesos, está ligada directamente con la ingeniería de métodos y procesos, ya que estudia los diferentes procesos y métodos para lograr un trabajo.

Pero hay que tener muy en cuenta, que el realizar este tipo de estudios dentro de una planta industrial puede acarrear inconformidades por parte de los colaboradores, puesto que en muchas ocasiones estos estudios son temidos y a la vez rechazados por los mismos. El rechazo a estos estudios emerge de la posibilidad de realidad el mismo trabajo por menos salario, o realizar menos horas de trabajo lo que incurrirá también en una reducción de su salario.

8.5.1. Herramientas para el estudio de métodos

El estudio del trabajo o estudio de métodos, se ayuda de herramientas para determinación u obtención de datos, estos datos son los determinantes para los diferentes cálculos que deberán realizar con el fin de obtener mejorar.

El análisis de Pareto y los diagramas de pescado surgieron a partir de los círculos de calidad japoneses a principios de los años sesenta y fueron muy exitosos en la mejora de la calidad y en la reducción de costos de los procesos de fabricación. Las gráficas de Gantt y PERT surgieron durante los años cuarenta como respuesta a la necesidad de una mejor planeación de proyectos y el control de proyectos militares complejos. Sin embargo, también pueden ser muy útiles para identificar problemas en una planta industrial. (Niebel & Freiwalds, 2009, p. 7)

El análisis de Pareto consta de la regla del 80 – 20 donde el total de datos se los califican en con una misma escala y posteriormente se lo ubican en forma descendente, por lo general el 20 % de los datos, representar el 80% de la actividad total.

El diagrama de pescado o de causa – efecto consiste en determinar lo posible ocurrencia de un problema o suceso, donde esto sería el efecto y se lo ubica en la cabeza del pescado. Luego en las espinas se coloca los factores que influyen, los cuales serían las causas. Las causas deberán ser analizadas según categorías como son, humanas, de las máquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente, administrativas entre otras que decida el evaluador.

El diagrama de Gantt, es un tipo de cronograma, el cual muestra una planificación ya establecida y las fechas en las que deberán tener cumplidas las diferentes actividades planteadas para el cumplimiento de un proyecto.

Los Diagramas PERT (Program Evaluation and Review Technique) también conocido como método de la ruta crítica, la cual ayuda a planificar y controlar de manera gráfica la manera óptima de llegar a un objetivo determinado en unidades de tiempos. Los encargados de los estudios de métodos utilizan esta herramienta para el cálculo de reducción de costo y entregas al cliente en tiempos menores.

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿Cómo aumentar la productividad de los procesos en la empresa Bolanshet?

9.1. HIPÓTESIS

La optimización de los procesos permitirá mejorar el funcionamiento de los mismos y aumentar la productividad en la empresa Bolanshet.

Variable Dependiente: Productividad en la empresa Bolanshet.

Variable Independiente: Eficiencia de los procesos productivos.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. MÉTODOS

10.1.1. Método inductivo

La presente investigación desarrolla actividades de campo, de donde se obtendrá los diferentes datos, a ser comparados y evaluados, esto con la finalidad de desarrollar posibles teorías de mejorar de la productividad en base a la hipótesis planteada.

10.1.2. Método analítico

Además, se puede decir que mantiene relación con el método analítico, ya que se tomaran las posibles falencias y se trabajara sobre ellas, formulando posibles teorías de mejora mediante datos estadísticos y razones de producción.

10.2. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

La de los diferentes métodos investigativos ya nombrados van de la mano con las siguientes técnicas y herramientas, las cuales ayudan con el desarrollo de la investigación.

Tabla 3. Técnicas para realización de los objetivos.

Técnicas de la investigación
Trabajo de campo: Para el desarrollo de la actual investigación se necesita de trabajar en el lugar de los hechos, donde ocurren los diferentes fenómenos a investigar, en este caso serían los procesos productivos de la empresa Bolanshet.
Observación abierta: El trabajar dentro de la planta industrial Bolanshet, implica el desarrollar actividades donde la observación es imprescindible.
Recolección de datos: Al utilizar el método analítico, esta es la técnica donde los diferentes indicadores de producción se verán evidenciados para poder ser evaluados ya sea de forma matemática o estadísticamente.

Tabla 4. Técnicas para realización de los objetivos.

Herramientas de investigación
Excel: Esta es la herramienta principal que ayudará tanto en la recolección de datos numéricos como en la evaluación de los mismos.
Word: Word es el software que ayuda a plasmar la investigación de forma escrita de forma que al ser terminado el trabajo investigativo pueda ser entendido por los diferentes lectores.
Auto Cad: Las herramientas de dibujo asistido por computador, serán de gran ayuda a la hora de realizar los diferentes diseños en 2D de la planta industrial Bolanshet.
Simbología Iso 9001 para flujogramas de procesos: Esta simbología ayudara a plasmar los diferentes flujogramas de cada proceso productivos que se realiza en Bolanshet.
Cronómetro: Un cronometro es una herramienta vital a la hora de realizar las mediciones de tiempos por proceso, que consecuentemente ayudará a determinar el tiempo estándar de producción de los diferentes productos realizados por Bolanshet.

11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS):

Realizar un estudio de métodos de cada proceso productivo en la empresa Bolanshet, para determinar el funcionamiento.

11.1. CUMPLIMIENTO DEL PRIMER OBJETIVO

11.1.1. Realización del mapa de procesos de la empresa.

A continuación (Figura 5) se describe los procesos principales y generales de la empresa Bolanshet donde consta de tres niveles de procesos, como son los de apoyo en la base o parte inferior (Mantenimiento, Formación y Capacitación, Proveedores y Contabilidad), los procesos misionales como parte central (Pedidos y Recepción de Pedidos, Producción, Almacenes de

Producto Terminado y Distribución y Entrega) y los procesos estratégicos ubicados en la parte superior (Gerencia, Marketing y Calidad). Donde la presente investigación se centrará en la parte central del actual mapa de procesos, con énfasis en el proceso de producción el cual consta de cuatro subprocesos (Aplanchados, Orejitas, Biscochos y Quesadillas) los cuales se muestran en la figura 2.

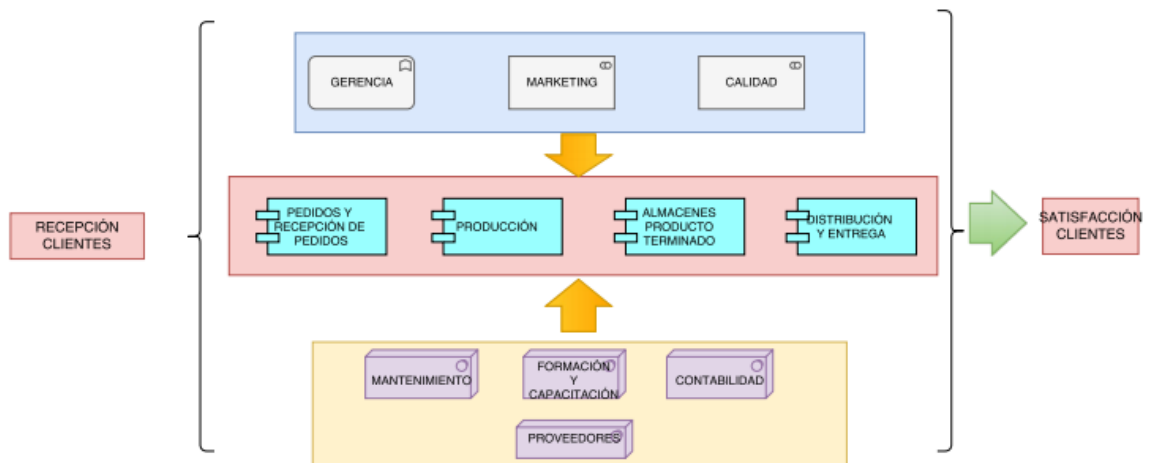


Figura 5. Mapa de Procesos Empresa Bolanshet.

Fuente. Bolanshet.

11.1.2. Flujogramas de los procesos de producción

Para explicar el diagrama de flujo de cada proceso de producción se elaboran tablas (Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7, y Tabla 8), donde en la parte izquierda se detalla el diagrama de flujo y en la parte derecha su explicación.

Tabla 5. Flujograma y descripción del proceso del aplanchado.

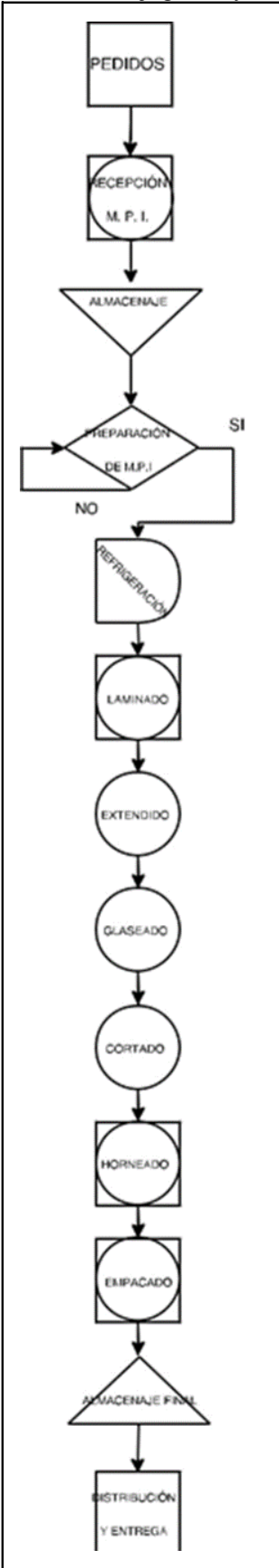
 <pre> graph TD A[PEDIDOS] --> B((RECEPCIÓN M.P.I.)) B --> C[/ALMACENAJE/] C --> D{PREPARACIÓN DE M.P.I.} D -- SI --> B D -- NO --> E((REFRIGERACIÓN)) E --> F((LAMINADO)) F --> G((EXTENDIDO)) G --> H((GLASEADO)) H --> I((CORTADO)) I --> J((HORNEADO)) J --> K((EMPACADO)) K --> L[/ALMACENAJE FINAL/] L --> M[DISTRIBUCIÓN Y ENTREGA] </pre>	<p>1. EL Subproceso de producción de aplanchados empieza con Pedidos, lo cual engloba la captación de clientes, la recepción de pedidos de los clientes y pedidos de la misma empresa hacia proveedores.</p> <p>2. La Recepción de la materia prima e insumos (M.P.I.) para la producción, es una parte fundamental dentro de la empresa y se lo hace mediante la recepción a proveedores externos de la empresa.</p> <p>3. El Almacenaje inicial, se lo realiza una vez receptada la Materia prima e insumos y se los almacena según su tipo (harina, manteca, mantequilla, sal, azúcar, huevos, entre otros).</p> <p>4. La Preparación de Materia Prima e Insumos, se lo realiza con la ayuda de maquinaria y materiales, para la preparación como, amasadoras, mezcladoras, batidoras, mesas de amasado, los cuales ayudan mezclar y combinar cada uno de los insumos y materia prima en las medidas estipuladas.</p> <p>5. La refrigeración es una operación en la cual, los insumos y materia prima mezclada (Masa) descansan un tiempo estipulado (30 min), en espera para la siguiente operación.</p> <p>6. El laminado consta de la utilización de una maquina llamada laminadora, la cual compacta en finos pliegues, la masa anteriormente elaborada y refrigerada formando una especie de capa tras capa compactada.</p> <p>7. Una vez laminada la masa, el artesano somete la masa a una operación de expansión, esta expansión está limitada a la extensión horizontal y vertical que posee cada mesa de extendido.</p> <p>8. El glaseado es una operación en la cual se coloca, un dulce sobre la masa ya extendida.</p> <p>9. El cortado también realizado por el artesano es una operación en la cual se utiliza un rodillo afilado en su diámetro exterior, con el cual se corta en cuadritos la masa extendida.</p> <p>10. El horneado es una operación combinada con inspección ya que se necesita una constante observación del producto en el horno, ya que no debe sufrir quemadura, o al contrario quedar crudo.</p> <p>11. El empacado es una operación donde las empacadoras se encargan de ubicar 12 unidades de aplanchado en fundas plásticas, las cuales se etiquetan y se colocan en cartones.</p> <p>12. El almacenaje final es aquel, donde se ubica el producto listo para el expendio.</p> <p>13. Finalmente el Gerente Propietario es el encargado de la distribución y entrega del producto terminado según los pedidos realizados por los clientes.</p>
--	--

Tabla 6. Flujograma y descripción del proceso del orejitas.

<pre> graph TD A((PEDIDO)) --> B[RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA] B --> C[/ALMACENAJE INICIAL/] C --> D{PREPARACIÓN MAT. PRI.} D -- NO --> D D -- SI --> E((DEMORA)) E --> F[LAMINADO] F --> G((EXTENDIDO)) G --> H((AZUCARADO)) H --> I((DOBLADO)) H --> J((DOBLADO)) I --> K((CORTADO)) K --> L[HORNEADO] L --> M((EMPACADO)) M --> N[/ALMACENAJE DE PRO. TER./] N --> O[DISTRIBUCIÓN Y ENTREGA] </pre>	<p>1. EL Subproceso de producción de orejitas empieza con Pedidos, lo cual engloba la captación de clientes, la recepción de pedidos de los clientes y pedidos de la misma empresa hacia proveedores.</p> <p>2. La Recepción de la materia prima e insumos (M.P.I.) para la producción, es una parte fundamental dentro de la empresa y se lo hace mediante la recepción a proveedores externos de la empresa.</p> <p>3. El Almacenaje inicial, se lo realiza una vez receptada la Materia prima e insumos y se los almacena según su tipo (harina, manteca, mantequilla, sal, azúcar, huevos, entre otros).</p> <p>4. La Preparación de Materia Prima e Insumos, se lo realiza con la ayuda de maquinaria y materiales, para la preparación como, amasadoras, mezcladoras, batidoras, mesas de amasado, los cuales ayudan mezclar y combinar cada uno de los insumos y materia prima en las medidas estipuladas.</p> <p>5. La refrigeración es una demora en la cual, los insumos y materia prima mezclada (Masa) descansan un tiempo estipulado (30 min), en espera para la siguiente operación.</p> <p>6. El laminado consta de la utilización de una maquina llamada laminadora, la cual compacta en finos pliegues, la masa anteriormente elaborada y refrigerada formando una especie de capa tras capa compactada.</p> <p>7. Una vez laminada la masa, el artesano somete la masa a una operación de expansión, esta expansión está limitada a la extensión horizontal y vertical que posee cada mesa de <u>extendido</u>.</p> <p>8. Azucarado comprende en colmar con una capa de azúcar la masa laminada y extendida.</p>
<p>9. El doblado consta en doblar en tres partes iguales de forma longitudinal la masa azucarada y extenderla a la longitud de la mesa de apoyo para continuar con el corte de la misma.</p>	
<p>10. El cortado también realizado por el artesano es una operación en la cual se utiliza un cuchillo o utensilio de corte de masa, con el cual se rebana la masa azucarada en porciones de 1,5 cm.</p>	
<p>11. El horneado es una operación combinada con inspección ya que se necesita una constante observación del producto en el horno, ya que no debe sufrir quemadura, o al contrario quedar crudo.</p>	
<p>12. El empacado es una operación donde las empacadoras se encargan de ubicar 12 unidades de aplanchado en fundas plásticas, las cuales se etiquetan y se colocan en cartones.</p>	
<p>13. El almacenaje final es aquel, donde se ubica el producto listo para el expendio.</p>	
<p>14. Finalmente el Gerente Propietario es el encargado de la distribución y entrega del producto terminado según los pedidos realizados por los clientes.</p>	

Tabla 7. Flujoograma y descripción del proceso del biscochos.

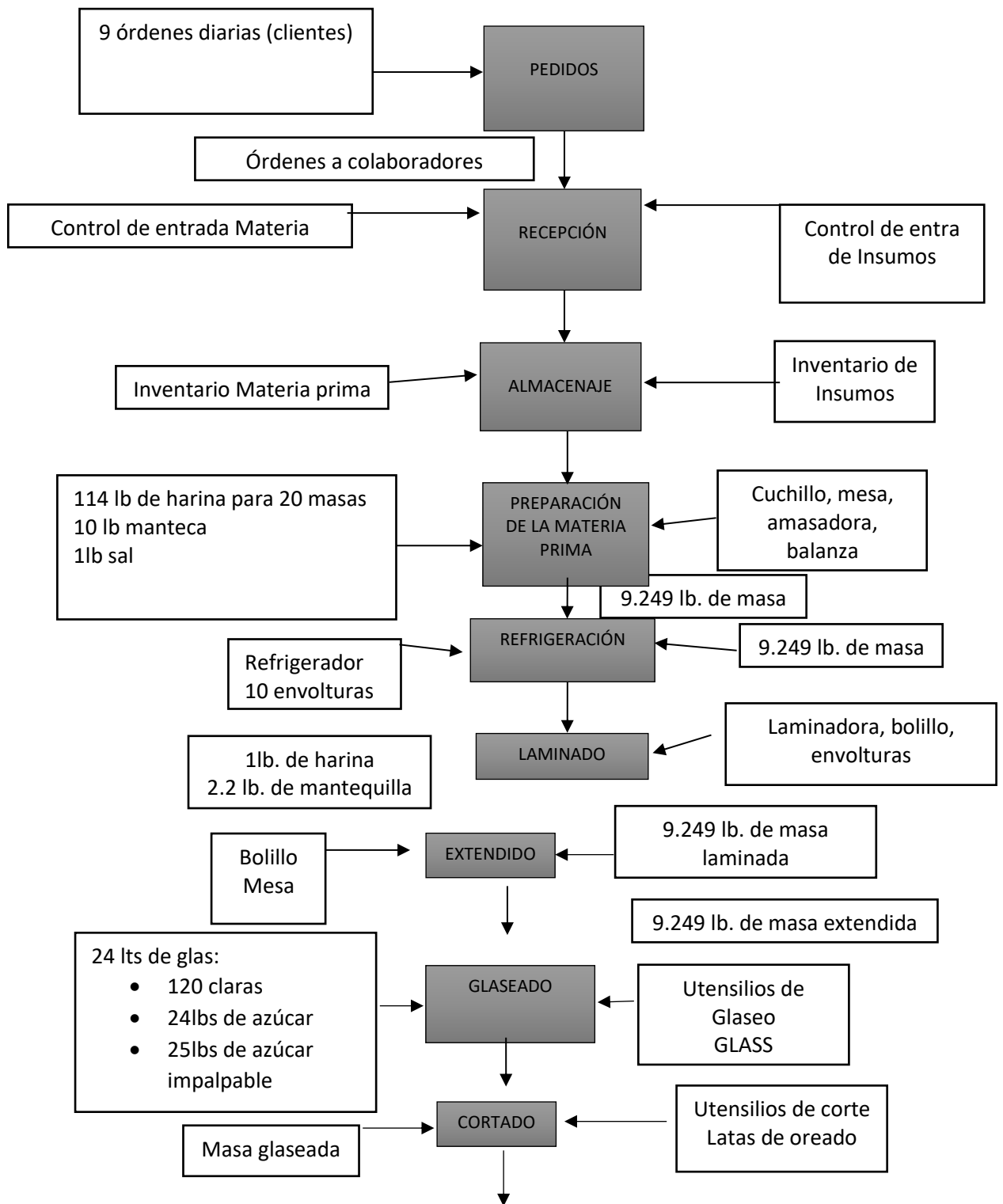
<pre> graph TD A((PEDIDO)) --> B[RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA] B --> C{ALMACENAJE INICIAL} C --> D{PREPARACIÓN MAT. PRL.} D -- NO --> D D -- SI --> E[AMASADO] E --> F((FORMADO)) F --> G[LEUDO] G --> H[HORNEADO] H --> I[MELCOCHADO] I --> J((EMPACADO)) J --> K[DISTRIBUCIÓN Y ENTREGA] </pre>	<p>1. EL Subproceso de producción de Biscochos empieza con Pedidos, lo cual engloba la captación de clientes, la recepción de pedidos de los clientes y pedidos de la misma empresa hacia proveedores.</p> <p>2. La Recepción de la materia prima e insumos (M.P.I.) para la producción, es una parte fundamental dentro de la empresa y se lo hace mediante la recepción a proveedores externos de la empresa.</p> <p>3. El Almacenaje inicial, se lo realiza una vez receptada la Materia prima e insumos y se los almacena según su tipo (harina, manteca, mantequilla, sal, azúcar, huevos, entre otros).</p> <p>4. La Preparación de Materia Prima e Insumos, se lo realiza con la ayuda de maquinaria y materiales, para la preparación como, amasadoras, mezcladoras, batidoras, mesas de amasado, los cuales ayudan mezclar y combinar cada uno de los insumos y materia prima en las medidas estipuladas.</p> <p>5. El amasado consta de dar consistencia a la masa después de haberla preparado esta pueda realizarse mediante mano de obra o maquinaria como lo es la amasadora, hasta el punto de formado del biscocho.</p> <p>6. En el formado se corta la masa en pequeñas piezas para ser dadas forma de biscocho y colocarla en una lata de horneo listas para leudar.</p> <p>7. El leudo es una operación combinada con inspección, consta de colocar los biscochos dentro del horno de leudo por una hora, donde el objetivo del mismo es lograr que la masa se hinche al punto de aumentar de siete a ocho veces el tamaño de la misma.</p> <p>8. El horneado es una operación combinada con inspección ya que se necesita una constante observación del producto en el horno, ya que no debe sufrir quemadura, o al contrario quedar crudo.</p> <p>9. Melcochado consta de envolver el biscocho ya horneado, en una capa de miel de panela secada al fuego lento en una caldera y un constante movimiento del producto para su secado y melcochado uniforme.</p> <p>10. El empacado es una operación donde los empacadores se encargan de ubicar 8 unidades de biscocho en fundas plásticas, las cuales se etiquetan y se colocan en cartones.</p>
<p>11. El almacenaje final es aquel, donde se ubica el producto listo para el expendio.</p>	
<p>12. Finalmente el Gerente Propietario es el encargado de la distribución y entrega del producto terminado según los pedidos realizados por los clientes.</p>	

Tabla 8. Flujograma y descripción del proceso del quesadillas.

<pre> graph TD PEDIDO((PEDIDO)) --> RECEPCION[RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA] RECEPCION --> ALMACENAJE[ALMACENAJE INICIAL] ALMACENAJE --> PREPARACION_MAT_PRL{PREPARACIÓN MAT. PRL.} PREPARACION_MAT_PRL -- SI --> AMASADO((AMASADO)) AMASADO --> LAMINADO((LAMINADO)) LAMINADO --> CORTADO((CORTADO)) PREPARACION_MAT_PRL -- NO --> PREPARACION_RELLENO((PREPARACIÓN RELLENO)) CORTADO --> COLOCACION[Colocación de relleno en masa laminada y cortada] PREPARACION_RELLENO --> COLOCACION COLOCACION --> ARMADO((ARMADO)) ARMADO --> HORNEADO((HORNEADO)) HORNEADO --> EMPACADO((EMPACADO)) EMPACADO --> ALMACENAJE_PRO_TER{ALMACENAJE DE PRO. TÈR.} ALMACENAJE_PRO_TER --> DISTRIBUCION[DISTRIBUCIÓN Y ENTREGA] </pre>	<p>1. EL Subproceso de producción de Quesadillas empieza con Pedidos, lo cual engloba la captación de clientes, la recepción de pedidos de los clientes y pedidos de la misma empresa hacia proveedores.</p> <p>2. La Recepción de la materia prima e insumos (M.P.I.) para la producción, es una parte fundamental dentro de la empresa y se lo hace mediante la recepción a proveedores externos de la empresa.</p> <p>3. El Almacenaje inicial, se lo realiza una vez receptada la Materia prima e insumos y se los almacena según su tipo (harina, manteca, mantequilla, sal, azúcar, huevos, entre otros).</p> <p>4. La Preparación de Materia Prima e Insumos, se lo realiza con la ayuda de maquinaria y materiales, para la preparación como, amasadoras, mezcladoras, batidoras, mesas de amasado, los cuales ayudan mezclar y combinar cada uno de los insumos y materia prima en las medidas estipuladas.</p> <p>5. Preparación relleno, consta de preparar una masa suave y esponjosa compuesta de leche, chantillí, mantequilla, huevos, harina, sal y azúcar impalpable, lo cual es mezclado en una batidora industrial al punto de formar una pasta</p> <p>6. En el amasado comprende el realizar la masa consistente para elaborar la superficie de la quesadilla, este proceso consta de combinar toda la materia prima e insumos como es la harina, agua, sal y huevos que son amasados en la maquina (amasadora) al punto en el que la masa se encuentre sin gránulos y esponjosa.</p> <p>7. Después de terminar el amasado, se lamina la masa de forma longitudinal hasta llegar a un espesor de un milímetro y se extiende en la mesa.</p> <p>8. Al tener extendida la masa lamina en la mesa se procede a cortar en su totalidad con un molde circular de diámetro de 10 milímetros.</p> <p>9. Se coloca el relleno en el centro de cada porción circular, ayudándose de una herramienta llamada manga pastelera.</p> <p>10. Para armar la quesadilla, una vez colocado el relleno dentro de cada porción circular y se dobla en forma de solapas los bordes, formando un soporte para que el relleno no se desprenda.</p>
<p>11. El horneado es una operación combinada con inspección donde se necesita una constante observación del producto en el horno, ya que no debe sufrir quemadura, o al contrario quedar crudo.</p>	
<p>12. El empacado es una operación donde las empacadoras se encargan de ubicar 3 unidades de quesadillas en fundas plásticas, las cuales se etiquetan y se colocan en cartones.</p>	
<p>13. El almacenaje final es aquel donde se ubica el producto listo para el expendio.</p>	
<p>14. Finalmente el Gerente Propietario es el encargado de la distribución y entrega del producto terminado según los pedidos realizados por los clientes.</p>	

11.1.3. Balances De Masas Y Volúmenes

11.1.3.1. Aplanchado



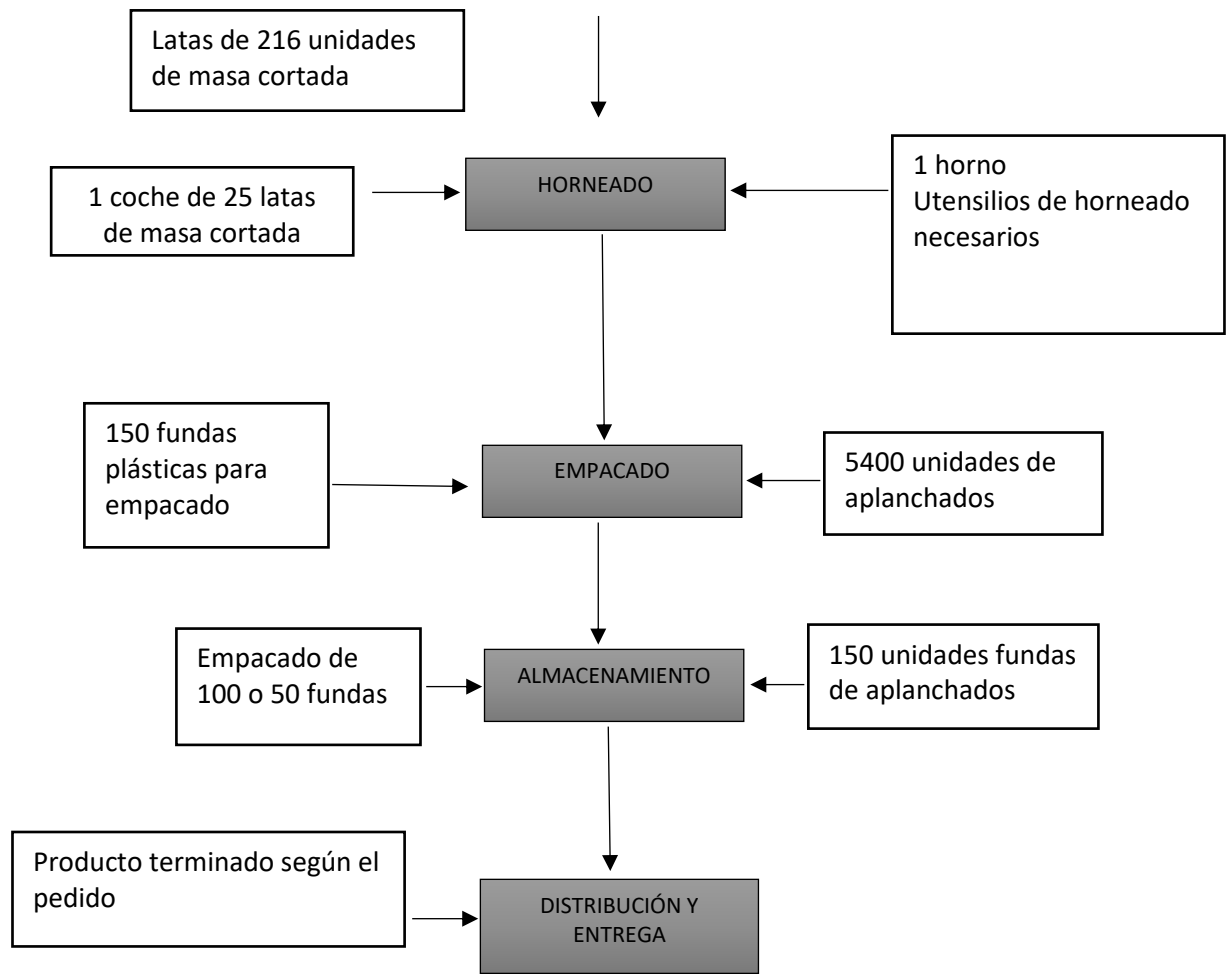
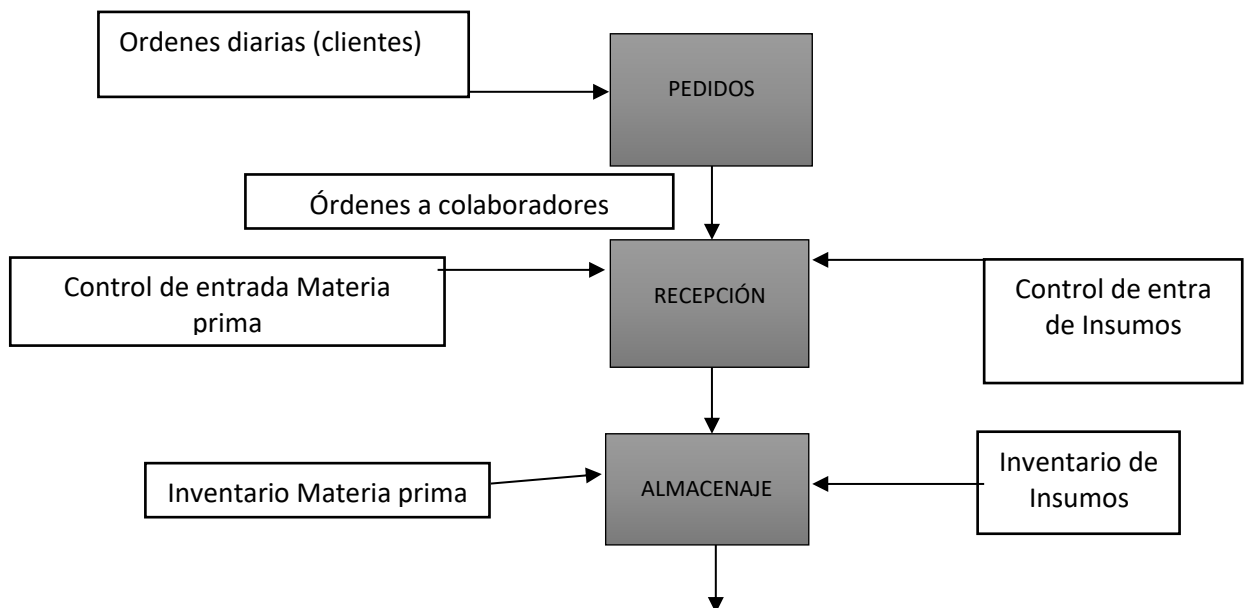
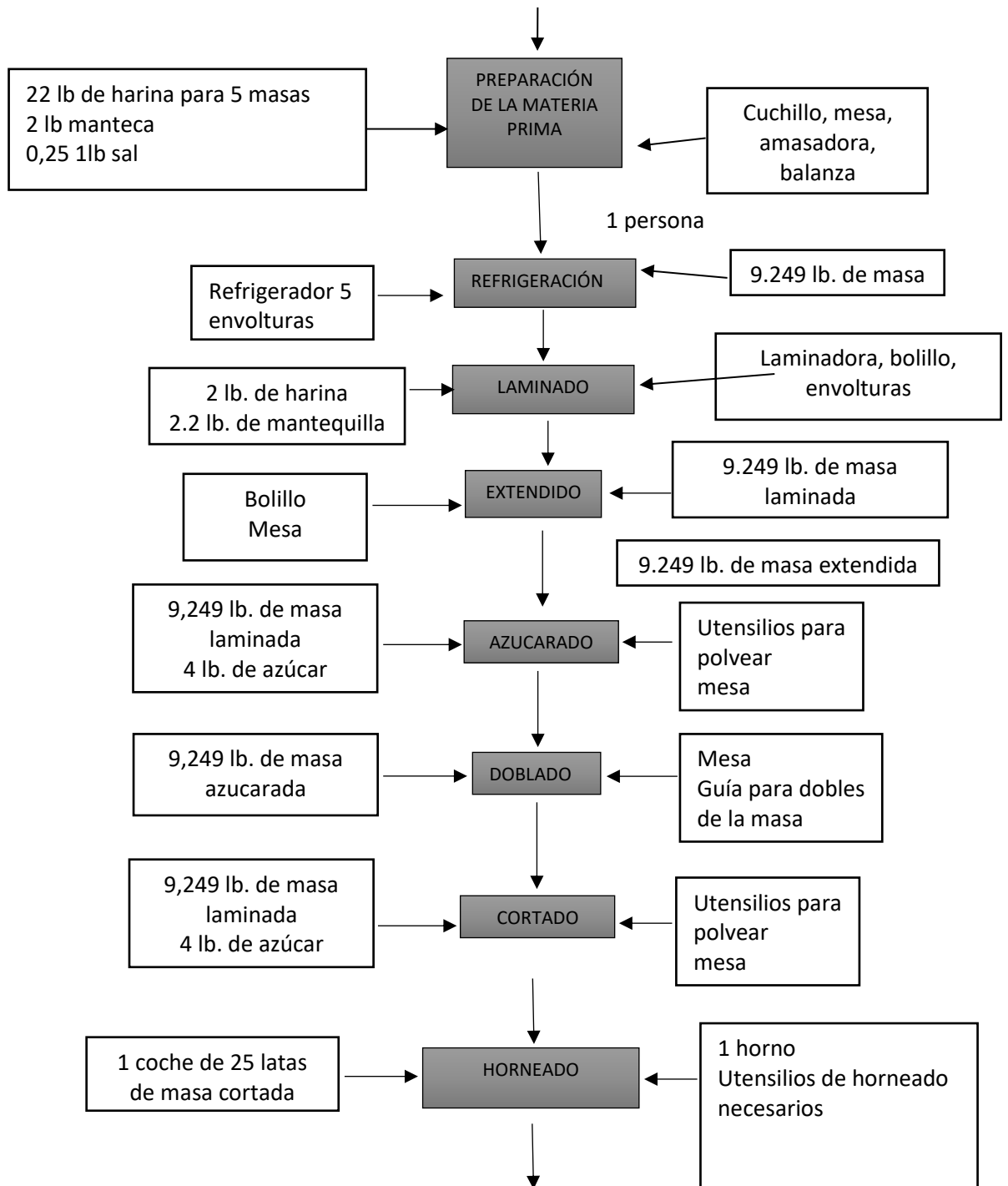


Figura 6. Balance de masas y volúmenes aplanchados.

11.1.3.2. Orejitas





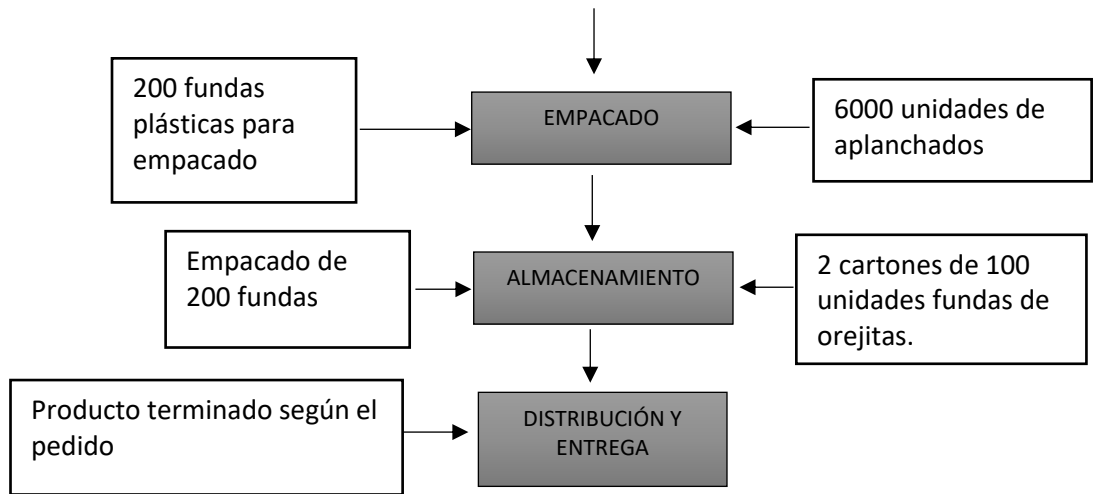
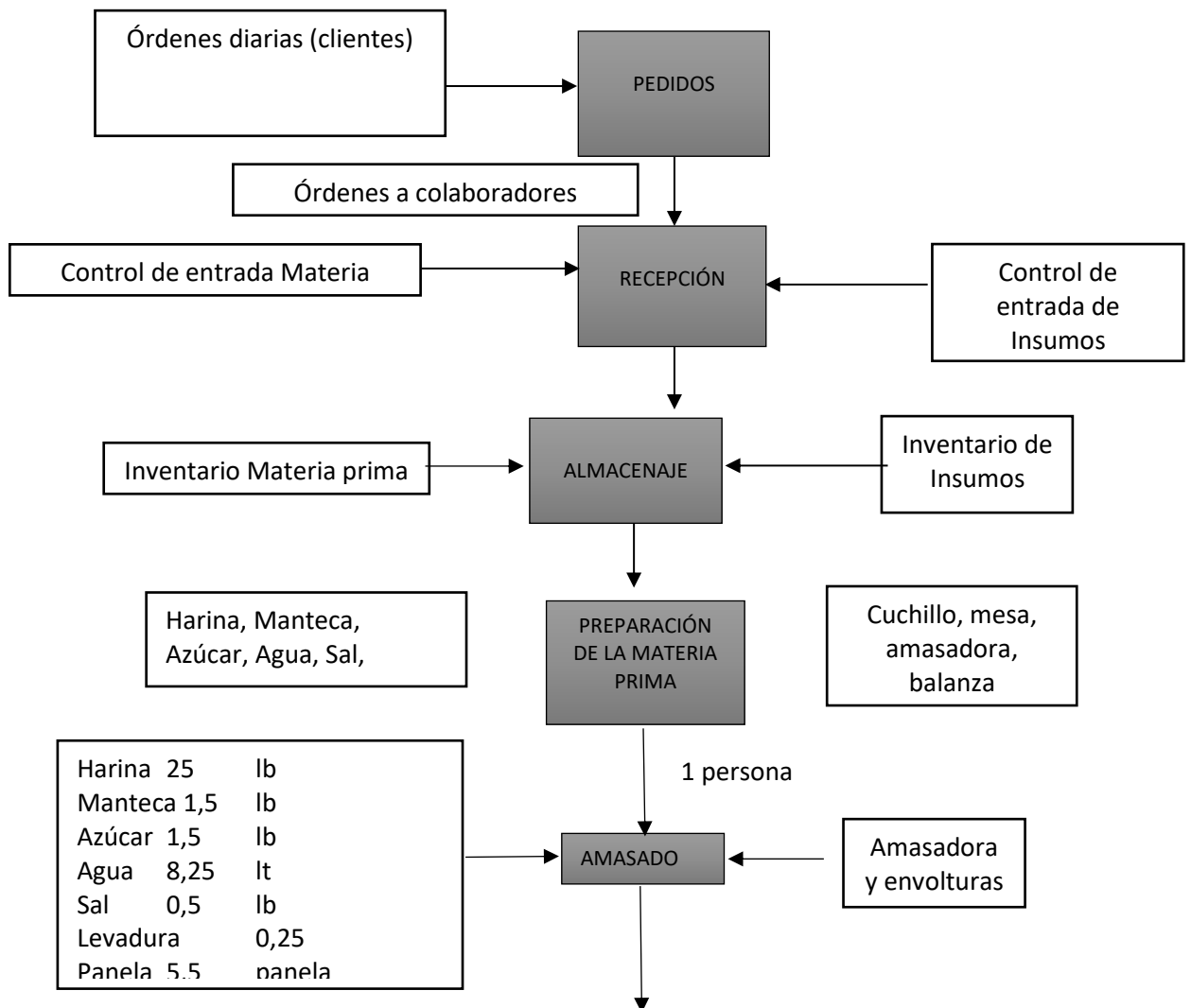


Figura 7. Balance de masas y volúmenes orejitas.

11.1.3.3. Biscochos



Harina	25	lb
Manteca	1,5	lb
Azúcar	1,5	lb
Agua	8,25	lt
Sal	0,5	lb
Levadura	0,25	
Panela	5.5	panela

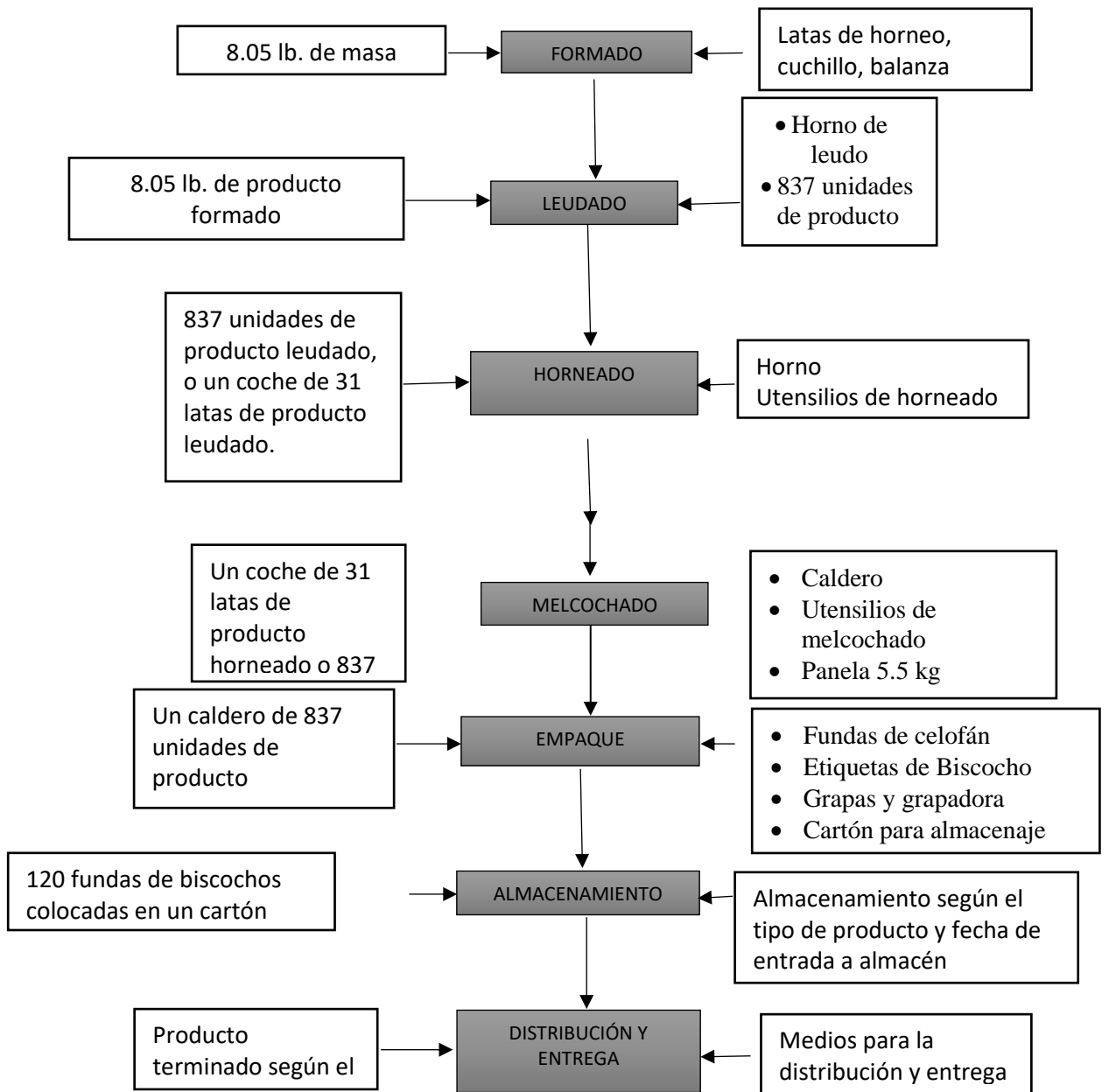


Figura 8. Balance de masas y volúmenes Biscochos.

11.1.5.2. Diagrama De Biscochos

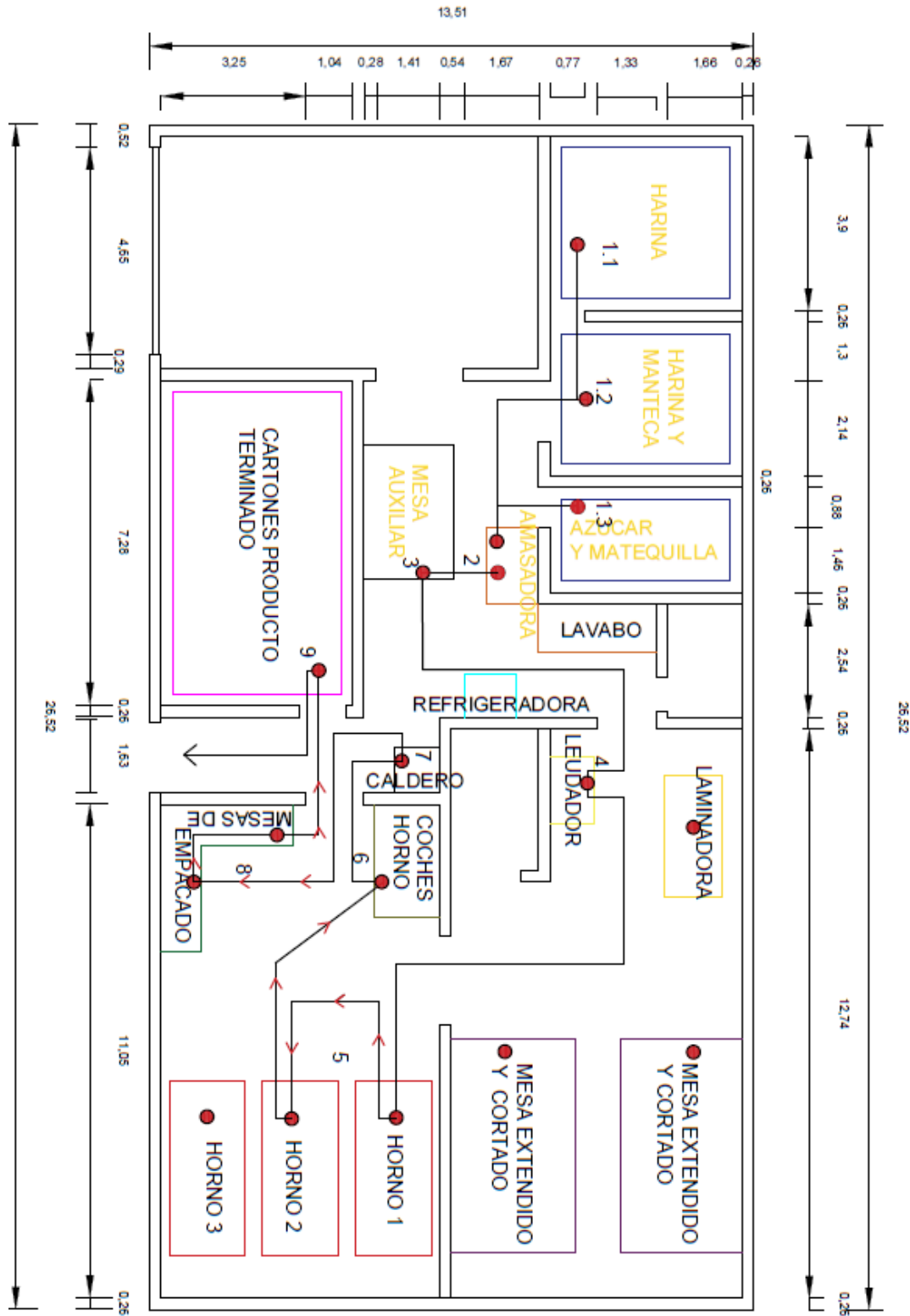


Figura 11. Recorrido, Maquinaria y Equipos producción biscochos.

11.1.5.3. Diagrama de Quesadillas

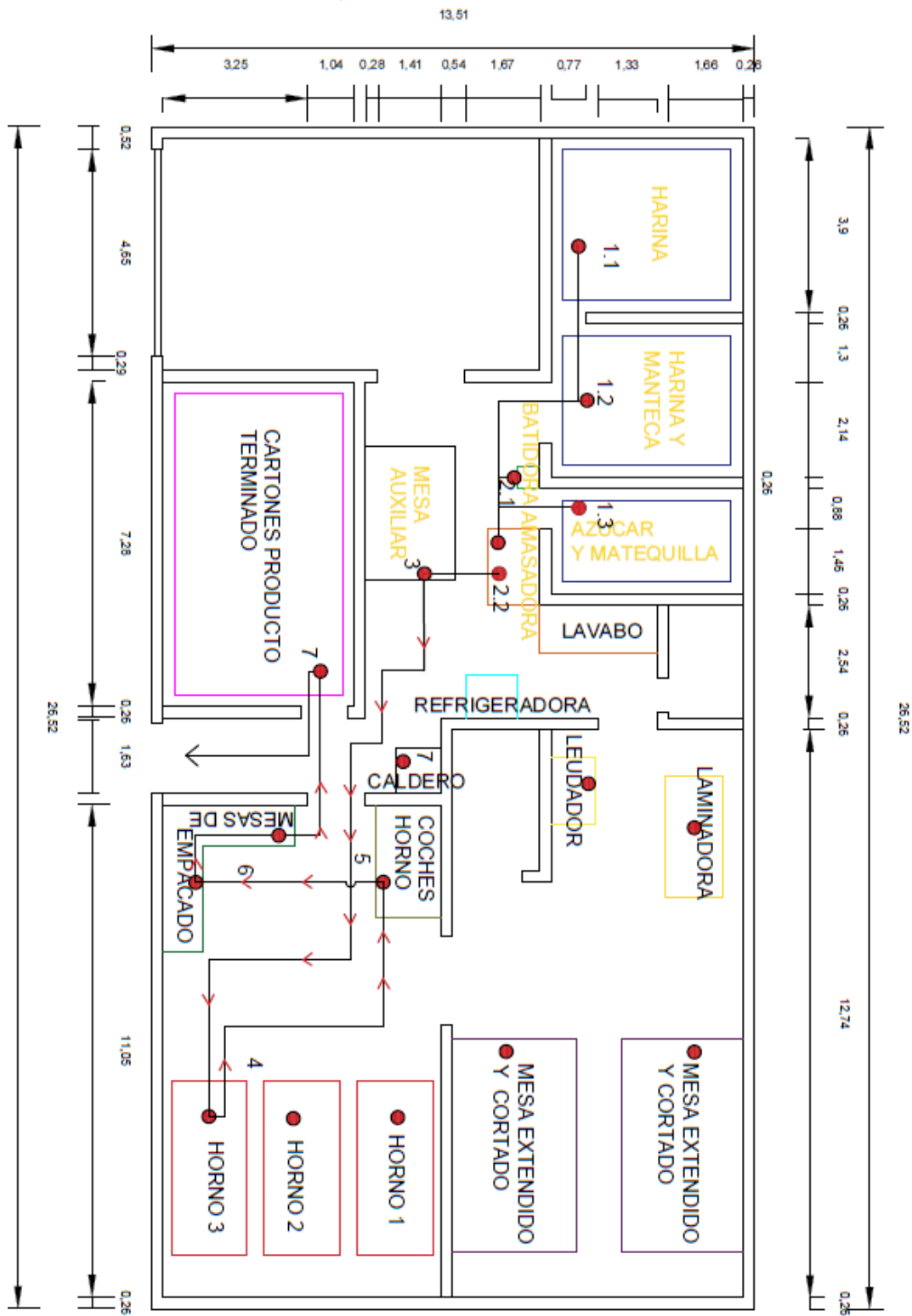


Figura 12. Recorrido, Maquinaria y Equipos Producción Quesadillas.

En la figura 10 se muestra el recorrido dentro de la planta industrial, que se realiza para la elaboración del aplanchado y orejitas, ya que costa del mismo flujo productivo, maquinaria y herramientas. También se detalla el recorrido del proceso de biscochos y quesadillas en las figuras 11 y 12 respectivamente. Cabe recalcar que los diagramas de recorrido están basados en los diagramas de flujo de cada proceso diseñados en los puntos anteriores.

11.1.6. Actividades y Tiempos de Producción

Para la estandarización de tiempos de producción se debe enlistar todas actividades que se realizan para la obtención del producto final como se encuentra de manera resumida en las tablas 7, 8, 9 y 10, para los subprocesos de producción de aplanchado, orejitas, biscochos y quesadillas respectivamente.

Las tablas (9, 10, 11 y 12) de recolección de datos y estandarización se encuentran resumidas por constar de un amplio contenido, pero las tablas de estandarización completas se detallarán al final de la investigación en el apartado de anexos.

11.1.6.1. Fórmulas para cálculo de tiempo estándar de producción

(2)

$$Te = \frac{\sum Xi}{Lc}$$

(3)

$$Tn = Te \left(\frac{85}{100} \right)$$

(4)

$$Tt = Tn (1 + 0,1)$$

(5)

$$Ttc = Tt (n \text{ veces})$$

(6)

$$T. \text{estandar} = \sum Ttc$$

Donde:

$\sum Xi$ = Sumatoria de datos (Lecturas).

Lc: Lecturas dentro del rango de la media.

Te = Tiempo promedio de las lecturas.

Tn = Tiempo normal (concedido).

Tt = Tiempo concedido Total.

Ttc = Tiempo Total de las lecturas

T. estándar = Tiempo estándar

(85/100) = Rendimiento

(1 + 0,1) = Porcentaje discrecional

Tabla 9. Tiempo Estándar Proceso del Aplanchado Empresa Bolanshet.

N°	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS					SUM Xi	L c	Te	Tn	Tt	Tc	Ttc
		1	2	3	4	5							
1	transporte Mantequilla 1	1,14	1,20	1,17	1,19	1,22	5,92	5	1,18	1,01	1,11	4,43	7,73
2	transporte Mantequilla 2	0,25	0,37	0,28	0,35	0,38	1,63	5	0,33	0,28	0,30	1,22	2,13
20	Empacado en fundas plásticas	113,10	114,32	116,56	115,00	114,54	573,52	5	114,70	97,50	107,25	428,99	748,44
20	Colocación en cartones	0,29	0,34	0,30	0,34	0,40	1,67	5	0,33	0,28	0,31	1,25	2,18
20	Transporte Cartones	0,35	0,42	0,34	0,33	0,45	1,89	5	0,38	0,32	0,35	1,41	2,47
20	Almacenaje final pos distribución	0,45	0,41	0,45	0,40	0,45	2,16	5	0,43	0,37	0,40	1,62	2,82
											ΣTtc	2712,43	
											ΣTtc en min	542,5	
											ΣTtc Horas/día	9,0	

43	Distribución en cartones y pales	0,30	0,33	0,35	0,37	0,31	1,66	5	0,33	0,28	0,31	1,55	2,48
												ΣTtc	1922,76
												ΣTtc en min	384,55
												HORAS	6,41

Tabla 12. Tiempo Estándar Proceso Quesadilla Empresa Bolanshet.

N°	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS					SUM Xi	Lc	Te	Tn	Tt	Tc	Ttc
		1	2	3	4	5							
1	Transporte Materia prima	1,14	1,20	1,17	1,19	1,22	5,92	5	1,18	1,01	1,11	5,54	8,83
	Pesajes												
2	Pesaje Materia prima e insumos	10,00	11,00	11,00	10,00	9,00	51,00	5	10,2	8,67	9,54	47,69	76,09
	Empaque												
16	Empaque	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	50,00	5	10,0	8,50	9,35	46,75	74,60
17	Transporte	0,10	0,11	0,90	0,13	0,14	1,38	5	0,28	0,23	0,26	1,29	2,06
	Almacenaje final												
18	Distribución en cartones y pales	0,30	0,33	0,35	0,37	0,31	1,66	5	0,33	0,28	0,31	1,55	2,48
												ΣTtc	676,74
												ΣTtc en min	135,35
												HORAS	2,26

11.2. CUMPLIMIENTO SEGUNDO OBJETIVO

Determinar los indicadores de producción con los que actualmente trabaja la empresa Bolanshet.

11.2.1. Definir Consumos de materia prima al mes

Los consumos de materia prima al mes están valorados como se muestra en la tabla 13, estos datos son proporcionados por la empresa Bolanshet.

11.2.1.1. Consumos Aplanchados

Tabla 13. Consumos de Materia Prima e Insumos Aplanchado para 15 masas.

Indicadores preparación materia prima e insumos	
Materia prima e insumos para 15 masa	
Mantequilla	2.2 lb
Harina	84 libras para 15 masas
Masa	9,249 lb
Manteca	10 lb
Sal	1lb
Materia prima e insumos para glas	
Clara de huevo	120 claras/10 masas
Azúcar	24 libras/10 masas
Azúcar Impalpable	25 libras/10 masas

11.2.1.2. Consumos Orejitas

Tabla 14. Indicadores de Materia Prima e Insumos Orejitas para 5 masas.

Materia prima e insumos para un día o para una producción de 5 masas (OREJITAS)	Presentación	Consumo Dia
Mantequilla		
Hojaldrina	20 kg	5 kg
harina	quintal (kg)	28,5 kg
Manteca	27,5 kg	1,175 kg
Sal	2 kg	0,1125 kg
azúcar	quintal (kg)	0,91 kg

11.2.1.3. Consumos Biscochos

Tabla 15. Indicadores de Materia Prima e Insumos Biscocho para 1 parada.

Materia Prima Biscocho	Cantidad	Unidades	Presentación	Consumo día en unidades Presentación
Harina	25	Lb	quintal 50kg	11,36
Manteca	1,5	Lb	15 kg	0,68
Azúcar	1,5	Lb	quintal 50kg	0,68
Agua	8,25	Lt		
Sal	0,5	Lb	2 kg	0,23
levadura	0,25		500gr	125
Panela	5,5	Panela	25 uni. bulto	5,5

11.2.1.4. Consumos Quesadillas

Tabla 16. Indicadores de Materia Prima e Insumos Quesadilla para ½ parada.

Preparación 1/2 parada Quesadillas	Cantidad	Unidades
Harina	4,5	lb
Manteca	0,35	lb
Huevos	25	huevos 1 litro
queso	3	lb
Saborizante de vainilla	8,75	ml o 0,0023gl
chantillí	1,75	lb
azúcar	3,75	lb
polvo de hornear	120	gr
leche	1,25	litros
crema de leche	0,25	litros
Sabor mantequilla	8,75	ml o 0,0023gl
Saborizante en polvo yemo	0,5	Cucharadita
Sabor a queso	8,75	ml o 0,0023gl

11.2.2. Detallar el personal de Mano de Obra.

Tabla 17. Mano de Obra utilizada por Bolanshet.

Mano de Obra	N° de personas
Empacadores	4
Artesanos	2
Ayudante	1
Chofer	1
Horas extras	No admite
Horas de ausentismo	recuperables

El personal de mano de obra está regido a trabajar cinco días a la semana entre ocho y nueve horas al día según el proceso productivo.

Para realizar las actividades de producción se tiene a cuatro empacadores, dos artesanos un ayudante y un chofer. Uno de estos artesanos realiza los procesos de aplanchados y orejitas, el segundo artesano realiza los procesos de biscochos y quesadillas, el ayudante se dedica a laboras de limpieza y transporte de utensilios de producción, los empacadores colocan en fundas los productos, etiquetan y almacenan las fundas listas para su distribución y el chofer distribuye a los diferentes clientes los productos terminados. En la parte final de la tabla se observa las horas extra, que no son pagadas por Bolanshet y las horas de ausentismo que por política empresarial son recuperables

11.2.3. Definir costos inherentes en la producción.

11.2.3.1. Costo de Mano de Obra

La determinación de los costos de mano de obra, parten de la Tabla 17, donde se detalla la mano de obra utilizada en producción por la empresa Bolanshet

En la siguiente tabla (Tabla 18) se detallan valores proporcionados por la empresa Bolanshet, donde se observa lo que se pagan mensualmente por concepto de mano de obra.

Tabla 18. Costo de Mano Obra utilizada por Bolanshet.

COSTOS DE MANO DE OBRA	N° de personas	Costo M.O. Unitario	Costo de M. O. Mesa
Costo M.O. empaque al mes	4	\$ 245,91	\$ 983,64
Costo M.O. artesanos al mes	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00
Ayudante	1	\$ 400,00	\$ 400,00
Chofer	1	\$ 400,00	\$ 400,00
Horas extras	No admite	\$ -	\$ -
Horas de ausentismo	recuperables	\$ -	\$ -
Costo M.O. mensual Total			\$ 2.983,64

11.2.3.2. Costo de materias primas

Los costos de materia prima están en concordancia a los consumos de materia prima que tiene cada proceso productivo. Entonces a partir de dato proporcionado por Bolanshet a continuación se detalla los costos mensuales por cada materia prima y el costo total de las mismas.

Tabla 19. Costo de Mano Obra utilizada por Bolanshet.

Materias primas	Costo unitario presentación	Consumo de la empresa al mes	Unidad presentación	Costos mensuales por producto
Harina	35	30	quintales	\$ 1050
Huevos	3,2	160	cubetas	\$ 512
Mantequilla	36,13	25	cajas	\$ 903,25
Azúcar	33	20	Quintales	\$ 660
Levadura	2,46	10	barras	\$ 24,6
Manteca	22,5	11	cajas	\$ 247,5
Chantillí	22,22	15	cajas	\$ 333,3
Saborizante queso	22,38	1	galón	\$ 22,38
Saborizante mantequilla	19,98	1	galón	\$ 19,98
Yemo	7	0,5	Tarro	\$ 3,5
Azúcar Impalpable	45	6	quintales	\$ 270
Chocolate	24,52	10	fundas	\$ 245,2
Panela	30	10	bultos	\$ 300
Mermelada	40	3	balde	\$ 120
Leche	0,7	60	litros	\$ 42
Queso	1,8	60	libras	\$ 108
Costo materia prima mensual total				\$ 4861,71

11.2.3.3. Costos Insumos, Servicios Básicos y Combustibles Fósiles

Al igual que los Costos de mano de obra, los siguientes valores que se detallan a continuación están enmarcados en datos brindados por la empresa, en relación a sus consumos mensuales.

Tabla 20. Costo de Mano Obra utilizada por Bolanshet.

Costos Insumos Servicios Básicos y Combustibles Fósiles	Valores
Costo Insumos	\$ 256,87
Costo Servicios básicos	\$ 190,52
Costo Combustibles fósiles	\$ 404,00
Total Costos	\$ 851,39

En la categoría de costo de insumos, consta de grapadoras, fundas, etiquetas y cartones para el empaque de los diferentes productos. En la categoría de servicios básicos se detallan agua, luz y teléfono fijo, estos valores son tomados en referencia a las planillas de servicios básicos. Finalmente, los combustibles fósiles abarcan gasolina para el funcionamiento del automotor en la distribución del producto y diésel para el funcionamiento de hornos y calderos.

11.2.3.4. Costos mensuales generales de producción

Para finalizar los costos inherentes en la producción en la Tabla 21 se detalla la recopilación de todos los costos antes desarrollados (tablas 18, 19 y 20), esto con la finalidad de obtener un costo total por concepto de producción (\$ 8.696,74) detallando de manera general los valores en materias primas, insumos, mano de obra, servicios básicos y combustibles fósiles.

Tabla 21. Indicadores mensuales de costos de producción.

Costos totales al mes	Valor
Costo de materia prima	\$ 4.861,71
Costo Insumos	\$ 256,87
Costo mano de Obra	\$ 2.983,64
Costo Servicios básicos	\$ 190,52
Costo Combustibles fósiles	\$ 404,00
Costo total de producción	\$ 8.696,74

11.2.4. Determinación de la capacidad de la producción.

La capacidad de producción, es un indicador que ayuda a determinar el número de unidades que se logran producir en forma constante durante una jornada laboral. Pero para desarrollar este punto se tiene que tomar en cuenta que esta capacidad de producción esta dada por una nominal o esperada dada por el diseño e instalaciones del lugar o planta de trabajo y por la capacidad real que la planta de trabajo logra producir, es decir en teoría la capacidad nominal siempre será mayor que la capacidad real de producción, es por esto que en el libro Capacidad y Distribución Física detalla que (Carro y Gonzales, 2015) “La máxima salida de producción que un proceso o una empresa puede sostener económicamente en condiciones normales, es su capacidad efectiva”.

Debido a esto a continuación se detalla la capacidad real y capacidad nominal de cada proceso productivo en la empresa Bolanshet.

11.2.4.1. Capacidad de producción real y nominal aplanchado

Tabla 22. Capacidad de producción real y nominal aplanchado.

Indicadores de Producción Diaria	
Producción Diaria	15 masas
Número de masas por coche	3 masas
Producción por coche	25 latas
Producción por lata	6 fundas
Producción por funda	13 unidades
Producción de fundas por coche o por 25 latas	150 fundas

Producción de fundas por 15 masas Capacidad real de producción	750 fundas
Capacidad esperada o nominal de producción	919 fundas

Para determinar la capacidad de producción real de aplanchado (Tabla 22) se detalla en la parte inicial 15 masas que son el estándar de trabajo diario. Ahora para desarrollar el cálculo y por observación del proceso se afirma que en cada coche de horneo con 25 lastas de horneo, caben 3 masas, además que cada lata tiene un rendimiento de 6 fundas de aplanchado (78 unidades), es decir que, si multiplicamos las 25 latas por las 6 fundas de rendimiento, da un valor de 150 fundas por cada coche de horneo o 25 latas (capacidad de coche de horneo) o por cada tres masas de aplanchado. Ahora si multiplicamos las 150 fundas por 5, que sería el número de coches que tienen que hornearse para alcanzar las 15 masas de producción diaria, se obtiene 750 que es el número de fundas diarias de aplanchado que produce Bolanshet.

Estas 750 fundas de aplanchado, serían la capacidad de producción real que tiene la empresa mientras que las 919 fundas es la capacidad de producción nominal, el cual es un dato brindado por la empresa Bolanshet.

11.2.4.2. Capacidad de producción real y nominal orejitas

Tabla 23. Capacidad de producción real y nominal orejitas.

Indicadores de producción	Unidades
Masas (Paradas)	5
Unidades por funda	10
Unidades por lata	60
Latas por parada	5
Unidades excedentes	Entre 11 y 48
Unidades por parada con unidades excedentes	348
Fundas por parada	34,8
Total Fundas Día	
Capacidad de Producción Real	174
Capacidad de Producción esperada	190

Para determinar la capacidad de producción real de orejitas (Tabla 23) se detalla en la parte inicial 5 masas o paradas que son el estándar de trabajo diario. Ahora como datos para calcular el producto que se realiza cada día se parte de las unidades de producto por lata de horneado que son 60 unidades las cuales se multiplicará por las 5 latas de horneado que ocupa una parada de producción o una masa, se obtendrá 300 unidades más las 48 excedentes, dan un total de 348 unidades reales de producción. Finalmente, para detallar las fundas diarias de producción se divide las 348 unidades para el número de unidades por funda que es 10, dando un valor de 34,8 fundas por parada, pero como son 5 paradas diarias (masas) se tiene que multiplicar por las 5 paradas, dando un valor de 174 fundas de producción diaria.

Los datos de color rojo hacen referencia capacidad real y esperada de la empresa Bolanshet donde las 174 fundas diarias de producción, son la capacidad real de producción dato que es obtenido mediante el proceso de producción, y 190 fundas es la capacidad de producción nominal, dato que es proporcionado por la empresa Bolanshet.

11.2.4.3. Capacidad de producción real y nominal biscochos

Tabla 24. Capacidad de producción real y nominal biscochos.

Indicadores de producción	Unidades
Latas por parada	32
Uni. Por lata	32
Uni. Por funda	7
Total Unidades	1024
Total Fundas	
Capacidad de producción real	146
Capacidad de producción esperada	160

Para determinar las fundas diarias de producción de biscochos en este caso se multiplica las latas de horneado por parada (masa) por las unidades que hay en cada lata de horneado, donde se obtiene un valor de 1024 unidades las cuales deben ser empacadas en fundas de 7 unidades.

Ahora para determinar el número de fundas producidas por día se divide las 1024 unidades de producto por las 7 unidades que caben en una funda, obteniendo un valor de 146, lo cual es el valor de fundas de producción diarias de biscochos. Las 146 fundas de producción diaria competen a la capacidad de producción real de biscochos, mientras que 160 fundas es la capacidad nominal o esperada, dato que es proporcionada por la empresa Bolanshet.

11.2.4.4. Capacidad de producción real y nominal quesadillas

Tabla 25. Capacidad de producción real y nominal quesadillas.

Indicadores de producción	Unidades
Latas por parada	9,25
Unidades por funda	3
Unidades por lata	24
Quesadillas por parada	222
Fundas por parada	
Capacidad de producción real	74
Capacidad de producción esperada	87

Para determinar las fundas diarias de producción se multiplican las 9,25 latas de horneado que tiene una parada (masa) por las 24 unidades que contiene cada lata, lo que da un valor de 222 unidades de quesadillas. Ahora para obtener las fundas de producción diaria se divide las 222 unidades de quesadillas por el número de unidades que caben por funda, es decir 3, donde se obtiene 74 que es el número de fundas que se producen al día. Los números de color rojo detallan la capacidad de producción real que es obtenida mediante proceso productivos, el cual consta de 74 fundas de quesadillas al día, mientras que 87 son las fundas de capacidad nominal o esperada, dato que es proporcionada por la empresa Bolanshet.

11.2.5. Determinación de la eficiencia de producción en base a la capacidad de producción.

Una vez detallados los valores de capacidad de producción real y esperada de cada proceso productivo evaluado (aplanchados, orejitas, biscochos y aplanchados), se puede obtener la

eficiencia de producción o rendimiento productivo, a partir del cociente entre la capacidad real y la esperada, relación mostrada en la formula 1 de la presente investigación.

Tabla 26. Eficiencia de producción por proceso.

Datos cálculo de eficiencia de producción	Aplanchados	Orejitas	Biscochos	Quesadillas
Capacidad de Producción nominal o esperada	919	190	160	87
Producción de producción Real	750	174	148	74
Eficiencia de Producción	82%	92%	93%	85%

A partir de la tabla 26 se puede encontrar el valor de la eficiencia de producción total de la empresa haciendo referencia al número total de fundas que puede producir (capacidad real de producción) entre las fundas esperadas (Capacidad nominal de producción). Obteniendo así el valor de 0,8451 que al multiplicarlo por 100, se obtendría el porcentaje de eficiencia que tiene la planta de producción de Bolanshet, el cual es el 84,51 %. (Ver Tabla 27)

Tabla 27. Eficiencia de producción.

Datos diarios	Aplanchados	Orejitas	Biscochos	Quesadillas	Cálculo Eficiencia
Capacidad de Producción	919	190	160	87	1356
Producción Real	750	174	148	74	1146
Eficiencia de producción	81,61%	91,58%	92,50%	85,06%	0,8451
Eficiencia de producción total					84,51%

11.3. CUMPLIMIENTO TERCER OBJETIVO

Elaborar propuestas de mejora, en base a los resultados obtenidos

11.3.1. Propuesta de planta de trabajo en base al estudio de métodos

El estudio de métodos, radica en la investigación desde cómo está estructurada la empresa, hasta el cuánto cuesta producir en la misma.

Por ende, una vez ya realizado dicho estudio en la empresa Bolanshet, se encuentra problemas o deficiencias en diferentes puntos como:

- Colocación de la maquinaria.
- Distribución de sus áreas de trabajo.

11.3.1.1. Colocación de la Maquinaria

Al encontrar deficiencias en la fluidez de los diferentes procesos de producción que se realizan en Bolanshet, las cuales son producidas por una distribución en planta con restricciones para la fluidez de la producción, también se observa que la maquinaria se encuentra mal ubicada a consecuencia de lo mencionado anteriormente. Esto se puede observar en el área de horneado, don presenta cuellos de botella, ya que los coches al llegar a dicha área, se estancan esperando por ser horneados y de la misma manera los que salen, esperando por ser empacados. (Ver figura 13)

A la vez esta situación dificulta la circulación de los operarios en esta área y el área de empacado que es anexa a la misma, produciendo retrasos los cuales aumentan la jornada laboral.

Esta situación se observa en la Figura 13, donde se ve resaltada por un cuadro de color rojo el área con problemas y es una constante en todos los procesos productivos.

Entonces pensando en esta situación, el nuevo diseño que consta en la figura 13, está elaborado con la ubicación y espacio requerido para cada equipo o maquinaria utilizada de dentro de la producción. Cabe recalcar que, debido a las dimensiones y construcción de la actual planta

industrial, no se podría reubicar de manera estratégica los equipos y maquinaria con que cuenta la empresa, es por esta razón que se elabora un nuevo diseño.

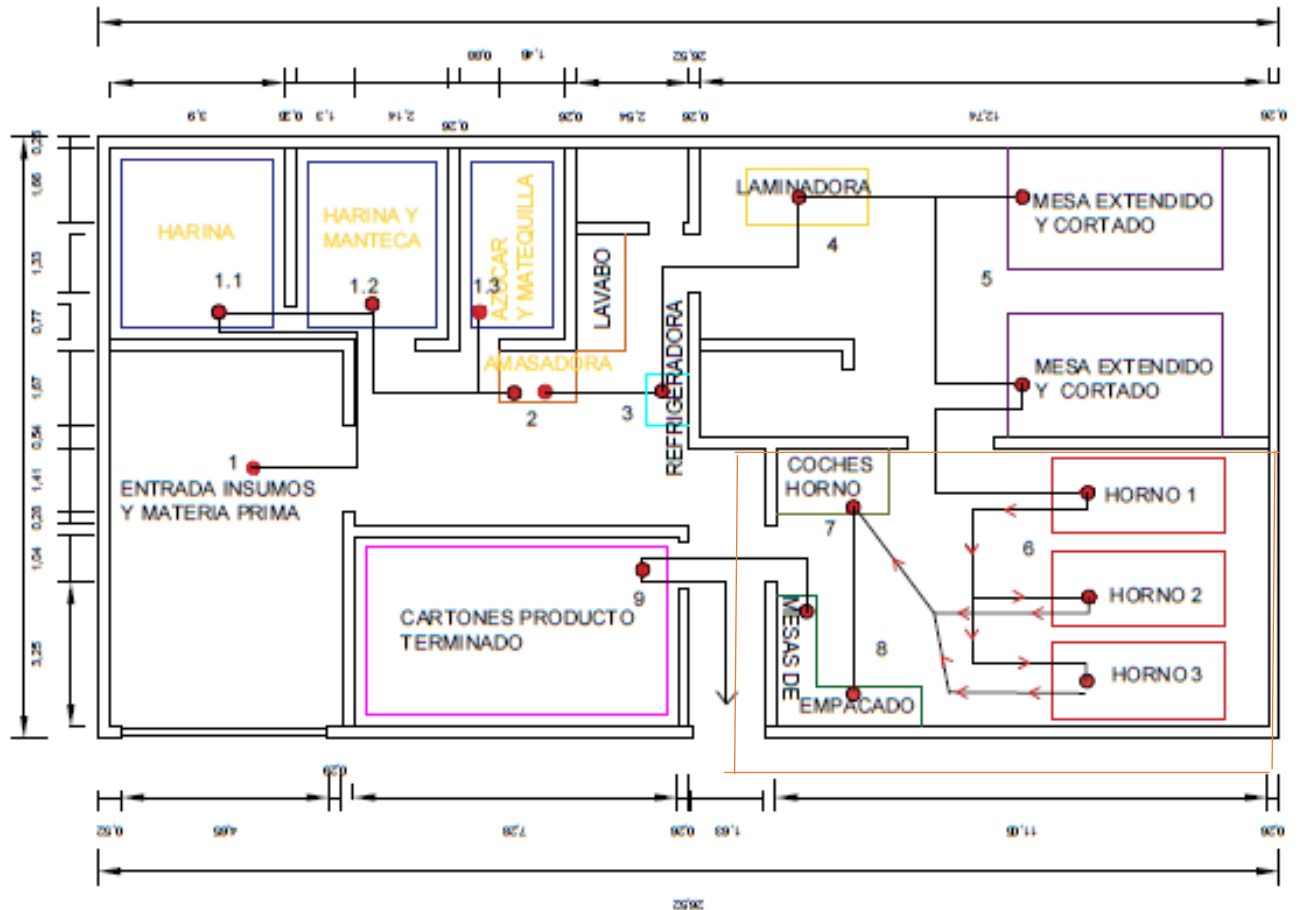


Figura 13. Recorrido General, Maquinaria y Equipos Empresa Bolanshet.

11.3.1.2. Distribución de sus áreas de trabajo.

En la figura 9, se puede observar la actual distribución de las áreas de trabajo en la planta industrial de Bolanshet.

Esta distribución, no es óptima para la producción, ya que los procesos no se realizan de manera lineal y con un recorrido constante. Esta situación se evidencia al existir paredes en lugares que el proceso debe ser anexo sin restricciones. Este es el caso de la parte vertebral de los diferentes procesos de producción que están comprendidos entre la Preparación de la Materia Prima,

amasado, horneado, empaclado y almacenaje de producto terminado, donde el operario tiene que hacer un gran recorrido entre estas áreas y además en las demás áreas con problemas a más de los dos ya nombrados se encuentra con restricciones como paredes y pisos a desniveles, lo que disminuye la productividad del operario y de dicho proceso, lo cual puede traducirse que el tiempo de producción aumente significativamente.

Es por eso que a continuación se presenta la propuesta de distribución de áreas de trabajo (véase figura 14 y tabla 28).

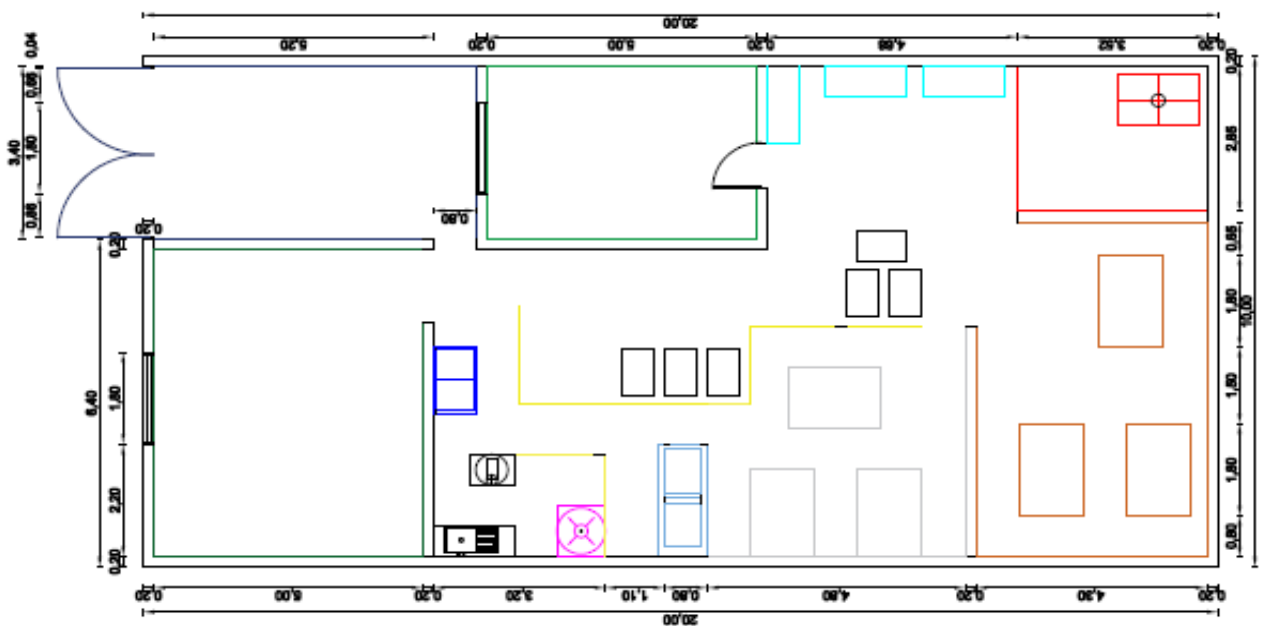


Figura 14. Nuevo Distributivo Áreas de Trabajo de la Empresa Bolanshet.

Tabla 28. Nuevas Áreas de Trabajo Bolanshet.

Color	Áreas o lugares de trabajo
	Área almacenaje materia prima
	Área de preparación materia prima
	Área Amasado

	Área de refrigeración
	Área de laminado
	Área de extendido y corte de la masa
	Área de horneado
	Área de melcochado
	Área de empaque
	Área almacenaje producto terminado
	Área de despacho producto terminado

11.3.2. Realización de propuestas en base a los indicadores de producción.

Los procesos productivos una vez realizado el estudio de métodos y el análisis de los indicadores de producción, se observa que pueden existir mejoras en el Área de Almacenaje de Materia Prima y en la mano de obra.

11.3.2.1. Área de Almacenaje de Materia Prima.

Observaciones aplanchado, orejitas, biscochos y quesadillas

El problema que se encuentra en esta área, se debe a que no se cuenta con un control de inventarios de la materia prima. El principal problema en los inventarios nace, en que no se sabe de manera exacta la materia prima que se necesita para producir, es por esto que en las siguientes tablas (29, 30, 31, 32), se encuentra una estimación, de cuanto materia prima necesita la empresa para producir un mes.

Tabla 31. Consumo de materia prima mensual para biscochos.

Elementos	Cantidad	Unidades	Valor presentación	Presentación	Consumo día en unidades Presentación	Consumo Total mensual	Consumo mes presentación con redondeo	Costo mensual
Harina	25	lb	\$ 34,50	quintal 50kg	11,36	272,73	6	\$207,00
Manteca	1,5	lb	\$ 27,39	15 kg	0,68	16,36	2	\$ 54,78
Azúcar	1,5	lb	\$ 33,00	quintal 50kg	0,68	16,36	1	\$ 33,00
Agua	8,25	lt				0,00	0	\$ -
Sal	0,5	lb	\$ 0,85	2 kg	0,23	5,45	3	\$ 2,55
Levadura	0,25		\$ 2,46	500gr	125	3000,00	6	\$ 14,76
Panela	5,5	panela	\$ 30,00	25 uni. bulto	5,5	132,00	6	\$180,00
								\$492,09

Tabla 32. Consumo de materia prima mensual para quesadillas

Preparación 1/2 parada	Cantidad	Unidades	Valor presentación	Presentación	Consumo día normal	Consumo total mes	Consumo redondeado mes presentación	costo mensual
Harina	4,5	lb	31,5	quintal	2,05	49,09	1	\$ 31,50
Manteca	0,35	lb	27,39	15 kg	0,16	3,82	1	\$ 27,39
Huevos	25	huevos 1 litr	3,2	30	25	600,00	20	\$ 64,00
queso	3	lb	1,8	libra	3	72,00	72	\$ 129,60
Saborizante de vainilla	8,75	ml o 0,0023gl	22,38	galón	0,0023	0,06	1	\$ 22,38
chantillí	1,75	lb	22,22	15 kg	0,80	19,09	2	\$ 44,44
azúcar	3,75	lb	33	quintal	1,70	40,91	1	\$ 33,00
polvo de hornear	120	gr	16,94	5 kg	0,12	2,88	1	\$ 16,94
leche	1,25	litros	0,7	litro	1,25	30,00	30	\$ 21,00
crema de leche	0,25	litros	37,5	15 lt	0,25	6,00	1	\$ 37,50
Sabor mantequilla	8,75	ml o 0,0023gl	19,98	galón	0,0023	0,06	1	\$ 19,98
Saborizante en polvo yemo	0,5	Cucharadita	7		0,005	0,12	1	\$ 7,00
Sabor a queso	8,75	ml o 0,0023gl	22,38	galón	0,0023	0,06	1	\$ 22,38
								\$ 477,11

11.3.2.2. Control de la mano de obra.

Para desarrollar el actual ítem, se toma como referencia la Tabla 26 anteriormente desarrollada, donde se obtuvo un costo de mano de obra de 2.983,64 dólares al mes.

Tabla 33. Indicadores de mano de obra mensual.

Costos de Mano de Obra	N° de personas	Costo M.O. Unitario	Costo de M.O. Mesa
Costo M.O. empaque al mes	4	\$ 245,91	\$ 983,64
Costo M.O. artesanos al mes	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00
Ayudante	1	\$ 400,00	\$ 400,00
Chofer	1	\$ 400,00	\$ 400,00
Horas extras	No admite	\$ -	\$ -
Horas de ausentismo	recuperables	\$ -	\$ -
Costo M.O. mensual Total			\$ 2.983,64

En esta tabla se observa que existe un ayudante, pero dentro del proceso y apoyado en el estudio de métodos que se realizó, se puede afirmar que no es necesario la mano de obra de un ayudante de producción.

Ahora si descontamos los 400 dólares del sueldo del ayudante de producción el nuevo costo de mano de obra sería 2.583,64 dólares.

11.3.3. Propuestas en la Maquinaria, Equipos y Herramientas.

La maquinaria, equipos y herramientas son suficientes con las necesidades que se requiere la empresa, exceptuando la laminadora de rotación, la cual puede ser mejorada

11.3.3.1. Laminadora de rodillos

Esta laminadora sirve como ayuda al artesano el cual ya no tendrá que extender en su totalidad de forma manual la masa en la extensión de un tablero o mesa de expandido.

Esta laminadora (Figura 15) reduce significativamente el tiempo de extendido de la masa, pero al poseer una expansión de laminado horizontal de 0.5 metros, obliga al artesano a continuar

con el proceso de expansión horizontal de forma manual hasta llegar al 0,90 metro, de expandido.



Figura 15. RONDO – VERSATIL. Actual Laminadora Empresa Bolanshet.

Fuente: https://www.rondo-online.com/es_US/maquinas/laminadoras#!/elektronische-ausrollmaschinen

Para mejorar esto se podría realizar la adquisición de una nueva laminadora que brinde una expansión horizontal mucho más acorde a la extensión final, es por esto que a continuación se observa (Figura 16) una laminadora que permitirá alcanzar una extensión horizontal de entre 0,87 y 0,94 metros satisfaciendo las necesidades del proceso de laminado.



Figura 16. Isa520i. Opción Laminadora Empresa Bolanshet.

Fuente: [http://ferneto.com/equipamentos/laminadoras/laminadores-sem-base-Isa/laminador-de-mesas-amoviveis-ferneto-](http://ferneto.com/equipamentos/laminadoras/laminadores-sem-base-Isa/laminador-de-mesas-amoviveis-ferneto-Isa520i)

Isa520i

Esta laminadora permitirá minimizar el tiempo de laminado en un 48% ya que no necesitará ser extendida la masa por segunda vez utilizando la mano de obra del artesano

Entonces a continuación (Tabla 34) se presentan los valores de tiempos con la Laminadora que podría adquirirse.

Tabla 34. Tiempos totales de laminado y extendido.

N°	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS				
		1	2	3	4	5
	laminado y extendido					
175	Para masa 1	2,11	1,57	2,00	2,20	2,10
176	Para masa 2	1,52	1,58	1,54	1,58	2,00
177	Para masa 3	1,38	1,43	1,39	1,40	1,43
	Sumatoria	5,01	4,58	4,93	5,18	5,53
	Por 4 veces	20,04	18,32	19,72	20,72	22,12

Con los siguientes valores de la Tabla 35, se puede observar los tiempos en el artesano realiza todo el proceso de laminado y extendido en la actualidad.

Tabla 35. Tiempos totales actuales de laminado.

N°	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS				
		1	2	3	4	5
	laminado pos extendido					
175	Para masa 1	2,11	1,57	2,00	2,20	2,10
176	Para masa 2	1,52	1,58	1,54	1,58	2,00
177	Para masa 3	1,38	1,43	1,39	1,40	1,43
	Sumatoria	5,01	4,58	4,93	5,18	5,53
	Por 4 veces	20,04	18,32	19,72	20,72	22,12
	Extendido					
183	Para masa 1	1,42	1,00	1,50	1,48	2,00
184	Para masa 2	1,45	2,53	1,45	2,54	1,49
185	Para masa 3	2,59	1,48	2,60	1,39	1,54
186	Unido masa 1 y 2	0,38	0,42	0,36	0,50	0,45
	Sumatoria	5,46	5,01	5,55	5,41	5,03
	Por 4 veces	21,84	20,04	22,20	21,64	20,12
	SUMATORIA	41,58	38,36	42,32	42,36	42,24

Los valores de laminado se reducen a casi a la mitad, donde realizando una media de los tiempos pintados con rojo en la tabla 34, se obtiene un valor de 20,18 que sería los minutos que tomaría realizar el nuevo proceso de laminado, donde se elimina el proceso de extendido por parte del artesano ya que esto lo realizará la nueva máquina laminadora.

Con esta laminadora se reduce el tiempo de laminado en 21 minutos con 34 segundos, lo que supone un ahorro de tiempo del 51,88 % del proceso de laminado.

11.4. CUMPLIMIENTO CUARTO OBJETIVO

Determinar el incremento de la productividad en base las propuestas realizadas.

11.4.1. Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta del estudio de métodos.

11.4.1.1. Planta industrial

Para el desarrollo del beneficio la creación de una nueva planta industrial, donde se puede decir que una nueva planta industrial es un objetivo de los propietarios de esta empresa. Esta planta industrial no está estudiada, a cuanto más dinero se obtendrá una vez en operaciones. Pero si está diseñada para tener una mayor capacidad de producción, orden, calidad y estándares en la producción, fluidez en sus actividades y procesos productivos, lo que conlleva a un mayor ingreso para la empresa.

Cabe recalcar que con la nueva planta de producción la empresa obtendría y cumpliría con los siguientes estándares.

- Permitirá la orden y fluidez en las actividades y procesos de producción.
- La maquinaria, equipos, corredores, instalaciones y planta en general estarán debidamente instalados por normativa, como se hace referencia en el decreto 2393, permitiendo acreditarse en las auditorías de Ministerio del Trabajo.
- Permitirá aumentar la capacidad de producción, ya que admite un mayor número de trabajadores, maquinaria y equipos. (En base decreto 2393)
- Permitirá acceder a trámites de certificación en cuanto a buenas prácticas de manufactura.
- Al mejorar su práctica de producción puede participar en concursos de proveedores de diferentes líneas de supermercados a nivel nacional.

11.4.2. Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta de indicadores de producción.

11.4.2.1. Estandarización de cantidades de materia prima

Esta propuesta nace, ya que la empresa Bolanshet, compra materia prima en valores empíricos no estandarizados, valores que han logrado determinar mediante la experiencia en producción a lo largo de los años de trabajo.

Ahora con la realización de estándares de materia prima mensuales (véase tablas 29, 30, 31 y 32) según los consumos de producción (véase tablas 13, 14, 15 y 16), se ha determinado un nuevo costo por compra de materias primas, lo que se detallará a continuación con datos costos de materia prima brindado por Bolanshet (Tabla 19) y los datos que se obtuvieron con el nuevo estándar de compras de materias primas.

Costo materia prima Bolanshet = \$ 4861,71 (tomado de Tabla 19)

Tabla 36. Nuevos costos de Materia Prima.

Costos Materia prima	Valores
Aplanchado	\$ 2.726,85
Orejitas	\$ 447,85
Biscochos	\$ 492,09
Quesadillas	\$ 477,11
Costo total M.P.	\$ 4.143,90

Los valores detallados en la tabla 35, son los nuevos valores que se obtienen al realizar la propuesta de estandarizar los inventarios, donde en relación del coto de materia prima total de la actual planta de trabajo Bolanshet es menor por 717,81 dólares (Véase tabla 37).

Tabla 37. Ahorro con el nuevo costo de materia prima.

Costos Materia Prima	Valores
Costo actual de M. P	\$ 4.861,71
Costo Nuevo M.P.	\$ 4.143,90
Ahorro de dinero	\$ 717,81

Finalmente, para detallar el incremento de la eficiencia, se detalla a continuación el nuevo costo de producción, indicador que servirá para detallar el porcentaje de incremento de la eficiencia de productiva.

Tabla 38. Nuevo costo de producción.

Costos totales al mes	Valor
Costo de materia prima	\$ 4.143,90
Costo Insumos	\$ 256,87
Costo mano de Obra	\$ 2.983,64
Costo Servicios básicos	\$ 190,52
Costo Combustibles fósiles	\$ 404,00
Costo total de producción	7.978,93

Tabla 39. Porcentaje de reducción de costos de producción e índice de incremento en base a reducción de costos de materia prima.

Costos de producción	Valores	Reducción de Costo de Producción	Índice de incremento del indicador (Δ)
Costo actual de producción	\$ 8.696,74		
Costo nuevo de producción	\$ 7.978,93		
Ahorro del costo de producción	\$ 717,81	8,25%	0,0825

Ahora según el libro Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros, para realizar el cálculo de eficiencia se necesitará un índice de incremento de eficiencia, ya que si se reduce el costo de producción incrementará la eficiencia de producción. (Chase et al., 2009)

Eficiencia de producción actual= 84.51%. (tomado de la Tabla 27)

A partir de la eficiencia de producción se puede obtener el índice de eficiencia, que no es que dividir el indicador entre 100, el cual servirá como dato para el cálculo de incremento de la eficiencia de producción que se detalla a continuación.

(7)

$$\text{Incremen. eficiencia} = \left(\frac{\text{Índice Eficiencia} + \text{Índice de crecimiento de indicador}}{\text{Índice de eficiencia}} \right) / 100$$

$$\Delta ef = \left(\frac{0,8451 + 0,0825}{0,8451} \right) / 100$$

$$\Delta ef = 0,0110$$

Entonces se observa un resultado de 0,0110 que sería el índice de crecimiento de la eficiencia que se alcanzaría con el nuevo costo de producción.

Ahora en la tabla 40 se detalla los datos para la obtención de la nueva eficiencia de producción, donde al obtener el nuevo índice de eficiencia se multiplica por 100, dando un valor de 85,61 aumentando un 1,10% de eficiencia de producción.

Tabla 40. Cálculo nueva eficiencia de producción.

Variables para cálculo	Datos
Índice de eficiencia actual	0,8451
índice de crecimiento de eficiencia	0,0110
Índice nuevo de eficiencia	0,8561
Nueva Eficiencia	85,61%

Estos datos ayudarán de la siguiente manera:

- Se incrementa la eficiencia de producción en un 1,10% alcanzando el 85,61% de eficiencia.
- Se estandarizan los valores de materia prima utilizados para cada mes, lo que ayuda a tener un control mayormente determinado en los inventarios.

- Evita periodos extensos de almacenaje con grandes cantidades de materia prima, ya que el propietario sabrá con exactitud qué cantidad de materia prima utiliza al cabo de un mes de producción.
- Evita riesgos por caducidad en cuanto al almacenamientos por extensos periodos de tiempo, desperdicio de la materia prima, pérdida de materia prima, costos de almacenaje cuantiosos, entre otros.

11.4.2.2. Reducción de mano de obra y costo de mano de obra

Para desarrollar esta propuesta se toman los valores de mano de obra actual que maneja la empresa Bolanshet y se relaciona en base al nuevo costo de mano de obra que se obtendría con la reducción del personal. (Vease tabla 41)

Tabla 41. Porcentaje de reducción de costos de producción e índice de incremento en base a reducción de costos de mano de obra.

Costos Materia Prima	Valores	Reducción de Costo de Producción	Índice de incremento del indicador (Δ)
Costo actual de producción	\$8.696,74	100,00%	
Costo nuevo de producción	\$8.296,74		
Ahorro de dinero	\$ 400,00	4,60%	0,0460

Ahora para calcular el incremento de la eficiencia, se realiza el mismo proceso realizado en el apartado 11.4.2.1, y aplicando la formula de incremento de la eficiencia. Entonces se tendrán los siguientes valores para determinar la nueva eficiencia.

Tabla 42. Variables cálculo de incremento de eficiencia en base a reducción de mano de obra.

Variables para cálculo	Datos
Índice de eficiencia actual	0,8451
índice de crecimiento de eficiencia	0,0105
Índice nuevo de eficiencia	0,8556
Nueva Eficiencia	85,56%

Cabe recalcar que este punto se puede evitar o redireccionar, ya que la empresa necesita una persona que se encargue de la bodega de materia prima e insumos, lo cual es primordial que se empiece con el manejo de inventario tanto de entrada como de salida de materia prima, insumos y producto terminado.

Entonces se podría evitar el despido a la vez capacitar al ayudante de producción en cuanto a manejo de inventarios de las bodegas de ingreso y salida de productos.

Beneficios:

- Se logra un crecimiento de la eficiencia del 1,10%, dando valor de 85,56 de nueva eficiencia de producción.
- En el caso de despido el ahorro de la empresa consta de \$400,00 a partir del cuarto mes del despido.
- En el caso de redireccionar la situación, la empresa encontraría una persona que ayude con el manejo de inventarios, evitando perdidas de material, desperdicios, caducidad de materia prima e insumos. Además, podría realizar actividades mixtas de encargado de bodega y ayudante de producción, ya que no es prescindible de que exista personal dentro de la bodega la jornada laboral completa

11.4.3. Determinar el incremento de la productividad con relación a la propuesta de maquinaria, equipos y herramientas.

11.4.3.1. Nueva Maquinaria

La implementación de nueva maquinaria no solo ayudará a agilizar el proceso de extendido, ya que también ayudará a disminuir el tiempo de producción diaria y el esfuerzo del artesano

Tiempos de producción.

Al realizar la medición de tiempos se obtuvo un tiempo de producción diario de 9 horas y un tiempo estándar por unidad de 0,59 minutos en el proceso del aplanchado, lo que se puede evidenciar en la Tabla 9.

El tiempo de producción diario de un operario no puede sobrepasar las 8 horas diarias si la empresa trabaja a un turno, esto se conoce por ley mediante la Constitución de la república del Ecuador y el Código de Trabajo.

También se sabe que, si el trabajador sobrepasa la jornada de trabajo, se le tendrá que pagar el fraccionamiento en horas extra.

Entonces detallando el cálculo realizado con anterioridad en el apartado 1.3.3.1 se ahorraría con la actual maquinaria 20 minutos en el tiempo de producción de aplanchado lo que ayudaría con los siguientes beneficios.

Beneficios:

- Agilizará el proceso de extendido.
- Minimizará el esfuerzo físico del artesano, ya que no tendrá que hacer este proceso a mano.
- Disminuirá en promedio 20 min la producción diaria.
- Disminuirá es el costo de producción con referencia a planilla de luz por servicios básicos.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS SEGÚN SEA EL CASO):

12.1. IMPACTOS TÉCNICOS

La actual investigación al estar enfocada a la mejora de procesos productivos, desarrolla aspectos de ingeniería de procesos y producción.

Los impactos de aspecto técnico que se pueden dar dentro de la Empresa Bolanshet, están enmarcados en la mejora de la planta industrial, planificación de la producción y control de la mano de obra.

12.2. IMPACTOS SOCIALES

Al mejorar los procesos internos de la empresa Bolanshet se aportará con el crecimiento de la misma, lo que puede repercutir hacia la sociedad en forma de nuevas plazas de trabajo involucrando a la sociedad con la generación de empleo.

12.3. IMPACTOS AMBIENTALES

Una optimización de los procesos productivos permitirá, mejorar el orden y flujo de los mismos, esto a su vez repercute a un manejo eficiente de los residuos generados por concepto de producción, lo que ayuda con la gestión de los desechos y a su vez al medio ambiente.

12.4. IMPACTO ECONÓMICOS

Esta investigación está enfocada en optimizar los diferentes procesos, pero con el fin de generar una mayor utilidad para la empresa, es por esto que si la productividad de la empresa se eleva proporcionalmente la utilidad también lo hará, generando un mayor flujo de dinero y aportando con la economía de la localidad y del país

13. VALORACIÓN ECONÓMICA Y/O PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Para detallar el presupuesto se observa la Tabla 44, donde como primer y segundo punto constan los rubros por concepto de impresiones y anillados para la revisión del proyecto investigativo.

Y para finalizar en los puntos 3 y 4 se detallan los rubros de alimentación y transporte del investigador al dirigirse a la planta industrial donde se realiza el proyecto.

Con esto se obtiene un capital de trabajo de \$ 100, los cuales ayudarán con la realización del presente proyecto de investigación para la previa obtención del Título de Ingeniero Industrial por parte del investigador.

Tabla 43. Presupuesto

Descripción	Cantidad	Valor U.	Valor T.
1. Impresiones anillados primera parte	3	\$ 4,00	\$ 12,00
2. Impresiones anillados segunda parte	3	\$ 8,00	\$ 24,00
3. Transporte	16	\$ 1,00	\$ 16,00
4. Alimentación	16	\$ 3,00	\$ 48,00
Total			\$ 100,00

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La actual planta de trabajo de Bolanshet, posee un sistema estructurado en cuanto a los diferentes procesos productivos que realiza, pero cuenta con varias falencias en las actividades que se realizan para obtener estos productos. Estas falencias nacen a partir de espacios de trabajo reducidos y la infraestructura del lugar de trabajo inadecuada, cual dificulta la fluidez de los procesos.
- En la parte de la planeación de la producción, Bolanshet trabaja de manera empírica, con valores no estandarizados dentro de su producción y no lleva control en el consumo de materias primas, lo que induce a comprar cantidades no planificadas, exponiéndose a riesgos por pérdida, desperdicios y caducidad, a la vez incrementando costos inherentes a materia prima.
- Al realizar los estudios en la planta industrial de Bolanshet se determinó diferentes propuestas las cuales ayudarán a mejorar la fluidez de los procesos, estandarizar mediante normativa las áreas y lugares de trabajo, planificar los inventarios de materia prima para un consumo mensual, reducir el costo de mano de obra e implementar nueva maquinaria para disminuir los tiempos de producción.
- Para finalizar se puede decir que en cumplimiento de la hipótesis de logro optimar los procesos productivos a nivel general elevando la eficiencia en un 1.11% mediante la reducción de costos de materia prima y en 1.10 % con la reducción de la mano de obra. Además, con esto se logra un ahorro del 8,25 % en el costo de materia prima y 4,60 % en el costo de mano de obra.

RECOMENDACIONES

- En base a la actual investigación se recomienda estandarizar los valores para la adquisición de materia prima e insumos mensual ya que, de esta manera, se podrá tener un control mayormente detallado de las cantidades que se consumen y del valor del costo mensual por concepto de materia prima e insumos.
- Con el análisis del control de la mano de obra se puede dar una alternativa a proceso de reducción de la mano de obra, esta alternativa constaría en capacitar en el manejo de inventario al trabajador sobrante (ayudante de producción), para que sea el encargado de la bodega y del manejo de los inventarios de materia prima e insumos, aprovechando la experiencia del trabajador de dentro de la empresa y evitándose una curva de aprendizaje cuantiosa.
- Finalmente, en referencia a la actual investigación recomienda el mejoramiento de los procesos productivos, sea en orden o en espacios de trabajo, esto principalmente se lo puede lograr con una nueva redistribución de las áreas o lugares de trabajo y con la realización de una nueva planta de trabajo mejor distribuida, lo cual conllevaría a una mayor eficiencia productiva y permitiendo el crecimiento de la empresa en su totalidad.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Análisis y Simulación de procesos, David M. Himmelblau y Kenneth B. Bischoff. (s. f.). Recuperado de http://aulavirtual.usal.es/aulavirtual/demos/simulacion/modulos/Libros/uni_02/Libro2/libro2.PDF
- ASCENCION, H., GONZALEZ, G., RAUDA, O., CASTAÑEDA, S., & SANCHEZ, M. (2013). PANIFICADORA LA REYNA, 99.
- Entrevista:
Laverde. (2017, septiembre 12). Problemática Bolanshet.
- Francisca Raffo Malfanti, : Francisca Raffo Malfanti. (2014, mayo). “PANADERÍA GOURMET: BUENA MIGA”. Recuperado 9 de julio de 2018, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117248/Raffo%20Malfanti%20Francisca.pdf?sequence=1>
- Niebel, B. W., & Freiwalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. México, D.F. [etc: McGraw Hill.
- SEMPLADES (2017). PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR. [online] Planificacion.gob.ec. Available at: http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT_FINAL_0K.compressed1.pdf [Accessed 7 Nov. 2017].

- Utc.edu.ec. (2017). Investigación. Revista UTC. [online] Recuperado de: <http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACION/Sistema-de-Investigacion/lineas-investigacion> [Accessed 18 Nov. 2016].
- Paredes, P. (2010). OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA DE CALZADO -INDESA. [online] Biblioteca.usac.edu.gt. Available at: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0560_MI.pdf [Accessed 7 Nov. 2017].
- Pagés, C., & Inter-American Development Bank. (2010). *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ricaurte (2014). Optimización de los Procesos que se Desarrollan en la Empresa Sadinsa S.A. [online] Dspace.ups.edu.ec. Available at: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6518/1/UPS-GT000568.pdf> [Accessed 7 Nov. 2017].
- Rodríguez Gordillo, N., Chaves Gómez, N., & Martínez Sánchez, P. (2014). Introducing a proposal to reduce unproductive time periods at Dugotex S.A. *Revista Lasallista de Investigación*, 11(2), 43-50.
- SEMPLADES (2017). PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR. [online] Planificacion.gob.ec. Available at:

http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT_FINAL_0K.compressed1.pdf [Accessed 7 Nov. 2017].

- Zuluaga, C. M., Díaz, A. C., & Quicazán, M. C. (2011). Estandarización y validación del método de análisis del perfil aromático por nariz electrónica, *31*(2), 9.
- Chase, R., Jacobs, F., Aquilano, N., Torres Matus, R., Montúfar Benítez, M., Horton Muñoz, H., Mascaró Sacristán, P., Mauri Hernández, M. and Mares Chacón, J. (2009). *Administración de operaciones*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Jeston, J. y J. Nelis, *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementation*, Burlington, MA: Butterworth-Heinemann, 2006.

16. ANEXOS

Anexo 1. Estandarización del tiempo de producción aplanchado.

N°	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS					SUM Xi	Lc	Te	Tn	Tt	Tc	Ttc
		1	2	3	4	5							
1	transporte Mantequilla 1	1,14	1,20	1,17	1,19	1,22	5,92	5	1,18	1,01	1,11	5,54	8,83
2	transporte Mantequilla 2	0,25	0,37	0,28	0,35	0,38	1,63	5	0,33	0,28	0,30	1,52	2,43
	Pesaje mantequilla												
3	Masa 1	0,36	0,26	0,38	0,28	0,35	1,63	5	0,33	0,28	0,30	1,52	2,43
4	Masa 2	0,37	0,25	0,39	0,30	0,28	1,59	5	0,32	0,27	0,30	1,49	2,37
5	Masa 3	0,39	0,26	0,40	0,25	0,29	1,59	5	0,32	0,27	0,30	1,49	2,37
6	Masa 4	0,32	0,27	0,30	0,33	0,35	1,57	5	0,31	0,27	0,29	1,47	2,34
7	Masa 5	0,20	0,18	0,19	0,24	0,23	1,04	5	0,21	0,18	0,19	0,97	1,55
8	Masa 6	0,21	0,20	0,22	0,20	0,23	1,06	5	0,21	0,18	0,20	0,99	1,58
9	Masa 7	0,20	0,28	0,21	0,30	0,26	1,25	5	0,25	0,21	0,23	1,17	1,87
10	Masa 8	0,30	0,23	0,27	0,24	0,29	1,33	5	0,27	0,23	0,25	1,24	1,98
11	Masa 9	0,26	0,10	0,12	0,23	0,12	0,83	5	0,17	0,14	0,16	0,78	1,24
12	Masa 10	0,23	0,11	0,12	0,23	0,14	0,83	5	0,17	0,14	0,16	0,78	1,24
13	Masa 11	0,26	0,07	0,28	0,19	0,20	1,00	5	0,20	0,17	0,19	0,94	1,49
14	Masa 12	0,22	0,12	0,20	0,15	0,18	0,87	5	0,17	0,15	0,16	0,81	1,30
15	Masa 13	0,21	0,25	0,22	0,28	0,20	1,16	5	0,23	0,20	0,22	1,08	1,73
16	Masa 14	0,24	0,17	0,25	0,18	0,24	1,08	5	0,22	0,18	0,20	1,01	1,61
17	Masa 15	0,17	0,14	0,18	0,15	0,16	0,80	5	0,16	0,14	0,15	0,75	1,19
18	Masa 16	0,17	0,21	0,18	0,20	0,19	0,95	5	0,19	0,16	0,18	0,89	1,42
19	Masa 17	0,16	0,23	0,18	0,24	0,21	1,02	5	0,20	0,17	0,19	0,95	1,52
20	Masa 18	0,19	0,15	0,19	0,17	0,21	0,91	5	0,18	0,15	0,17	0,85	1,36
21	Masa 19	0,17	0,23	0,18	0,16	0,21	0,95	5	0,19	0,16	0,18	0,89	1,42
22	Masa 20	0,16	0,22	0,17	0,23	0,19	0,97	5	0,19	0,16	0,18	0,91	1,45
23	Demora	0,21	0,10	0,20	0,15	0,19	0,85	5	0,17	0,14	0,16	0,79	1,27
24	emplasticado	0,17	0,13	0,18	0,15	0,14	0,77	5	0,15	0,13	0,14	0,72	1,15
25	transporte	0,23	0,04	0,23	0,09	0,20	0,79	5	0,16	0,13	0,15	0,74	1,18
26	Demora	0,37	0,42	0,40	0,39	0,43	2,01	5	0,40	0,34	0,38	1,88	3,00
	Laminado mantequilla												
27	Masa 1	1,14	1,30	1,16	1,34	1,28	6,22	5	1,24	1,06	1,16	5,82	9,28
28	Masa 2	1,19	0,42	1,20	0,56	0,50	3,87	5	0,77	0,66	0,72	3,62	5,77
29	Masa 3	0,58	1,00	0,56	0,55	0,58	3,27	5	0,65	0,56	0,61	3,06	4,88

63	Masa 1	0,31	0,24	0,30	0,28	0,25	1,38	5	0,28	0,23	0,26	1,29	2,06
64	Masa 2	0,24	0,18	0,20	0,21	0,19	1,02	5	0,20	0,17	0,19	0,95	1,52
65	Masa 3	0,29	0,27	0,27	0,28	0,26	1,37	5	0,27	0,23	0,26	1,28	2,04
66	Masa 4	0,28	0,26	0,27	0,25	0,29	1,35	5	0,27	0,23	0,25	1,26	2,01
67	Masa 5	0,23	0,14	0,19	0,20	0,22	0,98	5	0,20	0,17	0,18	0,92	1,46
68	Masa 6	0,24	0,22	0,23	0,20	0,24	1,13	5	0,23	0,19	0,21	1,06	1,69
69	Masa 7	0,30	0,33	0,27	0,30	0,33	1,53	5	0,31	0,26	0,29	1,43	2,28
70	Masa 8	0,20	0,17	0,19	0,21	0,22	0,99	5	0,20	0,17	0,19	0,93	1,48
71	Masa 9	0,21	0,23	0,22	0,23	0,25	1,14	5	0,23	0,19	0,21	1,07	1,70
72	Masa 10	0,27	0,16	0,18	0,20	0,26	1,07	5	0,21	0,18	0,20	1,00	1,60
73	Masa 11	0,26	0,29	0,25	0,27	0,30	1,37	5	0,27	0,23	0,26	1,28	2,04
74	Masa 12	0,21	0,32	0,20	0,30	0,34	1,37	5	0,27	0,23	0,26	1,28	2,04
75	transporte artesano	0,13	0,15	0,12	0,14	0,12	0,66	5	0,13	0,11	0,12	0,62	0,98
76	retiro masa	0,39	0,40	0,38	0,41	0,40	1,98	5	0,40	0,34	0,37	1,85	2,95
77	transporte porción de masa 2	0,22	0,15	0,23	0,19	0,15	0,94	5	0,19	0,16	0,18	0,88	1,40
	pesaje masas 2												
78	Masa 13	0,14	0,24	0,19	0,21	0,23	1,01	5	0,20	0,17	0,19	0,94	1,51
79	Masa 14	0,19	0,24	0,18	0,23	0,24	1,08	5	0,22	0,18	0,20	1,01	1,61
80	Masa 15	0,27	0,22	0,23	0,23	0,27	1,22	5	0,24	0,21	0,23	1,14	1,82
81	Masa 16	0,24	0,19	0,20	0,23	0,25	1,11	5	0,22	0,19	0,21	1,04	1,66
82	Masa 17	0,34	0,28	0,30	0,32	0,29	1,53	5	0,31	0,26	0,29	1,43	2,28
83	Masa 18	0,16	0,22	0,18	0,16	0,15	0,87	5	0,17	0,15	0,16	0,81	1,30
84	Masa 19	0,18	0,20	0,19	0,21	0,19	0,97	5	0,19	0,16	0,18	0,91	1,45
85	Masa 20	0,19	0,21	0,18	0,22	0,20	1,00	5	0,20	0,17	0,19	0,94	1,49
86	polvear harina	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,24	5	0,05	0,04	0,04	0,22	0,36
	expandir masa pos colocación mantequilla												
87	Masa 1	0,40	0,23	0,25	0,41	0,40	1,69	5	0,34	0,29	0,32	1,58	2,52
88	Masa 2	0,39	0,34	0,38	0,34	0,38	1,83	5	0,37	0,31	0,34	1,71	2,73
89	Masa 3	0,25	0,37	0,28	0,30	0,35	1,55	5	0,31	0,26	0,29	1,45	2,31
90	Masa 4	0,29	0,27	0,30	0,28	0,30	1,44	5	0,29	0,24	0,27	1,35	2,15
91	Masa 5	0,30	0,33	0,31	0,34	0,30	1,58	5	0,32	0,27	0,30	1,48	2,36
92	Masa 6	0,31	0,29	0,30	0,28	0,34	1,52	5	0,30	0,26	0,28	1,42	2,27
93	Masa 7	0,31	0,30	0,30	0,27	0,33	1,51	5	0,30	0,26	0,28	1,41	2,25
94	Masa 8	0,39	0,26	0,28	0,35	0,33	1,61	5	0,32	0,27	0,30	1,51	2,40
95	Masa 9	0,30	0,27	0,35	0,24	0,30	1,46	5	0,29	0,25	0,27	1,37	2,18
96	Masa 10	0,25	0,25	0,26	0,27	0,24	1,27	5	0,25	0,22	0,24	1,19	1,89
97	Masa 11	0,31	0,33	0,32	0,33	0,33	1,62	5	0,32	0,28	0,30	1,51	2,42

98	Masa 12	0,33	0,23	0,34	0,35	0,30	1,55	5	0,31	0,26	0,29	1,45	2,31
99	Masa 13	0,25	0,43	0,35	0,38	0,40	1,81	5	0,36	0,31	0,34	1,69	2,70
100	Masa 14	0,22	0,29	0,23	0,25	0,30	1,29	5	0,26	0,22	0,24	1,21	1,92
101	Masa 15	0,26	0,31	0,25	0,30	0,27	1,39	5	0,28	0,24	0,26	1,30	2,07
102	Masa 16	0,22	0,32	0,23	0,30	0,34	1,41	5	0,28	0,24	0,26	1,32	2,10
103	Masa 17	0,37	0,25	0,38	0,27	0,34	1,61	5	0,32	0,27	0,30	1,51	2,40
104	Masa 18	0,26	1,03	0,56	0,59	0,50	2,94	5	0,59	0,50	0,55	2,75	4,39
105	Masa 19	0,30	0,33	0,34	0,30	0,29	1,56	5	0,31	0,27	0,29	1,46	2,33
106	Masa 20	0,31	0,32	0,33	0,34	0,30	1,60	5	0,32	0,27	0,30	1,50	2,39
107	Transporte mantequilla	0,10	0,34	0,12	0,34	0,37	1,27	5	0,25	0,22	0,24	1,19	1,89
108	Colocación de mantequilla en masas	1,00	0,58	1,01	0,59	1,00	4,18	5	0,84	0,71	0,78	3,91	6,24
109	Transporte	0,08	0,10	0,09	0,10	0,11	0,48	5	0,10	0,08	0,09	0,45	0,72
110	Colocación de mantequilla en masas	0,30	0,55	0,32	0,54	0,56	2,27	5	0,45	0,39	0,42	2,12	3,39
111	polvear harina en masas	0,07	0,09	0,08	0,10	0,09	0,43	5	0,09	0,07	0,08	0,40	0,64
	Doblar masas												
112	Masa 1	0,11	0,10	0,12	0,13	0,10	0,56	5	0,11	0,10	0,10	0,52	0,84
113	Masa 2	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,48	5	0,10	0,08	0,09	0,45	0,72
114	Masa 3	0,09	0,11	0,10	0,11	0,12	0,53	5	0,11	0,09	0,10	0,50	0,79
115	Masa 4	0,08	0,15	0,09	0,12	0,16	0,60	5	0,12	0,10	0,11	0,56	0,90
116	Masa 5	0,11	0,13	0,13	0,15	0,17	0,69	5	0,14	0,12	0,13	0,65	1,03
117	Masa 6	0,08	0,15	0,07	0,10	0,17	0,57	5	0,11	0,10	0,11	0,53	0,85
118	Masa 7	0,12	0,13	0,11	0,13	0,10	0,59	5	0,12	0,10	0,11	0,55	0,88
119	Masa 8	0,10	0,14	0,11	0,13	0,15	0,63	5	0,13	0,11	0,12	0,59	0,94
120	Masa 9	0,12	0,13	0,12	0,15	0,12	0,52	4	0,13	0,11	0,12	0,61	0,97
121	Masa 10	0,16	0,09	0,10	0,17	0,15	0,67	5	0,13	0,11	0,13	0,63	1,00
122	Masa 11	0,13	0,12	0,11	0,13	0,14	0,63	5	0,13	0,11	0,12	0,59	0,94

12 3	Masa 12	0,13	0,12	0,12	0,15	0,16	0,68	5	0,14	0,12	0,13	0,64	1,01
12 4	Masa 13	0,11	0,12	0,10	0,13	0,15	0,61	5	0,12	0,10	0,11	0,57	0,91
12 5	Masa 14	0,14	0,13	0,12	0,14	0,16	0,69	5	0,14	0,12	0,13	0,65	1,03
12 6	Masa 15	0,19	0,22	0,19	0,20	0,21	1,01	5	0,20	0,17	0,19	0,94	1,51
12 7	Masa 16	0,16	0,15	0,17	0,14	0,16	0,78	5	0,16	0,13	0,15	0,73	1,16
12 8	Masa 17	0,16	0,15	0,16	0,18	0,14	0,79	5	0,16	0,13	0,15	0,74	1,18
12 9	Masa 18	0,19	0,22	0,20	0,22	0,20	1,03	5	0,21	0,18	0,19	0,96	1,54
13 0	Masa 19	0,17	0,20	0,18	0,23	0,21	0,99	5	0,20	0,17	0,19	0,93	1,48
13 1	Masa 20	0,17	0,16	0,18	0,15	0,17	0,83	5	0,17	0,14	0,16	0,78	1,24
13 2	ordenado de masas	0,12	0,15	0,13	0,16	0,16	0,72	5	0,14	0,12	0,13	0,67	1,07
13 3	preparación laminadora	0,07	0,05	0,08	0,06	0,07	0,33	5	0,07	0,06	0,06	0,31	0,49
13 4	Transporte	0,18	0,22	0,20	0,21	0,23	1,04	5	0,21	0,18	0,19	0,97	1,55
	laminado 1 pos refrigeración												
13 5	Masa 1	0,50	0,52	0,51	0,53	0,50	2,56	5	0,51	0,44	0,48	2,39	3,82
13 6	Masa 2	0,50	0,57	0,50	0,51	0,54	2,62	5	0,52	0,45	0,49	2,45	3,91
13 7	Masa 3	0,56	0,53	0,54	1,00	0,57	3,20	5	0,64	0,54	0,60	2,99	4,77
13 8	Masa 4	0,51	0,52	0,54	0,53	0,50	2,60	5	0,52	0,44	0,49	2,43	3,88
13 9	Masa 5	0,58	0,59	0,58	1,00	1,00	3,75	5	0,75	0,64	0,70	3,51	5,60
14 0	Masa 6	0,55	0,56	0,54	0,55	0,57	2,77	5	0,55	0,47	0,52	2,59	4,13
14 1	Masa 7	0,57	0,54	0,55	0,56	0,57	2,79	5	0,56	0,47	0,52	2,61	4,16
14 2	Masa 8	1,30	0,55	1,00	1,20	1,00	5,05	5	1,01	0,86	0,94	4,72	7,53
14 3	Masa 9	0,57	0,59	0,58	0,55	0,57	2,86	5	0,57	0,49	0,53	2,67	4,27
14 4	Masa 10	0,54	0,57	0,56	0,55	0,58	2,80	5	0,56	0,48	0,52	2,62	4,18
14 5	Masa 11	0,49	0,57	0,50	0,58	0,59	2,73	5	0,55	0,46	0,51	2,55	4,07
14 6	Masa 12	0,52	0,59	0,54	0,56	0,54	2,75	5	0,55	0,47	0,51	2,57	4,10
14 7	Masa 13	0,52	0,56	0,54	0,55	0,54	2,71	5	0,54	0,46	0,51	2,53	4,04
14 8	Masa 14	0,56	0,58	0,58	0,59	0,56	2,87	5	0,57	0,49	0,54	2,68	4,28

14 9	Masa 15	1,20	1,10	1,20	1,30	1,00	5,80	5	1,16	0,99	1,08	5,42	8,65
15 0	Masa 16	1,30	1,38	1,30	1,40	1,30	6,68	5	1,34	1,14	1,25	6,25	9,97
15 1	Masa 17	0,59	1,05	1,00	1,10	1,00	4,74	5	0,95	0,81	0,89	4,43	7,07
15 2	Masa 18	0,53	0,57	0,53	0,59	1,00	3,22	5	0,64	0,55	0,60	3,01	4,80
15 3	Masa 19	0,56	1,03	1,00	0,59	0,59	3,77	5	0,75	0,64	0,70	3,52	5,62
15 4	Masa 20	1,30	1,12	1,30	1,34	1,20	6,26	5	1,25	1,06	1,17	5,85	9,34
	laminado 2 pos refrigeración												
15 5	Masa 1	0,19	0,33	0,23	0,25	0,34	1,34	5	0,27	0,23	0,25	1,25	2,00
15 6	Masa 2	0,16	0,33	0,18	0,35	0,30	1,32	5	0,26	0,22	0,25	1,23	1,97
15 7	Masa 3	0,17	0,32	0,20	0,34	0,30	1,33	5	0,27	0,23	0,25	1,24	1,98
15 8	Masa 4	0,17	0,33	0,18	0,33	0,30	1,31	5	0,26	0,22	0,24	1,22	1,95
15 9	Masa 5	0,16	0,30	0,16	0,28	0,31	1,21	5	0,24	0,21	0,23	1,13	1,81
16 0	Masa 6	0,18	0,30	0,18	0,32	0,29	1,27	5	0,25	0,22	0,24	1,19	1,89
16 1	Masa 7	0,19	0,32	0,20	0,30	0,28	1,29	5	0,26	0,22	0,24	1,21	1,92
16 2	Masa 8	0,22	0,33	0,30	0,25	0,32	1,42	5	0,28	0,24	0,27	1,33	2,12
16 3	Masa 9	0,14	0,31	0,15	0,34	0,35	1,29	5	0,26	0,22	0,24	1,21	1,92
16 4	Masa 10	0,19	0,30	0,20	0,23	0,20	1,12	5	0,22	0,19	0,21	1,05	1,67
16 5	Masa 11	0,16	0,30	0,18	0,34	0,31	1,29	5	0,26	0,22	0,24	1,21	1,92
16 6	Masa 12	0,17	0,39	0,18	0,35	0,36	1,45	5	0,29	0,25	0,27	1,36	2,16
16 7	Masa 13	0,17	0,32	0,18	0,34	0,32	1,33	5	0,27	0,23	0,25	1,24	1,98
16 8	Masa 14	0,19	0,39	0,20	0,38	0,23	1,39	5	0,28	0,24	0,26	1,30	2,07
16 9	Masa 15	0,16	0,37	0,18	0,38	0,35	1,44	5	0,29	0,24	0,27	1,35	2,15
17 0	Masa 16	0,18	0,32	0,20	0,30	0,29	1,29	5	0,26	0,22	0,24	1,21	1,92
17 1	Masa 17	0,18	0,33	0,19	0,34	0,35	1,39	5	0,28	0,24	0,26	1,30	2,07
17 2	Masa 18	0,19	0,39	0,20	0,35	0,35	1,48	5	0,30	0,25	0,28	1,38	2,21
17 3	Masa 19	0,16	0,33	0,18	0,30	0,28	1,25	5	0,25	0,21	0,23	1,17	1,87
17 4	Masa 20	0,19	0,32	0,19	0,30	0,25	1,25	5	0,25	0,21	0,23	1,17	1,87

	laminado pos extendido												
17 5	Para masa 1	2,11	1,57	2,00	2,20	2,10	9,98	5	2,00	1,70	1,87	9,33	14,89
17 6	Para masa 2	1,52	1,58	1,54	1,58	2,00	8,22	5	1,64	1,40	1,54	7,69	12,26
17 7	Para masa 3	1,38	1,43	1,39	1,40	1,43	7,03	5	1,41	1,20	1,31	6,57	10,49
	colocación												
17 8	Para masa 1	0,27	0,33	0,28	0,34	0,32	1,54	5	0,31	0,26	0,29	1,44	2,30
17 9	Para masa 2	0,28	0,36	0,29	0,34	0,37	1,64	5	0,33	0,28	0,31	1,53	2,45
18 0	Para masa 3	0,35	0,29	0,30	0,34	0,34	1,62	5	0,32	0,28	0,30	1,51	2,42
18 1	igualado masas	2,42	2,27	2,30	2,30	2,20	11,49	5	2,30	1,95	2,15	10,74	17,14
18 2	polveo de harina	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,21	5	0,04	0,04	0,04	0,20	0,31
	extendido												
18 3	Para masa 1	0,42	1,00	0,50	0,48	1,00	3,40	5	0,68	0,58	0,64	3,18	5,07
18 4	Para masa 2	0,45	0,53	0,45	0,54	0,49	2,46	5	0,49	0,42	0,46	2,30	3,67
18 5	Para masa 3	0,59	0,48	0,60	0,39	0,54	2,00	4	0,50	0,43	0,47	2,34	3,73
18 6	unido masa 1 y 2	1,38	1,42	1,36	1,50	1,45	7,11	5	1,42	1,21	1,33	6,65	10,61
	Colocación glas												
18 7	Para masa 1 y 2	0,25	1,00	0,30	0,40	0,45	2,40	5	0,48	0,41	0,45	2,24	3,58
18 8	Para masa 3	0,35	0,28	0,34	0,38	0,36	1,71	5	0,34	0,29	0,32	1,60	2,55
	Extendido glas												
18 9	Para masa 1 y 2	4,28	4,19	4,50	4,19	4,20	21,36	5	4,27	3,63	3,99	19,97	31,87
19 0	Para masa 3	2,44	2,09	2,50	2,48	2,10	11,61	5	2,32	1,97	2,17	10,86	17,32
19 1	Cortado 1 y 2	3,44	3,58	3,45	3,50	3,56	17,53	5	3,51	2,98	3,28	16,39	26,15
19 2	Cortado 3	2,39	2,48	2,34	2,35	2,40	11,96	5	2,39	2,03	2,24	11,18	17,84
19 3	Transporte	0,20	0,17	0,23	0,24	0,25	1,09	5	0,22	0,19	0,20	1,02	1,63
	Colocación de cortes en latas y coche												
19 4	Cortes Para masa 1	4,59	4,38	4,56	4,45	4,00	21,98	5	4,40	3,74	4,11	20,55	32,79
19 5	Cortes Para masa 2	2,57	3,07	2,56	2,45	3,00	13,65	5	2,73	2,32	2,55	12,76	20,37

19 6	limpieza y polveo	1,42	1,27	1,45	1,30	1,29	6,73	5	1,35	1,14	1,26	6,29	10,04
19 7	Transporte coches de horneo	0,10	0,15	0,10	0,12	0,16	0,63	5	0,13	0,11	0,12	0,59	0,94
19 8	Espera	0,15	0,12	0,17	0,13	0,15	0,72	5	0,14	0,12	0,13	0,67	1,07
19 9	Horno 1 Cocción	60,00	60,00	60,00	60,10	60,12	300,22	5	60,04	51,04	56,14	280,71	447,93
20 0	Trasporte coche con producto horneado	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,33	5	0,07	0,06	0,06	0,31	0,49
20 1	Espera por ser empacado	60,33	60,42	60,34	60,50	60,34	301,93	5	60,39	51,33	56,46	282,30	450,48
20 2	Empacado en fundas plásticas	113,10	114,32	116,56	115,00	114,54	573,52	5	114,70	97,50	107,25	536,24	855,69
20 3	Colocación en cartones	0,29	0,34	0,30	0,34	0,40	1,67	5	0,33	0,28	0,31	1,56	2,49
20 4	Transporte Cartones	0,35	0,42	0,34	0,33	0,45	1,89	5	0,38	0,32	0,35	1,77	2,82
20 5	Almacenaje final pos distribución	0,45	0,41	0,45	0,40	0,45	2,16	5	0,43	0,37	0,40	2,02	3,22
												ΣTtc	2712,43
												ΣTtc en min	542,5
												HORAS	9,0

Anexo 2. Estandarización del tiempo de producción orejitas.

Nº	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS					SUM Xi	Lc	Te	Tn	Tc	Tt	Ttc
		1	2	3	4	5							
1	transporte Mantequilla 1	1,14	1,20	1,17	1,19	1,22	5,92	5	1,18	1,01	1,11	1,13	8,83
2	transporte Mantequilla 2	0,25	0,37	0,28	0,35	0,38	1,63	5	0,33	0,28	0,30	1,52	2,43
	pesaje mantequilla												
3	Masa 1	0,36	0,26	0,38	0,28	0,35	1,63	5	0,33	0,28	0,30	1,52	2,43
4	Masa 2	0,37	0,25	0,39	0,30	0,28	1,59	5	0,32	0,27	0,30	1,49	2,37
5	Masa 3	0,39	0,26	0,40	0,25	0,29	1,59	5	0,32	0,27	0,30	1,49	2,37
6	Masa 4	0,32	0,27	0,30	0,33	0,35	1,57	5	0,31	0,27	0,29	1,47	2,34
7	Masa 5	0,20	0,18	0,19	0,24	0,23	1,04	5	0,21	0,18	0,19	0,97	1,55

8	Demora	0,21	0,10	0,20	0,15	0,19	0,85	5	0,17	0,14	0,16	0,79	1,27
9	emplasticado	0,17	0,13	0,18	0,15	0,14	0,77	5	0,15	0,13	0,14	0,72	1,15
10	transporte	0,23	0,04	0,23	0,09	0,20	0,79	5	0,16	0,13	0,15	0,74	1,18
11	Demora	0,37	0,42	0,40	0,39	0,43	2,01	5	0,40	0,34	0,38	1,88	3,00
	Laminado mantequilla												
12	Masa 1	1,14	1,30	1,16	1,34	1,28	6,22	5	1,24	1,06	1,16	5,82	9,28
13	Masa 2	1,19	0,42	1,20	0,56	0,50	3,87	5	0,77	0,66	0,72	3,62	5,77
14	Masa 3	0,58	1,00	0,56	0,55	0,58	3,27	5	0,65	0,56	0,61	3,06	4,88
15	Masa 4	0,56	1,00	0,56	1,00	1,01	4,13	5	0,83	0,70	0,77	3,86	6,16
16	Masa 5	1,05	0,57	1,00	0,59	0,59	3,80	5	0,76	0,65	0,71	3,55	5,67
17	demora	0,40	0,46	0,39	0,40	0,41	2,06	5	0,41	0,35	0,39	1,93	3,07
18	transporte harina	5,10	1,11	1,30	1,60	1,70	10,81	5	2,16	1,84	2,02	10,11	16,13
19	colocación	0,20	0,26	0,20	0,19	0,20	1,05	5	0,21	0,18	0,20	0,98	1,57
20	transporte	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10	0,52	5	0,10	0,09	0,10	0,49	0,78
21	pesaje	0,39	0,41	0,39	0,40	0,39	1,98	5	0,40	0,34	0,37	1,85	2,95
22	trans sal.	0,30	0,30	0,30	0,32	0,30	1,52	5	0,30	0,26	0,28	1,42	2,27
23	Pesaje sal	0,07	0,08	0,07	0,09	0,07	0,38	5	0,08	0,06	0,07	0,36	0,57
24	Pesaje manteca	1,36	1,26	1,40	1,36	1,40	6,78	5	1,36	1,15	1,27	6,34	10,12
25	demora	0,58	0,56	0,56	0,58	0,59	2,87	5	0,57	0,49	0,54	2,68	4,28
26	litraje y colocación de agua	3,02	3,19	3,00	3,02	3,06	15,29	5	3,06	2,60	2,86	14,30	22,81
27	mescla Mp. e Ins.	11,00	10,96	10,50	11,00	10,56	54,02	5	10,80	9,18	10,10	50,51	80,60
28	Retiro porción de masa 1	0,48	0,59	0,50	0,48	0,51	2,56	5	0,51	0,44	0,48	2,39	3,82
29	transporte de porción masa 1	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09	0,38	5	0,08	0,06	0,07	0,36	0,57
30	demora	0,09	0,08	0,10	0,09	0,09	0,45	5	0,09	0,08	0,08	0,42	0,67
	pesaje masas 1												
31	Masa 1	0,31	0,24	0,30	0,28	0,25	1,38	5	0,28	0,23	0,26	1,29	2,06
32	Masa 2	0,24	0,18	0,20	0,21	0,19	1,02	5	0,20	0,17	0,19	0,95	1,52
33	Masa 3	0,29	0,27	0,27	0,28	0,26	1,37	5	0,27	0,23	0,26	1,28	2,04
34	Masa 4	0,28	0,26	0,27	0,25	0,29	1,35	5	0,27	0,23	0,25	1,26	2,01
35	Masa 5	0,23	0,14	0,19	0,20	0,22	0,98	5	0,20	0,17	0,18	0,92	1,46
36	transporte artesano	0,13	0,15	0,12	0,14	0,12	0,66	5	0,13	0,11	0,12	0,62	0,98
37	polvear harina	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,24	5	0,05	0,04	0,04	0,22	0,36

	expandir masa pos colocación mantequilla												
38	Masa 1	0,40	0,23	0,25	0,41	0,40	1,69	5	0,34	0,29	0,32	1,58	2,52
39	Masa 2	0,39	0,34	0,38	0,34	0,38	1,83	5	0,37	0,31	0,34	1,71	2,73
40	Masa 3	0,25	0,37	0,28	0,30	0,35	1,55	5	0,31	0,26	0,29	1,45	2,31
41	Masa 4	0,29	0,27	0,30	0,28	0,30	1,44	5	0,29	0,24	0,27	1,35	2,15
42	Masa 5	0,30	0,33	0,31	0,34	0,30	1,58	5	0,32	0,27	0,30	1,48	2,36
43	Transporte mantequilla	0,10	0,34	0,12	0,34	0,37	1,27	5	0,25	0,22	0,24	1,19	1,89
44	Colocación de mantequilla en masas	1,00	0,58	1,01	0,59	1,00	4,18	5	0,84	0,71	0,78	3,91	6,24
45	Transporte	0,08	0,10	0,09	0,10	0,11	0,48	5	0,10	0,08	0,09	0,45	0,72
46	Colocación de mantequilla en masas	0,30	0,55	0,32	0,54	0,56	2,27	5	0,45	0,39	0,42	2,12	3,39
47	polvear harina en masas	0,07	0,09	0,08	0,10	0,09	0,43	5	0,09	0,07	0,08	0,40	0,64
	Doblar masas												
48	Masa 1	0,11	0,10	0,12	0,13	0,10	0,56	5	0,11	0,10	0,10	0,52	0,84
49	Masa 2	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,48	5	0,10	0,08	0,09	0,45	0,72
50	Masa 3	0,09	0,11	0,10	0,11	0,12	0,53	5	0,11	0,09	0,10	0,50	0,79
51	Masa 4	0,08	0,15	0,09	0,12	0,16	0,60	5	0,12	0,10	0,11	0,56	0,90
52	Masa 5	0,11	0,13	0,13	0,15	0,17	0,69	5	0,14	0,12	0,13	0,65	1,03
53	ordenado de masas	0,12	0,15	0,13	0,16	0,16	0,72	5	0,14	0,12	0,13	0,67	1,07
54	preparación laminadora	0,07	0,05	0,08	0,06	0,07	0,33	5	0,07	0,06	0,06	0,31	0,49
55	Transporte	0,18	0,22	0,20	0,21	0,23	1,04	5	0,21	0,18	0,19	0,97	1,55
	laminado 1 pos refrigeración												
56	Masa 1	0,50	0,52	0,51	0,53	0,50	2,56	5	0,51	0,44	0,48	2,39	3,82
57	Masa 2	0,50	0,57	0,50	0,51	0,54	2,62	5	0,52	0,45	0,49	2,45	3,91
58	Masa 3	0,56	0,53	0,54	1,00	0,57	3,20	5	0,64	0,54	0,60	2,99	4,77
59	Masa 4	0,51	0,52	0,54	0,53	0,50	2,60	5	0,52	0,44	0,49	2,43	3,88
60	Masa 5	0,58	0,59	0,58	1,00	1,00	3,75	5	0,75	0,64	0,70	3,51	5,60
	laminado 2 pos refrigeración												
61	Masa 1	0,19	0,33	0,23	0,25	0,34	1,34	5	0,27	0,23	0,25	1,25	2,00
62	Masa 2	0,16	0,33	0,18	0,35	0,30	1,32	5	0,26	0,22	0,25	1,23	1,97

63	Masa 3	0,17	0,32	0,20	0,34	0,30	1,33	5	0,27	0,23	0,25	1,24	1,98
64	Masa 4	0,17	0,33	0,18	0,33	0,30	1,31	5	0,26	0,22	0,24	1,22	1,95
65	Masa 5	0,16	0,30	0,16	0,28	0,31	1,21	5	0,24	0,21	0,23	1,13	1,81
	Refrigeración												
66	Masas 1,2,3,4 y 5	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	100,00	5	20,00	17,00	18,70	93,50	149,20
	Laminado pos extendido												
67	Para masa 1	2,11	1,57	2,00	2,20	2,10	9,98	5	2,00	1,70	1,87	9,33	14,89
68	Para masa 2	1,52	1,58	1,54	1,58	2,00	8,22	5	1,64	1,40	1,54	7,69	12,26
69	Para masa 3	1,38	1,43	1,39	1,40	1,43	7,03	5	1,41	1,20	1,31	6,57	10,49
	colocación												
70	Para masa 1	0,27	0,33	0,28	0,34	0,32	1,54	5	0,31	0,26	0,29	1,44	2,30
71	Para masa 2	0,28	0,36	0,29	0,34	0,37	1,64	5	0,33	0,28	0,31	1,53	2,45
72	Para masa 3	0,35	0,29	0,30	0,34	0,34	1,62	5	0,32	0,28	0,30	1,51	2,42
73	igualado masas	2,42	2,27	2,30	2,30	2,20	11,49	5	2,30	1,95	2,15	10,74	17,14
74	polveo de harina	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,21	5	0,04	0,04	0,04	0,20	0,31
	extendido												
75	Para masa 1	0,42	1,00	0,50	0,48	1,00	3,40	5	0,68	0,58	0,64	3,18	5,07
76	Para masa 2	0,45	0,53	0,45	0,54	0,49	2,46	5	0,49	0,42	0,46	2,30	3,67
77	Para masa 3	0,59	0,48	0,60	0,39	0,54	2,00	4	0,50	0,43	0,47	2,34	3,73
78	unido masa 1 y 2	1,38	1,42	1,36	1,50	1,45	7,11	5	1,42	1,21	1,33	6,65	10,61
	Colocación glas												
79	Para masa 1 y 2	0,25	1,00	0,30	0,40	0,45	2,40	5	0,48	0,41	0,45	2,24	3,58
80	Para masa 3	0,35	0,28	0,34	0,38	0,36	1,71	5	0,34	0,29	0,32	1,60	2,55
	Extendido pos Corte												
81	Para masa 1 y 2	4,28	4,19	4,50	4,19	4,20	21,36	5	4,27	3,63	3,99	19,97	31,87
82	Para masa 3 ,4 y 5	2,44	2,09	2,50	2,48	2,10	11,61	5	2,32	1,97	2,17	10,86	17,32
83	Cortado 1 y 2	3,44	3,58	3,45	3,50	3,56	17,53	5	3,51	2,98	3,28	16,39	26,15
84	Cortado 3, 4 y 5	2,39	2,48	2,34	2,35	2,40	11,96	5	2,39	2,03	2,24	11,18	17,84
85	Transporte	0,20	0,17	0,23	0,24	0,25	1,09	5	0,22	0,19	0,20	1,02	1,63
	Colocación de cortes en latas y coche												
86	Cortes Para masa 1	4,59	4,38	4,56	4,45	4,00	21,98	5	4,40	3,74	4,11	20,55	32,79
87	Cortes Para masa 2	2,57	3,07	2,56	2,45	3,00	13,65	5	2,73	2,32	2,55	12,76	20,37

88	limpieza y polveo	1,42	1,27	1,45	1,30	1,29	6,73	5	1,35	1,14	1,26	6,29	10,04
89	Transporte coches de horneado	0,10	0,15	0,10	0,12	0,16	0,63	5	0,13	0,11	0,12	0,59	0,94
90	Espera	0,15	0,12	0,17	0,13	0,15	0,72	5	0,14	0,12	0,13	0,67	1,07
91	Horno Cocción	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	300,00	5	60,00	51,00	56,10	280,50	447,60
92	Trasporte coche con producto horneado	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,33	5	0,07	0,06	0,06	0,31	0,49
93	Espera por ser empacado	10,01	9,01	8,01	10,11	9,00	26,02	3	8,67	7,37	8,11	40,55	64,70
94	Empacado en fundas plásticas	22,2	21,00	22,00	23,00	22,3	66,00	3	22,00	18,70	20,57	102,85	164,12
95	Colocación en cartones	0,39	0,32	0,30	0,32	0,29	1,62	5	0,32	0,28	0,30	1,51	2,42
96	Transporte Cartones	0,34	0,36	0,34	0,32	0,37	1,73	5	0,35	0,29	0,32	1,62	2,58
97	Almacenaje final pos distribución	0,46	0,42	0,44	0,41	0,43	2,16	5	0,43	0,37	0,40	2,02	3,22
												ΣTtc	1371,20
												ΣTtc en min	274,24
												HORAS	4,57

Anexo 3. Estandarización del tiempo de producción biscocho.

N°	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS					SUM Xi	Lc	Te	Tn	Tt	Tc	Ttc
		1	2	3	4	5							
1	Transporte Materia prima	1,14	1,20	1,17	1,19	1,22	5,92	5	1,18	1,01	1,11	5,54	8,83
	Pesajes												
2	Pesaje harina	0,31	0,32	0,28	0,29	0,30	1,50	5	0,30	0,26	0,28	1,40	2,24
3	Pesaje manteca	0,36	0,26	0,38	0,28	0,35	1,63	5	0,33	0,28	0,30	1,52	2,43
4	Pesaje Sal	0,36	0,26	0,38	0,28	0,35	1,63	5	0,33	0,28	0,30	1,52	2,43
5	Litrage Agua	1,19	0,42	1,20	0,56	0,50	3,87	5	0,77	0,66	0,72	3,62	5,77
6	Pesaje manteca	0,58	1,00	0,56	0,55	0,58	3,27	5	0,65	0,56	0,61	3,06	4,88
7	Transporte y mezcla	0,25	0,26	0,24	0,28	0,22	1,25	5	0,25	0,21	0,23	1,17	1,87

8	demora	0,58	0,56	0,56	0,58	0,59	2,87	5	0,57	0,49	0,54	2,68	4,28
9	Amasado	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	35,00	5	7,00	5,95	6,55	32,73	52,22
10	Transporte artesano	0,13	0,15	0,12	0,14	0,12	0,66	5	0,13	0,11	0,12	0,62	0,98
11	Polvear harina	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,24	5	0,05	0,04	0,04	0,22	0,36
	División de masa leudo												
12	División masa 1 y pesado	0,41	0,42	0,41	0,40	0,39	2,03	5	0,41	0,35	0,38	1,90	3,03
13	División masa 2 y pesado	0,42	0,38	0,38	0,36	0,35	1,89	5	0,38	0,32	0,35	1,77	2,82
14	División masa 3 y pesado	0,35	0,35	0,36	0,37	0,37	1,80	5	0,36	0,31	0,34	1,68	2,69
15	División masa 4 y pesado	0,37	0,38	0,39	0,38	0,36	1,88	5	0,38	0,32	0,35	1,76	2,80
16	División masa 5 y pesado	0,35	0,35	0,36	0,37	0,37	1,80	5	0,36	0,31	0,34	1,68	2,69
17	División masa 6 y pesado	0,37	0,38	0,39	0,38	0,36	1,88	5	0,38	0,32	0,35	1,76	2,80
18	Transporte	0,18	0,22	0,20	0,21	0,23	1,04	5	0,21	0,18	0,19	0,97	1,55
19	Primer leudo	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	50,00	5	10,00	8,50	9,35	46,75	74,60
20	Transporte	0,16	0,17	0,18	0,16	0,16	0,83	5	0,17	0,14	0,16	0,78	1,24
	Expandir masa para cortado												
21	Expansión masa 1	0,50	0,52	0,51	0,53	0,50	2,56	5	0,51	0,44	0,48	2,39	3,82
22	Expansión masa 2	0,50	0,57	0,50	0,51	0,54	2,62	5	0,52	0,45	0,49	2,45	3,91
23	Expansión masa 3	0,56	0,53	0,54	1,00	0,57	3,20	5	0,64	0,54	0,60	2,99	4,77
24	Expansión masa 4	0,51	0,52	0,54	0,53	0,50	2,60	5	0,52	0,44	0,49	2,43	3,88
25	Expansión masa 5	0,58	0,59	0,58	1,00	1,00	3,75	5	0,75	0,64	0,70	3,51	5,60
26	Expansión masa 6	0,50	0,50	0,56	0,51	0,58	2,65	5	0,53	0,45	0,50	2,48	3,95
	Cortado y recogido biscochos por masa												
27	Masa 1	4,28	4,19	4,50	4,19	4,20	21,36	5	4,27	3,63	3,99	19,97	31,87

28	Masa 2	2,44	2,09	2,50	2,48	2,10	11,61	5	2,32	1,97	2,17	10,86	17,32
29	Masa 3	2,46	2,18	2,22	2,16	2,28	11,30	5	2,26	1,92	2,11	10,57	16,86
30	Masa 4	2,33	2,62	2,26	2,32	2,33	11,86	5	2,37	2,02	2,22	11,09	17,70
31	Masa 5	2,44	2,09	2,50	2,48	2,10	11,61	5	2,32	1,97	2,17	10,86	17,32
32	Masa 6	3,44	3,58	3,45	3,50	3,56	17,53	5	3,51	2,98	3,28	16,39	26,15
33	Transporte al horno leudador	0,20	0,17	0,23	0,24	0,25	1,09	5	0,22	0,19	0,20	1,02	1,63
	Subproceso de leudado												
34	Leudo para textura biscocho en leudador	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	600,00	5	120,00	102,00	112,20	561,00	895,20
35	Demora	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,00	5	5,00	4,25	4,68	23,38	37,30
36	Transporte	0,10	0,12	0,13	0,12	0,11	0,58	5	0,12	0,10	0,11	0,54	0,87
	Horneo												
37	Horno Cocción	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	150,00	5	30,00	25,50	28,05	140,25	223,80
38	Trasporte coche con producto horneado	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,33	5	0,07	0,06	0,06	0,31	0,49
	Melcochado												
39	Espera por ser melcochado	5,00	5,20	5,3	4,00	4,30	18,50	4	4,63	3,93	4,32	21,62	34,50
40	Melcochado	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	150,00	5	30,00	25,50	28,05	140,25	223,80
	Empaque												
41	Empaque	20,00	21,00	22,00	26,00	24,00	113,00	5	22,60	19,21	21,13	105,66	168,60
42	Transporte	0,10	0,11	0,90	0,13	0,14	1,38	5	0,28	0,23	0,26	1,29	2,06
	Almacenaje final												
43	Distribución en cartones y pales	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,57	5	0,11	0,10	0,11	0,53	0,85
												ΣTtc	1922,76
												ΣTtc en min	384,55
												HORAS	6,41

Anexo 4. Estandarización del tiempo de producción biscocho.

N°	Actividad	MEDICIONES EN MINUTOS					SUM Xi	Lc	Te	Tn	Tt	Tc	Ttc
		1	2	3	4	5							
1	Transporte Materia prima	1,14	1,20	1,17	1,19	1,22	5,92	5	1,18	1,01	1,11	5,54	8,83
	Pesajes												
2	Pesaje Materia prima e insumos	10,00	11,00	11,00	10,00	9,00	51,00	5	10,20	8,67	9,54	47,69	76,09
3	demora	0,58	0,56	0,56	0,58	0,59	2,87	5	0,57	0,49	0,54	2,68	4,28
4	Amasado	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	50,00	5	10,00	8,50	9,35	46,75	74,60
5	Batido de masa esponjosa	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	35,00	5	7,00	5,95	6,55	32,73	52,22
6	Transporte artesano	0,13	0,15	0,12	0,14	0,12	0,66	5	0,13	0,11	0,12	0,62	0,98
7	Polvear harina	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,24	5	0,05	0,04	0,04	0,22	0,36
	Expandir masa para cortado												
8	Expansión masa	0,50	0,52	0,51	0,53	0,50	2,56	5	0,51	0,44	0,48	2,39	3,82
	Cortada masa												
9	Masa	4,28	4,19	4,50	4,19	4,20	21,36	5	4,27	3,63	3,99	19,97	31,87
10	Transporte al horno leudador	0,20	0,17	0,23	0,24	0,25	1,09	5	0,22	0,19	0,20	1,02	1,63
	Formado quesadillas												
11	Formado	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	100,00	5	20,00	17,00	18,70	93,50	149,20
12	Demora	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,00	5	5,00	4,25	4,68	23,38	37,30
13	Transporte	0,10	0,12	0,13	0,12	0,11	0,58	5	0,12	0,10	0,11	0,54	0,87
	Horneo												
14	Horno Cocción	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	105,00	5	21,00	17,85	19,64	98,18	156,66
15	Trasporte coche con producto horneado	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,33	5	0,07	0,06	0,06	0,31	0,49
	Empaque												
16	Empaque	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	50,00	5	10,00	8,50	9,35	46,75	74,60
17	Transporte	0,10	0,11	0,90	0,13	0,14	1,38	5	0,28	0,23	0,26	1,29	2,06

	Almacenaje final												
18	Distribución en cartones y pales	0,12	0,12	0,11	0,13	0,11	0,59	5	0,12	0,10	0,11	0,55	0,88
												ΣTtc	676,74
												ΣTtc en min	135,35
												HORAS	2,26