

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**MEJORA DEL PROCESO DE REFINADO Y
MEZCLADO EN LA ELABORACIÓN DEL
CHOCOLATE PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE LA CIUDAD
DE LIMA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor (es):

**Bach. Silva Labán, Abel
(Orcid: 0000-0002-0060-175X)**

Asesor:

**Mg. Mejía Cabrera, Heber Iván
(Orcid: 0000-0002-0007-0928)**

Línea de Investigación:

**Infraestructura, Tecnología y Medio ambiente
Pimentel – Perú**

2021

TESIS
MEJORA DEL PROCESO DE REFINADO Y MEZCLADO EN LA ELABORACIÓN
DEL CHOCOLATE PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
EMPRESA DE LA CIUDAD DE LIMA

Aprobación del jurado:

Mg. Mejía Cabrera Heber Iván
Asesor

Mg. Aurora Vigo Edward Florencio
Presidente del jurado

Mg. Tuesta Monteza Víctor Alexi
Secretario del jurado de Tesis

Mg. Mejía Cabrera Heber Iván
Vocal del Jurado de tesis

DEDICATORIA

Dedico esta investigación, con todo cariño: A Dios, el por darme sabiduría para alcanzar mis objetivos, también de su perdurable misericordia y amor.

A mi padre Pedro Silva Jaimes que descansa ya en la gloria de Dios por ser ejemplo de amor sin medida y a mi madre Petronila Labán Alberca, ella por brindarme sus consejos y por su amor incondicional.

A mi adorada hija Fátima Antonella que con su sonrisa me anima a ver la vida con alegría y a mi amada esposa Sandra Fiorella, ella por su paciencia y apoyo incondicional;

Y a mis hermanos: Francisco, Tula, y Teresa, por su apoyo incondicional y a mis sobrinos (as): Victoria Petronila, Max Antony, Freddie Alexander, Duns Francisco y Pedro José como muestra de esfuerzo y persistencia.

Abel Silva Labán

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, el por darme el don de la vida y por guiarme cada día por el camino correcto.

A mis familiares que me brindaron sus consejos y apoyo incondicional para poder terminar con éxito esta carrera profesional.

A mis amigos y docentes por brindarme sus conocimientos y experiencias profesionales.

Abel Silva Labán

**MEJORA DEL PROCESO DE REFINADO Y MEZCLADO EN LA ELABORACIÓN
DEL CHOCOLATE PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
EMPRESA DE LA CIUDAD DE LIMA**

**IMPROVEMENT OF THE REFINING AND MIXING PROCESS IN THE
PREPARATION OF CHOCOLATE TO INCREASE PRODUCTIVITY IN A
COMPANY IN THE CITY OF LIMA**

Silva Labán, Abel¹

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo elaborar un plan que ayude a mejorar el proceso de refinado y mezclado en la elaboración del chocolate para incrementar la productividad en una empresa de la ciudad de Lima. Para recopilar los datos de las variables "Proceso de refinado y mezclado" y "Productividad" se utilizó las técnicas de revisión de documentos, la observación y la encuesta. De la misma manera, los instrumentos utilizados fueron la guía de revisión de documentos, guía de observación y cuestionario. En el análisis de los datos se logró determinar las causas que afectan a la productividad en el área de chocolatería. Así mismo, Se logró determinar en qué medida las deficiencias en las líneas afectan a la productividad. Del mismo modo, se logró realizar una propuesta de investigación, con ello, se contribuirá a mejorar la línea de proceso y por lo tanto aumentar la producción. También, se logró realizar un plan de capacitación al área de chocolatería, con ella ayudara a mejorar la línea de proceso y por ende incrementar la producción. Por último, se logró determinar el costo-beneficio que la empresa será beneficiada si logra ejecutar el plan de capacitación.

PALABRAS CLAVE: *Chocolate, proceso de refinado y mezclado, incrementar la productividad.*

¹ Adscrito a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: slabanabel@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0060-175X>

ABSTRACT

The objective of the research was to develop a plan to help improve the refining and mixing process in the production of chocolate to increase productivity in a company in the city of Lima. To collect the data for the variables "Refining and mixing process" and "Productivity", the techniques of document review, observation and survey were used. In the same way, the instruments used were the document review guide, observation guide and questionnaire. In the analysis of the data, it was possible to determine the causes that affect productivity in the chocolate industry. Likewise, it was possible to determine to what extent deficiencies in the lines affect productivity. In the same way, a research proposal was made, with this, it will contribute to improve the process line and therefore increase production. Also, it was possible to carry out a training plan for the chocolate area, with it, it will help to improve the process line and therefore increase production. Finally, it was possible to determine the cost-benefit that the company will benefit from if it manages to execute the training plan.

KEYWORDS: *Chocolate, refining and mixing process, increase productivity.*

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| Resumen..... | v |
| Abstrac..... | vi |
| ÍNDICE..... | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| INDICE DE FIGURAS..... | xii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1.1. Realidad problemática..... | 15 |
| 1.2. Trabajos previos..... | 16 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema..... | 18 |
| 1.3.1. Variable 1..... | 28 |
| 1.3.1. Variable 2..... | 28 |
| 1.4. Formulación del problema..... | 28 |
| 1.5. Justificación e importancia del estudio..... | 28 |
| 1.6. Hipótesis..... | 29 |
| 1.7. Objetivos de la investigación..... | 29 |
| 1.7.1. Objetivo general..... | 29 |
| 1.7.2. Objetivos específicos..... | 29 |
| II. MATERIAL Y MÉTODO..... | 32 |
| 2.1. Tipo y diseño de investigación..... | 32 |
| 2.1.1. Tipo de investigación..... | 32 |
| 2.1.2. Diseño de investigación..... | 36 |
| 2.2. Población y muestra..... | 32 |
| 2.2.1. Población..... | 32 |
| 2.2.2. Muestra..... | 33 |
| 2.3. Variables, operacionalización..... | 33 |
| 2.3.1. Variables..... | 33 |
| 2.3.2. Operacionalización..... | 34 |
| 2.4. Técnica e instrumento de recopilación de datos, validez y confiabilidad..... | 35 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 2.4.1. | Técnicas de recolección de datos..... | 35 |
| 2.4.2. | Instrumentos de recolección de datos..... | 35 |
| 2.4.3. | Validez..... | 35 |
| 2.4.4. | Confiabilidad..... | 36 |
| 2.5. | Procedimiento de análisis de datos..... | 36 |
| 2.5.1. | Procedimiento para la recolección de datos..... | 36 |
| 2.6. | Criterios éticos..... | 37 |
| 2.7. | Criterios de rigor científico..... | 37 |
| III. | RESULTADOS..... | 38 |
| 3.1. | Resultados en tablas y gráficos..... | 39 |
| 3.1.1. | Resultados de la aplicación de instrumentos..... | 39 |
| 3.2. | Discusión de resultados..... | 71 |
| 3.3. | Discusión de los antecedentes..... | 71 |
| 3.4. | Discusión de las bases teóricas..... | 72 |
| 3.5. | Propuesta de investigación..... | 72 |
| 3.5.1. | Objetivos de la propuesta..... | 72 |
| 3.5.2. | Justificación de la propuesta..... | 73 |
| 3.5.3. | Desarrollo de la propuesta..... | 73 |
| 3.5.4. | Estrategias de formación continua del trabajador..... | 86 |
| 3.5.5. | Beneficios de la capacitación continua..... | 86 |
| 3.5.6. | Beneficio-costo de la propuesta..... | 87 |
| 3.5.6.1. | Gastos para la implementación de la mejora..... | 87 |
| IV. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 91 |
| 4.1. | Conclusiones..... | 92 |
| 4.2. | Recomendaciones..... | 94 |
| | REFERENCIAS..... | 95 |
| | ANEXOS..... | 99 |
| | ANEXO 01. Encuestas realizadas a los trabajadores del área de chocolatería | 99 |
| | ANEXO 02. Formato de control de mezclado | 101 |

| | |
|---|-----|
| ANEXO 03. Formato de control de refinado | 102 |
| ANEXO 04. Formato de control de conchado | 103 |
| ANEXO 05. Capacitación de uso correcto de la balanza | 104 |
| ANEXO 06. Capacitación de uso correcto del micrómetro | 105 |
| ANEXO 07. Productividad | 106 |
| ANEXO 08. Gestión por procesos | 107 |
| ANEXO 09. El valor del tiempo | 108 |
| ANEXO 10. Importancia del tiempo estándar | 109 |
| ANEXO 11. Control de proceso | 110 |
| ANEXO 12. Autorización para el recojo de información | 111 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabla 1.1. | Suplementos. Fuente O.I.T..... | 25 |
| Tabla 2.1. | Segunda población..... | 33 |
| Tabla 2.2. | Descripción de las variable, técnicas e instrumentos..... | 34 |
| Tabla 2.3. | Instrumentos y técnicas de recolección de datos..... | 35 |
| Tabla 3.1. | Inspección visual del área en estudio..... | 39 |
| Tabla 3.2. | Tiempo de mezclado de los insumos de chocolate bitter..... | 40 |
| Tabla 3.3. | Tiempo de mezclado de los insumos de chocolate con leche..... | 42 |
| Tabla 3.4. | Tiempo de mezclado de los insumos de chocolate de cobertura..... | 43 |
| Tabla 3.5. | Tiempo de mezclado de los insumos de chocolate blanco..... | 45 |
| Tabla 3.6. | Tiempo de refinado de chocolate bitter..... | 47 |
| Tabla 3.7. | Tiempo de refinado de chocolate leche..... | 49 |
| Tabla 3.8. | Tiempo de refinado de chocolate de cobertura..... | 51 |
| Tabla 3.9. | Tiempo de conchado (hrs) adicional mensual..... | 53 |
| Tabla 3.10. | Lotes producidos sin observación de viscosidad vs. Lotes sin observación..... | 55 |
| Tabla 3.11. | Materia prima entrante/ materia prima saliente..... | 56 |
| Tabla 3.12. | Incrementar la productividad..... | 57 |
| Tabla 3.13. | Ambiente de trabajo..... | 58 |
| Tabla 3.14. | Capacitaciones para incrementar la productividad..... | 59 |
| Tabla 3.15. | Causas que afectan la productividad en la línea de mezclado..... | 61 |
| Tabla 3.16. | Causas que afectan la productividad en la línea de refinado..... | 62 |
| Tabla 3.17. | Causas que afectan la productividad en la línea de conchado..... | 63 |
| Tabla 3.18. | Valoración del ritmo del trabajo (tiempo estándar) antes de la capacitación-Línea de mezclado..... | 64 |
| Tabla 3.19. | Valoración del ritmo del trabajo (tiempo estándar) antes de la capacitación-Línea de refinado..... | 65 |

| | | |
|------------|--|----|
| Tabla 3.20 | Valoración del ritmo del trabajo (tiempo estándar) antes de la capacitación-Línea de conchado..... | 65 |
| Tabla 3.21 | Producción diaria..... | 70 |
| Tabla 3.22 | Personal por puesto que se le dictara la capacitación..... | 73 |
| Tabla 3.23 | Temario de aprendizaje..... | 74 |
| Tabla 3.24 | Cronograma de capacitaciones por personal interno..... | 75 |
| Tabla 3.25 | Cronograma de capacitaciones por personal externo..... | 76 |
| Tabla 3.26 | Valoración del ritmo del trabajo (tiempo estándar) después de la capacitación-Línea de mezclado..... | 80 |
| Tabla 3.27 | Valoración del ritmo del trabajo (tiempo estándar) después de la capacitación-Línea de refinado..... | 80 |
| Tabla 3.28 | Valoración del ritmo del trabajo (tiempo estándar) después de la capacitación-línea de conchado..... | 81 |
| Tabla 3.29 | Gastos para la implementación del proyecto..... | 87 |
| Tabla 3.30 | Horas adicionales en el mezclado antes de la mejora..... | 88 |
| Tabla 3.31 | Horas adicionales en el refinado antes de la mejora..... | 88 |
| Tabla 3.32 | Horas adicionales en el conchado antes de la mejora..... | 89 |
| Tabla 3.33 | Horas adicionales por mes antes de la mejora..... | 89 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|--------------|---|----|
| Figura 1.1. | Simbología del diagrama de flujo..... | 20 |
| Figura 1.2. | Diagrama esquemático de un refinador de cinco rodillos..... | 27 |
| Figura 1.3. | Diagrama esquemático de una concha fabricado por Frisse, Alemania.... | 28 |
| Figura 3.1. | Tiempo (hrs) de mezclado de Chocolate bitter..... | 41 |
| Figura 3.2. | Tiempo (hrs) de mezclado de los insumos de chocolate con leche..... | 43 |
| Figura 3.3. | Tiempo (hrs) de mezclado de los insumos de chocolate de cobertura..... | 45 |
| Figura 3.4. | Tiempo (hrs) de mezclado de los insumos de chocolate blanco..... | 47 |
| Figura 3.5. | Tiempo (hrs) del refinado del polvo de chocolate bitter..... | 49 |
| Figura 3.6. | Tiempo (hrs) del refinado del polvo de chocolate leche..... | 51 |
| Figura 3.7. | Tiempo (hrs) del refinado del polvo de chocolate de cobertura..... | 53 |
| Figura 3.8. | Lotes producidos con observación vs. Sin observación | 55 |
| Figura 3.9. | Diagrama de Pareto..... | 59 |
| Figura 3.10. | Ambiente de trabajo..... | 59 |
| Figura 3.11. | Capacitación para incrementar la productividad..... | 60 |
| Figura 3.12. | Encuesta al personal de mezclado..... | 61 |
| Figura 3.13. | Encuesta al personal de refinado..... | 62 |
| Figura 3.14. | Encuesta al personal del área de conchado..... | 63 |
| Figura 3.15. | Diagrama de operaciones del proceso (DOP) de chocolate bitter..... | 66 |
| Figura 3.16. | Diagrama de análisis del proceso (DAP) de chocolate bitter..... | 67 |
| Figura 3.17. | Diagrama de operaciones del proceso (DOP) de chocolate blanco..... | 68 |
| Figura 3.18. | Diagrama de análisis del proceso (DAP) de chocolate blanco..... | 69 |
| Figura 3.19. | Tiempo de mezclado de choc. Bitter vs. Choc. Leche (después de mejora)..... | 70 |
| Figura 3.20. | Tiempo de mezclado de choc. Blanco (después de la mejora)..... | 77 |
| Figura 3.21. | Tiempo de refinado de choc. Bitter vs. Choc. Leche (después de la mejora) | 78 |
| Figura 3.22. | Tiempo de refinado de choc. Blanco (después de la mejora)..... | 79 |
| Figura 3.23. | Tiempo adicional de conchado antes vs. Actual (después de la mejora).... | 79 |

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En Latinoamérica, por lo general las empresas la utilización de los recursos es ineficiente, siendo baja la competitividad en el mercado, y la falta de aplicar políticas, que conlleven a la mejora de los procesos productivos. Es importante que se implemente, planes que contribuyan a corregir las deficiencias de sus líneas productivas. Por otro lado, los bajos niveles de eficiencia en la maquinaria las limitadas capacitaciones al personal dan como resultado bajos niveles de producción a ello se suma las paradas inesperadas y el retraso en la ejecución de los trabajos de reparación, esto se ve reflejado en el bajo rendimiento de la organización. De igual forma, cuando los equipos fallan durante el comienzo generan un retraso en el inicio de la producción, así mismo, los tiempos perdidos, los métodos y procedimientos no existentes generan retraso en la productividad. Ahora bien, en nuestra investigación nos centramos en el área de chocolatería, cuya área se dedica a la elaboración de chocolate. Esta área presenta algunas deficiencias en el mezclado como en su refinado generando de esta manera la baja de la productividad. Pero estas bajas también se ha visto que es originada por otros factores como: alta rotación de personal, falta de compromiso del personal operario y por no tener procedimientos operacionales estandarizados. El personal al no trabajar según el procedimiento da como resultado final viscosidades altas del chocolate. Y para obtener un resultado dentro del objetivo se tiene que realizar correcciones de viscosidad generando retrasos en la producción.

Pulgarín, Gómez & Rojas (2015), mencionan que, las propiedades de flujo del chocolate son importantes por dos razones: Primero, si la viscosidad del chocolate no es la adecuada entonces se tendrá un producto de baja calidad o tal vez tenga que volver a reprocesar. Segundo, con respecto al sabor menciona que el chocolate en la boca también es afectado por su viscosidad y que las propiedades de flujo pueden ser percibidas por el consumidor. Cuando se tiene un chocolate con viscosidad alta los consumidores tienen a detectarlo fácilmente. Para Beckett (2012) la boca contiene muchos receptores de sabor cada uno capaz de detectar un solo tipo de sabor, el dulce

se percibe en la punta de la lengua y amargo al final de la garganta, esto ocurre cuando el chocolate se derrite y hace contacto con estos receptores.

Por otro lado, la competencia es un desafío muy alto que las empresas tienen que enfrentar para alcanzar su estancia en los mercados internos y externos siendo este último muy variables y estrictos, dicho esto cabe mencionar que, se debe ser más competitivos tanto en el tema productivo como en lo laboral. Debemos pensar en una visión más general. En efecto, si las industrias que elaboran chocolate no mejoran sus procesos productivos van a seguir en desventajas con sus demás competidoras ya que tendrán retrasos en la producción y, por ende, en las entregas de los productos a los clientes.

1.2. Trabajos previos

Páez, W. (2017) realizó una investigación titulada propuesta de mejora del proceso de transformación del cacao en APOMD para la disminución de su desperdicio. Su objetivo fue desarrollar alternativas que reduzcan y aprovechen los desperdicios identificados en las diferentes fases del proceso mediante la aplicación de técnicas y herramientas de análisis de procesos. Los instrumentos que utilizaron fueron: La entrevista, el flujo grama, el diagrama de operaciones, Pareto y el tiempo de ciclo por procesos. El investigador concluye que los procesos con mayor desperdicio son el fermentado, descascarado y selección de granos, esto debido a los dos primeros que presentan desprendimiento de materia prima.

Por su parte, Mencias (2019) en su investigación propuesta de mejora de la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa súper snacks Silvanita. Para la recolección de datos utilizó siguientes los instrumentos: Pareto, gráfico de proceso y diagrama de Gantt. El investigador concluye que logró detectar la necesidad de aumentar el volumen de producción en la línea de habas. Así mismo, Diaz, Luperón & Reder (2017) realizaron una investigación titulada Remodelación de la línea de tabletas de chocolate de la empresa derivados del cacao de Baracoa, para recolectar

los datos utilizaron los instrumentos como es la encuesta y la entrevista. Los investigadores concluyen su investigación proponiendo una línea de producción con alta tecnología para producir tabletas de chocolate de 5 toneladas diarias. Finalmente, el investigador expresa que, con la alta tecnología se lograrán eliminar las dificultades existentes en la planta garantizando así el aumento y la diversificación de la producción.

Por su parte, Razuri (2016) realizó una investigación titulada propuesta de mejora en el proceso productivo en la empresa industrias y derivados S.A.C”, los instrumentos que utilizaron para recoger la información fueron: El diagrama de flujo, diagrama de proceso y el diagrama causa efecto. Las técnicas que utilizó el investigador fueron la observación directa y tormenta de ideas. El investigador concluye que, el principal problema que afecta a industrias y derivados S.A.C. es no poseer planes de producción y personal calificado. También, expresa que no poseen capacidad de respuesta ante los pedidos de los clientes que demandan cada vez mayor volumen de productos.

Así mismo, Rodríguez (2017) en su investigación titulada propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la fábrica de chocolates la española S.R.L. Tuvo como objetivo proponer incrementar la rentabilidad de la empresa mediante la propuesta de implementar un modelo de gestión por procesos en área de producción. Para recoger los datos utilizaron los instrumentos siguientes: Los gráficos, los diagramas y los gráficos con escala de tiempo. El investigador concluye que identificó la procedencia que ocasionan la baja rentabilidad a la empresa, estas causas son dadas por problemas de reproceso de producto y por desbalance en línea.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Clemente, D. (2017) realizó una investigación titulada análisis y propuesta de mejora de una micro empresa productora de chocolate utilizando manufactura esbelta, en su objetivo general propone mejorar el proceso de producción de chocolate de una MIPYME utilizando el sistema de manufactura esbelta para lograr el incremento en la competitividad y productividad. Para la recopilación de los datos utilizaron los instrumentos de diagrama de flujo, diagrama de recorrido del proceso y gráfica del proceso operativo. El investigador concluye que logro establecer dos indicadores para determinar el desempeño de la maquinaria y dos para demostrar la mejora de la propuesta realizada.

Por su parte, Pazmiño, S. (2015) en su investigación titulada diseño de un plan de mejora continua de producción de chocolates y caramelos para una empresa de alimentos. En su objetivo se propone diseñar un plan de mejora continua a una empresa de alimentos especializada en chocolates y caramelos. En su conclusión menciona que el seguimiento realizado por medio de indicadores de gestión permitió la corrección oportuna en caso de alguna desviación existente. Para Koontz y Wehrich (2004) productividad sirve para evaluar el rendimiento de las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados. Por otra parte, para Robbins y Judge (2009, p. 176) productividad es el factor humano y el conjunto de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales por ello se considera que están concatenados y se analiza a través de las dimensiones factores de la productividad.

También, debo mencionar que existen diversos factores que afectan la productividad en las empresas como: Recursos humanos, maquinaria y equipo y organización del trabajo.

- ❖ **Recursos humanos:** Es el factor determinante de la productividad ya que es de gran influencia.

- ❖ **Maquinaria y equipo:** Este factor es de gran importancia debido que toma en cuenta el estado de la maquinaria, la calidad y la correcta utilización del equipo.
- ❖ **Organización del trabajo:** Aquí se estructura y se rediseña los puestos de trabajo de acuerdo a la maquinaria, equipo y trabajo.

Con lo que respecta a la productividad se considera varios tipos como:

- a). Productividad parcial:** Aquí interviene la cantidad producida y un solo tipo de insumo.
- b). Productividad de factor total:** Es la cantidad neta producida y la suma asociada de los factores de estudio como mano de obra y capital.
- c). Productividad total:** Aquí interviene la producción total y la suma de todos los factores de insumo.
- d). Productividad en la empresa:** Las empresas tienen que mejorar sus niveles de productividad y sus tasas de crecimiento, para ello, deben basarse en estrategias que giren en torno a un patrón común que hoy en día se conoce como el ciclo de productividad.

La productividad y sus ventajas:

Cuando las empresas tienen una alta productividad generan mayores utilidades, ya sea por mayor margen de utilidad, o por un mayor volumen de ventas. También, se tiene mayor competitividad, prestigio social y mayores oportunidades de expansión.

Diagrama de flujo:

Este diagrama nos ayuda a documentar un proceso a través símbolos unidos entre sí, donde cada símbolo representa una tarea o actividad. Las partes del proceso están compuestas por actividades, es decir, los diagramas de flujo utilizan una serie de símbolos predefinidos para representar el flujo de operaciones con sus relaciones y dependencias.

Simbología del diagrama de flujo: Está compuesto por diferentes formas, cada símbolo tiene un significado específico. Las simbologías más comunes de un diagrama de flujo son:

| | | |
|---|---|---|
|  | Acción | Ingresar, redactar, generar documentos. |
|  | Movimiento | Llevar documentos o materiales |
|  | Decisión | ¿Está el Producto conforme? |
|  | Inspección | Examinar cantidad y calidad. Revisar documentos. |
|  | Documentación | Orden de compra, etc. |
|  | Espera | Documentos, materiales y personas en espera. |
|  | Almacenamiento | Producto documento, esperando al cliente. |
|  | Límite | Inicio o fin |
|  | Dirección de flujo: Flecha | Indica dirección y el orden de los pasos del proceso |
|  | Conector | Cuando no existe suficiente espacio para dibujar |
|  | Notación: Rectángulo abierto | Puede usarse para denotar qué persona es responsable de una actividad |
|  | Transmisión: Flecha quebrada | Transferencia electrónica de datos, fax, telf. |

Figura 1.1. Simbología del diagrama de flujo

Fuente: Elaboración propia

Balanceo de línea: Este análisis se trata de igualar los tiempos de las actividades secuenciales de trabajo con el fin de lograr al máximo la mano de obra y equipo de esa forma reducir o eliminar el tiempo ocioso y así lograr la tasa de producción esperada.

Actividades secuenciales: son movimientos realizados por los trabajadores para la fabricación de un determinado producto o servicio.

Centro de trabajo: Es el área en la que el trabajador deberá de permanecer para la fabricación de un determinado producto o servicio.

Tiempo ocioso: Es cuando el trabajador o maquina esta parada, teniendo trabajo disponible.

Estudio de tiempos y movimientos

a) Medición del trabajo (estudio de tiempos):

García, R (2005) Es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un colaborador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. Los objetivos de la medición del trabajo son dos: es la determinación del tiempo estándar e incrementar la eficiencia del trabajo.

b) Medición del trabajo como factor de eficiencia:

La eficiencia para este fin es el grado de rendimiento en que se realiza un trabajo con respecto a una norma preestablecida (tiempo tipo o estándar).

c) Equipo para el estudio de tiempos:

Niebel, B. (2004) el equipo mínimo requerido para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos incluye un cronómetro, una tabla, las formas para el estudio y una calculadora de bolsillo.

Elementos del estudio de tiempos:

Seleccionar al operario ya que este debe de tener un desempeño promedio, debe de estar bien capacitado en la forma de hacer su trabajo, le debe gustar y ha de mostrar interés en hacerlo bien, debe de tenerle confianza al analista y estar dispuesto a seguir las sugerencias que se le hagan, así mismo el analista debe mostrar interés en el trabajo del empleado y en todo momento ser justo y directo con él.

Registro de información significativa: El registro debe contener máquinas, herramientas manuales, dispositivos, condiciones de trabajo, materiales, operaciones, nombre y número del operario, departamento, fecha de estudio y nombre del observador. También es útil un bosquejo de la distribución. Mientras más información pertinente se registre, más útil será el estudio de tiempos a través de los años.

Posición del observador: debe de estar de pie, no sentado, unos cuantos pies hacia atrás del operario para no distraerlo o interferir con su trabajo. Los observadores de pie se pueden mover con mayor facilidad y seguir los movimientos de las manos del operario mientras éste realiza el ciclo de la tarea. Durante el estudio, el observador debe evitar cualquier tipo de conversación con el operario, ya que esto podría distraerlo o estorbar las rutinas.

División de la operación en elementos: Para facilitar la medición, se divide la operación en grupos de movimientos conocidos como elementos. Es mejor que se determinen los elementos de la operación antes de iniciar el estudio.

Estudio de tiempos con cronómetro:

García, R (2005) es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea; cuando se presentan quejas de los colaboradores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación; cuando se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones; cuando se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos y cuando se encuentren bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

a) Procedimientos de estudios de tiempos:

Meyers, F. (2000) seleccionar el trabajo que se va a estudiar hacer acopio de la información sobre el trabajo: Una vez identificado el trabajo, el especialista debe reunir información con el propósito de comprender lo que debe llevarse a cabo.

Dividir el trabajo en elementos

Efectuar el estudio de tiempos propiamente dicho: este es el corazón del estudio de tiempos con cronómetro. En el formulario se deben de registrar cada uno de los tiempos de los elementos.

Hacer la extensión del estudio de tiempos: se hace la resta del tiempo inicial al final de cada elemento, se saca el total de ciclos cronometrados y se saca un promedio.

Estudio de movimientos:

Niebel, B (2004) Indica que es el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo. El propósito de su estudio es eliminar o reducir los

movimientos no efectivos, y facilitar y acelerar los movimientos efectivos. Por medio del estudio de movimientos, en conjunto con los principios de economía de movimientos, se rediseña el trabajo para lograr mayor efectividad y una tasa de producción más alta. Los Gilbreth fueron responsables del desarrollo detallado de estudios filmados de los movimientos, conocidos como estudios de micro movimientos, que han resultado invaluable en el estudio de operaciones manuales altamente repetitivas.

Movimientos básicos:

Como parte del análisis de movimientos, los Gilbreth concluyeron que todo trabajo, productivo o no, se realiza usando una combinación de 17 movimientos básicos que llamaron therbligs (Gilbreth escrito al revés). Los therbligs pueden ser efectivos o inefectivos. Los therbligs efectivos son un avance en el progreso del trabajo. Muchas veces se pueden acortar, pero lo común es que no se puedan eliminar por completo. Los therbligs inefectivos no avanzan el progreso del trabajo y deben eliminarse mediante la aplicación de los principios de economía de movimientos.

Importancia y Uso de los Estudios de Movimientos:

Meyers, F. (2000) los estudios de movimientos pueden ahorrar costos, los estudios de movimientos se hacen antes que los de tiempos por las siguientes razones: El estudio de movimientos es de diseño, y es preciso diseñar un trabajo para poder realizar un estudio de tiempos. No se quiere malgastar los esfuerzos estudiando el tiempo de un trabajo que sin duda no ha sido definido en la forma correcta, de modo que primero se hacen los estudios de movimientos.

Tabla 1.1.

Tabla de suplementos.

| 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES | | | |
|--|---------|---------|-----|
| | Hombres | Mujeres | |
| A. Suplemento por necesidades personales | 5 | 7 | |
| B. Suplemento base por fatiga | 4 | 4 | |
| 2. SUPLEMENTOS VARIABLES | | | |
| | Hombres | Mujeres | |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2 | 4 | 4 |
| B. Suplemento por postura anormal | | | 2 |
| Ligeramente incómoda | 0 | 1 | |
| incómoda (inclinado) | 2 | 3 | |
| Muy incómoda (echado, estirado) | 7 | 7 | |
| C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) | | | |
| Peso levantado [kg] | | | |
| 2,5 | 0 | 1 | |
| 5 | 1 | 2 | |
| 10 | 3 | 4 | |
| 25 | | 9 | 20 |
| 35,5 | 22 | --- | máx |
| D. Mala iluminación | | | |
| Ligeramente por debajo de la potencia calculada | 0 | 0 | |
| Bastante por debajo | 2 | 2 | |
| Absolutamente insuficiente | 5 | 5 | |
| E. Condiciones atmosféricas | | | |
| Índice de enfriamiento Kata | | | |
| 16 | | 0 | |
| 8 | | 10 | |
| F. Concentración intensa | | | |
| Trabajos de cierta precisión | | 0 | 0 |
| Trabajos precisos o fatigosos | | 2 | 2 |
| Trabajos de gran precisión o muy fatigosos | | 5 | 5 |
| G. Ruido | | | |
| Continuo | | 0 | 0 |
| Intermitente y fuerte | | 2 | 2 |
| Intermitente y muy fuerte | | 5 | 5 |
| Estridente y fuerte | | | |
| H. Tensión mental | | | |
| Proceso bastante complejo | | 1 | 1 |
| Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos | | 4 | 4 |
| Muy complejo | | 8 | 8 |
| I. Monotonía | | | |
| Trabajo algo monótono | | 0 | 0 |
| Trabajo bastante monótono | | 1 | 1 |
| Trabajo muy monótono | | 4 | 4 |
| J. Tedio | | | |
| Trabajo algo aburrido | | 0 | 0 |
| Trabajo bastante aburrido | | 2 | 1 |
| Trabajo muy aburrido | | 5 | 2 |

Fuente: Organización internacional de trabajo (O.I.T.)

Elaboración de chocolate

Descripción

Para el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), chocolate es el producto obtenido de un proceso de fabricación de materias de cacao y deberán contener como mínimo 20 % de sólidos de cacao.

A continuación, se presenta unos tipos de chocolate según CODEX Stan87

Chocolate: se considera chocolate cuando el producto contiene de extracto seco de cacao no menos del 35%, del cual el 18% será manteca de cacao y el 14% extracto seco magro de cacao.

Chocolate de cobertura: Deberá contener no menos del 35% de extracto seco total de cacao, del cual no menos del 31% será manteca de cacao y el 2,5% por lo menos extracto seco magro de cacao.

Chocolate con leche: Deberá tener de extracto seco de cacao, no menos del 25%

Etapas de fabricación de chocolate

a). Dosificación de materias primas

En este punto, es en donde se comienza con la elaboración del chocolate es por ello que es una etapa crítica, esto debido que, acá se realiza el pesaje y posterior carga a la mezcladora.

b). Mezclado de materias primas e insumos

Esta etapa cumple un rol fundamental, esto debido que se usa la combinación de tiempo y temperatura para obtener una masa consistente. Acá es donde se mezcla el licor de cacao, azúcar, manteca de cacao, leche en polvo (los insumos serán adicionados de acuerdo al producto a elaborar).

c). Pre-refinado y refinado

Para Varas (2010) la mezcla de ingredientes pasa por el pre refinador que posee 2 rodillos que tienen como objetivo principal reducir el tamaño de partículas del azúcar dejándola entre 100-180 μm . Esto debido que tritura las partículas mayores y proporciona una masa consistente con una textura adecuada para el correcto refinado.



Figura 1.2. Diagrama esquemático de un refinador de cinco rodillos

Fuente: Beckett (2012)

d). Conchado

En esta etapa es donde se transforma la masa de un polvo a un líquido (chocolate), rompiendo los aglomerados que llegan de la refinadora y recubriendo todas las partículas con grasa. En este punto se desarrolla la viscosidad, textura y sabor.



Figura 1.3. Diagrama esquemático de una concha fabricado por Frisse, Alemania.

Fuente: Beckett (2012)

1.3.1. Variable 1: Proceso de refinado y mezclado

1.3.2. Variable 2: Productividad

1.4. Formulación del problema

¿Mejorando el proceso de refinado y mezclado en la elaboración del chocolate incrementará la productividad en una empresa de la ciudad de Lima?

1.5. Justificación e importancia del estudio

La razón de efectuar esta investigación es porque se evidencia que en el área en estudio (chocolatería) existen algunas insuficiencias en el proceso de mezclado,

refinado y conchado. Es por ello, que se plantea un plan de mejora para el proceso de refinado y mezclado para aumentar la producción, esta mejora influye de manera directa en el plano empresarial, personal y de todos los recursos que intervienen en la empresa, promoviendo de esta manera un mayor incremento de la productividad. Ahora bien, la presente investigación es importante, porque permitirá a los colaboradores tener mayores conocimientos sobre la importancia de llevar un adecuado control de mezclado, refinado y en el conchado.

Actualmente la empresa no cuenta con un plan de capacitación al personal, lo que está creando dificultades en el desempeño de los objetivos planteados. De igual manera, la ejecución de esta mejora, permitirá al investigador, establecer estrategias que contribuyan al mejoramiento del control de sus procesos. En cuanto a la relevancia social, se ajusta porque a través de la mejora permitirá a los colaboradores tener mayores conocimientos sobre la importancia del mezclado, refinado y conchado. Con ello, se favorecerá el incremento de la productividad.

1.6. Hipótesis

La mejora del proceso de refinado y mezclado en la elaboración del chocolate favorecerá a incrementar la productividad en una empresa de la Ciudad de Lima.

1.7. Objetivos de la investigación

1.7.1. Objetivo general

Elaborar un plan que ayude a mejorar el proceso de refinado y mezclado en la elaboración del chocolate para incrementar la productividad en una empresa de la ciudad de Lima.

1.7.2. Objetivos específicos

- a. Identificar la situación actual del proceso de refinado y mezclado de una empresa de la ciudad de Lima.

- b. Analizar los factores y causas que influyen en las deficiencias en proceso de mezclado y refinado de una empresa de la ciudad de Lima.
- c. Determinar en qué medida el plan ayuda a incrementar la productividad en la elaboración de chocolate.
- d. Elaborar un plan de capacitación al área objeto de estudio; los cuales ayuden a mejorar el proceso productivo para así contribuir a incrementar la productividad.
- e. Determinar el costo veneficio de la propuesta de mejora.

CAPÍTULO II:
MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Nuestra investigación es de tipo aplicado porque hace una descripción de la situación problemática y se realiza un plan para mejorar dicha situación. Para Bunge (1976) la investigación aplicada es parte del conocimiento formado por la investigación básica, tanto para identificar problemas sobre los que se debe intervenir como para definir las estrategias de solución.

2.2.2. Diseño de la investigación

En la presente investigación no se va a maniobrar ninguna de las variables. Por tanto, el diseño de investigación es No experimental.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

Es el conjunto total de personas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. En esa misma línea, nuestra primera población está compuesta por procedimientos, mano de obra, maquinaria, procesos y documentos. Nuestra segunda población está compuesta por los colaboradores del área en estudio:

Tabla 2.1.

Segunda población

| Área | Línea | Cantidad de personal | Líder de | |
|----------------------------|------------------------|----------------------|-----------|----------|
| | | | Operarios | línea |
| Chocolatería | Derretidores | 5 | 5 | |
| | Mezclado de insumos | 6 | 6 | |
| | Refinado del polvo | 5 | 5 | 1 |
| | Conchado del chocolate | 2 | 2 | |
| N° de colaboradores | | 19 | 19 | 1 |

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2. Muestra

Es cualquier subconjunto de una población con la que se realiza la investigación. Ahora bien, la muestra no fue designada de forma aleatoria sino de forma intencional. Por tal motivo, la muestra de nuestra investigación está constituida por 20 trabajadores del área de chocolatería.

2.3. Variables, operacionalización

2.3.1. Variables

Las variables de investigación son todo lo que se mide, la información que colecta y los datos que se obtienen con el propósito de responder las interrogantes de investigación. En la presente investigación nos serviremos de dos variables:

Variable independiente: Proceso de refinado y mezclado

Variable dependiente: Productividad

2.3.2. Operacionalización

A continuación, se detalla la operacionalización de las variables:

Tabla 2.2.

Descripción de las variables, técnicas e instrumentos.

| Variable | Dimensión | Indicadores | Técnicas/ instrumentos |
|--|--------------------|--|--|
| Independiente Proceso de refinado y mezclado | Mezclado | - Tiempo de mezclado de insumos - Tiempo de refinado del polvo - Tiempo de conchado | - Revisión documental - Guía de revisión documental |
| | Refinado | - Incrementar la productividad | |
| | Conchado | - Ambiente de trabajo - Capacitación - Producción diaria - Formación continua | - Encuesta |
| Dependiente Productividad | Formación continua | - Lotes producidos sin observación - Propuesta - Veneficio costo de la propuesta | - Revisión documental - Guía de revisión documental |

Fuente: *Elaboración Propia*

2.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Con el propósito de conseguir datos confiables que den respuestas a los hallazgos, observaciones y métodos. Utilizaremos las técnicas como la observación, encuesta y la revisión documental.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de datos es trascendental contar instrumentos que establezcan las vías para una recolección de información más eficiente.

Tabla 2.3.

Instrumentos y técnicas de recaudación de datos

| Técnicas | Instrumentos |
|---------------------|-----------------------------|
| Observación | Guía de observación |
| Revisión documental | Guía de revisión documental |
| Entrevista | Guía de entrevista |
| Encuesta | Cuestionario |

Fuente: *Elaboración propia*

Los instrumentos que manejaremos para recaudar los datos del área de (chocolatería) sobre las variables “Proceso de refinado y mezclado” y “Productividad” será la revisión documental, observación y el cuestionario.

2.4.3. Validez

Para Valderrama (2015) validez es una medida del grado en que una prueba está relacionada con algún criterio. Por tal motivo, con el fin de señalar la validez del contenido de la investigación se someterá a juicio por profesionales de la escuela de

ingeniería industrial de la Universidad Señor de Sipán, ellos con su comprensión valorarán y comprobarán la validez de la investigación.

2.4.4. Confiabilidad.

Según Vara (2012) la confianza es el grado en que la práctica repetida de un instrumento al mismo sujeto, posición o escenario, origina similares resultados. Así mismo, para Gutiérrez (2014) la información es confiable porque son alzados por el investigador de acuerdo a las extensiones determinadas por el autor. Ahora bien, en presente estudio la recopilación de información fue recogida de los registros del área donde se prepara el chocolate.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

2.4.1. Procedimiento para la recolección de datos

Con la finalidad de encontrar respuestas confiables de la hipótesis de nuestra investigación nos ayudaremos de tres técnicas como la revisión documental, observación y de la encuesta y tres instrumentos como es la guía de revisión documental, la guía de observación y el cuestionario. En este sentido, la búsqueda de información que se recopiló, fue fidedigna, protegiéndose la identidad de los entrevistados, cerciorándose de no usar los datos proporcionados en su contra. Todo esto, para el levantamiento de información de la investigación y darles el análisis e interpretación, adecuada.

2.6. Criterios éticos

Se consideró la confidencialidad para los datos logrados de la empresa, donde fueron analizados y utilizados con total discreción para esta investigación. Contiene información significativa, y se han desarrollado, bajo los siguientes criterios éticos:

- **Confidencialidad:** Se aseguro el resguardo la información de los trabajadores y empresa, se tomaron datos netamente para fines educativos.
- **Productividad:** Dar respuestas en cada uno de los planes que se van a exponer y dar credibilidad de eficiencia.
- **Originalidad:** Tomados de libros, revistas e información de internet
- **Objetividad:** El análisis fue cuantitativo.
- **Veracidad:** Parte de los datos fueron tomados durante el momento de los hechos.

2.7. Criterios de Rigor Científico

Se refiere al valor real de los descubrimientos, que el investigador ha establecido a través de observación, ya que se involucrar a los elementos que dan respuestas fidedignas. Es por ello, que la medición de la calidad del estudio, según Arias M. (2011) “está determinada porque se confirman la validez y fidelidad de los datos arrojado” (p.503). Estos permiten que la confiabilidad en la base de datos, sean verificados. Ahora bien, en la presente investigación nos hemos servido de la revisión documental, observación, y el cuestionario, esto para para poder medir positivamente los resultados alcanzados. De esta manera, garantizamos resultados objetivos y conclusiones confiables.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultados en tablas y figuras

3.1.1. Resultados de la aplicación de instrumentos:

Tabla n°3.1.

Guía de observación. Inspección visual de las condiciones del área en estudio

| N° | Acciones a evaluar | Cumplimiento | | Observaciones |
|----|---|--------------|-------------|--|
| | | Conforme | No conforme | |
| 01 | ¿El personal tiene conocimiento si existe procedimientos e instructivos para realizar las tareas? | x | | |
| 02 | ¿El personal tiene conocimiento que existe tiempos estándar para realizar las tareas? | x | | |
| 03 | ¿Los colaboradores se llevan bien con sus compañeros de área? | x | | |
| 04 | ¿Les brindan charlas periódicas? | | x | Si cuentan con charlas, pero no son continuas |
| 05 | ¿Las instalaciones e infraestructura son adecuadas? | x | | |
| 06 | ¿El personal encargado de operar los refinadores cuentan con charlas sobre uso de balanza y micrómetro? | | x | Si cuentan con charlas, pero la retroalimentación se realiza esporádicamente |
| 07 | ¿Los refinadores de polvo trabajan con normalidad | x | | |
| 08 | ¿Las mezcladoras de insumos trabajan con normalidad? | x | | |
| 09 | ¿Las concas de elaboración de chocolate trabajan con normalidad? | x | | |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 10 | ¿El personal está capacitado para realizar las tareas encomendadas? | | x | Si están capacitados, pero, pero se tiene rotación de personal |
| 11 | ¿Las maquinas en su línea de trabajo están en la ubicación adecuada? | x | | |
| 12 | ¿Tienen algún retraso en la entrega de materiales o insumos? | x | | |

Fuente: elaboración propia

Mezclado:

Tabla 3.2.

Horas de mezclado de los insumos de chocolate bitter

| Mes | Producto | Lote | Inicio de mezclado | Fin de mezclado | Tiempo total (hrs) de mezclado |
|---------|------------------|----------|--------------------|-----------------|--------------------------------|
| Febrero | Chocolate bitter | 19010822 | 19:00 | 21:00 | 2.00 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010864 | 14:30 | 14:50 | 1.33 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010917 | 14:30 | 15:00 | 1.33 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010940 | 21:30 | 23:00 | 1.50 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010941 | 22:20 | 23:05 | 1.08 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010951 | 14:45 | 15:00 | 1.17 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010968 | 13:40 | 15:00 | 1.33 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010978 | 4:45 | 6:30 | 1.75 |
| Febrero | Chocolate bitter | 19010979 | 6:35 | 7:00 | 1.17 |

| | | | | | |
|-------|------------------|----------|-------|-------|------|
| Marzo | Chocolate bitter | 19010988 | 12:30 | 14:00 | 1.50 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011007 | 15:00 | 17:00 | 2.00 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011016 | 7:30 | 10:30 | 1.25 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011029 | 8:00 | 9:15 | 1.25 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011039 | 4:05 | 5:50 | 1.75 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011046 | 11:25 | 13:20 | 1.92 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011047 | 13:35 | 14:35 | 1.00 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011066 | 14:15 | 15:00 | 1.25 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011075 | 4:10 | 5:50 | 1.67 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011095 | 21:30 | 23:00 | 1.50 |

Tiempo promedio de mezclado

1.46

Fuente: *Elaboración Propia*

En el mezclado de insumos para preparar chocolate bitter se utiliza tiempo adicional promedio de 27 minutos. El tiempo estándar es de una hora por lote.

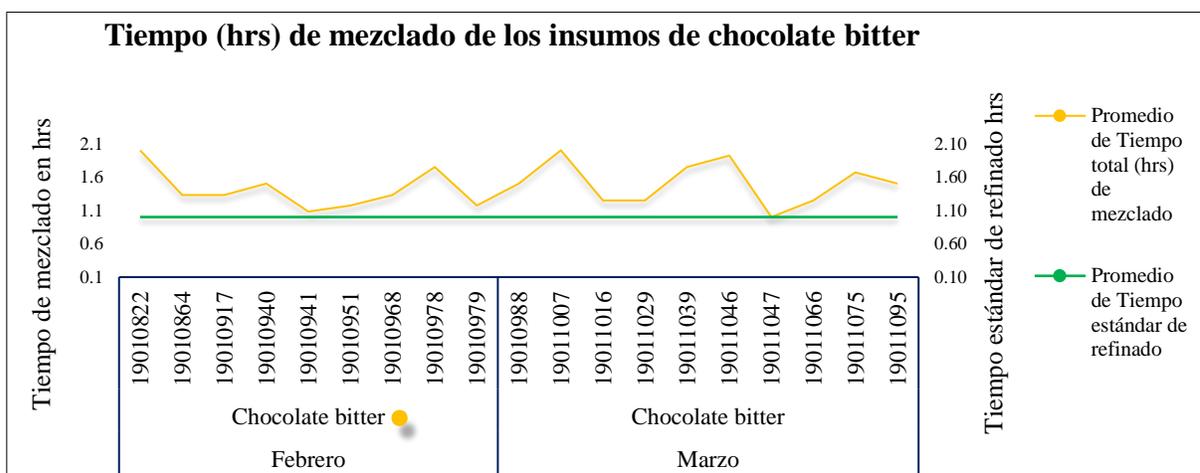


Figura 3.1. Tiempo (hrs) de mezclado de los insumos de chocolate bitter

Fuente: *Elaboración propia*

De los 19 los lotes elaborados en febrero y marzo solo 3 lotes se cumplió con el tiempo estándar el resto 16 lotes se utilizó mayor tiempo que el estándar. Esto quiere decir que el mezclado no es estable.

Tabla 3.3.

Tiempo de mezclado de los insumos de chocolate con leche

| Mes | Producto | Lote | Inicio de mezclado | Fin de mezclado | Tiempo total (hrs) de mezclado |
|------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Abril | Chocolate con leche | 19010899 | 12:00 | 13:30 | 1.50 |
| Abril | Chocolate con leche | 19011163 | 8:20 | 9:20 | 1.00 |
| Abril | Chocolate con leche | 19011170 | 15:30 | 17:15 | 1.75 |
| Abril | Chocolate con leche | 19011181 | 6:00 | 6:30 | 0.91 |
| Abril | Chocolate con leche | 19011206 | 7:00 | 8:30 | 1.50 |
| Abril | Chocolate con leche | 19011216 | 19:45 | 20:55 | 1.17 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011434 | 23:00 | 23:55 | 0.92 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011436 | 20:25 | 21:40 | 1.25 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011446 | 13:20 | 15:00 | 1.67 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011448 | 16:15 | 17:15 | 1.00 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011468 | 15:20 | 17:00 | 1.67 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011484 | 6:10 | 6:40 | 0.83 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011497 | 18:30 | 19:30 | 1.00 |
| Tiempo promedio de mezclado | | | | | 1.24 |

Fuente: *Elaboración propia*

En la presente tabla se puede ver que en el mezclado de chocolate leche se utiliza tiempo adicional promedio de 14 minutos.

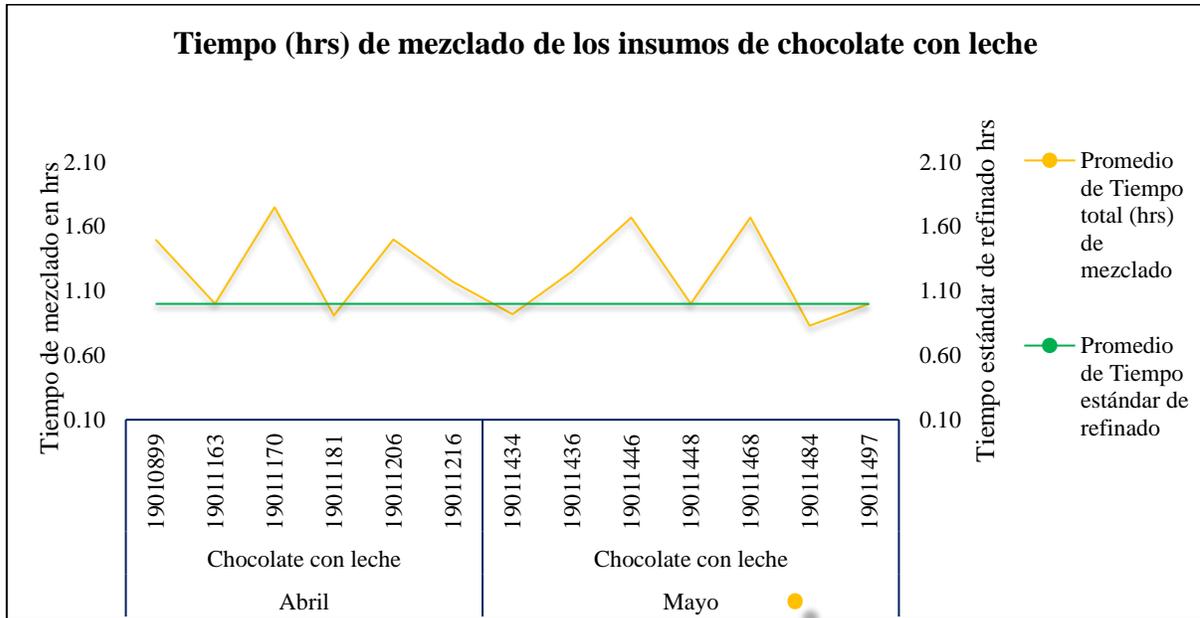


Figura 3.2. Tiempo (hrs) de mezclado de los insumos de chocolate con leche

Fuente: Elaboración propia

Se tiene dos lotes en abril y tres en mayo que trabajaron cumpliendo con el tiempo estándar y ocho lotes que no cumplieron con tiempo estándar.

Tabla 3.4.

Tiempo de mezclado de los insumos de chocolate de cobertura

| Mes | Producto | Lote | Inicio de mezclado | Fin de mezclado | Tiempo total (hrs) de mezclado |
|------|------------------------|----------|--------------------|-----------------|--------------------------------|
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011275 | 7:20 | 9:20 | 2.00 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011280 | 13:45 | 15:00 | 1.25 |

| | | | | | |
|-------|------------------------|----------|-------|-------|------|
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011284 | 19:10 | 20:40 | 1.50 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011292 | 4:45 | 5:40 | 0.92 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011299 | 15:30 | 17:00 | 1.50 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011305 | 3:50 | 5:35 | 1.75 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011312 | 15:20 | 16:10 | 0.83 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011313 | 16:20 | 18:10 | 1.83 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011314 | 18:20 | 20:00 | 1.67 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011318 | 8:00 | 9:40 | 1.58 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011319 | 9:45 | 11:20 | 1.58 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011391 | 7:30 | 8:45 | 1.25 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011392 | 10:05 | 11:16 | 1.18 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011449 | 17:00 | 19:00 | 2.00 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011489 | 15:30 | 16:25 | 0.92 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011498 | 19:30 | 20:30 | 1.00 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011571 | 12:20 | 14:20 | 2.00 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011595 | 9:45 | 11:45 | 2.00 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011632 | 19:30 | 21:00 | 1.50 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011650 | 14:00 | 15:25 | 1.42 |

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Tiempo promedio de mezclado | 1.48 |
|------------------------------------|-------------|

Fuente: *Elaboración propia*

En el mezclado para preparar chocolate de cobertura se utiliza tiempo adicional 29 minutos.

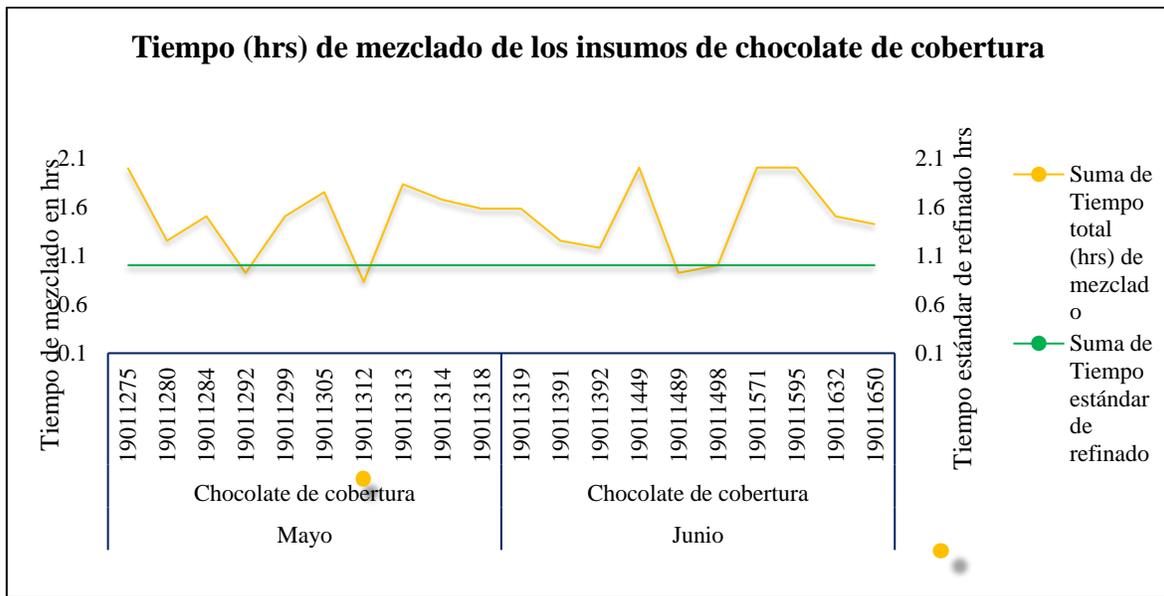


Figura 3.3. Tiempo (hrs) de mezclado de los insumos de chocolate de cobertura

Fuente: Elaboración propia

En los lotes refinados en abril y mayo se tiene lotes que trabajaron cumpliendo el tiempo estándar y lotes por encima del tiempo estándar esto quiere decir que el refinado no es estable.

Tabla 3.5.

Tiempo de mezclado de los insumos de chocolate blanco

| Mes | Producto | Lote | Inicio de mezclado | Fin de mezclado | Tiempo total (hrs) de mezclado |
|-------|------------------|----------|--------------------|-----------------|--------------------------------|
| Julio | Chocolate blanco | 19011260 | 13:50 | 15:10 | 1.33 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011261 | 15:40 | 16:50 | 1.17 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011341 | 15:00 | 16:30 | 1.50 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011342 | 14:05 | 15:00 | 0.92 |

| | | | | | |
|--------|------------------|----------|-------|-------|------|
| Julio | Chocolate blanco | 19011364 | 13:00 | 15:15 | 1.25 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011383 | 15:10 | 16:25 | 1.25 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011384 | 15:30 | 16:50 | 1.33 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011385 | 16:30 | 17:55 | 1.42 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011406 | 0:00 | 1:50 | 1.83 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011413 | 11:00 | 12:50 | 1.83 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011541 | 8:15 | 09:25 | 1.17 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011542 | 8:35 | 10:10 | 1.58 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011552 | 15:00 | 16:50 | 1.83 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011559 | 21:30 | 22:40 | 1.17 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011560 | 1:55 | 2:55 | 1.00 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011561 | 4:00 | 5:30 | 1.50 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011572 | 14:05 | 15:00 | 0.92 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011582 | 20:35 | 21:50 | 1.25 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011592 | 7:20 | 8:47 | 1.45 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011596 | 10:40 | 12:25 | 1.75 |

Tiempo promedio de mezclado

1.41

Fuente: *Elaboración Propia*

Según los resultados en el mezclado para preparar chocolate blanco se utiliza tiempo adicional 25 minutos.

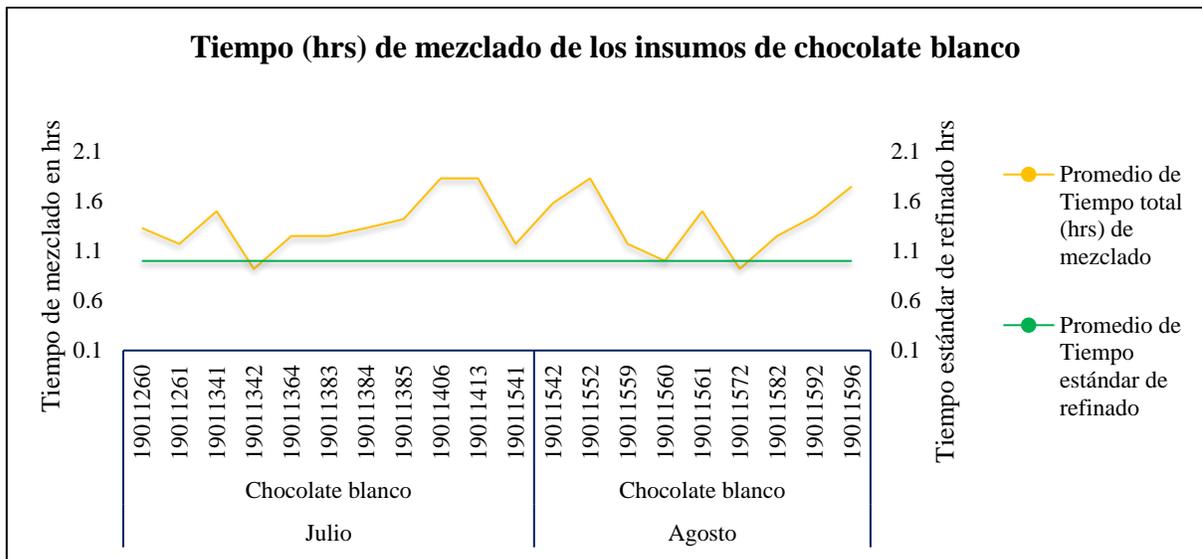


Figura 3.4. Tiempo (hrs) de mezclado de los insumos de chocolate blanco

Fuente: Elaboración propia

El tiempo de mezclado es mayor al tiempo estándar. Esto significa que el proceso en esta línea no está haciendo controlado.

Refinado:

Tabla 3.6.

Tiempo de refinado de chocolate bitter

| Mes | Producto | Lote | Inicio de refinado | Fin de refinado | Tiempo total (hrs) de refinado |
|-------|------------------|----------|--------------------|-----------------|--------------------------------|
| Marzo | Chocolate bitter | 19011699 | 21:00 | 22:45 | 2 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011731 | 17:15 | 19:00 | 2 |

| | | | | | |
|--------|------------------|----------|-------|-------|------|
| Marzo | Chocolate bitter | 19011773 | 9:35 | 11:10 | 2.83 |
| Abril | Chocolate bitter | 19011826 | 6:00 | 8:22 | 2.37 |
| Mayo | Chocolate bitter | 19011849 | 14:10 | 15:55 | 1.75 |
| Mayo | Chocolate bitter | 19011850 | 15:00 | 16:45 | 1.75 |
| Mayo | Chocolate bitter | 19011860 | 1:50 | 3:50 | 2 |
| Junio | Chocolate bitter | 19011877 | 0:20 | 2:39 | 2.31 |
| Junio | Chocolate bitter | 19011887 | 14:30 | 16:20 | 1.83 |
| Junio | Chocolate bitter | 19011888 | 15:00 | 17:06 | 2.01 |
| Junio | Chocolate bitter | 19011897 | 3:40 | 5:35 | 1.92 |
| Julio | Chocolate bitter | 19011916 | 22:00 | 23:45 | 1.75 |
| Julio | Chocolate bitter | 19011925 | 10:00 | 12:15 | 2.25 |
| Julio | Chocolate bitter | 19011938 | 2:30 | 4:46 | 2.27 |
| Julio | Chocolate bitter | 19011948 | 19:55 | 22:05 | 2.17 |
| Julio | Chocolate bitter | 19011955 | 10:00 | 12:24 | 2.04 |
| Julio | Chocolate bitter | 19011956 | 13:30 | 15:30 | 2 |
| Agosto | Chocolate bitter | 19011975 | 7:00 | 9:25 | 2.42 |
| Agosto | Chocolate bitter | 19011984 | 18:10 | 20:34 | 2.04 |

Tiempo promedio de refinado

2.09

Fuente: *Elaboración Propia*

Según los resultados podemos determinar que en el refinado de chocolate bitter se utiliza tiempo adicional promedio de 35 minutos.

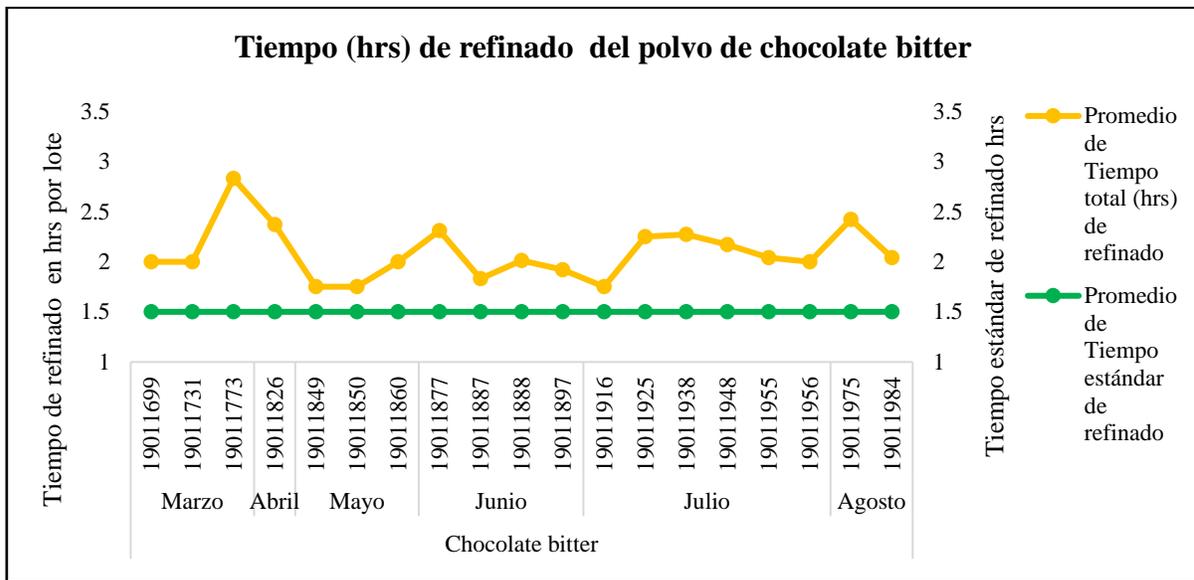


Figura 3.5. Tiempo (hrs) del refinado del polvo de chocolate bitter

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados el tiempo de refinado es mayor al tiempo estándar.

Tabla 3.7.

Tiempo de refinado de chocolate con leche

| Mes | Producto | Lote | Inicio de refinado | Fin de refinado | Total (hrs) de refinado |
|-------|---------------------|----------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| Abril | Chocolate con leche | 19011808 | 0:30 | 2:30 | 2 |
| Mayo | Chocolate con leche | 19011873 | 20:50 | 23:35 | 2.75 |
| Junio | Chocolate con leche | 19011882 | 7:15 | 9:54 | 2.67 |
| Junio | Chocolate con leche | 19011883 | 10:40 | 12:25 | 1.75 |

| | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|----------|-------|-------|-------------|
| Junio | Chocolate con leche | 19011884 | 14:05 | 16:45 | 2.67 |
| Junio | Chocolate con leche | 19011885 | 15:00 | 17:35 | 2.57 |
| Agosto | Chocolate con leche | 19012028 | 17:40 | 20:10 | 2.5 |
| Agosto | Chocolate con leche | 19012029 | 12:00 | 15:00 | 3 |
| Agosto | Chocolate con leche | 19012072 | 17:35 | 19:30 | 1.92 |
| Agosto | Chocolate con leche | 19012079 | 3:30 | 5:30 | 2 |
| Agosto | Chocolate con leche | 19012090 | 19:35 | 21:30 | 1.92 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012115 | 17:30 | 19:20 | 1.83 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012125 | 3:50 | 5:45 | 1.92 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012343 | 7:15 | 9:15 | 2 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012345 | 9:15 | 11:10 | 1.55 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012355 | 19:00 | 21:00 | 2 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012357 | 11:40 | 13:40 | 2 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012377 | 11:20 | 13:20 | 2 |
| Setiembre | Chocolate con leche | 19012384 | 17:30 | 19:46 | 2.25 |
| Tiempo promedio de refinado | | | | | 2.17 |

Fuente: *Elaboración Propia*

Según los resultados se puede ver que en el refinado se utiliza tiempo adicional promedio de 40 minutos.

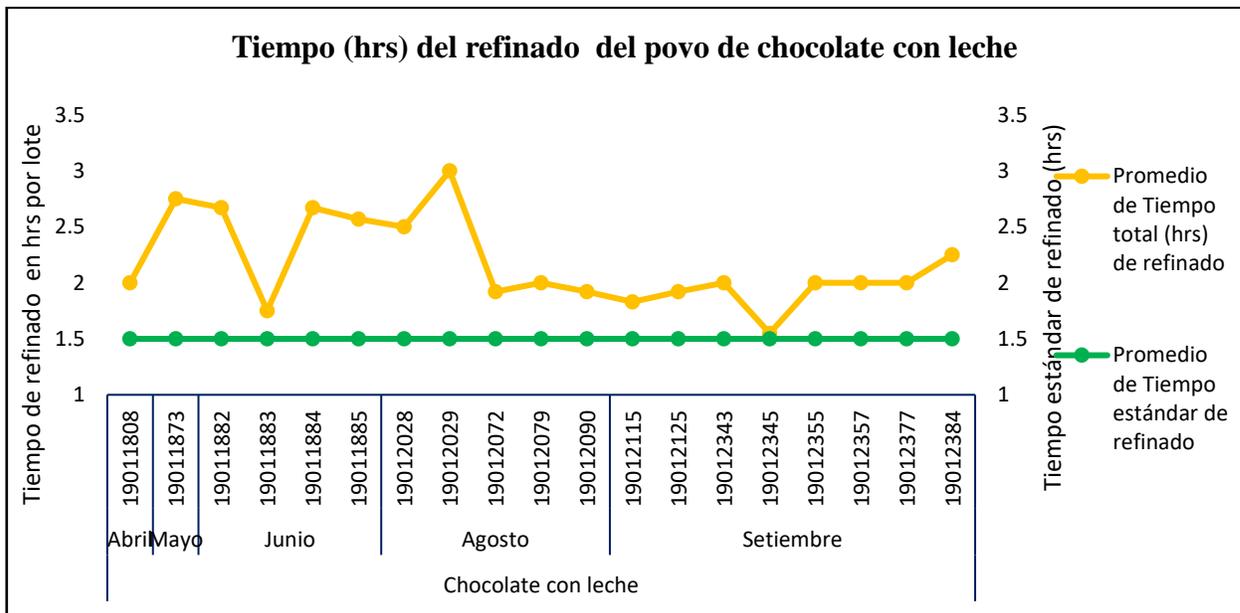


Figura 3.6. Tiempo (hrs) del refinado del polvo de chocolate leche

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados el tiempo de refinado de chocolate con leche es mayor al tiempo estándar.

Tabla 3.8.

Tiempo de refinado de chocolate de cobertura

| Mes | Producto | Lote | Inicio de refinado | Fin de refinado | Total (hrs) de refinado |
|-----------|------------------------|----------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012406 | 15:30 | 17:30 | 2 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012407 | 17:30 | 19:30 | 2 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012422 | 8:00 | 10:25 | 2.42 |

| | | | | | |
|-----------|------------------------|----------|-------|-------|------|
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012424 | 13:00 | 15:00 | 2 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012425 | 15:00 | 17:30 | 2.5 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012440 | 8:30 | 11:00 | 2.5 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012444 | 12:00 | 13:56 | 1.82 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012447 | 11:10 | 13:05 | 1.92 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012448 | 15:40 | 17:50 | 2.17 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012480 | 7:15 | 9:00 | 1.75 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012504 | 7:45 | 9:30 | 1.75 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012541 | 12:40 | 14:30 | 1.83 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012559 | 1:30 | 3:43 | 2.25 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012569 | 9:40 | 11:50 | 2.17 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012577 | 18:45 | 20:40 | 1.92 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012584 | 0:30 | 2:30 | 2 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012596 | 14:30 | 16:40 | 2.17 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012597 | 15:00 | 17:05 | 2.08 |
| Setiembre | Chocolate de cobertura | 19012599 | 16:30 | 18:30 | 2 |

Tiempo promedio de refinado

2.06

Fuente: *Elaboración Propia*

Según los resultados podemos determinar que en el refinado se utiliza tiempo adicional promedio de 34 minutos.

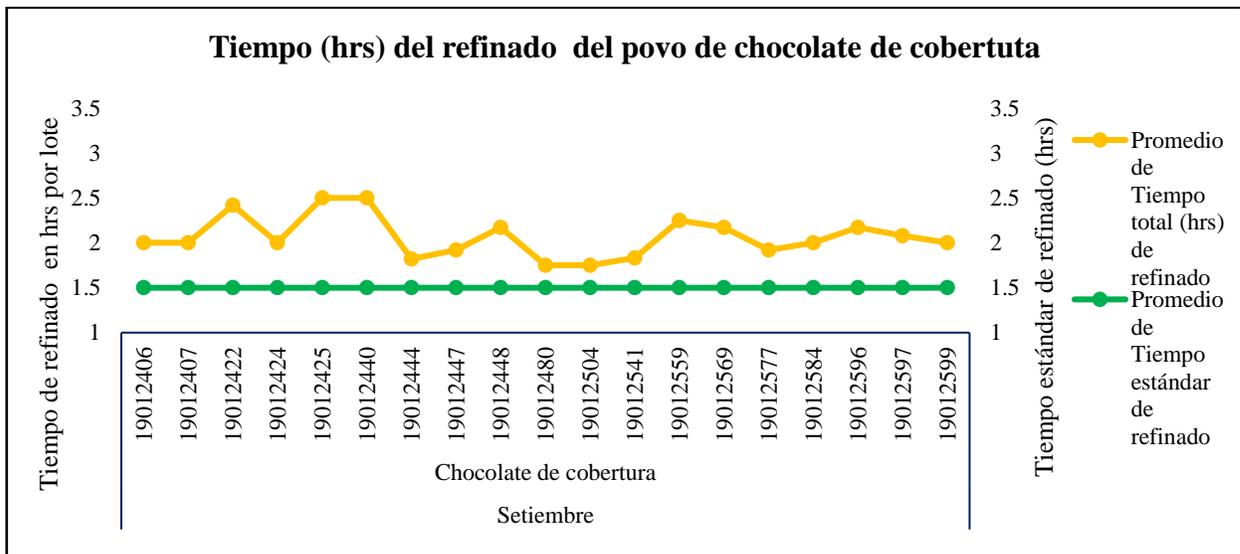


Figura 3.7. Tiempo (hrs) del refinado del polvo de chocolate de cobertura

Fuente: Elaboración propia

Según la figura se puede ver que en el refinado de chocolate de cobertura es mayor al tiempo estándar.

Conchado

Tabla 3.9.

Tiempo de conchado (hrs) adicional mensual

| Mes | Producto | Lote | Hora final de conchado | Hora final de liberación | Tiempo adicional de conchado |
|-------|------------------|----------|------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Marzo | Chocolate bitter | 19011007 | 01:20:00 | 2:30 | 1.1 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011016 | 20:10:00 | 20:40:00 | 0.5 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011029 | 01:12:00 | 03:30:00 | 2.18 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011039 | 16:10:00 | 16:50:00 | 0.4 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011046 | 01:40:00 | 02:10:00 | 0.5 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011047 | 19:00:00 | 20:15:00 | 1.15 |
| Marzo | Chocolate bitter | 19011066 | 01:30:00 | 02:15:00 | 0.45 |

| | | | | | |
|--------|------------------------|----------|----------|----------|------|
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011312 | 00:15:00 | 02:30:00 | 2.15 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011313 | 01:50:00 | 06:10:00 | 4.2 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011314 | 18:30:00 | 20:00:00 | 1.3 |
| Mayo | Chocolate de cobertura | 19011318 | 19:40:00 | 21:20:00 | 1.4 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011319 | 00:10:00 | 01:10:00 | 1 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011391 | 01:40:00 | 03:40:00 | 2 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011392 | 05:10:00 | 06:40:00 | 1.3 |
| Junio | Chocolate de cobertura | 19011449 | 03:00:00 | 04:35:00 | 1.35 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011384 | 17:30:00 | 18:50:00 | 1.2 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011385 | 00:10:00 | 03:20:00 | 3.1 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011413 | 07:30:00 | 09:10:00 | 1.4 |
| Julio | Chocolate blanco | 19011541 | 02:50:00 | 03:40:00 | 0.5 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011542 | 02:40:00 | 03:50:00 | 1.1 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011552 | 02:10:00 | 03:20:00 | 1.1 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011559 | 21:00:00 | 22:00:00 | 1 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011560 | 19:50:00 | 21:30:00 | 1.4 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011561 | 20:10:00 | 21:10:00 | 1 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011572 | 19:10:00 | 20:30:00 | 1.2 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011582 | 18:00:00 | 19:30:00 | 1.3 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011592 | 18:15:00 | 19:50:00 | 1.35 |
| Agosto | Chocolate blanco | 19011596 | 02:30:00 | 04:35:00 | 2.05 |

Tiempo promedio adicional en el conchado 1.29

Fuente: *Elaboración Propia*

En esta tabla se puede ver que en el conchado también se utiliza tiempo adicional. El chocolate bitter 53 minutos, chocolate cobertura 1 hora con 35 minutos y el chocolate blanco 1 hora con 16 minutos. Este tiempo adicional generan retrasos en la producción.

Lotes producidos sin observación vs. Lotes con observación de viscosidad:

Tabla 3.10.

Lotes producidos sin observación vs. Lotes con observación de viscosidad

| Mes | Descripción del Producto | Lotes producidos | Lotes sin observación | Lotes con observaciones | % |
|------------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Marzo | Chocolate bitter | 151 | 102 | 49 | 32 |
| Abril | Chocolate bitter | 131 | 38 | 93 | 70 |
| Mayo | Chocolate con leche | 52 | 26 | 26 | 50 |
| Junio | Chocolate con leche | 150 | 78 | 72 | 48 |
| Julio | Chocolate de cobertura | 308 | 131 | 177 | 57 |
| Agosto | Chocolate de cobertura | 6 | 3 | 3 | 50 |
| Total, de lotes | | 798 | 378 | 420 | 51.2% |

Fuente: *Elaboración Propia*



Figura 3.8. Lotes producidos sin observación vs. Lotes con observación de viscosidad.

Fuente: *Elaboración propia*

Se puede observar que el producto chocolate bitter en el mes de marzo se elaboró 151 lotes de los cuales el 32.5% se tuvo que realizar correcciones de viscosidad, en abril se elaboró 131 lotes de los cuales el 70.9 % se realizó correcciones de viscosidad. El producto chocolate leche en mayo de elaboro 52 lotes de los cuales el 50% se realizó correcciones de viscosidad, en junio se elaboró 150 lotes de los cuales 48% se realizó correcciones de viscosidad. El producto chocolate de cobertura en julio se elaboró 308 lotes de los cuales 57.7 % y en agosto se elaboró 6 lotes de los cuales 60 % se realizó correcciones de viscosidad.

Materia prima:

Tabla 3.11.

Materia prima entrante/ materia prima saliente

| Mes | Operación | Producto | Materia prima entrante | Materia prima saliente |
|------------|------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Mayo | 1033237 | Chocolate con leche | 4178.01 | 4500.06 |
| Mayo | 1033238 | Chocolate con leche | 2089.8 | 2392.005 |
| Mayo | 1033239 | Chocolate con leche | 2088.21 | 2108.055 |
| Junio | 1033240 | Chocolate con leche | 4178.01 | 4500.06 |
| Junio | 1033241 | Chocolate bitter | 5108.09 | 5500.03 |
| Junio | 1033242 | Chocolate bitter | 3759.3 | 4400.068 |
| Junio | 1033243 | Chocolate bitter | 2786.81 | 3089.015 |
| Junio | 1033244 | Chocolate bitter | 1391.2 | 1411.055 |
| Julio | 1033245 | Chocolate bitter | 4178.01 | 4500.07 |
| Julio | 1033246 | Chocolate bitter | 4178.01 | 4500.07 |
| Julio | 1033247 | Chocolate de cobertura | 3759.3 | 4400.068 |
| Julio | 1033248 | Chocolate de cobertura | 4311.2 | 4500.065 |
| Julio | 1033249 | Chocolate de cobertura | 4311.2 | 4500.065 |
| Agosto | 1033250 | Chocolate de cobertura | 4311.2 | 4500.065 |
| Agosto | 1033251 | Chocolate blanco | 3642.1 | 4000.06 |

| | | | | |
|--------|---------|------------------|----------|----------|
| Agosto | 1033252 | Chocolate blanco | 3360.2 | 4000 |
| Agosto | 1033253 | Chocolate blanco | 2478 | 3000 |
| Agosto | 1033254 | Chocolate blanco | 3746.284 | 4000.444 |
| Agosto | 1033255 | Chocolate blanco | 3750.688 | 4004.848 |

Fuente: *Elaboración Propia*

Encuestas:

Diagnóstico de la encuesta

Las encuestas fueron orientadas a los problemas que afectan la productividad en el área de chocolatería.

¿Cuál de las siguientes alternativas considera usted que sea viable para incrementar la productividad?

Tabla 3.12.

Incrementar la productividad

| Alternativas | Frecuencias | Porcentaje |
|--|--------------------|-------------------|
| Mejoras en la entrega de materiales | 1 | 5,3% |
| Capacitaciones periódicas | 10 | 52,6% |
| Concientización sobre la importancia de la productividad | 3 | 15,8% |
| Automatizar la línea de mezclado | 1 | 5,3% |
| Automatizar la línea de refinado | 1 | 5,3% |
| Automatizar la línea de conchado | 1 | 5,3% |
| Incentivar al personal | 2 | 10,5% |
| Total | 19 | 100% |

Fuente: elaboración propia

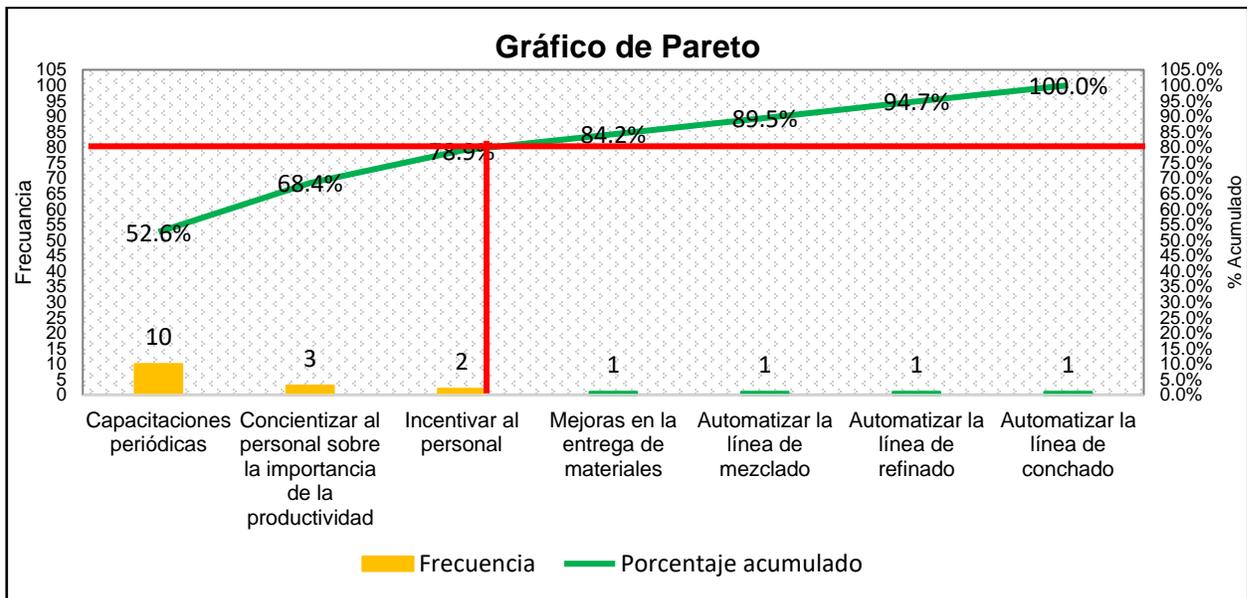


Figura 3.9. Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Pareto podemos identificar tres puntos principales que representan el 80% que debemos tomar en cuenta para mejorar la productividad:

- Realizar capacitaciones periódicas
- Concientizar sobre la importancia de la productividad
- Incentivar al personal

¿Como es el ambiente donde realiza sus actividades?

Tabla 3.13.

Ambiente de trabajo

| Alternativas | Frecuencias | Porcentaje |
|--------------|-------------|------------|
| Excelente | 3 | 15,8% |
| Muy bueno | 6 | 31,6% |
| Bueno | 8 | 42,1% |
| Regular | 2 | 10,5% |

| | | |
|-------|----|------|
| Total | 19 | 100% |
|-------|----|------|

Fuente: elaboración propia

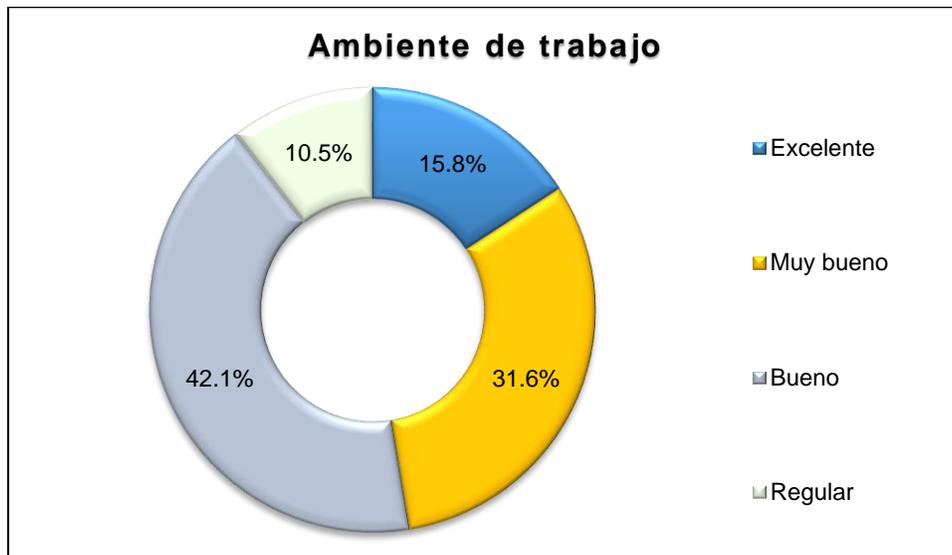


Figura 3.10. Ambiente de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Es de apreciar que el 42.1% de los trabajadores encuestados considera que el ambiente de trabajo es bueno. Esto es significativo, demuestra que el espacio donde desarrollan sus actividades es placentero a nivel laboral. Por su parte un 31.6% consideran que es regular, ya que se han presentado incomodidades a la hora de organizarse para ir a refrigerio.

¿Considera usted que teniendo capacitaciones frecuentes incrementara la productividad?

Tabla 3.14.

Capacitaciones para incrementar la productividad

| Alternativas | Frecuencias | Porcentaje |
|--------------|-------------|------------|
| SI | 14 | 73,7% |
| NO | 5 | 26,3% |
| Total | 19 | 100% |

Fuente: elaboración propia

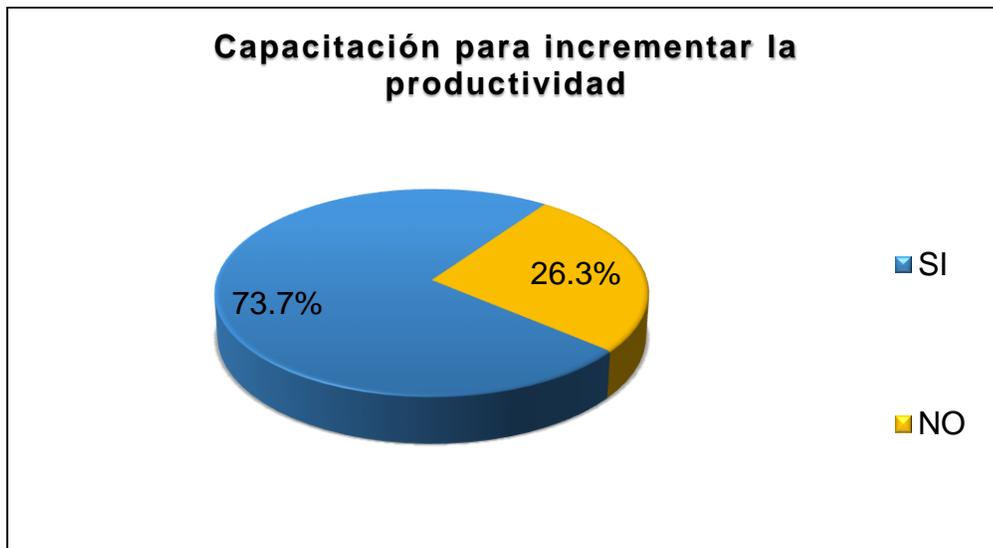


Figura 3.11. Capacitación para incrementar la productividad.

Fuente: Elaboración propia

El 73.7% de los encuestados considera que teniendo capacitaciones frecuentes incrementara la productividad. Mientras que el 26.3% indica que no incrementara, esto debido porque siempre se trabajó de la misma manera.

¿En la línea de mezclado cuáles son las causas que considera usted que están afectando la productividad?

Tabla 3.15.

Causas que afectan la productividad en la línea de mezclado

| Respuesta | Frecuencias | Porcentaje |
|--------------------------------|-------------|------------|
| Rotación de personal | 6 | 32% |
| Personal no capacitado | 11 | 58% |
| Demora en consumo del producto | 2 | 11% |
| Total | 19 | 100% |

Fuente: elaboración propia

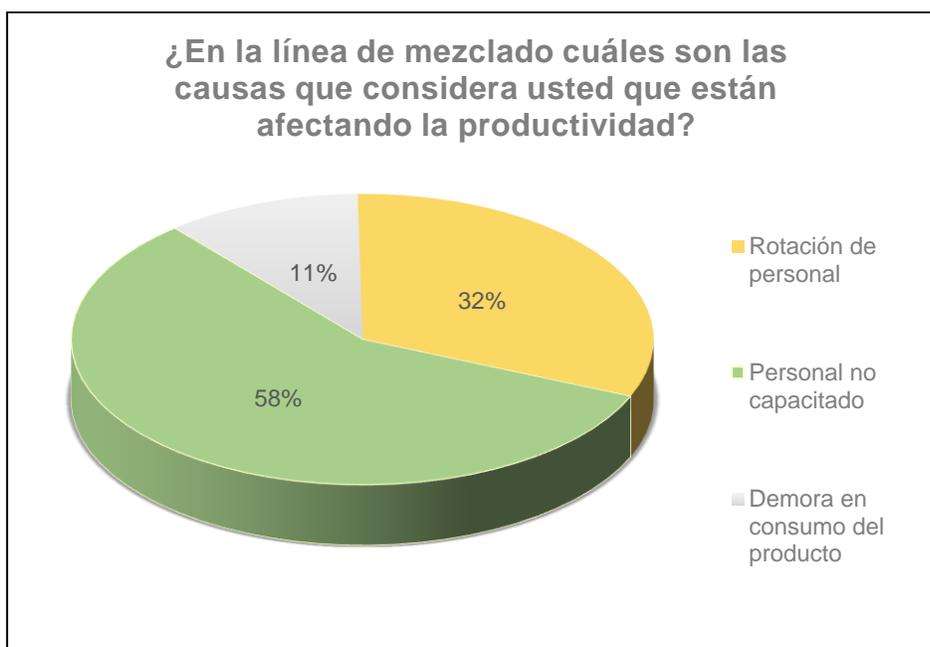


Figura 3.12. Encuesta al personal en la línea de mezclado

Fuente: Elaboración propia

De los 19 colaboradores encuestados el 58% menciona que los problemas de productividad en su línea de trabajo de mezclado son porque falta capacitación; el 32% por rotación de personal y el 11% porque hay demora en consumir el producto al momento de refinar.

¿En la línea de refinado cuáles son las causas que considera usted que están afectando la productividad?

Tabla 3.16.

Causas que afectan la productividad en la línea de refinado

| Respuesta | Frecuencias | Porcentaje |
|-------------------------|-------------|------------|
| variabilidad de la masa | 10 | 55% |
| Falta de capacitación | 6 | 32% |
| Paradas de línea | 3 | 16% |
| Total | 19 | 100% |

Fuente: elaboración propia

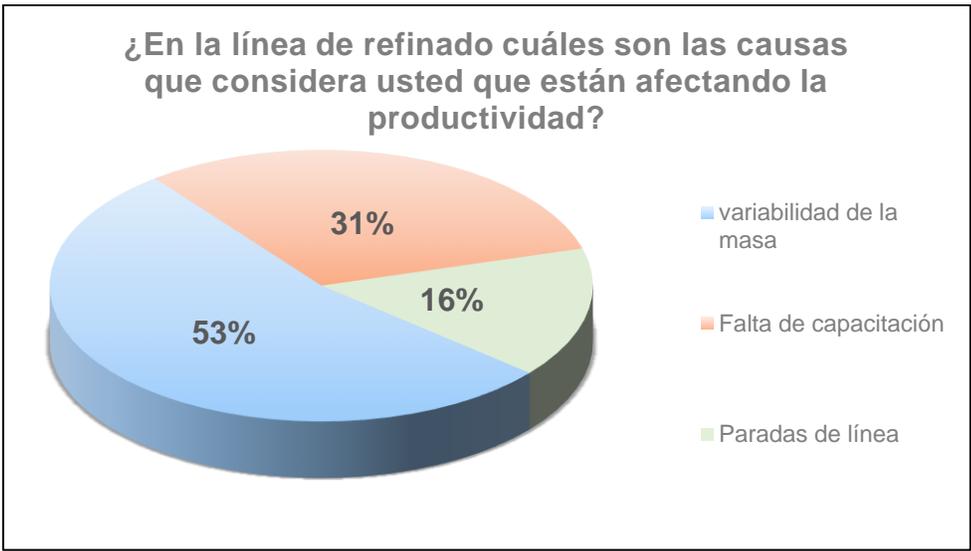


Figura 3.13. Encuesta realizada al personal de la línea de refinado

Fuente: Elaboración propia

De los 19 encuestados podemos ver que el 53% de los colaboradores mencionan que su productividad se ve afectada porque que existe inestabilidad de la masa de los insumos; el 31% falta capacitación y el 16% por paradas de línea.

¿En la línea de conchado cuáles son las causas que considera usted que están afectando la productividad?

Tabla 3.17.

Causas que afectan la productividad en la línea de conchado

| Respuesta | Frecuencias | Porcentaje |
|----------------------------|-------------|------------|
| Correcciones de viscosidad | 9 | 47% |
| Personal no capacitado | 4 | 21% |
| Rotación de personal | 6 | 32% |
| Total | 19 | 100% |

Fuente: elaboración propia

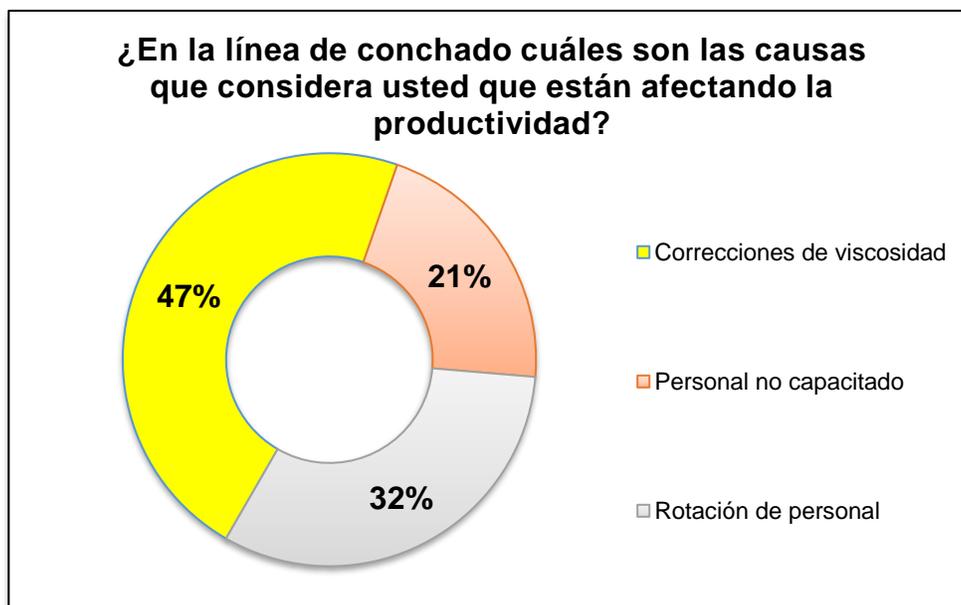


Figura 3.14. Encuesta al personal del área de conchado

Fuente: Elaboración propia

En la encuesta realizada a esta área podemos ver que el 47% de los operarios mencionan que los problemas en el conchado se dan por las correcciones de viscosidad; el 21% por personal no capacitado y el 32% por rotación del personal.

Determinación del ritmo de trabajo en el área objeto de estudio.

Tabla 3.18.

Valoración del ritmo de trabajo antes de la capacitación

| Mezclado | Tiempo cronometrado | Porcentaje de Tolerancia | Tiempo en minutos (antes de la capacitación) |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| Ciclo 1 | 75,9 | 16% | 88,0 |
| Ciclo 1 | 73,5 | | 85,3 |
| Ciclo 1 | 77,0 | | 89,3 |
| Ciclo 1 | 73,3 | | 85,0 |
| Promedio | 74,9 | | 86,9 |

En esta tabla se tienen en cuenta las tolerancias de suplementos que establece la OIT (Organización internacional de trabajo); Suplemento por necesidades personales 5%, uso de fuerza muscular (levantar peso de 25kg) 9% y suplemento por trabajar de pie 2%. También, podemos ver que en esta línea se tiene un ritmo de trabajo de 1 hora con 27 minutos.

Tabla 3.19.*Valoración del ritmo de trabajo antes de la capacitación*

| Refinado | Tiempo cronometrado | Porcentaje de Tolerancia | Tiempo en minutos (antes de la capacitación) |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| Ciclo 1 | 115,0 | | 125,4 |
| Ciclo 1 | 119,0 | 9% | 129,7 |
| Ciclo 1 | 114,0 | | 124,3 |
| Promedio | 116,0 | | 126,4 |

En esta tabla se tienen en cuenta las tolerancias de suplementos que establece la OIT (Organización internacional de trabajo); Suplemento por necesidades personales 5%, suplemento por trabajar de pie 2%, ruido intermitente y fuerte 2%. Así mismo, podemos ver que en esta línea se tiene un ritmo de trabajo de 2 hora con 6 minutos.

Tabla 3.20.*Valoración del ritmo de trabajo antes de la capacitación*

| Conchado | Tiempo cronometrado | Porcentaje de Tolerancia | Tiempo en minutos (antes de la capacitación) |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| Ciclo 1 | 81,3 | | 90,2 |
| Ciclo 1 | 67,0 | 11% | 74,4 |
| Ciclo 1 | 80,2 | | 89,0 |
| Promedio | 76,2 | | 84,6 |

En esta tabla se tienen en cuenta las tolerancias de suplementos que establece la OIT (Organización internacional de trabajo); Suplemento por necesidades personales 5%, suplemento por trabajar de pie 2%, ruido intermitente y fuerte 2%, trabajos precisos o fatigosos 2%. También, podemos ver que en esta línea se tiene un ritmo de trabajo de 1 hora con 25 minutos.

Proceso actual de la elaboración de chocolate.

Diagrama de operaciones del proceso (DOP).

Proceso de fabricación de chocolate bitter.

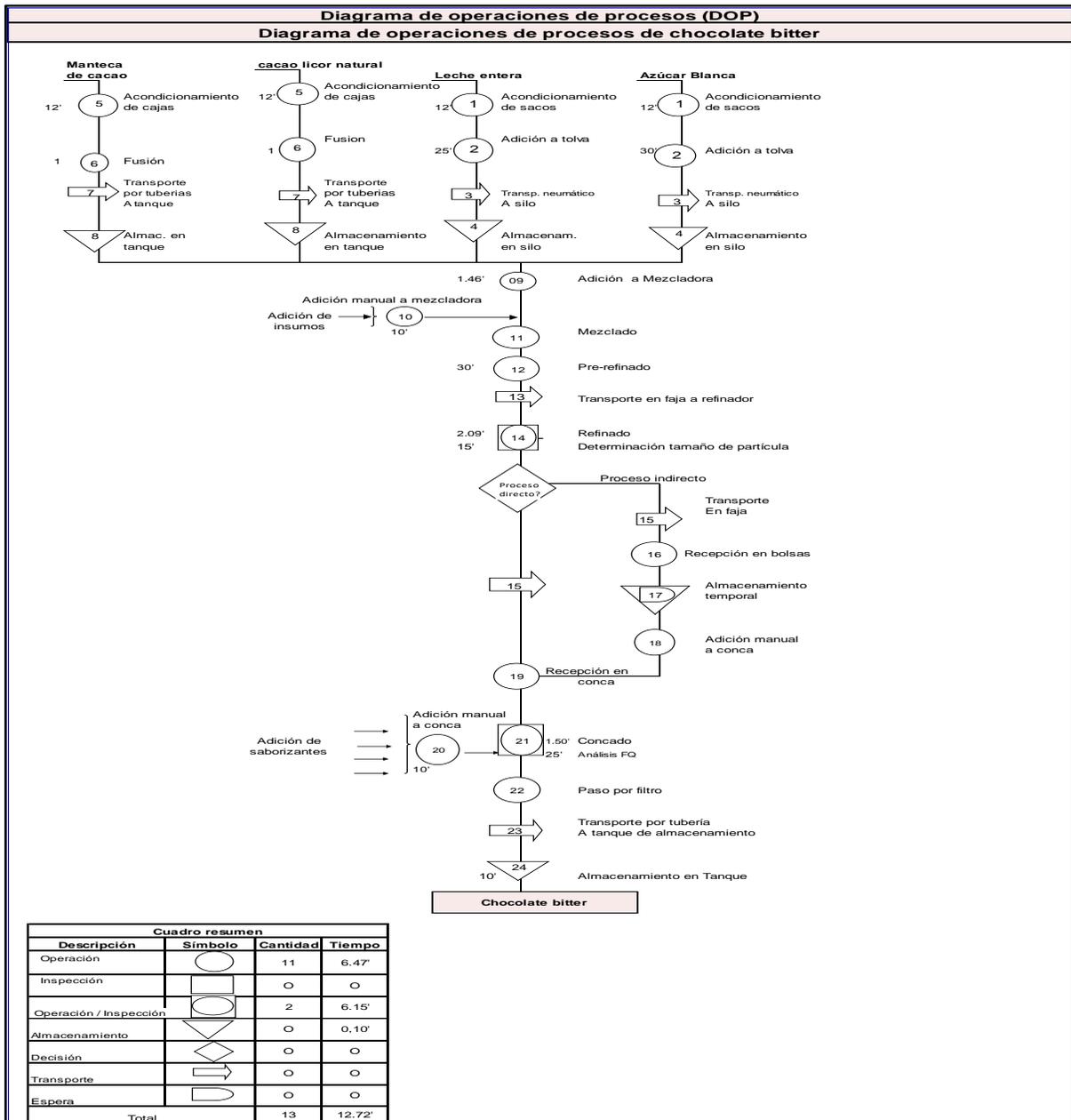


Figura 3.15. Diagrama de operaciones del proceso (DOP).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de análisis del proceso (DAP)

Proceso de fabricación de chocolate bitter.

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP) | | | | | | | |
|---|---------------|---------------------|--------|-----------|---------------|----|---------------|
| Diagrama Num: 01 | | Resumen | | | | | |
| Objetivo: Determinar el tiempo del proceso productivo en la elaboración de chocolate bitter | | Actividad | Actual | Propuesta | Ahorro (min.) | | |
| Actividad: | | Operación | 354 | | | | |
| Método: Actual/Propuesto | | Transporte | 0 | | | | |
| Área: | | Espera | 0 | | | | |
| | | Inspección | 369 | | | | |
| Ficha núm: | | Almacenamiento | 10 | | | | |
| | | Distancia (m) | | | | | |
| | | Tiempo (min-hombre) | 733 | | | | |
| Seguimiento: Diario | Fecha: | Costo | | | | | |
| | Fecha: | - Mano de obra | | | | | |
| | | - Material | | | | | |
| | | Total | | | | | |
| Descripción | Tiempo (min.) | Símbolo | | | | | Observaciones |
| | | ○ | □ | D | ⇒ | ▽ | |
| Acondicionamiento de sacos de azúcar | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de sacos de leche entera | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas licor de cacao | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas manteca de cacao | 12 | | | | | | |
| Adición a tolva de azúcar | 30 | | | | | | |
| Adición a tolva de leche entera | 30 | | | | | | |
| Fusión licor de cacao | 60 | | | | | | |
| Fusión de manteca de cacao | 60 | | | | | | |
| Adición a mezcladora | 106 | | | | | | |
| Adición de insumos a mezcladora | 10 | | | | | | |
| Control de la pre refinadora por parte del maquinista | 30 | | | | | | |
| Control de refinado del polvo por parte del maquinista | 129 | | | | | | |
| Control del tamaño de partícula del polvo | 15 | | | | | | |
| Adición de insumos (saborizantes) a conca) | 10 | | | | | | |
| Control del conchado del chocolate | 170 | | | | | | |
| Análisis fisicoquímicos del chocolate | 25 | | | | | | |
| Bombeo al tanque | 10 | | | | | | |
| | Total minutos | 354 | 369 | 0 | 0 | 10 | |
| | Total horas | | | | | | 12,22 |

Figura 3.16. Diagrama de operaciones del proceso (DAP).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de operaciones del proceso (DOP).

Descripción de cada operación realizada en el 'procesos de fabricación de chocolate blanco.

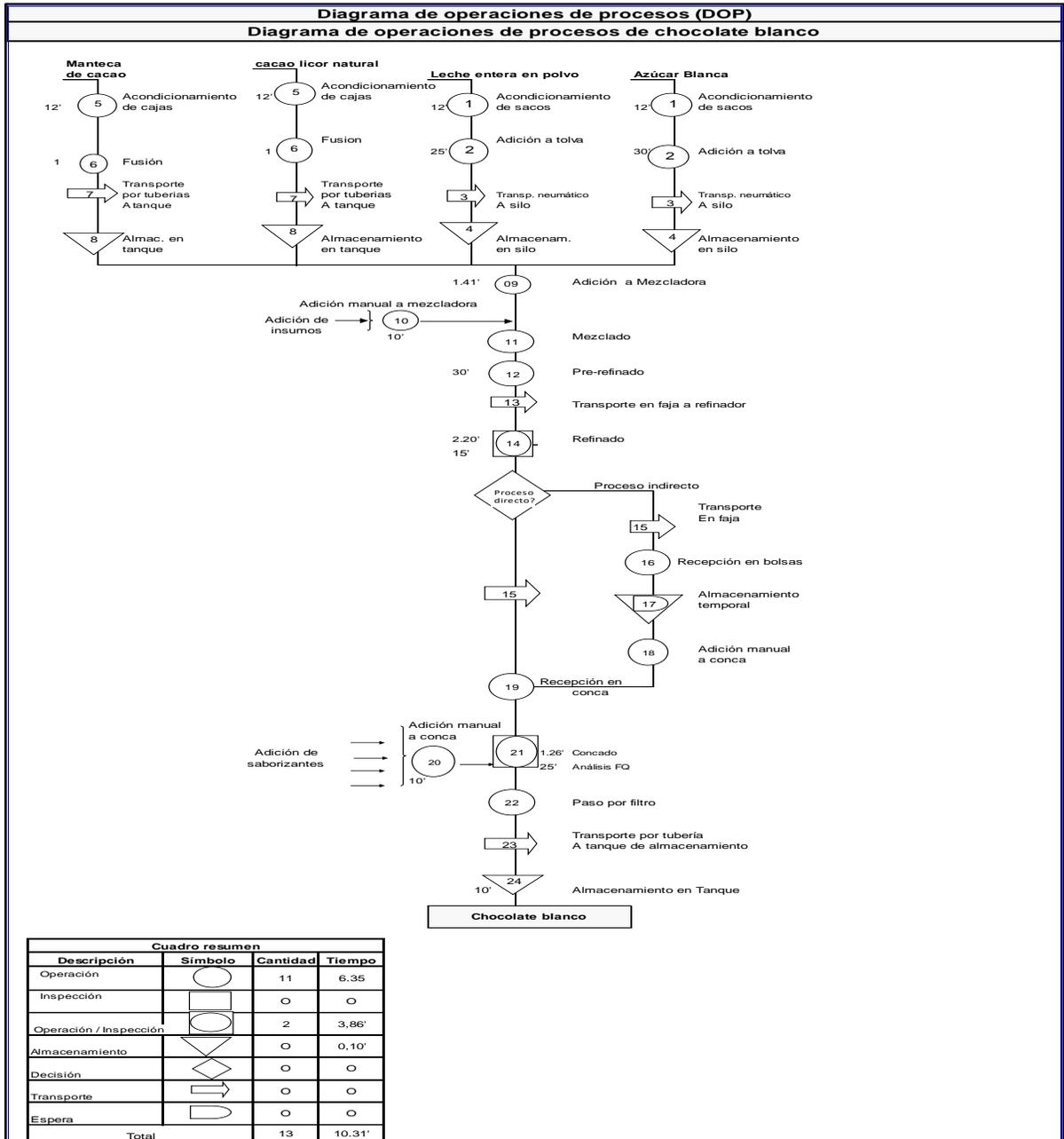


Figura 3.17. Diagrama de operaciones manual del proceso (DOP).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de análisis del proceso (DAP)

Descripción de los procesos de fabricación de chocolate blanco.

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP) | | | | | | | |
|--|---------------|---------------------|--------|-----------|---------------|----|---------------|
| Diagrama Num: 02 | | Resumen | | | | | |
| Objetivo: Determinar el tiempo del proceso productivo en la elaboración de chocolate blanco | | Actividad | Actual | Propuesta | Ahorro (min.) | | |
| | | Operación | 330,6 | | | | |
| Actividad: | | Transporte | 0 | | | | |
| Método: | | Espera | 0 | | | | |
| Área: | | Inspección | 278,2 | | | | |
| | | Almacenamiento | 10 | | | | |
| Ficha núm: | | Distancia (m) | | | | | |
| | | Tiempo (min-hombre) | 618,8 | | | | |
| Seguimiento: Diario | Fecha: | Costo | | | | | |
| | Fecha: | - Mano de obra | | | | | |
| | | - Material | | | | | |
| | | Total | | | | | |
| Descripción | Tiempo (min.) | Símbolo | | | | | Observaciones |
| | | ○ | □ | D | ⇒ | ▽ | |
| Acondicionamiento de sacos de azúcar | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de sacos de leche entera en polvo | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas licor de cacao | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas manteca de cacao | 12 | | | | | | |
| Adición a tolva de azúcar | 30 | | | | | | |
| Adición a tolva de leche entera | 25 | | | | | | |
| Fusión licor de cacao | 60 | | | | | | |
| Fusión de manteca de cacao | 60 | | | | | | |
| Adición a mezcladora | 87,6 | | | | | | |
| Adición de insumos a mezcladora | 10 | | | | | | |
| Control de la pre refinadora por parte del maquinista | 30 | | | | | | |
| Control de refinado del polvo por parte del maquinista | 125,4 | | | | | | |
| Control del tamaño de partícula del polvo | 15 | | | | | | |
| Adición de insumos (saborizantes) a conca) | 10 | | | | | | |
| Control del conchado del chocolate | 82,8 | | | | | | |
| Análisis fisicoquímicos del chocolate | 25 | | | | | | |
| Bombeo al tanque | 10 | | | | | | |
| Total minutos | | 330,6 | 278,2 | 0 | 0 | 10 | |
| Total horas | | 10,31 | | | | | |

Figura 3.18. Diagrama de operaciones del proceso (DAP).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.21.*Producción diaria:*

| Mes | Fecha | Lotes producidos |
|------------|-----------------|-------------------------|
| Marzo | 20/03/2020 | 15 |
| | 21/03/2020 | 18 |
| | 22/03/2020 | 19 |
| | 23/03/2020 | 12 |
| | 25/03/2020 | 18 |
| | 26/03/2020 | 18 |
| | 27/03/2020 | 20 |
| | 28/03/2020 | 22 |
| | 29/03/2020 | 14 |
| | 30/03/2020 | 19 |
| Abril | 01/04/2020 | 18 |
| | 02/04/2020 | 19 |
| | 03/04/2020 | 18 |
| | 04/04/2020 | 23 |
| | 05/04/2020 | 18 |
| | 06/04/2020 | 14 |
| | 08/04/2020 | 21 |
| | 09/04/2020 | 18 |
| | 10/04/2020 | 24 |
| | Promedio | |

Fuente: Elaboración Propia

3.2. Discusión de resultados

En el mezclado de chocolate bitter, se utilizó un tiempo adicional promedio de 27 minutos por lote producido.

Mezclado de chocolate con leche, se utilizó un tiempo adicional promedio de 14 minutos por lote producido.

Mezclado de chocolate de cobertura, se utilizó un tiempo adicional promedio de 29 minutos por lote producido.

Mezclado de chocolate blanco, se utilizó un tiempo adicional promedio de 25 minutos por lote producido.

En el refinado se puede determinar que el chocolate bitter utiliza tiempo adicional promedio de 35 minutos, el producto chocolate con leche utiliza tiempo adicional de 40 minutos y el producto chocolate de cobertura adicional de 34 minutos.

En el conchado el chocolate bitter 53 minutos, chocolate cobertura 1 hora con 35 minutos y el chocolate blanco 1 hora con 16 minutos. Este tiempo adicional generan retrasos en la producción.

3.3. Discusión de los antecedentes

La razón fundamental del presente estudio es mejorar el proceso de refinado y mezclado en la elaboración del chocolate para incrementar la productividad en una empresa de la ciudad de Lima. Se realizó un análisis de la situación actual de la empresa, luego se analiza todos los puntos del proceso que hacen que estén afectando la productividad.

3.4. Discusión de las bases teóricas

Debido que las empresas que son menos productivas tienden a desaparecer en el tiempo, y viendo la necesidad de mejora en el proceso en una empresa de la ciudad de Lima, se decide realizar un plan de mejora del proceso de refinado y mezclado en la elaboración de chocolate. En los resultados de nuestra investigación se puede observar que el área de chocolatería (área de investigación) presenta deficiencias en su proceso. En la línea de refinado, se demora más tiempo en refinar un lote del tiempo del estándar. Así mismo, se puede observar que en conchado del chocolate no se trabaja con la temperatura adecuada (se trabaja con la temperatura por debajo del estándar), así mismo, se realiza correcciones de viscosidad. Todo ello, genera retrasos en la producción.

3.5. Propuesta de investigación

Fundamentación

Con el diagnóstico efectuado al entorno actual de la empresa objeto de estudio; el cual enuncia insuficiencias ya descritas anteriormente y otros componentes que influyen en la productividad. Con la toma de notas para el análisis se propone un plan de capacitación llamado “Plan de capacitación para mejorar del proceso de refinado y mezclado en la elaboración del chocolate para incrementar la productividad en una empresa de la ciudad de Lima”.

3.5.1. Objetivos de la propuesta:

Elaborar un plan de capacitación al área objeto de estudio; el cual ayude a mejorar el proceso productivo para así favorecer el incremento de la productividad.

3.5.2. Justificación de la propuesta:

La propuesta se justifica porque actualmente el área de chocolatería no está llevando un control de procesos adecuado se trabaja sin tener en cuenta los parámetros de trabajo. Todo esto está generando reducción de la productividad ya que los productos son liberados para su siguiente proceso fuera de su hora estándar. Los problemas más resaltantes se dan en las siguientes líneas de producción: Línea de mezclado, línea de refinación y línea de conchado. Por otro lado, la empresa apuesta por sus colaboradores, tanto es así, que ya está promoviendo un ambiente abierto al aprendizaje donde todos estén dispuestos a enseñar y a aprender. Cuenta con capacitadores internos, estos son profesionales con experiencia y una buena disposición para enseñar. Esta práctica promueve un ambiente de cooperación y confianza. Asimismo, es importante mencionar que a los colaboradores se les trasmite que son capacitados no porque hacen las cosas mal, sino por el contrario, deben entender que se realizan estas acciones porque confiamos en que tienen el potencial para hacer las cosas aún mejor.

3.5.3. Desarrollo de la propuesta:

Plan de trabajo para la mejora de la propuesta

Tabla 3.22.

Personal por puesto que se le dictara la capacitación

| Área | Línea | Cantidad de personal | | |
|--------------|------------------------|----------------------|-----------|----------------|
| | | | Operarios | Líder de línea |
| Chocolatería | Derretidores | 5 | 5 | |
| | Mezclado | 6 | 6 | 1 |
| | Refinado del polvo | 5 | 5 | |
| | Conchado del chocolate | 2 | 2 | |
| Total | | 19 | 19 | 1 |

Fuente: Elaboración propia

Temario de capacitación:

Tabla 3.23.

Temario de aprendizaje

| Requerimientos de aprendizaje (capacitación) para aumentar la producción. | Razones que justifican esos requerimientos de conocimientos. | Total, de personas a capacitar |
|---|--|---------------------------------------|
| 1. Productividad 2. Gestión por procesos 3. Trabajo en equipo 4. El valor del tiempo 5. Liderazgo 6. Importancia del tiempo estándar 7. Buenas prácticas de manufactura 8. Control de proceso 9. Uso correcto de micrómetro 10. Uso correcto de balanza 11. Análisis de tamaño de partícula | Desarrollar capacidad de análisis, toma de decisiones en base a hechos. Desarrollar las actividades diarias de manera productiva para alcanzar a incrementar la productividad | 20 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.24.

Cronograma de capacitación por personal interno

| Personal capacitador | Horario | Temario | Cronograma de capacitación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| | | | Ene | | Feb | | Mar | | Abr | | May | | Jun | | Jul | | Ago | | Sep | | Oct | | Nov | | Dic | |
| | | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | | sem | |
| | | | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Supervisor de producción | 07:00 - 09:00 | 1. Productividad | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | | |
| | | 2. Gestión por procesos | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | |
| | | 3. Trabajo en equipo | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | | |
| | | 4. El valor del tiempo | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | |
| | | 5. Liderazgo | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | | |
| | | 6. Importancia del tiempo estándar | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | |
| Inspectores de Calidad | 17:00 – 19:00 | 7. Buenas prácticas de manufactura | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | | |
| | | 8. Control de proceso | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | |
| | | 9. Uso correcto de micrómetro | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | | |
| | | 10. Uso correcto de balanza | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | |
| | | 11. Análisis de tamaño de partícula | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.25.

Responsables de las capacitaciones por personal externo

| Personal capacitador | Horario | Temario | Cronograma de capacitación | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| | | | sem | sem | sem | sem | sem | sem | sem | sem | sem | sem | sem | sem |
| | | | | | 2 | | | | | | 2 | | | |
| Profesionales externos | 17:00 - 19:00 | 1. Productividad | | | X | | | | | | | | X | |
| | | 2. Gestión por procesos | | | X | | | | | | | | X | |
| | | 3. Trabajo en equipo | | | X | | | | | | | | X | |
| | | 4. El valor del tiempo | | | X | | | | | | | | X | |
| | | 5. Importancia del tiempo estándar | | | X | | | | | | | | X | |
| | | 6. Liderazgo | | | X | | | | | | | | X | |

Fuente: Elaboración Propia

Proceso después de la mejora:

Proceso del mezclado.

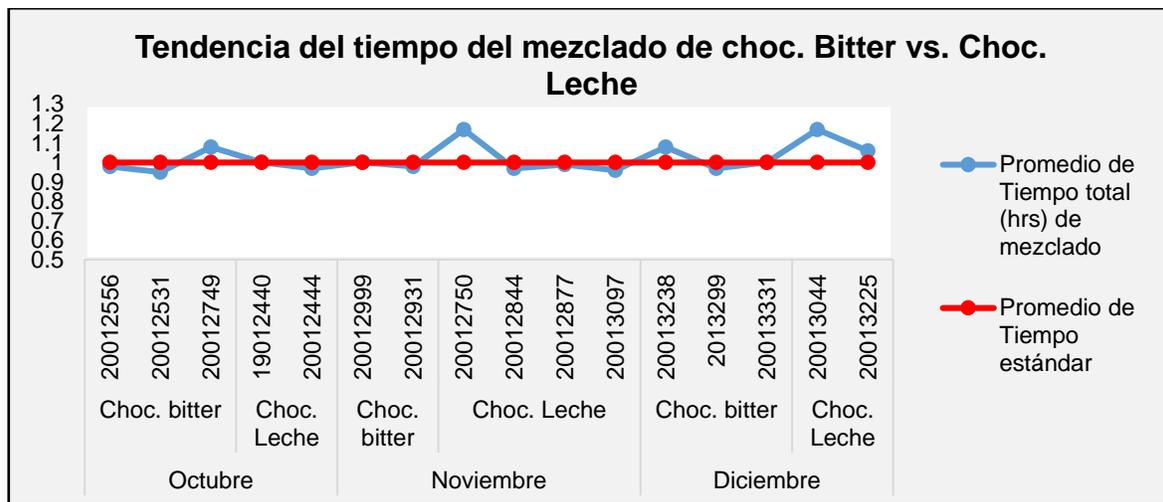


Figura 3.19. Tiempo de mezclado de choc. Bitter vs. Choc. Leche (después de mejora).

Fuente: Elaboración propia

En esta figura podemos ver que todos los lotes analizados de chocolate bitter y chocolate leche se trabajó cumpliendo con el tiempo estándar con un tiempo promedio de 62 minutos.

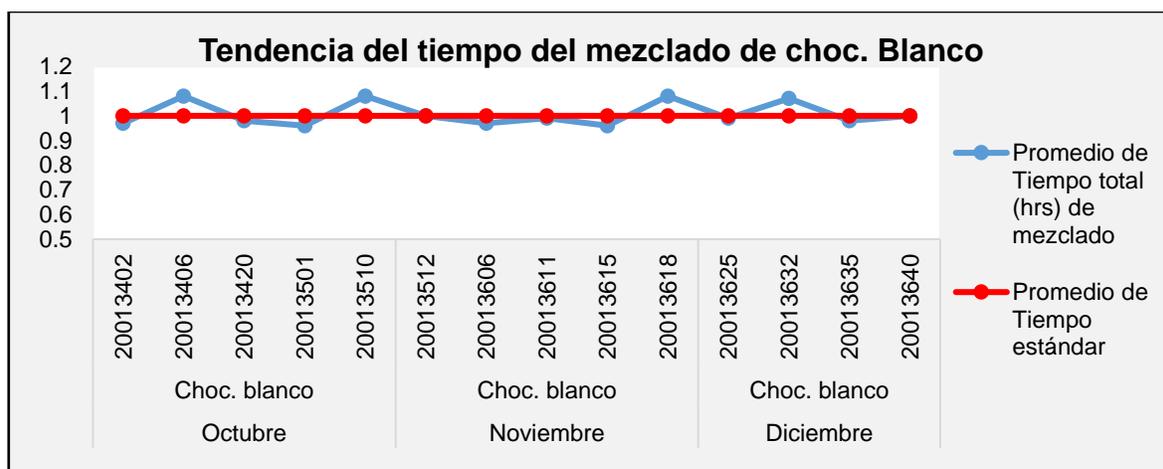


Figura 3.20. Tiempo de mezclado de choc. Blanco (después de la mejora).

Fuente: Elaboración propia

En esta figura podemos ver que todos los lotes analizados de chocolate blanco se trabajaron cumpliendo con el tiempo estándar con un tiempo promedio de 61 minutos.

Proceso del refinado.

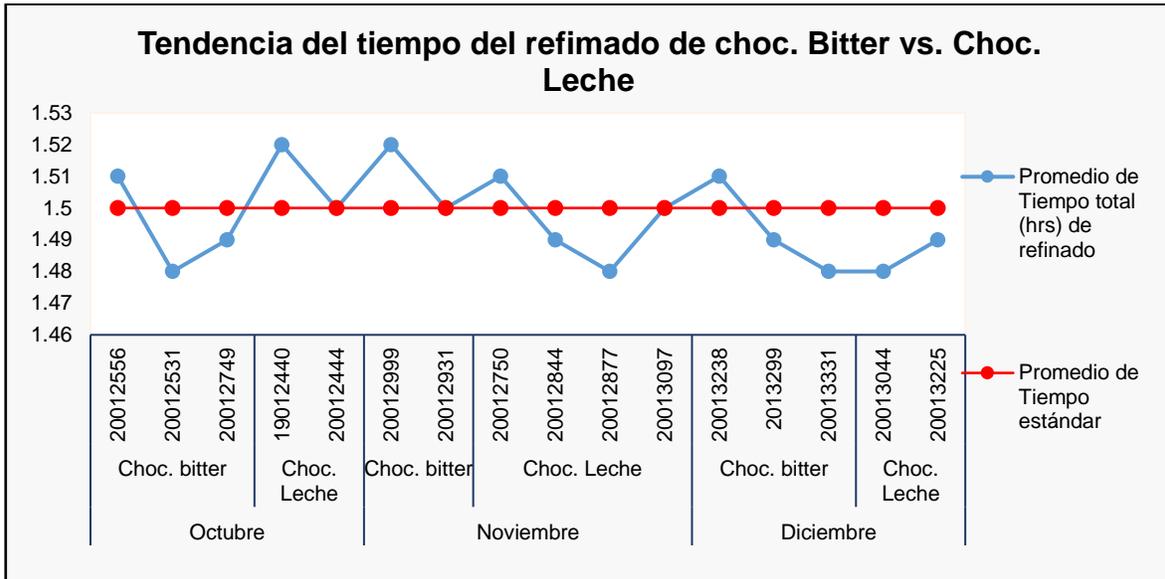


Figura 3.21. Tiempo de refinado de choc. Bitter vs. Choc. Leche (después de la mejora).

Fuente: Elaboración propia

En esta figura podemos ver que todos los lotes analizados de chocolate bitter y chocolate leche se trabajó cumpliendo con el tiempo estándar con un tiempo promedio de 89 minutos.

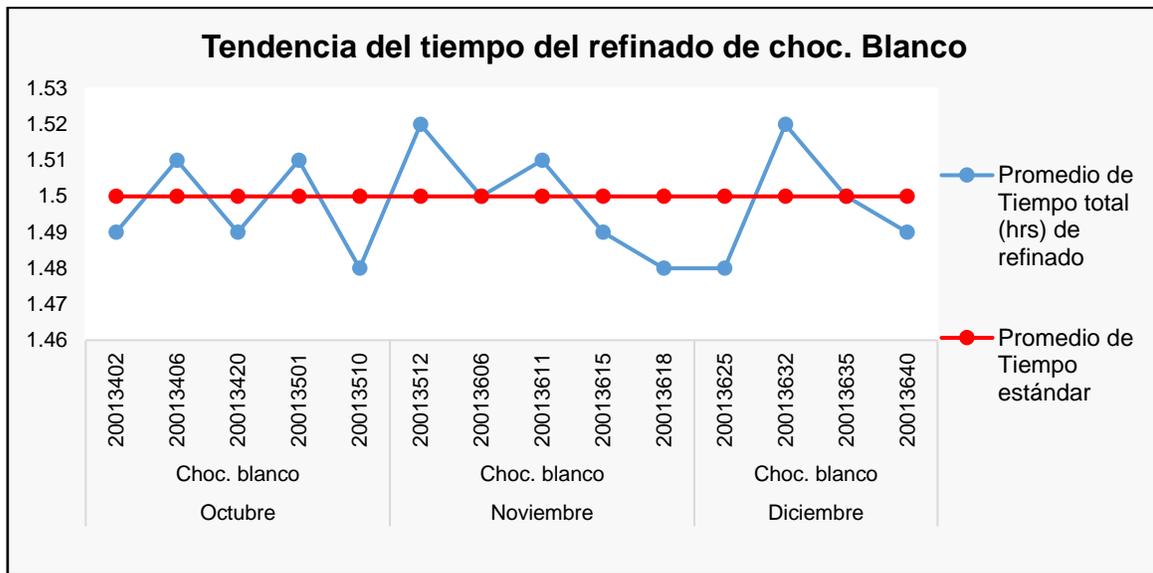


Figura 3.22. Tiempo de refinado de choc. Blanco (después de la mejora).

Fuente: Elaboración propia

En esta figura podemos ver que todos los lotes analizados de chocolate blanco se trabajaron cumpliendo con el tiempo estándar con un tiempo promedio 89 minutos.

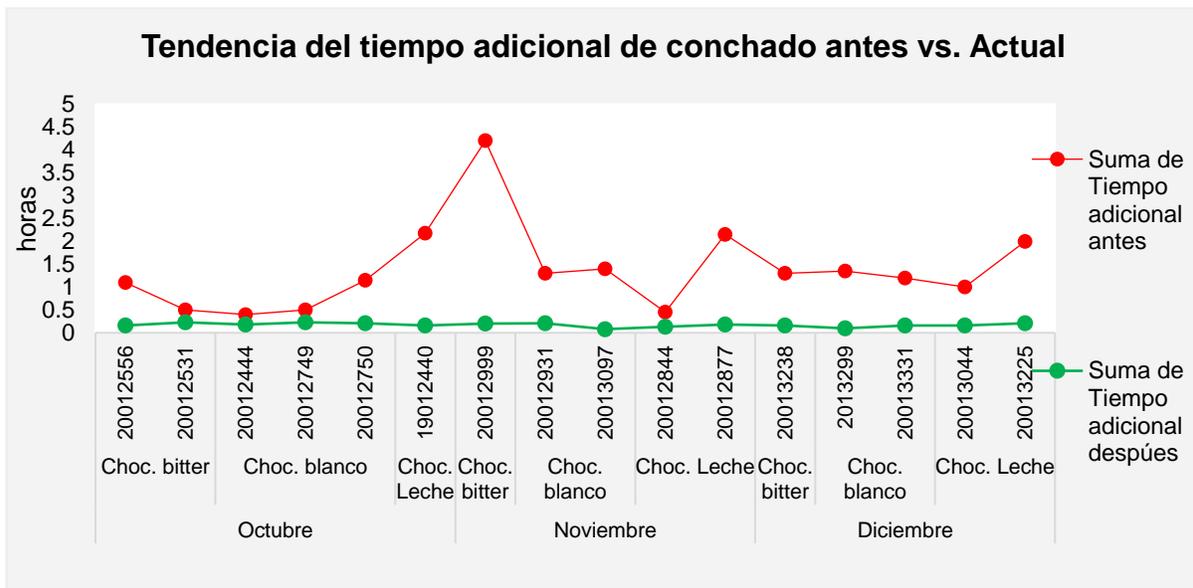


Figura 3.23. Tiempo adicional de conchado antes vs. Actual (después de la mejora).

Fuente: Elaboración propia

En la figura podemos ver que todos los lotes analizados de chocolate bitter, chocolate leche y chocolate blanco, antes de la mejora utilizaron un tiempo adicional promedio de 77 minutos. Ahora se utiliza un tiempo promedio de 10 minutos para ser liberados.

Ritmo del trabajo después de la capacitación

Tabla 3.26

Valoración del ritmo de trabajo después de la capacitación

| Mezclado | Tiempo cronometrado | Porcentaje de Tolerancia | Tiempo cronometrado en minutos (después de la capacitación) |
|-----------------|---------------------|--------------------------|---|
| Ciclo 1 | 52,0 | 16% | 60,3 |
| Ciclo 1 | 50,0 | | 58,0 |
| Ciclo 1 | 51,0 | | 59,2 |
| Ciclo 1 | 52,0 | | 60,3 |
| Promedio | 51,3 | | 59,5 |

En esta tabla, podemos ver que el ritmo de trabajo es de 59.5 minutos. Esto quiere decir que después de las capacitaciones que se les está brindando a personal el ritmo de trabajo está más cerca al tiempo objetivo establecido por el área en estudio.

Tabla 3.27

Valoración del ritmo del trabajo después de la capacitación

| Refinado | Tiempo Cronometrado | Porcentaje de Tolerancia | Tiempo Cronometrado en minutos (después de la capacitación) |
|-----------------|---------------------|--------------------------|---|
| Ciclo 1 | 84,0 | 9% | 91,6 |
| Ciclo 1 | 83,0 | | 90,5 |
| Ciclo 1 | 85,1 | | 92,8 |
| Promedio | 84,0 | | 91,6 |

En esta tabla, podemos ver que el ritmo de trabajo es de 1 hora con 53 minutos. Esto quiere decir que después de las capacitaciones que se les está brindando a personal el ritmo de trabajo está más cerca al tiempo objetivo establecido por el área en estudio.

Tabla 3.28

| Conchado | Tiempo cronometrado | Porcentaje de Tolerancia | Tiempo Cronometrado en minutos (después de la capacitación) |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| Ciclo 1 | 12,1 | | 13,4 |
| Ciclo 1 | 11,3 | 11% | 12,5 |
| Ciclo 1 | 12,3 | | 13,7 |
| Promedio | 11,9 | | 13,2 |

En esta tabla, podemos ver que el ritmo de trabajo es de 13 minutos. Esto quiere decir que después de las capacitaciones que se les está brindando a personal el ritmo de trabajo está más cerca al tiempo objetivo establecido por el área en estudio.

Diagrama de operaciones del proceso (DOP) mejorado. Chocolate bitter.

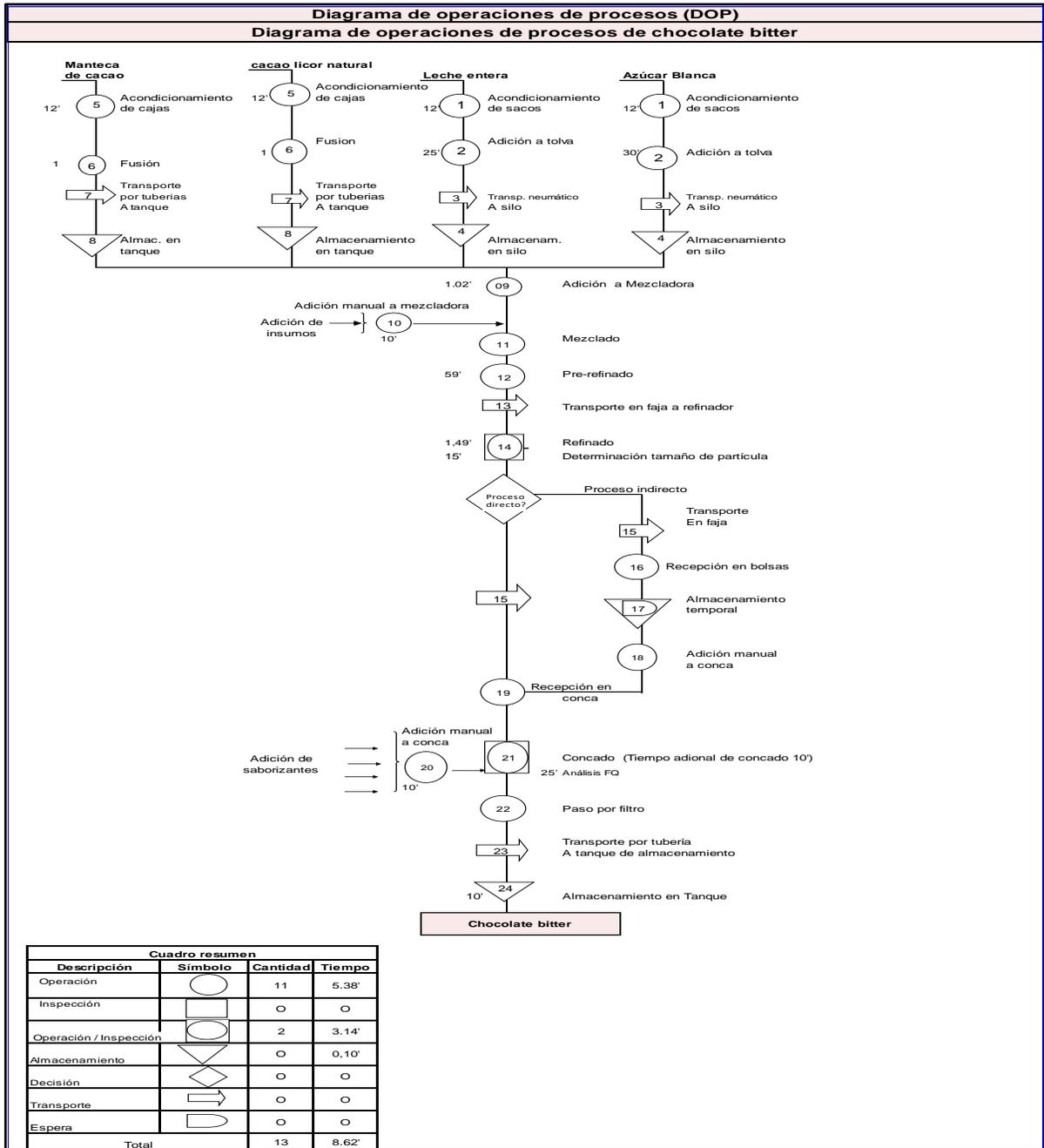


Diagrama de análisis del proceso (DAP) mejorado. Chocolate bitter.

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP) | | | | | | | |
|---|---------------------|----------------|--------|-----------|---------------|----|---------------|
| Diagrama Num: 03 | | Resumen | | | | | |
| Objetivo: Determinar el tiempo del proceso productivo en la elaboración de chocolate bitter | | Actividad | Actual | Propuesta | Ahorro (min.) | | |
| | | Operación | 309 | | | | |
| Actividad: | Transporte | 0 | | | | | |
| Método: Actual/Propuesto | Espera | 0 | | | | | |
| Área: | Inspección | 198,4 | | | | | |
| Ficha núm: | Almacenamiento | 10 | | | | | |
| | Distancia (m) | | | | | | |
| | Tiempo (min-hombre) | 517,4 | | | | | |
| Seguimiento: Diario | Fecha: | Costo | | | | | |
| | Fecha: | - Mano de obra | | | | | |
| | | - Material | | | | | |
| | | Total | | | | | |
| Descripción | Tiempo (min.) | Símbolo | | | | | Observaciones |
| | | ○ | □ | D | ⇒ | ▽ | |
| Acondicionamiento de sacos de azúcar | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de sacos de leche entera | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas licor de cacao | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas manteca de cacao | 12 | | | | | | |
| Adición a tolva de azúcar | 30 | | | | | | |
| Adición a tolva de leche entera | 30 | | | | | | |
| Fusión licor de cacao | 60 | | | | | | |
| Fusión de manteca de cacao | 60 | | | | | | |
| Adición a mezcladora | 61 | | | | | | |
| Adición de insumos a mezcladora | 10 | | | | | | |
| Control de la pre refinadora por parte del maquinista | 59 | | | | | | |
| Control de refinado del polvo por parte del maquinista | 89,4 | | | | | | |
| Control del tamaño de partícula del polvo | 15 | | | | | | |
| Adición de insumos (saborizantes) a conca) | 10 | | | | | | |
| Control del conchado del chocolate (tiempo adicional) | 10 | | | | | | |
| Análisis fisicoquímicos del chocolate | 25 | | | | | | |
| Bombeo al tanque | 10 | | | | | | |
| Total minutos | | 309 | 198,4 | 0 | 0 | 10 | |
| Total horas | | 8,62 | | | | | |

Diagrama de operaciones del proceso (DOP) mejorado. Chocolate blanco.

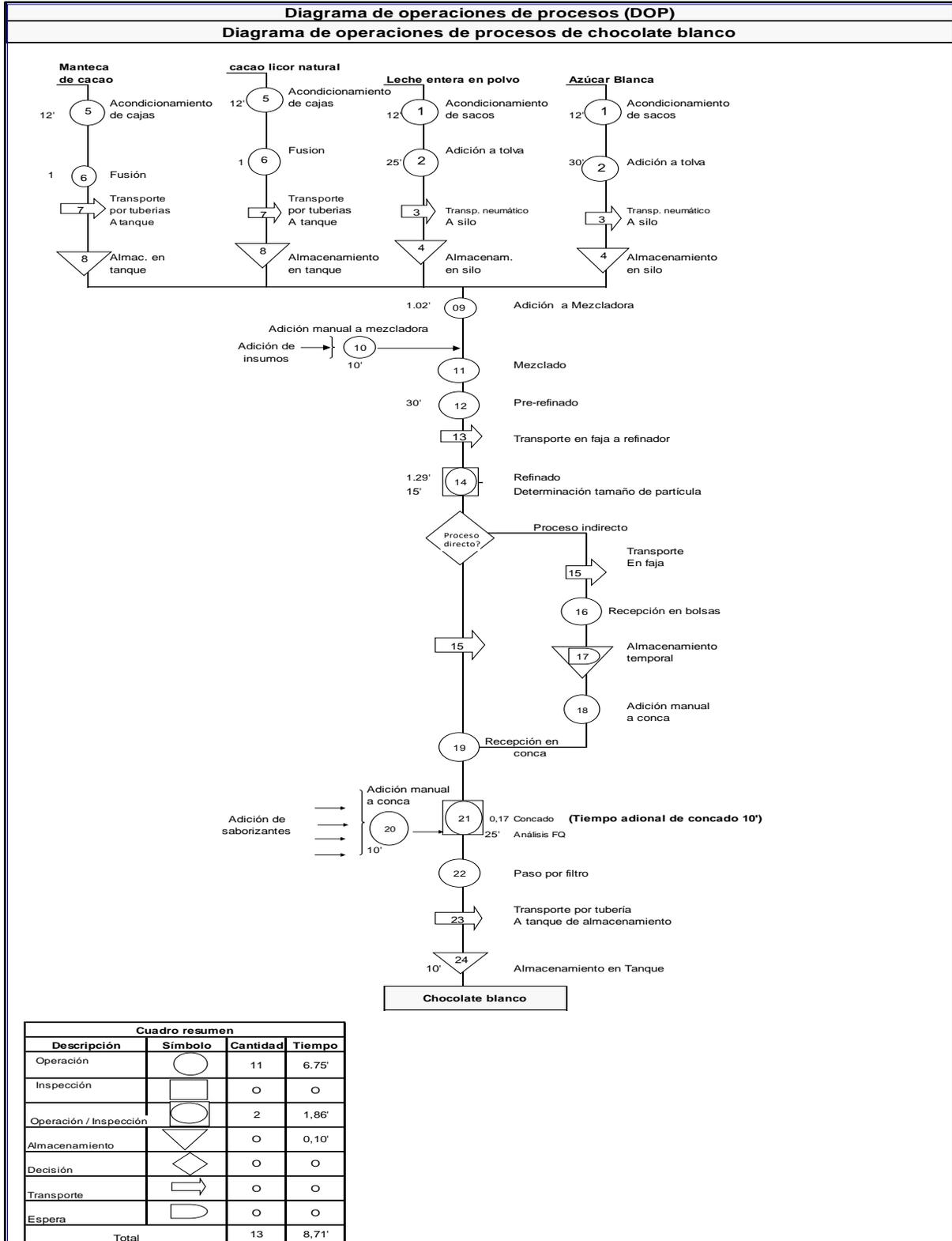


Diagrama de análisis del proceso (DAP) mejorado. Chocolate blanco.

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS (DAP) | | | | | | | |
|---|---------------|---------------------|--------|-----------|---------------|----|---------------|
| Diagrama Num: 04 | | Resumen | | | | | |
| Objetivo: Determinar el tiempo del proceso productivo en la elaboración de chocolate blanco | | Actividad | Actual | Propuesta | Ahorro (min.) | | |
| Actividad: | | Operación | 342,8 | | | | |
| Método: | | Transporte | 0 | | | | |
| Área: | | Espera | 0 | | | | |
| | | Inspección | 169,6 | | | | |
| | | Almacenamiento | 10 | | | | |
| Ficha núm: | | Distancia (m) | | | | | |
| | | Tiempo (min-hombre) | 522,4 | | | | |
| Seguimiento: Diario | Fecha: | Costo | | | | | |
| | Fecha: | - Mano de obra | | | | | |
| | | - Material | | | | | |
| | | Total | | | | | |
| Descripción | Tiempo (min.) | Símbolo | | | | | Observaciones |
| | | ○ | □ | D | ⇒ | ▽ | |
| Acondicionamiento de sacos de azúcar | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de sacos de leche entera en polvo | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas licor de cacao | 12 | | | | | | |
| Acondicionamiento de cajas manteca de cacao | 12 | | | | | | |
| Adición a tolva de azúcar | 30 | | | | | | |
| Adición a tolva de leche entera | 25 | | | | | | |
| Fusión licor de cacao | 60 | | | | | | |
| Fusión de manteca de cacao | 60 | | | | | | |
| Adición a mezcladora | 99,8 | | | | | | |
| Adición de insumos a mezcladora | 10 | | | | | | |
| Control de la pre refinadora por parte del maquinista | 30 | | | | | | |
| Control de refinado del polvo por parte del maquinista | 89,4 | | | | | | |
| Control del tamaño de partícula del polvo | 15 | | | | | | |
| Adición de insumos (saborizantes) a conca) | 10 | | | | | | |
| Control del conchado del chocolate | 10,2 | | | | | | |
| Análisis fisicoquímicos del chocolate | 25 | | | | | | |
| Bombeo al tanque | 10 | | | | | | |
| | Total minutos | 342,8 | 169,6 | 0 | 0 | 10 | |
| | Total horas | 8,71 | | | | | |

3.5.4. Estrategias de formación continua del trabajador:

La formación continua a los colaboradores es una oportunidad perfecta para mejorar o ampliar sus conocimientos ya que permite estar más preparados para afrontar los retos en la empresa. Al no tener capacitaciones puede llevar al trabajador a cometer acciones que no generen valor en la producción.

Estrategias que se tendrán en cuenta del trabajador:

- **Entrenamiento.** Se alentará a los colaboradores que aprendan unos de otros, y que aprovechen los conocimientos adquiridos de las capacitaciones.
- **Tener un momento para el debate.** Las discusiones constructivas ayudan a los colaboradores a encontrar mejores ideas para una mayor eficiencia en el futuro.
- **Relacionar su entrenamiento a la descripción del trabajo.** Preguntarse qué beneficios obtienen los colaboradores al tener capacitaciones y cómo logran crecer profesionalmente a partir de lo que aprenden.

3.5.5. Beneficios de la capacitación continua

a). Mitigar las debilidades

Un error no es un fracaso a menos que no se aprenda nada de él. Un plan de capacitación ayuda a los colaboradores a perfeccionar conocimientos y habilidades. Así mismo, resta los puntos frágiles y economiza tiempo y dinero a la empresa al evitar errores repetidos.

b). Mejorar el cumplimiento del trabajo

Los colaboradores que tienen capacitación continua tienen más posibilidades de sentirse valorados. Se sienten alcanzados al afrontar nuevos desafíos.

c). Rendimiento y productividad

La capacitación continua ayuda a los colaboradores a trabajar de manera más productiva en el día a día brindándoles la confianza necesaria para hacer un trabajo excelente y aumentar la productividad.

3.5.6. Beneficio-costo de la propuesta

Tiene como objetivo realizar una evaluación financiera para el Plan de capacitación al área objeto de estudio. Para ello el investigador, propone que se debe realizar un cronograma de capacitación semanal. Proyectado a una vida útil de 1 año y de esta manera concluir si el proyecto es rentable, y sobre todo si la empresa va a recuperar lo invertido en las capacitaciones.

3.5.6.1. Gastos para la implementación de la mejora

Tabla 3.29.

Gastos para la implementación del proyecto

| Descripción | Inversión (soles) |
|---|------------------------------|
| Gastos administrativos internos (horas extras de los capacitadores) | S/ 2053.33 |
| Profesionales capacitadores (externos) | S/ 6000.00 |
| Capacitación del personal operario (horas extras) | S/ 6820.00 |
| Total | S/ 14873.33 |

Fuente: *Elaboración Propia*

Horas que se tendrán disponibles después de la mejora (plan de capacitación)

Tabla 3.30.

Horas adicionales en el mezclado antes de la mejora

| Horas adicionales en el mezclado antes de la mejora | | |
|--|-----------------|---------------|
| Mes | N° lotes | Horas |
| Febrero | 386 | 142 |
| Marzo | 396 | 135 |
| Abril | 435 | 120 |
| Mayo | 445 | 135 |
| Junio | 516 | 205 |
| Julio | 429 | 215 |
| Agosto | 415 | 209 |
| Promedio de horas | | 165.86 |
| Total, horas | | 1161.00 |
| Cantidad en dinero | | 4493.07 soles |

Fuente: *Elaboración Propia*

En el mezclado antes de la mejora se tiene un total promedio de horas improductivas de 166 hrs. Después de la capacitación ya no se evidencia horas adicionales.

Tabla 3.31.

Horas adicionales en el refinado antes de la mejora

| Horas adicionales en el refinado antes de la mejora | | |
|--|-----------------|--------------|
| Mes | N° lotes | Horas |
| Marzo | 396 | 254 |
| Abril | 435 | 297 |
| Mayo | 445 | 250 |
| Junio | 516 | 323 |
| Julio | 429 | 232 |
| Agosto | 415 | 210 |
| Septiembre | 435 | 230 |
| Promedio de horas | | 256.57 |
| Total, horas | | 1796.00 |

| | |
|--------------------|---------------|
| Cantidad en dinero | 6950.52 soles |
|--------------------|---------------|

Fuente: *Elaboración Propia*

En el refinado antes de la mejora se tiene un total promedio de horas improductivas de 257 hrs. Después de la capacitación ya no se evidencia horas adicionales.

Tabla 3.32.

Horas adicionales en el conchado antes de la mejora

| Horas adicionales en el conchado antes de la mejora | | |
|---|----------|---------------|
| Mes | N° lotes | Horas |
| Marzo | 396 | 334 |
| Mayo | 445 | 350 |
| Junio | 516 | 389 |
| Julio | 429 | 398 |
| Agosto | 415 | 374 |
| Promedio de horas | | 369.00 |
| Total, horas | | 1845.00 |
| Cantidad en dinero | | 7140,15 soles |

Fuente: *Elaboración Propia*

En el conchado antes de la mejora se tiene un total promedio de horas improductivas de 369 hrs. Después de la capacitación solo se tiene 73 hrs.

Tabla 3.33.

Horas adicionales por mes antes de la mejora

| Mes | Línea | Cantidad de horas improductivas | Cantidad de dinero (S/.) |
|-----------------------|----------|---------------------------------|--------------------------|
| Febrero hasta agosto | Mezclado | 1161 | 4493.07 |
| Marzo hasta setiembre | refinado | 1796 | 6980.52 |
| Marzo hasta agosto | conchado | 1845 | 7140.15 |
| Total | | 4802 horas | 18583.74 soles |

Veneficios que obtendrá la empresa si las capacitaciones las brindan personal interno.

$$\text{Veneficios obtenidos: } \frac{\text{veneficio}}{\text{costo}} = \frac{S/ 18583.74}{S/ 8873.33} = 2.09 \text{ soles}$$

Veneficios que obtendrá la empresa si las capacitaciones las brindan personal interno y externo.

$$\text{Veneficios obtenidos: } \frac{\text{veneficio}}{\text{costo}} = \frac{S/ 18583.74}{S/ 14873.33} = 1.25 \text{ soles}$$

Análisis: Representa que el dinero invertido, este fue recuperado, además se tuvo un lucro extra de 2.09 soles, lo que arroja que la propuesta para la inversión es viable. Por otro lado, si la empresa decide contratar personal externo para realizar capacitación al menos 2 veces al año, igual se sigue generando un lucro extra de 1.25 soles.

En la tabla 3.21 se puede ver que se elabora un promedio de 18 lotes por día (24 horas). Cabe mencionar que, con la mejora tenemos horas disponibles por mes, por ejemplo: En la línea de mezclado con 165 horas, en la línea de refinado 256 horas y en el conchado 369 horas. Esto quiere decir que al tener más horas disponibles se producirá más lotes y por ende se tendrá mayor productividad.

CAPITULO IV:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

El presente estudio es relevante, ya que se obtuvo información precisa sobre los objetivos de la investigación. Se puede acotar que, lo primordial para aumentar la productividad es necesario utilizar métodos y alineándose a los objetivos establecidos, es vital detectar las causas no comunes de los procesos para corregirlos y mejorarlos.

1. Se logro identificar las causas no comunes que están afectando la producción en el área de chocolatería. Así mismo, se logró identificar que la disminución de la productividad en la línea de refinación se debe porque existe alta rotación y falta de capacitación al personal.
2. Se logro determinar en qué medida las deficiencias en las líneas afectan a la productividad. Por otro lado, en el mezclado de chocolate bitter se pudo delimitar que, de 19 lotes el 89.48% utilizaron tiempo por encima del estándar. Así mismo, ocurre con el chocolate con leche, de 13 lotes el 53.84% no cumplió con el tiempo estándar. De igual manera, el chocolate de cobertura de 20 lotes el 80 % no cumplió con el tiempo estándar en el mezclado. También, el chocolate blanco de 20 lotes el 85 % se utilizó más tiempo que el estándar en liberar los lotes.
3. En la zona de conchado se pudo determinar que existen lotes que se realizaron correcciones de viscosidad antes de ser liberados, incrementando así su tiempo de liberación. El producto chocolate bitter en el mes de marzo se elaboró 151 lotes de los cuales el 32.5% se tuvo que realizar correcciones de viscosidad, en abril se elaboró 131 lotes de los cuales el 70.9 % se realizó correcciones de viscosidad. El producto chocolate leche en mayo de elaboro 52 lotes de los cuales el 50% se realizó correcciones de viscosidad, en junio se elaboró 150 lotes de los cuales 48% se realizó correcciones de viscosidad. El producto chocolate de cobertura en julio se elaboró 308 lotes de los cuales 57.7 % y en agosto se elaboró 6 lotes de los cuales 60 % se realizó correcciones de viscosidad.

4. Se logro realizar un plan de capacitación al área de chocolatería, con ella ayudara a mejorar la línea de proceso y por ende incrementar la producción. Por último, se logró determinar el costo-beneficio que la empresa será beneficiada si logra ejecutar el plan de capacitación.

4.2. Recomendaciones

- 1.** Realizar procedimientos adecuados para cada proceso (zona de mezclado, zona de refinado y en la zona de conchado), para que el personal operario pueda entenderlo con facilidad y trabajar según los parámetros especificados.
- 2.** Ejecutar la propuesta de investigación, esto ayudara a llevar un mejor control del proceso y por ende aumentar la productividad.
- 3.** Realizar capacitaciones periódicas a todo el personal de las diferentes líneas de producción, esto con el fin que el personal este concientizado de la importancia que es trabajar según los tiempos estándar establecidos.
- 4.** Se debe establecer reuniones diarias (duración de 10 minutos) de todo el personal del área chocolatería, en esta reunión se debe exponer lo sucedido en el área, como problemas y sus posibles soluciones.

REFERENCIAS

- Adanaqué, C, & Llontop, P. (2013). Diseño de balance de línea, para aumentar la productividad del recurso humano en la línea de producción de frijol de palo en conserva, en la empresa procesadora Perú S.A.C. Chiclayo 2013. Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/1623/INGENIER%C3%8DA%20INDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación. 5ta. Edición. Caracas – Venezuela. 81 pp. ISBN: 980-07-8529-9.
- Arias M. (2011) El rigor científico en la investigación cualitativa, vol. 29, Universidad de Antioquia Medellín, Colombia
- De Barrera, J. (2010). Fundación Sypal: Caracas. (Parte II Capítulo 3 y 4). Tercera Edición, Caracas – Venezuela. Recuperado de <http://dip.una.edu.ve/mpe/017metodologial/paginas/Hurtado,%20Guia%20para%20la%20comprension%20holistica%20de%20la%20ciencia%20Unidad%20II.pdf>
- Beckett, S. (2012). La Ciencia del chocolate. Zaragoza. España. Editorial Acribia, S.A.
- Bunge, M. (1976). La investigación científica (su estrategia y su Filosofía). Barcelona Editorial Ariel.
- Castro, V. (2012). Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos de conserva de pimiento marrón en una empresa del sector Agroindustrial de Lambayeque. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

Carro, R. & Gonzales, D. (2007). Productividad y competitividad – Universidad Nacional de Mar del Plata. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf

Clemente, D. (2017). Análisis y propuesta de mejora de una micro empresa productora de chocolate utilizando manufactura esbelta. Universidad tecnológica de la Mixteca, México. Recuperado de http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/13230.pdf

Chase, R., Jacobs, F. & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. pp 228. 12 edición - Interamericana Editores. México. Recuperado de https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf

García, A. (2011). Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana empresa (2da ed.). México. Editorial TRILLAS.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. (5^a Ed). México D.F. Recuperado de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Páez, W. (2017). Propuesta de mejora del proceso de transformación del cacao en APOMD para la disminución de su desperdicio. Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. Recuperado de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21277/47112104_2017.pdf?sequence=1

Pabón, L. Fonseca, L. & Solano, J. (2015), Propuesta de un modelo de mejora para el proceso de línea de envase, empaque y embalaje de la planta de productos veterinarios y agroquímicos de laboratorios CHALVER. Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/731/Propuesta%20de%20un%20modelo%20de%20mejora%20para%20el%20proceso%20de%20linea%20de%20envase%2C%20empaque%20y%20embalaje%20de%20la%20planta%20de%20productos%20veterinarios%20y%20agroqu%C3%ADmicos%20de%20laboratorios%20Chalver.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Pazmiño, S. (2017). diseño de un plan de mejora continua de producción de chocolates y caramelos para una empresa de alimentos. Escuela superior politacnica del litoral ESPOL, Guayaquil - Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/37746/D-CD71924.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

Rodríguez, J. (2017). Propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la fábrica de chocolates la española S.R.L – Trujillo. Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12346/Rodr%C3%ADguez%20Ram%C3%ADrez%20Jos%C3%A9%20Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, N. (2014). Propuesta de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la Empresa Textil Oh Baby, Chiclayo 2014. Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.

Valderrama, S. (2015). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica, cuantitativa, cualitativa y mixta. 495 pp. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

Recuperado de <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigacion-Cientifica-Santiago-Valderrama-Mendoza>

Vara, A. (2012). 7 pasos para una tesis exitosa, un método efectivo para las ciencias empresariales. Lima: Instituto de investigación de la facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres. 451 pp. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.administracion.usmp.edu.pe/investigacion/files/7-PASOS-PARA-UNA-TESIS-EXITOSA-Desde-la-idea-inicial-hasta-la-sustentaci%C3%B3n.pdf>

Varas, A. (2010). DMAIC para la mejora de procesos y reducción de pérdidas en las etapas de fabricación de chocolate. Universidad de Chile. Maipú. Chile. Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111645/varas_ca.PDF?se

ANEXOS

Anexo 1: Encuestas realizadas a los trabajadores del área de chocolatería

La presente entrevista permitirá conocer directamente los problemas que puedan presentarse en los diferentes procesos del área de chocolatería.

¿Cuál de las siguientes alternativas considera usted que sea viable para incrementar la productividad?

- a) Mejoras en la entrega de materiales
- b) Concientizar al personal sobre la importancia de la productividad
- c) Automatizar la línea de mezclado
- d) Automatizar la línea de refinado
- e) Automatizar la línea de conchado
- f) Incentivar al personal

¿Como es el ambiente donde realiza sus actividades?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular

¿Considera usted que teniendo capacitaciones frecuentes incrementara la productividad?

- a) SI
- b) NO

¿En la línea de mezclado cuáles son las causas que considera usted que están afectando la productividad?

Respuestas de los colaboradores:

- a) Rotación de personal
- b) Rotación de personal
- a) Demora en consumo del producto

¿En la línea de refinado cuáles son las causas que considera usted que están afectando la productividad?

Respuestas de los colaboradores:

- a) variabilidad de la masa
- b) Falta de capacitación
- c) Paradas de línea

¿En la línea de conchado cuáles son las causas que considera usted que están afectando la productividad?

Respuestas de los colaboradores:

- a) Correcciones de viscosidad
- b) Personal no capacitado
- c) Rotación de personal

Anexo 5: Capacitación de uso correcto de la balanza

“USO CORRECTO DE LA BALANZA”

1.- ¿Qué es una balanza?

Instrumento de Pesaje, la balanza es un Instrumento de medición que sirve para determinar la masa de un cuerpo utilizando la acción de la gravedad sobre este cuerpo.



2.- Partes de la Balanza:



Partes del Indicador de peso:



Botón de Encendido/Apagado

Botón de Tara

Botón de Encendido/Apagado

3.-BUENAS PRACTICAS DE USO DE EQUIPO

- Antes de conectar a la corriente eléctrica verificar las conexiones estén en buen estado y que el voltaje sea el recomendado para el equipo. Así mismo, la limpieza de las superficies y el centrado de la burbuja (que se encuentra en la parte posterior del equipo) si el equipo lo tuviera.
- Tener en cuenta la capacidad mínima de la balanza antes de pesar una muestra.
- Encender el equipo al menos 5 minutos antes de ser utilizado.
- No exceder del tiempo de pesaje, es decir una vez pesada la muestra retirar de la celda de carga.
- Colocar la unidad de masa o muestra a pesar con cuidado en el centro del instrumento no tirar contra la plataforma pues se afecta la celda de carga.
- Al trasladar el equipo coger de la base o estructura no arrastrar llevar en posición lateral, proteger de los golpes.



Limpieza: Antes y después de su uso con un paño suave o algodón humedecido con alcohol limpiar las superficies externas.

Recomendaciones:

- No movilizar constantemente el equipo. De preferencia ubicar la balanza en un solo lugar y en superficie estable libre de vibraciones.
- Ante cualquier situación defectuosa comunicar al técnico y/o servicio externo.

Anexo 6: Capacitación de uso correcto del micrómetro

“USO CORRECTO DEL MICRÓMETRO”

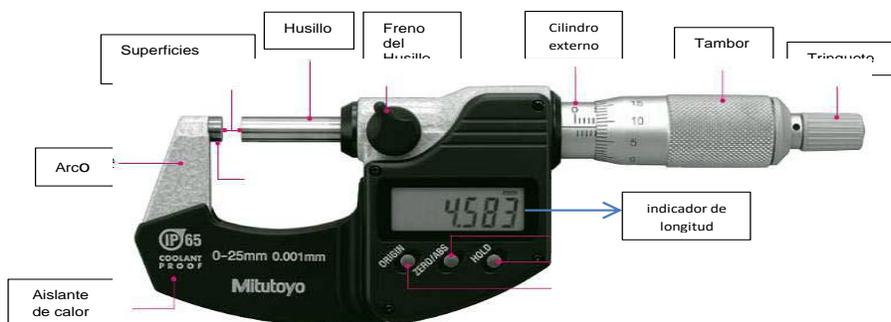
1.- ¿Qué es un micrómetro?

Aparato óptico capaz de apreciar y medir cantidades lineales o angulares muy pequeñas.

2.- ¿Cómo funciona?

El principio de operación es bastante simple, un tornillo que al ser girado dentro de una tuerca avanza o retrocede según el sentido de giro. Si estas dos partes son montadas en un lado de un arco y un tope en el otro, es posible medir partes introducidas entre el tope y el tornillo. Para tomar lecturas, un cilindro sobre el que se graba una línea de referencia y graduaciones que corresponden a un giro de 360° del tornillo (husillo), es fijado también al arco, cubriendo el tornillo y la tuerca, sobre el cilindro gira un tambor sujetado mediante un pequeño tornillo al husillo. El borde del tambor, permite leer los giros completos (avance de 0.5 mm) y sobre el perímetro del tambor se graban 50 graduaciones uniformemente distribuidas que representan 0.01 mm de avance del husillo cada una.

2.- Partes del micrómetro



3.- BUENAS PRÁCTICAS DEL USO DEL EQUIPO

Antes de empezar a usar el equipo:

- Verificar la integridad de las piezas del equipo y la limpieza del mismo.
- **Determinación de punto cero:** Cerrar totalmente el micrómetro y girar el triquetra 3 vueltas con fuerza constante, verificar la coincidencia de la línea de referencia del tambor y la línea cero del husillo.
- Guardar el equipo en su estuche después de cada uso y dejar una separación entre el husillo y el tope de 5, es decir las superficies de medición ligeramente separadas.
- No exponer el micrómetro directamente a la luz del sol.
- Nunca dejar el micrómetro directamente en el suelo.
- Proteger el instrumento de impactos o golpes
- Verificar el equipo con el uso de bloques de longitud patrón.
- **Limpieza del micrómetro:** Limpieza de las superficies de medición mediante uso de papel higiénico suave o papel tissue.
- Ante cualquier situación defectuosa comunicar al supervisor inmediato.

Anexo 7: Productividad

Productividad

La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). Es decir:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}}$$

De esta forma, surgen algunos problemas como: definir el sistema, indicar cómo pueden expresarse sus entradas y salidas, y considerar cómo medir la productividad.

La medición de la productividad es a veces bastante directa, por ejemplo, cuando es medida como horas de mano de obra por tonelada de un producto específico de acero, o como la energía necesaria para generar un Kw de electricidad. Pero en muchos casos, existen problemas sustanciales para llevar a cabo esta medición. Algunos de los problemas de medición son:

1. La especificación del producto puede variar mientras la cantidad de insumos y salidas permanece constante. Compare un aparato de radio actual con uno antiguo. Ambas radios, pero sólo unas cuantas pueden negar que la tecnología ha mejorado.

2. Los elementos externos pueden causar un crecimiento o disminución en la productividad por el cual el sistema puede no ser directamente responsable. Un servicio eléctrico más confiable puede mejorar de gran manera la producción, de ahí que la mejora en la productividad de la empresa se deba más a este sistema de soporte que a las decisiones administrativas que se hayan tomado.

Expresiones de la productividad

Existen varias alternativas para expresar la productividad, ellas son las siguientes.

Productividad parcial y productividad total. La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumo o entrada).

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Una Entrada}}$$

El ejemplo típico es la productividad de la mano de obra, que resulta del cociente entre una medida dada del total de los bienes y servicios producidos y una medida de la mano de obra empleada. La productividad total involucra, en cambio, a todos los recursos (entradas) utilizados por el sistema; es decir, el cociente entre la salida y el agregado del conjunto de entradas.

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Entrada Total}}$$

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de Obra} + \text{Capital} + \text{Materias Primas} + \text{Otros}}$$

Productividad física y productividad valorizada. La productividad física de una entrada es el cociente entre la cantidad física de la salida del sistema y la cantidad necesaria de esa entrada para producir la salida mencionada o, lo que es lo mismo, la cantidad de salida por unidad de una de las entradas. La salida puede estar expresada en toneladas, metros, metros cuadrados, unidades, etc. y la entrada en horas-hombre, horas- máquina, kilovatios-hora, etc.

La productividad valorizada es exactamente igual a la anterior, pero la salida está valorizada en términos monetarios. La productividad física es más usada por los técnicos porque brinda información de mayor precisión. La productividad valorizada es utilizada por los economistas en comparaciones macroeconómicas o cuando deben considerarse con especial interés los cambios en los precios relativos.

Productividad promedio y productividad marginal. La productividad promedio es el cociente entre la salida total del sistema y la cantidad de entradas empleadas para producir la salida mencionada.

Anexo 8: Gestión por procesos

Gestión por procesos

La gestión por procesos es la metodología mediante la cual se identifican, definen, interrelacionan, optimizan, operan y mejoran los procesos de una organización de acuerdo con Tovar (2012, 20). Sin embargo, para este autor este tipo de manejo permite una administración completa de todas las actividades y procedimientos que “agregan valor” a los bienes o servicios en beneficio de clientes externos e internos; superando así el enfoque tradicional basado solamente en la supervisión de los departamentos.

Procesos

Pérez (2010, 51) entiende al proceso como la organización secuencial de operaciones que generan valor para el usuario o cliente final, y que tienden a repetirse. Un proceso abarca una serie de operaciones secuenciales que están destinadas a tomar un input o entrada (que puede ser materia prima, datos, requerimientos, información, entre otros), para transformarlo mediante una secuencia de actividades en la que se involucran recursos (personas-materiales) o factores (información, factores físicos), y dar como resultado una salida u output.

Cadena de valor

El modelo de gestión por procesos puede tomar como base la cadena de valor propuesta por Michael Porter en la que se establecían actividades de apoyo y actividades primarias. El modelo de Porter tiene la facultad de “identificar las actividades, funciones y procesos de negocio que se ejecutan durante el diseño, la producción, la comercialización, la entrega y el soporte de un producto o servicio” (Sánchez 2012, 34).

Levantamiento de procesos

Para el diseño de un modelo de gestión por procesos se debe, necesariamente, identificar los procesos que forman parte de la organización. Mediante la cadena de valor de Porter puede realizarse el primer acercamiento a los macroprocesos, sin embargo, el levantamiento de procesos consiste en definir las actividades y/o procedimientos, responsables y recursos que integran a cada subproceso.

Aplicación de la gestión por procesos

Dentro de la aplicación de la gestión por procesos, pueden mencionarse varios cambios o modificaciones respecto de una organización por funciones. Los cambios se deben principalmente a que todos los recursos se organizan sobre la base de los procesos. Por esta razón uno de los primeros indicios de la aplicación de un modelo de gestión por procesos es el mapa de procesos. El mapa de procesos es la representación gráfica de los procesos de una organización, en la que se agrupan en procesos estratégicos o directivos, agregadores de valor, claves o sustantivos, y procesos de soporte, adjetivos o de apoyo.

Anexo 9: El valor del tiempo

El valor del tiempo

Gestionar adecuadamente el tiempo es sobre todo gestionarnos a nosotros mismos, gestionar los imprevistos y saber trabajar en lo importante. No es una cuestión de trabajar más, sino de trabajar mejor, aprovechando el tiempo disponible. No es una cuestión de cantidad, sino de calidad. Se trata de optimizar el tiempo, siendo nosotros los que tengamos el control y no al revés.

a) En primer lugar, debemos **trabajar en un entorno ordenado y organizado**. Una técnica que podemos utilizar para evitar pérdidas de tiempo es el método de las 5s, un sistema japonés que se fundamenta en cinco principios básicos:

Seiri: Organización. Diferenciar entre los elementos necesarios de los innecesarios en el lugar de trabajo, descartando estos últimos.

Seiton: Orden. Disponer en forma ordenada todos los materiales y elementos que debemos utilizar para que sean fácilmente localizables. Cada cosa en su sitio.

Seiso: Limpieza. Disponer de espacios limpios y ordenados en los que solo se dispone de las herramientas, materiales y documentos necesarios.

Seiketsu: Control visual. Extender hacia uno mismo los tres conceptos anteriores e implantar pautas de trabajo y orden.

Shitsuke: Disciplina y hábito. Construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S para seguir mejorando.

b) Otro principio básico es **saber qué se quiere hacer**: Tener las ideas claras y ordenadas sobre a dónde se quiere llegar. Establecer los objetivos. Si no se conoce la meta, lo mejor es parar antes de seguir avanzando. En función de los objetivos marcados planificaremos nuestras tareas y funciones. Es recomendable identificar por adelantado las tareas a realizar cada semana, o cada mes, en función de la magnitud del proyecto.

c) **Priorizar**: Diferenciar lo importante de lo que no lo es, lo urgente de lo que puede esperar. De modo que, antes de comenzar una actividad, hay que pararse a pensar para asignar prioridades y determinar cuál se va a realizar en primer lugar. Es fundamental definir cuáles son las tareas prioritarias para asegurarnos de su ejecución. La agenda es una excelente herramienta en la gestión del tiempo. Nos permite planificar, organizar y priorizar.

Si contamos con tareas complejas lo ideal es descomponerlas en tareas más pequeñas, es decir, **fraccionar los grandes objetivos en pequeñas tareas** a repartir en el tiempo. Además, puede resultar interesante realizar un listado de tareas pendientes e incluso enumerar el orden de realización de cada una, ya que así se tiene cierto control sobre el trabajo y el tiempo del que se dispone.

Flexibilidad: En una realidad de constante cambio, a veces se hace necesario parar y readaptar nuestro trabajo según las circunstancias, sin perder de vista nuestros objetivos.

Al finalizar el plazo que habíamos reservado para la ejecución de las tareas tenemos que realizar un **ejercicio de control**: ver qué tareas de las que nos habíamos comprometido hemos realizado, cuáles no hemos acometido y por qué no lo hemos hecho. Y, por último, **identificar las principales vías de pérdida de tiempo**, los famosos ladrones de tiempo (ausencia de objetivos, actividad descontrolada, entorno desorganizado...) y preparar un plan para combatirlos.

Anexo 10: Importancia del tiempo estándar

Importancia del tiempo estándar.

Podemos definir el Tiempo Estándar como el tiempo que necesita un operador calificado preparado y entrenado para ejecutar una operación, trabajando a una velocidad normal.

$T_e = (TMO \times FN) + \text{Suplementos.}$

TE=Tiempo Estándar

TMO= Tiempo Medio Observado

FN=Calificación

S=Suplementos.

Aplicaciones del tiempo estándar.

El tiempo estándar entre otras aplicaciones tiene las siguientes:

- Planeación y control de la producción
- Programación de máquinas, equipo e instalaciones
- Determinación de costos de producción,
- Cálculo de la capacidad de producción
- Evaluación de la productividad
- Valuación de inventario (WIP)
- Cálculo de la mano de obra requerida,
- Balanceo de líneas
- Planes de pago, e incentivos

Métodos para determinar los tiempos estándar

Existe una serie de herramientas con la cuales es posible determinar un Tiempo Estándar de forma confiable:

- Datos históricos,
- Observación y medición directa (Estudio de tiempos con cronometro),
- Sistemas de tiempos pre determinados (MTN, MOST, etc.),
- Muestreo del trabajo,
- Datos Estándar
- Formulas,

Tiempo medio observado (TMO).

Como ya vimos, el tiempo estándar es el tiempo que necesita un operador calificado preparado y entrenado para ejecutar una operación, trabajando a una velocidad normal.

La fórmula para el cálculo del Tiempo Estándar es:

$T_e = (TMO \times FN) + \text{Suplementos}$

TE=Tiempo Estándar

TMO= Tiempo Medio Observado

FN=Calificación

S=Suplementos.

Métodos para la toma de tiempos

Existen dos métodos para la toma de tiempos:

- Método de lectura repetitiva o vuelta acero
- Método de lectura continua

Numero de ciclos a observar

Ya que un estudio de tiempos es el estudio de una muestra del trabajo que se realiza, es de gran importancia determinar la cantidad de ciclos que son necesarios estudiar para que el estudio de tiempos, tenga una validez estadística que le de sustentabilidad. Debido a que el tiempo de un analista es extremadamente valioso, es necesario que tome en cuenta la cantidad de ciclos que deberá observar para cada tipo de trabajo, dependiendo de tres factores fundamentales:

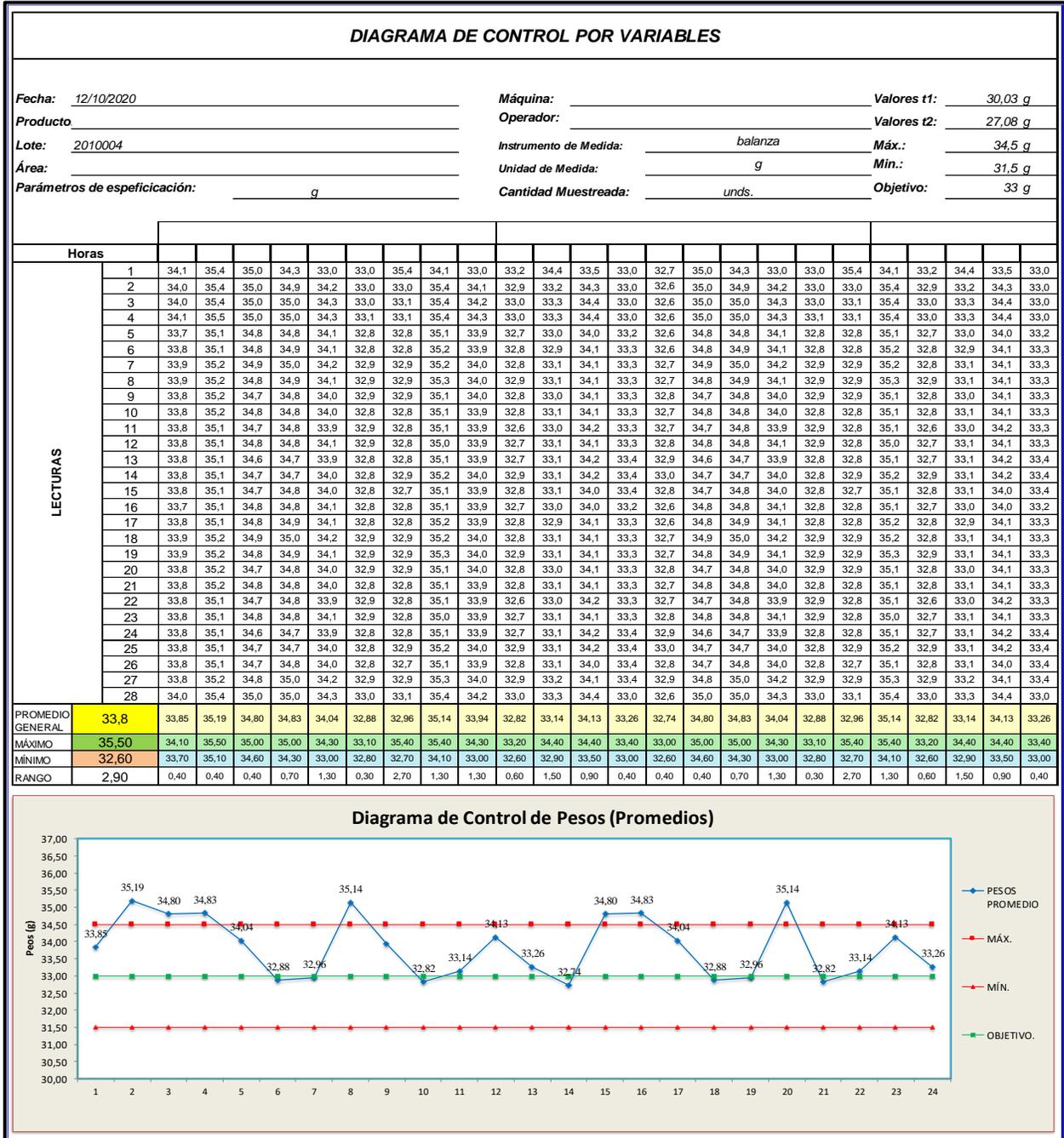
- Nivel de precisión del estudio típicamente del 5%, Cercanía con la media poblacional,
- Nivel de confianza típicamente entre 90 y 95 en %
- Duración y repeticiones al año del ciclo En base a la Teoría de Pequeñas Muestras, y en particular a la Distribución "t" de Student podemos resolver ese problema, mediante el uso de las siguientes fórmulas:

S= desviación estándar de la muestra:

n

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Anexo 11: Control de proceso



Anexo 12: Autorización para el recojo de información

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN



Lima, 20 de enero 2019

Quien suscribe:

Sr. Representante legal – Empresa Nutriplus Alimentacao e Tecnología Sucursal del Perú

Autoriza: permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: MEJORA DEL PROCESO DE REFINADO Y MEZCLADO EN LA ELABORACIÓN DEL CHOCOLATE PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE LA CIUDAD DE LIMA.

Por el presente, el que suscribe OMAR VALDARRAGO DE LA MATA, representante legal de la empresa: Nutriplus, Autorizo al alumno: ABEL SILVA LABÁN, con DNI: 45008885, estudiante de la Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL, y autor del trabajo de investigación denominado "MEJORA DEL PROCESO DE REFINADO Y MEZCLADO EN LA ELABORACIÓN DEL CHOCOLATE PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE LA CIUDAD DE LIMA". Al uso de dicha información que conforma data de la productividad y tiempos estándar entre otros, para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



OMAR VALDARRAGO DE LA MATA
REPRESENTANTE COMÚN
CONSORCIO NUTRIPLUS

RUC: 20565586913, Calle Cañón del pato 103 – Surco - Lima
omar.valdarrago@ingeniosas.com.pe
0051-016773669 / +51-999701158