

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

36aeb38d66e300c655b81b838eb7b2bdbcbd8c647863e87eda2af5c0141df903

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**TEMA: “Propuesta de implementación futura de Lean Manufacturing en  
el proceso de producción de chocolate en barra de una planta semi-  
industrial del cantón Naranjito”.**

**Autores:**

CANSIÓN VÉLEZ STEVEN IVÁN  
PALAU BAJAÑA LUIS ANTONIO

**Tutor:**

ING. BYRON RAMIRO ROMERO ROMERO

**Milagro, 6 de septiembre 2022.  
ECUADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

CANSIONG VELEZ STEVEN IVAN, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Desarrollo local y empresarial, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 6 de septiembre de 2022

---

STEVEN IVAN CANSIONG VELEZ.

Autor 1

CI: 1311142135

## **DERECHOS DE AUTOR**

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

PALAU BAJAÑA LUIS ANTONIO, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Desarrollo local y empresarial, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 6 de septiembre de 2022

---

LUIS ANTONIO PALAU BAJAÑA.

Autor 2

CI: 0944064997.

## **APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION**

Yo, ROMERO ROMERO BYRON RAMIRO en mi calidad de tutor del trabajo de TITULACION., elaborado por CANSIONG VELEZ STEVEN IVAN y PALAU BAJAÑA LUIS ANTONIO, cuyo título es **Propuesta de implementación futura de Lean Manufacturing en el proceso de producción de chocolate en barra de una planta semi-industrial del cantón Naranjito**, que aporta a la Línea de Investigación Desarrollo local y empresarial previo a la obtención del Título de Grado INGENIERO INDUSTRIAL; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de titulación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 6 de septiembre de 2022

---

BYRON RAMIRO ROMERO ROMERO

Tutor

C.I: Haga clic aquí para escribir cédula (Tutor).

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Trabajo de Integración Curricular | [ ] |
| Defensa oral                      | [ ] |
| <b>Total</b>                      | [ ] |

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

|               | Nombres y Apellidos                | Firma |
|---------------|------------------------------------|-------|
| Presidente    | Apellidos y nombres de Presidente. | _____ |
| Secretario /a | Apellidos y nombres de Secretario  | _____ |
| Integrante    | Apellidos y nombres de Integrante. | _____ |

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante2).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Trabajo de Integración Curricular | [     ] |
| Defensa oral                      | [     ] |
| <b>Total</b>                      | [     ] |

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

|               | Nombres y Apellidos                | Firma |
|---------------|------------------------------------|-------|
| Presidente    | Apellidos y nombres de Presidente. | _____ |
| Secretario /a | Apellidos y nombres de Secretario  | _____ |
| Integrante    | Apellidos y nombres de Integrante. | _____ |

## **DEDICATORIA**

El trabajo de titulación que se presenta a continuación se lo dedico en primer lugar a Jehová Dios y a los pilares más grandes que he tenido durante mi vida a mi madre Odalys Velez de Cansiong a mi padre Ivan Cansiong Vera, quienes han realizado la ardua tarea de hacer de mi un hombre de bien, por enseñarme el camino de la rectitud e instruirme, por todo su esfuerzo en mi formación y haberme dado todo lo que sus posibilidades permitían apoyándome en todo momento.

A mis hermanos, Samuel Cansiong Velez que aunque no esté junto a nosotros siempre fue mi fuente más grande de inspiración, un sueño tuyo de ser profesional que lo hice mío para poder mediante este logro rendirte homenaje por tu lucha y esfuerzo mi eternamente amado Chamaco, Irlich Cansiong Velez que con tu esfuerzo por siempre salir adelante aunque las cosas fueran difíciles me demostrabas en silencio que con sacrificio todo se puede lograr.

A mis abuelos Cesar Cansiong, Enedina Vera, Glicerio Velez, Ubaldina Buste a mis tios y primos que siempre estuvieron pendientes de mi progreso profesional.

A mis amigos, al squad, por todos los momentos que pasamos y atesorare como experiencias por el apoyo mutuo y la lealtad.

Y por último pero no menos importante se lo dedico a todo el esfuerzo que tuve que hacer para lograrlo, a cada vez que quise rendirme y me arme de valor para continuar a todas las dificultades que siempre surgieron y me hicieron lo que soy ahora, me lo dedico a mí porque al final lo logre, lo logro señor lo logro, Kaisoku Oni Ore Wa Naru.

Sr CANSIONG VELEZ STEVEN IVAN

## **AGRADECIMIENTO**

Me siento profundamente agradecido con cada una de las personas que han sido participes en mi formación profesional que de una u otra manera aportaron a lo largo de mi etapa estudiantil, mis familiares y amigos que con orgullo me ven conseguir este logro y se sienten felices por mí, a las personas que hicieron posible la consecución de esta tesis, a mi amigo y compañero de tesis Luis Palau por todos los obstáculos que afrontamos y por nunca perder la fe en las posibilidades que teníamos de culminarla.

Un agradecimiento especial a nuestro tutor el Ing. **BYRON ROMERO ROMERO** que supo guiarnos en todo el trayecto del proceso de titulación y siempre mostro predisposición a enseñarnos, gracias por la confianza en el proyecto y defendernos, así también agradecer a todos los docentes que nos heredaron sus conocimientos y formaron nuestros valores profesionales.

Sr **CANSIONG VELEZ STEVEN IVAN**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a Dios, porque me guió en mi camino para concluir mis estudios y formarme como el mejor profesional que puede ser y además darme fuerza para nunca rendirme en los objetivos que me he propuesto como es la obtención de mi título universitario.

A mi madre Alicia, por estar siempre a mi lado y que con su amor y trabajo es la motivación para esforzarme día a día en ser una buena persona y mejorar como profesional.

A mis hermanos, por siempre estar presente brindándome sus consejos en cada etapa de mi vida.

A mis amigos (bro) , por el apoyo y consejos en el transcurso de mi formación como profesional.

Sr PALAU BAJAÑA LUIS ANTONIO

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a cada una de las personas que estuvieron en el trascurso de la realización de mi tesis y de forma especial a mi madre por siempre darme ese apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

Sr PALAU BAJAÑA LUIS ANTONIO

# ÍNDICE GENERAL

|  |      |
|--|------|
|  | i    |
| DERECHOS DE AUTOR  | iii  |
| APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION           | iv   |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR                      | v    |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR                      | vi   |
| DEDICATORIA  | vii  |
| AGRADECIMIENTO   | viii |
| DEDICATORIA  | ix   |
| AGRADECIMIENTO   | x    |
| ÍNDICE GENERAL   | xi   |
| ÍNDICE DE TABLAS   | xiii |
| RESUMEN  | 1    |
| ABSTRACT   | 2    |
| CAPÍTULO I   | 3    |
| 1. INTRODUCCIÓN  | 3    |
| 1.1. Planteamiento del problema                          | 4    |
| 1.2. Objetivos   | 5    |
| 1.2.1. Objetivo General                                  | 5    |
| 1.2.2. Objetivos Específicos                             | 5    |
| 1.3. Alcance   | 6    |
| 1.4. Estado del arte                                     | 7    |
| CAPÍTULO 2   | 14   |
| 2. METODOLOGÍA   | 14   |
| Método de Investigación                                  | 14   |
| Tipo de la investigación                                 | 14   |
| Diseño de la investigación                               | 15   |
| Población y Muestra                                      | 15   |
| Técnicas e instrumentos de Investigación                 | 17   |
| Procedimiento de la información                          | 17   |
| Análisis de resultados de la encuesta                    | 17   |
| Análisis de resultados de los datos aplicados en el SPSS | 24   |
| Interpretación   | 24   |
| Cuadro de Entrevista                                     | 26   |
| CAPÍTULO 3   | 27   |
| 3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN                                 | 27   |

|   |    |
|---|----|
| Componentes del Chocolate en su Fabricación   | 27 |
| Procesos presentes en la elaboración de barra de chocolate  | 27 |
| Secado.   | 27 |
| Tostado y Descascarillado.  | 27 |
| Molido del Cacao.   | 27 |
| Melangeur.  | 28 |
| Atemperado del Chocolate.   | 28 |
| Moldeado.   | 28 |
| Vibración.  | 28 |
| Refrigeración.  | 29 |
| Empaquetado.  | 29 |
| Jidoka.   | 30 |
| Pasos para aplicar el método JIDOKA.  | 30 |
| Los 5 porqués.  | 30 |
| Sistematización del JIDOKA aplicado al proceso de obtención de barra de chocolate.  | 31 |
| 1. Localización del problema.   | 31 |
| 2. Para momentánea de la producción.  | 31 |
| 3. Implementar soluciones rápidas.  | 31 |
| 4. Investigar la causa Raíz.  | 31 |
| Sistematización de la técnica de los 5 Porqués  | 32 |
| Estrategias de mejora de la productividad del proceso para la obtención de barras de chocolates dentro del proceso de refinado. | 33 |
| Análisis Financiero   | 35 |
| PROPUESTA #1 (PLAN DE MANTENIMIENTO INTERNO).   | 36 |
| PROPUESTA #2 (CONTRATACION DE MANTENIMIENTO EXTERNO).   | 37 |
| PROPUESTA #3 (ADQUISICION DE NUEVA MAQUINARIA)  | 38 |
| VALIDACION DE LAS PROPUESTAS.   | 39 |
| CONCLUSIONES.   | 40 |
| RECOMENDACIONES.  | 41 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS  | 43 |
| ANEXOS  | 45 |
| Anexo a. Operacionalización de variables  | 45 |
| Anexo b. Instrumento para la recogida de datos  | 46 |
| Anexo c. Evidencia de recopilación de la información.   | 2  |
|   | 1  |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Correlación de variables .....                           | 24 |
| <b>Tabla 2.</b> Precios de maquinaria.....                               | 35 |
| <b>Tabla 3.</b> Costos de mantenimiento preventivo. ....                 | 37 |
| <b>Tabla 4.</b> Costos de mantenimiento correctivo. ....                 | 37 |
| <b>Tabla 5.</b> Costos directos de producción de barra de chocolate..... | 38 |
| <b>Tabla 6.</b> Operacionalización de variables.....                     | 45 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

|  |   |
|--|---|
| Ilustración 1. Toma de datos a los trabajadores de la planta. .... | 2 |
| Ilustración 2. Toma de datos del proceso. ....                     | 3 |
| Ilustración 3. Entrevista de personal a cargo .....                | 3 |
| Ilustración 4. Entrevista de personal a cargo .....                | 3 |
| Ilustración 5 CACAO DESCASCARILLADO.....                           | 1 |
| Ilustración 6 CACAO SECADO Y TOSTADO.....                          | 1 |
| Ilustración 7 CACAO ATEMPERADO.....                                | 1 |
| Ilustración 8 CACAO MOLIDO .....                                   | 1 |

# **“Propuesta de implementación de Lean-Manufacturing en el proceso de producción de chocolate en barras de una planta semi-industrial en el cantón Naranjito”.**

## **RESUMEN**

El presente trabajo se basó en la propuesta de mejora en la producción de barras de chocolates de la planta semi-industrial de Naranjito donde se aplicó un método cuantitativo mediante un análisis de correlación de variables dentro del sistema SPSS y la filosofía Jidoka para identificar el factor problema dentro del proceso. Se utilizó el método de investigación cuantitativo, de tipo hipotético deductivo, con un diseño descriptivo, correlacional. Se centró en una población de 120 operarios de la planta semi-industrial del cantón de Naranjito y se seleccionó de manera probabilística la muestra de 42 operarios. La técnica de recogida de datos fue la encuesta, el instrumento constó de 10 preguntas que engloban los factores que mide cada variable según su operacionalización. Se obtuvo de resultado que actualmente se producen 21600 Unidades anuales de 50gr se tienen una ganancia de \$ 28080, mientras que con la propuesta futura se presenta que se pueden llegar a producir 35640 Unidades anuales con una ganancia aproximada de \$ 46332. El ahorro de la máquina refinadora es de \$110 la cual recibe mantenimiento anual igual que la utilizada actualmente. Concluyendo que dentro del proceso de refinado hay un nivel bajo en función de la productividad por lo que se planteó la estrategia de mejora a fin de reemplazar la maquinaria actual por una que optimice el proceso.

**PALABRAS CLAVE:** Lean-Manufacturing, proceso, producción, chocolate en barras, planta, semi-industrial

# **Proposal for the implementation of Lean-Manufacturing in the production process of chocolate bars in a semi-industrial plant in the Naranjito canton**

## **ABSTRACT**

The present work was based on the proposal to improve the production of chocolate bars at the semi-industrial plant in Naranjito, where a quantitative method was applied through a correlation analysis of variables within the SPSS system and the Jidoka philosophy to identify the factor problem within the process. The quantitative, hypothetical-deductive research method was used, with a descriptive, correlational design. It focused on a population of 120 workers from the semi-industrial plant in the canton of Naranjito and the sample of 42 workers was selected probabilistically. The data collection technique was the survey, the instrument consisted of 10 questions that encompass the factors that each variable measures according to its operationalization. The result was that currently 21,600 Units of 50gr are produced annually with a profit of \$28,080, while with the future proposal it is presented that 35,640 Units per year can be produced with an approximate profit of \$46,332. refining machine is \$110 which receives annual maintenance the same as the one currently used. Concluding that within the refining process there is a low level in terms of productivity, so the improvement strategy was proposed in order to replace the current machinery with one that optimizes the process.

**KEY WORDS:** Lean-Manufacturing, process, production, chocolate bars, plant, semi-industrial

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

En la globalización actual Ecuador se encuentra posicionado como un territorio que brinda características específicas para la producción de cacao de alta calidad proporcionando grandes ventajas para la obtención de lo que es la materia prima de las barras de chocolate, sin embargo pese a las ventajas naturales para un buen producto la producción de barras de chocolate en las plantas procesadoras no cumplen los parámetros esperados y carecen de metodologías industriales, el estudio a continuación tiene como propósito dar a conocer una propuesta de implementación futura de Lean Manufacturing en el proceso de producción de chocolate en barra de una planta semiindustrial del cantón Naranjito, con el fin de analizar el proceso productivo de la elaboración de chocolate en barras determinando su mejora o mediante la reducción de actividades innecesarias del proceso, siendo importante buscar siempre la mejora de la eficiencia y productividad de los procesos.

La planta semi-industrial a la que dirigimos la propuesta carece de una sistematización enfocada a la mejora de sus procesos como consecuencia presenta ciertos desperdicios que afectan la producción, por lo cual se aplicará una metodología de investigación cuantitativa que permita medir la productividad de tal manera que se identifiquen las actividades que generen tiempos de retraso buscando la optimización del tiempo y los costos invertidos , comparando el estado actual y futuro de la planta a través de la diagramación de su proceso productivo.

Es importante enfrentar los cambios en busca de la mejora en el proceso de producción dentro de la planta artesanal de chocolate dado que en su transformación presenta despilfarros, mediante la aplicación de la metodología lean manufacturing se buscará tomar el control de los procesos y las recomendaciones necesarias para su optimización.

## **1.1. Planteamiento del problema**

Uno de los desafíos más comunes dentro de las industrias con relación a sus procesos es buscar la reducción de pérdidas, sea de recursos, tiempo, costos, etc., la metodología Lean Manufacturing puede ser dirigida tanto a la producción de un bien o servicio teniendo como objetivo optimizar, disminuir o eliminar los despilfarros.

En la actualidad existen diferentes empresas destinadas a la fabricación de alimentos que se mantienen en una búsqueda constante de estrategias y/o metodologías que permitan que se logren cumplir con los objetivos organizacionales, un ejemplo es el caso de la empresa “CasaLuker, donde se realizó un diagnóstico inicial y una revisión de inventarios de barreduras de chocolate para reprocesar, se identificó que la mayor causa de pérdida monetaria en la planta de producción de chocolates de mesa es generada por las barreduras y los reprocesos de chocolates defectuosos”, (Toro, 2019). Empresa que mediante la aplicación de la metodología Lean Manufacturing identificó sus falencias y desperdicios dentro de sus procesos y obtuvo resultados beneficiosos frente a la reducción de costos. Por lo consiguiente se formula la siguiente Pregunta:

**¿Qué beneficios se obtienen mediante la propuesta de implementación de la metodología de Lean Manufacturing dentro del proceso productivo de barras de chocolate en la planta semi-industrial del cantón Naranjito?**

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Diseñar una propuesta para la futura implementación de la metodología Lean-Manufacturing mediante un estudio cuantitativo en el proceso de producción de chocolate en barras de una planta semi-industrial en el cantón Naranjito.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Sistematizar las teorías relacionados a la metodología Lean Manufacturing en relación a la industria chocolatera.
- Identificar las actividades del proceso productivo de la elaboración de chocolate en barra que requieran mejoras o reducción de desperdicio.
- Evaluar el nivel de productividad del proceso en el estado actual, determinando las mejoras y recomendaciones obtenidas a través de la propuesta establecida.
- Elaborar la propuesta futura de aplicación de Lean Manufacturing en el proceso de producción de chocolate en barra.

### **1.3. Alcance**

La presente propuesta tiene como objeto alcanzar la optimización del proceso de producción de barras de chocolates de una planta semi-industrial del cantón de Naranjito, teniendo en cuenta que el chocolate es un producto comercializado a nivel nacional comúnmente es necesario encontrar las mejoras necesarias que permitan conseguir la calidad adecuada para enfrentar el mercado competitivo que presenta este tipo de producto.

Es por eso que a través del presente estudio analizaremos la metodología lean manufacturing orientada al proceso productivo, mediante el estudio del diagrama de procesos en busca de la mejora y optimización de los elementos que lo componen y hacen posible la transformación del producto final.

Las herramientas de Lean Manufacturing son esenciales al momento de mejorar las operaciones dentro de las industrias, contribuyendo en la reducción o eliminación de las actividades que no generan algún valor persiguiendo el objetivo organizacional en relación a la satisfacción del cliente, así mismo reducir los costos sin involucrar grandes inversiones, metodología que busca potenciar la producción mediante la aplicación de filosofías como el Jidoka, six sigma, kaizen, entre otras, de una manera sobria y eficiente.

#### **1.4. Estado del arte**

Dentro de los estudios realizados para la obtención del chocolate se encuentran diversas tesis y metodologías presentadas una es la mencionada por (Pérez Aranibar, Flores Delgado, & Luján, 2015), “La Iberia o L.I. es una fábrica de chocolates creada en el año 1909, producto de la iniciativa de una emprendedora familia arequipeña. Hoy por hoy, se ha convertido en una importante fuente de trabajo e ingresos para muchos hogares, contribuyendo con el crecimiento de la región sur del Perú. Tres fases comprenden el proceso de elaboración de chocolates: Producción de semielaborados (elaboración de chocolate y elaboración de relleno), producción de semi terminados (unión de semielaborados) y Encajado (producto terminado es colocado en empaques). Habiendo cumplido con cada una de estas etapas, el producto queda listo para ser despachado y puesto en el mercado. Nueve son las líneas que conforman la variedad de productos que La Iberia pone a disposición de sus clientes en el mercado de chocolates y confituras (L.I., 2013). A efectos del presente análisis se segmentaron las nueve líneas de producción a modo de determinar cuánto representaban cada una dentro del volumen de ventas y cuánto contribuían con la utilidad de la empresa, obtenidos los datos de referencia se eligieron tres líneas con similitud tanto en el proceso como en el área de producción que utilizaban. Las cuales, además, representaban el 53% de participación de la utilidad de la empresa. Estas son: pastillas de chocolate (línea 4), bombones surtidos (línea 5) y pastas de mazapán (línea 7). Según las proyecciones de ventas y de demanda calculadas para el siguiente periodo, señalaba que la tendencia a vender menos de lo que el mercado requería, se iba a mantener.

Análisis y diagnóstico del sistema tradicional El análisis del proceso de producción y el tratamiento de sus principales problemas a través de la metodología del pensamiento lean inició con la recopilación de los datos estadísticos de la situación existente para determinar

las causas raíz y se calculará el takt time. Los resultados fueron el punto de partida para el estudio de las mudas” (pág. 13 y 14).

Así mismo se fue buscando al paso la mejora de la productividad enfocada en el proceso hallando diversas formas y estrategias que ayuden a reducir los costos y obtener la calidad adecuada de su producción, (Escobar Perdomo, 2019) en su tesis sobre la empresa industrial cacaotera Huila S.A. – Tolimax S.A., “se estudió sobre el manejo inadecuado del tiempo en la línea de producción que se traduce en pérdida del ritmo de operación por parte de los trabajadores a la hora de realizar cada una de sus labores; y esto se debe a que su rendimiento durante el día no permanece constante debido a diferentes factores internos como: las continuas fallas y paradas de la maquinaria por falta de mantenimiento oportuno, la baja calidad de la materia prima e insumos, el desabastecimiento de materias primas para la elaboración del chocolate de mesa como el cacao, la insuficiencia de moldes para la totalidad de la línea de producción, la dosificación desigual de la mezcla en el molde, la gran cantidad reprocesos y desperdicios, la falta de procedimientos estandarizados de operación, la capacidad e infraestructura de la planta es limitada y su maquinaria obsoleta, la falta de automatización industrial, la ausencia de planta eléctrica, el ausentismo, la fatiga, la falta de motivación del personal y la baja inversión en innovación y desarrollo I&D” (pág. 17).

Sin embargo, Pejić, Lerher, Jereb, y Lisec (2016) citado por el autor (Mesa & Carreño, 2020), “relacionan Lean Logistics con la capacidad de diseñar y administrar sistemas de control y movimiento y posicionamiento de materias primas, trabajo en proceso e inventarios de producto terminado al menor costo. Donde, planificar bajo un enfoque Lean Logistics consiste en planear a corto plazo, dado que esta debe adaptarse a los cambios de

los requerimientos del cliente de manera ágil (Goldsby, Griffis, & Roath, 2006). Adicionalmente, Wang (2015), identifica como punto de partida de Lean Logistics la demanda generada por el cliente, utilizando modelos de optimización de la cadena de suministro a partir de la demanda y clasificándolos en tres categorías, como se evidencia en la Figura 3, teniendo niveles de operaciones, control y soporte. Donde los subniveles para cada categoría son los siguientes: Nivel de operaciones: plan de sistema logístico y diseño, proceso logístico, organización logística y control. Control: gestión de costos logísticos y el sistema de evaluación del desempeño logístico. Soporte: profesionales de logística, estandarización logística y la tecnología de gestión logística”, (pag.4).

(Flores Araujo, 2019) explica que “la aplicación de herramientas lean manufacturing son vitales para la mejora de las operaciones de las PYMES, especialmente el sector manufacturero, ya que contribuye al mejoramiento de los procesos eliminando las actividades que no generan valor trayendo como consecuencia mayor satisfacción al cliente e incluso ahorros financieros sin realizar grandes inversiones. Cuando se genera una perspectiva general del proceso de producción se logra 28 identificar infinidad de oportunidades para el mejoramiento. Cambiar la distribución de los módulos genera una mayor eficiencia en el flujo de materiales, ayuda al mejoramiento del ambiente de trabajo y además permite una operación más rentable de 27 forma más correcta se podría señalar que lo que puede llegar a conseguir Agatex S.A. es una disminución considerable en la congestión de productos que se encuentran en proceso, se puede llegar a suprimir áreas ocupadas innecesariamente, reducir el lead time y aumentar la calidad de las camisetas, además adquirir una mayor y mejor utilización de los recursos objetivos fundamentales de la filosofía lean. Con la implementación de las herramientas con que cuenta la filosofía lean manufacturing, Agatex SA puede ponerse al nivel competitivo de empresas que cuentan

con una mayor capacidad de producción, logrando de esta manera poder atender una mayor demanda y recibiendo más utilidad por su operación”, (pag.30).

Dentro de las diferentes alternativas de mejora y desarrollo implementadas dentro de la productividad y también en la mejora del servicio es Lean Manufacturing la cual según (Bonilla Montero & Toainga Cunalata, 2019) dentro de su estudio indica que, “los objetivos principales de esta metodología consiste en simplificar los procesos, realizar análisis que nos permitan modificar los flujos para aumentar el tiempo de trabajo que agrega valor, permitiendo una mejor fluidez con menor coste para el cliente, implicando productividad, calidad y competitividad, obteniendo así procesos productivos dinámicos dirigidos a todos los aspectos de las operaciones que van desde en desarrollo de producto, manufactura, organización, Recursos Humanos, Ventas incluidos las redes de proveedores”. (Ortiz, 2018), “Tras la alta competitividad que actualmente maneja el mercado global lean Manufacturing permite a las compañías reducir costos, mejora continua de los procesos mediante la eliminación de desperdicios lo que genera un incremento en el margen de utilidades y menores tiempos de entrega. (Ortiz, 2018) Según (Salvador, 2018) se basa principalmente en tres pilares: La eliminación de todo tipo de desperdicio, la mejora continua de productividad y calidad, y la implicación del personal y respeto al trabajador”.

Así mismo es necesario conocer el uso correcto de estas herramientas y beneficios para con la productividad uno de los estudios que refleja esto es el presentado por (Pérez Velazquez, 2015) donde menciona que, “la correcta aplicación de las herramientas LEAN da resultados impresionantes en plazos cortos. Esta es su bendición y su maldición, ya que la mayoría de las empresas se quedan en este primer nivel de implantación. Desgraciadamente, el impulso

se pierde al cabo de un tiempo, la aplicación del método se degrada, se pierden algunas de las mejoras obtenidas y, por supuesto, no se obtienen las ventajas derivadas de la aplicación del LEAN a la gestión integral de la empresa. Siendo estos puntos de conocimiento común, son pocas las empresas que han adecuado sus procesos a esta realidad. Muchas siguen trabajando de forma tradicional, por ejemplo organizadas por funciones, con infraestructuras sobredimensionadas, con maquinaria destinada a producir en grandes lotes, etc. Esto es debido a que en el despliegue de objetivos es fácil perder de vista un hecho fundamental. Si no se llega al punto en el que el operario cambia su forma de trabajar, los resultados no van a cambiar. Los productos o servicios de una empresa no se originan en ningún otro sitio que en el suelo de producción o en el punto de prestación del servicio. De poco vale una buena estrategia y unos objetivos razonables si no se materializan en cambios en el trabajo del día a día de los centros de servicios o producción.”

Para la metodología Lean Manufacturing existen diversas filosofías que se adaptan para conseguir los beneficios de la misma y así cumplir con los objetivos de la empresa una de esa es la filosofía Jidoka expuesta con buenos resultado en estudios, así como dentro de la tesis de (Mena, 2018) dirigida a la industria láctea en Ambato indica que, “la palabra Jidoka significa verificación en el proceso, establece parámetros óptimos de la calidad en el proceso de producción, el sistema jidoka compara los parámetros de los procesos de producción contra los estándares establecidos y manifiesta si los parámetros del proceso no corresponden a los estándares preestablecidos el proceso se detiene, alertando que existe una situación inestable durante el proceso, la cual debe ser corregida, esto con el fin de evitar la producción masiva de producto defectuosos. Aspecto de manufactura que desarrolle: verificación en el proceso para detectar y corregir defectos de la producción, utilizando mecanismos y procedimientos, evitando la elaboración de productos defectuosos

y asegurando que la calidad sea controlada por el proceso mismo. Verificar la calidad del producto en forma integrada al proceso de producción de la industria láctea Parmalat.”

Según Puche y Costas (2011,) en su investigación *El efecto favorable del paradigma Lean Manufacturing sobre la reducción de defectos, técnicas de simulación discreta* para disminuir la tasa de defectos y como consecuencia aumentar el rendimiento de los sistemas de producción, se propone la utilización del paradigma Lean Manufacturing como alternativa a otros paradigmas de comportamiento empleados habitualmente en dichos sistemas de producción. Se demostró mediante técnicas de simulación discreta, el efecto favorable que el paradigma Lean Manufacturing y particularmente la utilización de uno de sus principios, el principio Jidoka (calidad en origen), provoca la reducción de defectos en los sistemas de producción. El resultado positivo de esta demostración refuerza la idea de que la implantación del paradigma Lean Manufacturing en un sistema de producción y aporta un valioso sistema de aprendizaje en todos sus agentes, generando un incremento del período entre fallos (TTF) y una reducción de la demora hasta la refracción (TTR) (p.102). La investigación demostró mediante simulación de Lean Manufacturing la mejora de productividad de una empresa, sin embargo, no especifica su actividad económica, en la presente investigación se propone realizarla en una empresa de productos lácteos, para evaluar los beneficios de la técnica a través de la simulación y usar de forma eficiente sus recursos. (Flores, 2021)

A nivel nacional en Portoviejo según el estudio realizado por (Andrade Panchana, 2021) indica que, “la estandarización de tiempos y procesos, nos ayudan a optimizar la eficiencia del sistema productivo, de envasado de conservas de atún, lo cual incidirá en un mayor desempeño, así como una gran incidencia económica en esta propuesta de mejora dentro del área de producción, de esta manera tenemos aquellos aportes coyunturales que, dentro del área de planta, se mencionan a continuación:”

- Las nuevas inversiones relacionadas a la estandarización de tiempos y procesos; capacitación, incentivos al personal, implementación del Jidoka – Poka Yoke y el sistema Kanban optimizarían la disponibilidad de equipo y tiempo.
- Esta validación es posible efectuarla una vez haya concluido la implementación del Lean Manufacturing.
- La capacidad de respuesta debe aumentar, así como la confiabilidad en las reparaciones menores y mayores.
- Es necesario reestructurar su plan habitual de 2 turnos ya que la disponibilidad de equipo se disminuye con las nuevas metas; además una mayor velocidad provoca mayores desgastes y frecuencias de intervención.
- El cambio sugerido en la capacitación e incentivos al personal dará mayor aporte de productividad al recurso humano.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **Método de Investigación**

La presente propuesta se realizó bajo el uso de la metodología cuantitativa, dado que;

“El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis” (Hernández & Mendoza, 2018).

A través de este método se dio la implementación de cuestionarios que mide ambas variables propuestas, se contrastan la hipótesis y se obtienen resultados significativos para la resolución de la problemática. También, se atribuye al desarrollo metodológico algunas tipologías investigativas, tales como: descriptiva y correlacional.

#### **Tipo de la investigación**

**Hipotético Deductivo.-** “Tiene la finalidad de comprender los fenómenos y explicar el origen o las causas que la generan. Sus otros objetivos son la predicción y el control, que serían una de las aplicaciones más importantes con sustento, asimismo, en las leyes y teorías científicas” (Sánchez, 2019). Considerando la temática planteada, determina la siguiente hipótesis por comprobar o falsear: H<sub>1</sub>. Existe un impacto sobre la productividad del proceso de la elaboración de barras de chocolates.

## **Diseño de la investigación**

**Investigación Descriptiva.-** Según (Guevara, Verdesoto, & Castro, 2020) “la investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes”. El estudio efectuado se ha descrito cada uno de los aspectos que comprenden la explicación de los factores de cada variable propuesta, a fin de que se entienda a su totalidad frente a la mejora de la productividad de la elaboración de la barra de chocolates.

**Investigación Correlacional.-** Mediante esta se intenta “descubrir si dos o más conceptos o propiedades de objetos están asociados, como es su forma de asociación y en qué grado o magnitud lo están” (Díaz & Calzadilla, 2016). A través del análisis estadístico por medio del método de coeficiente de correlación de Pearson se determinará la relación entre las variables de estudio, con el fin de medir su impacto recíproco.

## **Población y Muestra**

### **Población**

La planta semi-industrial del cantón de Naranjito, cuenta con un total de 120 operarios que comprenden el universo de estudio dentro del proceso por estudiar, a fin de sacar una muestra efectiva que represente dicha población, se contabiliza 100 trabajadores estables, mismos que son los implicados dentro del proceso de interés tomado por nuestro estudio.

## Muestra

La muestra asignada para la aplicación del instrumento se obtuvo de la fórmula estadística de enfoque cuantitativo, para una población finita, siendo:

$$n = \frac{NZ^2\vartheta^2}{(N - 1)e^2 + Z^2\vartheta^2}$$

Donde:

N: Tamaño de la población, en este caso se presenta un aproximado de 100 operarios dentro del área enfocada del estudio.

$\sigma$ : Desviación estándar poblacional, será representada por la proporción esperada (1,96 al cuadrado, con relación al 5% =0.05) por q, que es igual a 1-p (en este caso 1-0.05=0.95)

e: Límite aceptable de error muestral, representado por la precisión donde usaremos un margen de error de 5%

Z: Valor relacionado, 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%), teniendo así:

$$n = \frac{100(1.96)^2(0.05 * 0.95)}{(100 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.05 * 0.95)}$$

$$n \cong 42.44$$

Es decir, en el presente estudio tomaremos una muestra de 42 operarios encuestados en relación a las preguntas expuestas dentro de la plataforma de Google Forms con el objetivo de analizar las respuestas obtenidas en el desarrollo de la propuesta, lo cual permitirá dar la viabilidad significativa al estudio.

### **Técnicas e instrumentos de Investigación**

La técnica usada para la recolección de datos es el instrumento de 10 preguntas que engloban los factores que mide cada variable según su operacionalización. Fue diseñado por los autores del presente estudio y por consiguiente, validado por dos especialistas catedráticos conocedores del tema, con el propósito de crear una herramienta de calidad y alto impacto que aporte de manera efectiva a la recolección de datos esenciales para el estudio.

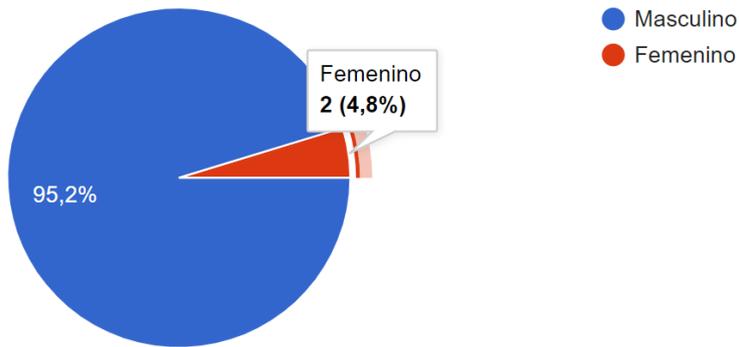
### **Procedimiento de la información**

En primera instancia se efectuó una sistematización de información secundaria para conocer el marco teórico correctamente documentado por fuentes científicas que fundamentan a cada una de las variables. Luego se planteó una metodología cuantitativa que a través del instrumento aplicado por modalidad virtual se pudo obtener datos reales sobre la problemática, por consiguiente realizó en el programa SPSS estadísticos de frecuencia para los datos de la variable de la edad de los participantes y estadísticos de correlación de los factores con el fin de obtener respuestas significativas de la muestra evaluada en aporte al estudio y generar una propuesta tecnológica.

### **Análisis de resultados de la encuesta**

De la encuesta elaborada (anexo b) realizada con el fin de analizar la opinión de las partes interesadas y saber si es viable la aplicación de la propuesta sobre la planta semi-industrial, se obtuvieron los siguientes resultados:

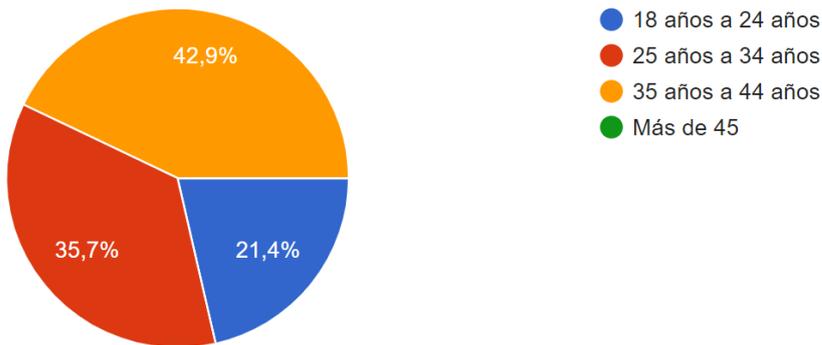
**Figure 1.**  
*Sexo*



*Nota.* Sexo de los participantes encuestados. Elaboración propia

**Análisis:** El 95,2% de los encuestados son de sexo masculino y el 4,8% femenino.

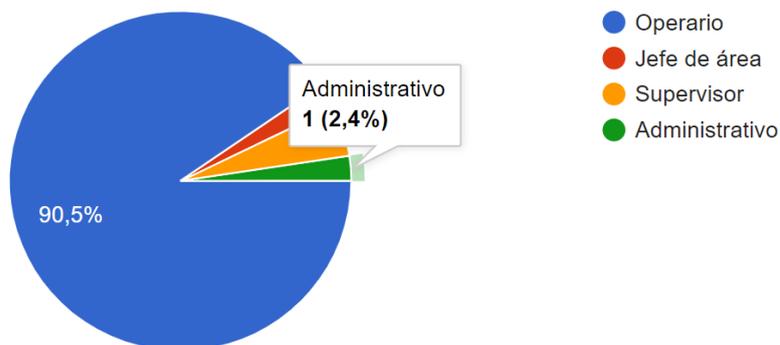
**Figure 2.**  
*Edad*



*Nota.* Edad de los participantes encuestados. Elaboración propia

**Análisis:** El 42,9% de los encuestados fueron de edades entre 35 a 44 años, 35,7% entre los 25 a 34 años, y una minoría del 21,4% entre los 18 a 24 años.

**Figure 3.**  
*Cargo laboral*

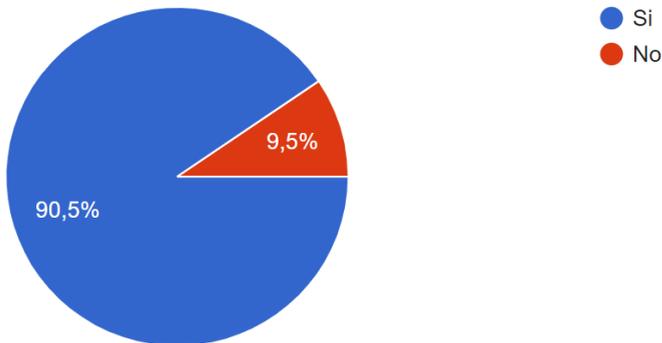


*Nota.* Cargo laboral de los participantes encuestados. Elaboración propia

**Análisis:** El 90,5% de los encuestados tienen como cargo laboral el área operaria, el 2,4% son administrativos, el 17,1% son supervisores y el 10% jefe de área

**1. ¿Considera que existen tiempos de improductividad en el proceso de obtención de las barras de chocolates?**

**Figure 4.**  
*Tiempos de improductividad ft proceso*

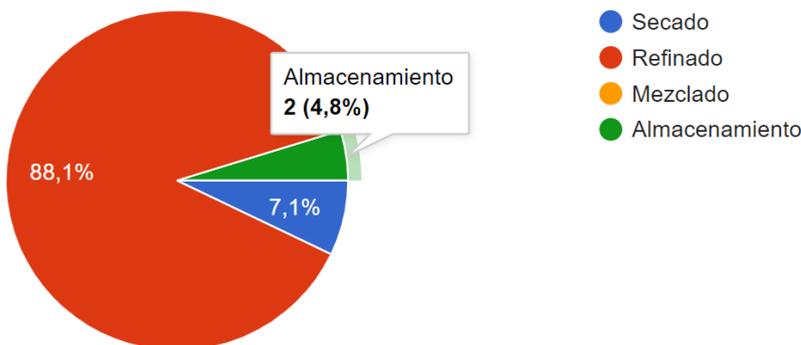


*Nota.* Opinión de los encuestados sobre los tiempos improductivos. Elaboración propia

**Análisis:** El 90,5% consideran que si existen tiempos improductivos dentro del proceso de obtención de barras de chocolate, y un 9,5% opina que no.

**2. ¿Dentro de qué actividad cree usted que se necesita una mejora para incrementar la productividad y mejorar la calidad?**

**Figure 5.**  
*Actividad a mejorar*



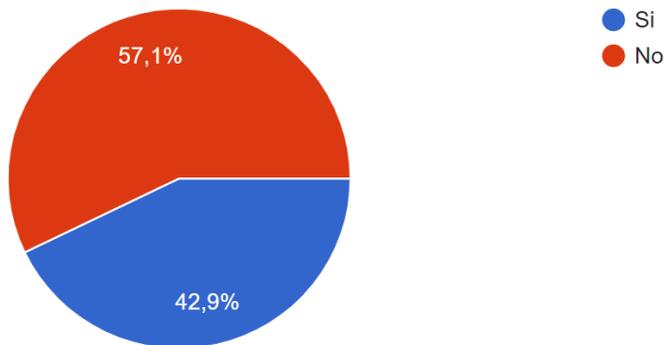
*Nota.* Actividad a mejorar dentro del proceso estudiado. Elaboración propia

**Análisis:** El 88,1% considera que la actividad de refinado es la que presenta falencias dentro del proceso de obtención de barras de chocolates, mientras que una minoría del 4,8% opina que almacenamiento o el secado.

### 3. ¿Conoce usted sobre la filosofía Jidoka?

**Figure 6.**

*Filosofía Jidoka*



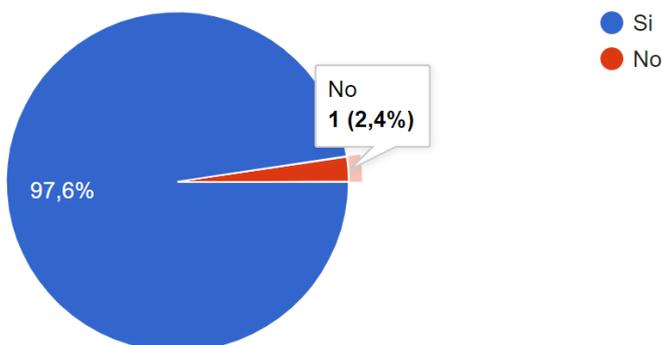
*Nota.* Conocimiento sobre la filosofía Jidoka. Elaboración propia

**Análisis:** El 57,1% desconoce sobre la filosofía Jidoka, mientras que un 42,9% sí conoce.

### 4. Dando a conocer brevemente que la filosofía Jidoka busca conocer un problema en específico para buscar su mejora frente a la productividad del proceso mencionado, ¿considera usted que existiría un aumento de productividad si se la implementa a futuro?

**Figure 7.**

*Implementación del Jidoka*

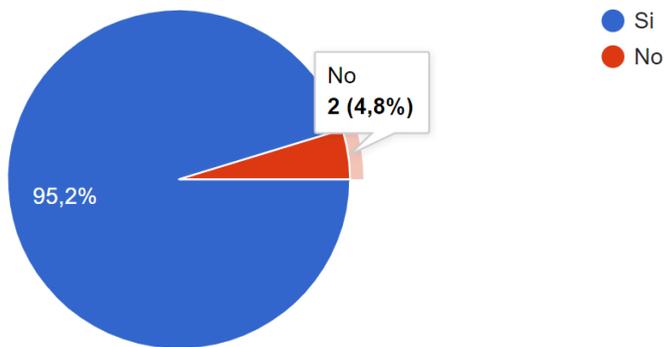


*Nota.* Aumento de productividad mediante la aplicación del Jidoka. Elaboración propia

**Análisis:** El 97,6% opina que sí existiría una mejora de la productividad mediante la implementación de la filosofía Jidoka a futuro, mientras que un 2,4% dice que no.

5. ¿Considera usted que la planta semi industrial puede implementar la metodología Jidoka dentro de su proceso de obtención de barras de chocolates a futuro?

**Figure 8.**  
*Adaptación de la filosofía Jidoka*

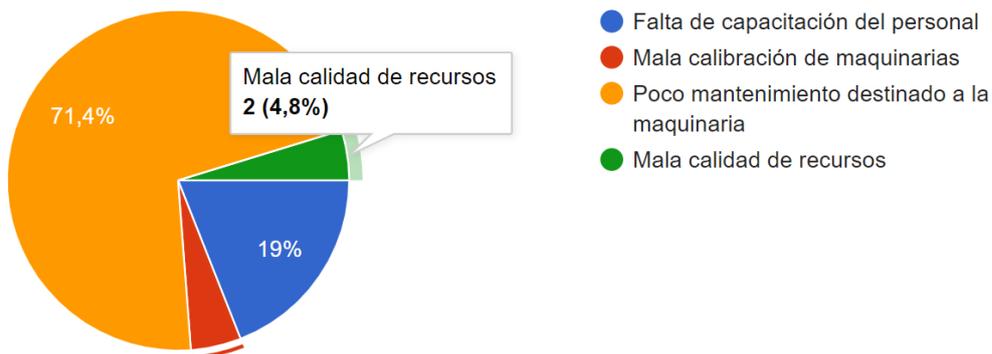


*Nota. Implementación del Jidoka dentro del proceso. Elaboración propia*

**Análisis:** El 95,2% opina que sí se puede realizar la implementación de la filosofía Jidoka a futuro, mientras que un 4,8% cree que no.

6. ¿Qué otros factores considera usted que son causantes de un estado de improductividad dentro de un proceso?

**Figure 9.**  
*Factores de improductividad*

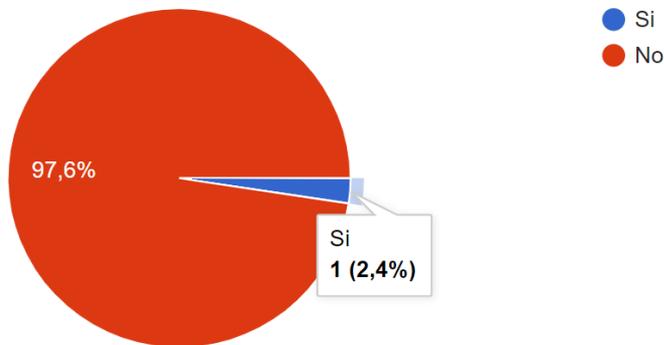


*Nota. Otros factores que generan improductividad. Elaboración propia*

**Análisis:** El 71,4% considera que el poco mantenimiento destinado a la maquinaria es un factor relevante frente al rendimiento productivo, mientras que un 19% considera que la falta de capacitación debe ser considerada como factor de improductividad, y una minoría del 4,8% cree que es la mala calibración de las maquinarias, así mismo la mala calidad de los recursos.

**7. ¿Considera que el nivel productividad en la planta semi-industrial es óptimo?**

**Figure 10.**  
*Productividad vs Optimización*

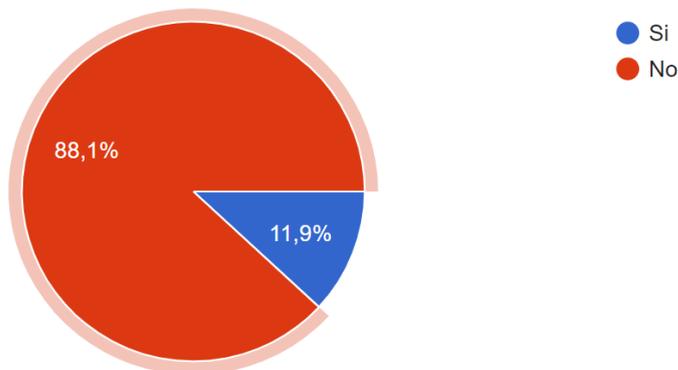


*Nota. Nivel de productividad dentro de la planta semi-industrial. Elaboración propia*

**Análisis:** El 97,6% opina que el nivel de productividad de la planta semi-industrial no es óptimo, mientras que un 2,4% opina que sí.

**8. ¿Considera que la distribución de los recursos y procesos en la planta semi-industrial es el más adecuado?**

**Figure 11.**  
*Distribución de los recursos y procesos*



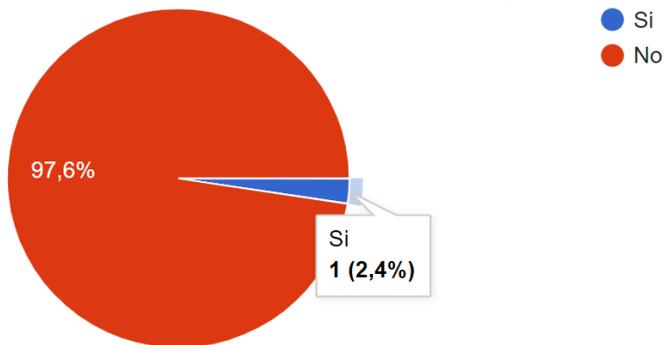
*Nota. Distribución de recursos y procesos de la planta semi-industrial. Elaboración propia*

**Análisis:** El 88,1% considera que la distribución de los recursos y procesos de la planta semi-industrial no es la adecuada y el 11,9% opina que sí lo es.

9. ¿Considera que la planta semi-industrial posee procesos eficientes según los objetivos en función de su productividad?

**Figure 12.**

*Eficiencia de los procesos*



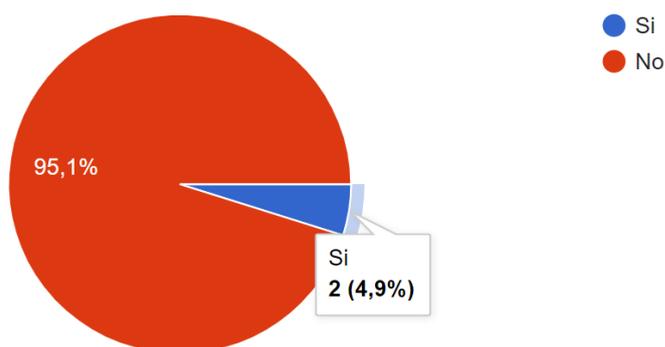
*Nota. Eficiencia de los procesos en función a los objetivos de la planta. Elaboración propia*

**Análisis:** El 97,6% opina que no se logra a cumplir con los objetivos deseados con respecto a la productividad de la planta semi industrial al momento de obtener las barras de chocolate, mientras que un 2,4% opina que sí.

10. ¿Considera que la planta semi-industrial logra cumplir con estándares de calidad esperados como resultados en la actualidad?

**Figure 13.**

*Estándares de calidad*



*Nota. Cumplimiento con los estándares de calidad deseados. Elaboración propia*

**Análisis:** El 95,1% considera que la planta semi-industrial no cumple con los estándares de calidad deseados en el producto final, mientras que un 4,9% dice que sí cumple.

## Análisis de resultados de los datos aplicados en el SPSS

**Tabla 1.** *Correlación de variables*

|                                  |     | PROCESOS               | MANO DE OBRA | MANTENIMIENTO | DESARROLLO PRODUCTIVO |        |
|----------------------------------|-----|------------------------|--------------|---------------|-----------------------|--------|
| <b>ÁREAS DE TRABAJO</b>          | DE  | Correlación de Pearson | ,131         | ,245*         | ,230*                 | ,234*  |
|                                  |     | Sig. Bilateral         | ,194         | ,014          | ,021                  | ,019   |
| <b>CAPACITACIÓN DEL PERSONAL</b> | DE  | Correlación de Pearson | ,190         | ,429**        | -,015                 | -,043  |
|                                  |     | Sig. Bilateral         | ,058         | ,000          | ,885                  | ,673   |
| <b>CALIDAD</b>                   | DE  | Correlación de Pearson | ,445**       | ,132          | ,230*                 | ,203*  |
|                                  |     | Sig. Bilateral         | ,000         | ,192          | ,022                  | ,043   |
| <b>GESTIÓN PERSONAL</b>          | DEL | Correlación de Pearson | ,700**       | ,088          | ,098                  | ,584** |
|                                  |     | Sig. Bilateral         | ,000         | ,383          | ,330                  | ,000   |
| <b>GESTIÓN FINANCIERA</b>        | DEL | Correlación de Pearson | ,655**       | ,161          | -,227*                | ,315** |
|                                  |     | Sig. Bilateral         | ,000         | ,110          | ,023                  | ,001   |
|                                  |     | N                      | 42           | 42            | 42                    | 42     |

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

*Nota.* Descripción estadística de la relación entre las variables según el coeficiente de Pearson. Elaboración Propia.

### Interpretación

- En la tabla correlacional se puede evidenciar que existe una relación bilateral entre los factores de las variables de Productividad y el Proceso de obtención de barras de chocolates, existiendo una correlación positiva baja entre el factor de áreas de trabajo con la mano de obra de ,245, siendo que a mayor áreas de trabajo, mayor necesidad de la mano de obra y con relación al desarrollo productivo es de ,234, por ende, a mayor al área de trabajo, mayor necesidad de desarrollo productivo. Hubo una relación positiva baja con la necesidad de mantenimiento ,230, es decir, que a mayor áreas de trabajo, mayor es la necesidad de mantenimiento.

2. Existe una correlación positiva moderada entre el factor de capacitación del personal y la mano de obra de ,429, es decir que a mayor mano de obra mayor necesidad de capacitación.
3. La correlación positiva moderada entre la calidad y los procesos es de ,445, siendo que a mayor calidad, mayor es la necesidad existente en el proceso. Con respecto al desarrollo productivo presenta una correlación positiva baja de ,203, por lo cual, a mayor calidad mayor necesidad dentro del desarrollo productivo. Hubo una relación positiva baja con la necesidad de mantenimiento ,230, es decir, que a mayor mantenimiento, mayor es la calidad.
4. Al correlacionar el factor de gestión del personal (GP) con los procesos es de ,7, lo que significa que a más procesos mayor es la necesidad de gestión del personal. La correlación positiva moderada de ,584 con el desarrollo productivo, demuestra que a mayor gestión del personal, mayor es el desarrollo productivo.
5. La relación positiva alta entre el factor de gestión financiera con los procesos es de ,655, lo que significa que a mayor gestión financiera mayor es la necesidad de los procesos. Hay correlación negativa baja de -,227\* con el mantenimiento, siendo que a mayor gestión financiera, menor es la necesidad del mantenimiento. La correlación positiva baja es de ,315 con el desarrollo productivo, demuestra que a mayor gestión financiera, mayor es el desarrollo productivo.

## Cuadro de Entrevista

| Preguntas  | Experto 1  | Experto 2  | Experto 3   |
|--|--|--|---|
| 1. ¿Considera que existen tiempos de improductividad en el proceso de obtención de las barras de chocolates?   | Sí, ya que el desempeño de ciertos operarios varía dado a diversos factores, por falta de capacitación, motivación o clima laboral.                | Sí, debido a que ciertos operarios son pocos capacitados y trabajan de forma mecánica.   | Sí, en especial dentro del proceso del refinado dado que los operarios se retrasan según los tiempos esperados.   |
| 2. ¿Dentro de qué actividad cree usted que se necesita una mejora para incrementar la productividad y mejorar la calidad?  | Dentro del proceso del refinado ya que no se consigue la calidad deseada como producto final.  | Dentro de la etapa de mantenimiento dado que este es importante para que la productividad fluya y no se generen atrasos.               | Considero que dentro del proceso del refinado dado a que las bandas usadas presentan desgaste rápido y no se logra la textura deseada.  |
| 3. Dando a conocer brevemente que la filosofía Jidoka busca conocer un problema en específico para buscar su mejora frente a la productividad del proceso mencionado, ¿considera usted que existiría un aumento de productividad si se la implementa a futuro? | Sí, a través de la adecuada capacitación al personal puede llegar a mejorar la productividad de la planta semi-industrial.                         | Sí, dado que es una filosofía que permite disminuir los problemas que generan costos.  | Sí, ya que a través de esta filosofía se puede llegar a alcanzar la meta propuesta dentro de la productividad deseada dentro del proceso de elaboración de barras de chocolates.                            |
| 4. ¿Qué otros factores considera usted que son causantes de un estado de improductividad dentro de un proceso?   | Considero que la falta de capacitación del personal es uno de los factores que influye dentro del desempeño del personal.                          | A mi opinión considero que la mala gestión de mantenimiento es un factor que genera tiempos de retraso y la mala calidad del producto. | La mala calidad obtenida en el producto final es el reflejo de la gestión interna del proceso, por lo que creo que falta de capacitación y la ausencia del mantenimiento son factores importantes a tratar. |
| 5. ¿Considera que la distribución de los recursos procesos en la planta semi-industrial es el más adecuado?  | Considero que la gestión de los recursos si se da de forma apropiada pero el mal empleo de los mismos no permite el uso eficiente en su totalidad. | Considero que podría existir una mejor gestión dentro de los procesos para así aprovechar los recursos al máximo.                      | Pienso que se debe buscar una estrategia que nos permita usar los recursos de la manera más eficiente y optimizar los procesos.   |

## **CAPÍTULO 3**

### **3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

#### **Componentes del Chocolate en su Fabricación**

El principal componente utilizado en la fabricación del chocolate tradicional es cacao puro en diferentes porcentajes y grasas como la manteca de cacao, aunque pueden ser otras grasas que van a ser mezcladas en el proceso con distintos endulzantes realizando una mezcla que dé como resultado un sabor agradable, el cacao usado en el proceso analizado es el cacao nacional.

#### **Procesos presentes en la elaboración de barra de chocolate**

##### **Secado.**

Es el proceso inicial realizado a la semilla de cacao con el objetivo de extinguir el crecimiento del moho, mediante este proceso se consigue la fermentación de la semilla lo cual le da sabor y aroma, el secado también permite facilitar el transporte de la semilla de manera óptima.

##### **Tostado y Descascarillado.**

La cascarilla es un desperdicio que no se utiliza en este proceso por lo que se busca eliminarla del mismo, luego del tostado que es someter la semilla a temperaturas de cocción adecuadas se procede a descascarillar (eliminar la cascara del cacao) este proceso se lo puede realizar manualmente o por medio de máquinas especializadas.

##### **Molido del Cacao.**

El proceso de molienda permite reducir el tamaño del cacao para su manejo más viable dejando el grano convertido en partículas de entre 70 y 75 micras. Este proceso tiene como producto final el licor de cacao que se produce por las grasas contenidas en el cacao la

fricción y el calor obtenido de la molienda, este proceso da como resultado la materia prima que se utilizara en la fabricación del chocolate.

### **Melangeur.**

Este proceso es realizado mediante un molinillo refinador de chocolate vintage (spectra 11) el cual se encuentra diseñado para un proceso continuo que se compone por dos rodillos de granito gigante que giran sobre una losa de granito giratorio, esta máquina se encargara de mediante sus sistemas motorizados lograr una reducción de la pasta de cacao consiguiendo una consistencia más fina al mismo tiempo que mezcla el chocolate con sus endulzantes y en caso de ser necesario aromatizantes.

### **Atemperado del Chocolate.**

El proceso de fabricación del chocolate debe ser fluido lo cual se obtiene mediante una elevación de la temperatura hasta los 37 grados, el temperamento del chocolate es el proceso en el cual se enfría el producto hasta su fase cristalina VI lo cual nos va a proporcionar un chocolate líquido.

### **Moldeado.**

Se obtiene al verter la masa suave de cacao en recipientes o moldes que van a definir la forma final de la barra estos se colocan a baja temperatura donde el chocolate procede a endurecerse, durante este proceso se puede realizar la adición de los diferentes ingredientes que se deseen añadir (maní, frutos secos, etc.).

### **Vibración.**

Al verter el chocolate sobre el molde este se encuentra en un proceso de vibración que busca evitar la formación de burbujas en la barra de chocolate Con el objeto de evitar la formación de burbujas en las tabletas.

### Refrigeración.

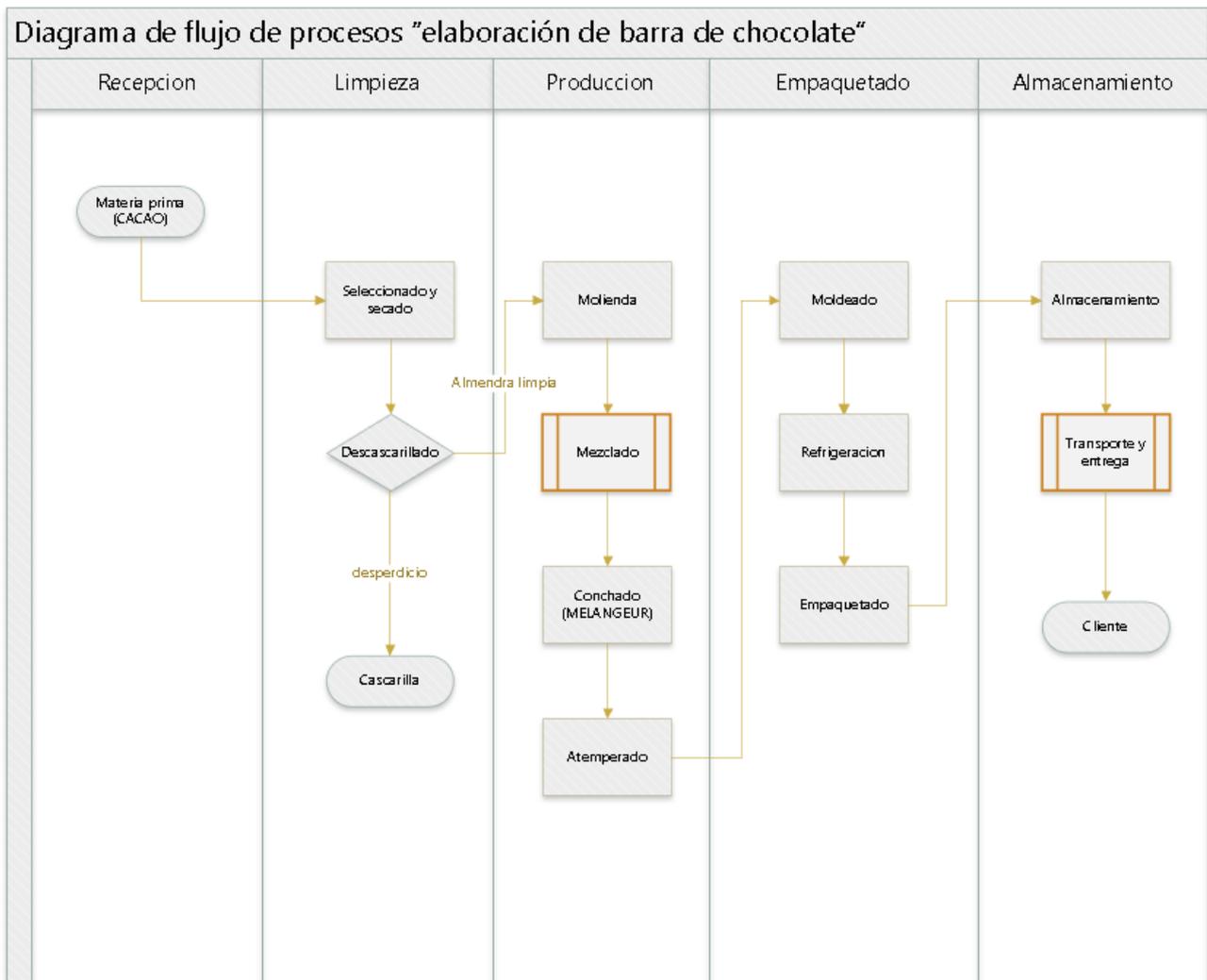
Este es un proceso sencillo en el cual luego de pasar los procesos anteriores se colocan los moldes en refrigeración durante un tiempo prudencial cuidando de que la barra no entre en congelación.

### Empaquetado.

La barra de chocolate como producto final luego de salir del proceso d refrigeración se lo procede a empaquetar en los envoltorios destinados para el mismo.

**Figure 14.**

*Situación actual del proceso*



## **Jidoka.**

En la actualidad el control y la mejora de la calidad en los procesos ocupa un lugar privilegiado en la industria, por lo tanto conseguir el autocontrol de la calidad de los procesos los cuales pueden ser diversos y apegados a producciones de gran escala o producción en línea es de suma importancia, siendo esto uno de los objetivos de la metodología Lean Manufacturing.

El método jidoka implementa una serie de pasos que no solo buscan corregir un problema específico, sino que identifica la raíz del problema garantizando la eliminación de la causa y su manejo en un futuro.

### **Pasos para aplicar el método JIDOKA.**

1. Localización del problema, se puede detectar de manera automática o manual.
2. Para momentánea de la producción.
3. Implementar soluciones rápidas, se busca33 reanudar la producción corrigiendo los efectos del problema y permitiendo la búsqueda de una solución definitiva.
4. Investigar la causa Raíz.

### **Los 5 porqués.**

Esta técnica permite un análisis basado en una serie de preguntas que busquen relacionar la causa-efecto que produce un determinado problema. Esta metodología también llamada escalera de porques se basa en un proceso de trazabilidad.

El objetivo es analizar las posibles causas de la problemática tomando como punto de partida el problema y retrocediendo con cada pregunta hasta encontrar la raíz que ocasiono el problema, la cantidad de preguntas que se haga dependerá de la complejidad del proceso donde se ocasiono el problema, así como de su envergadura.

## **Sistematización del JIDOKA aplicado al proceso de obtención de barra de chocolate.**

La producción de la barra de chocolate en la **planta semi-industrial del cantón Naranjito** se caracteriza por ser una producción en línea la misma que genera diversos despilfarros mediante un análisis con el método Jidoka se busca la investigación, localización, definición y solución del problema y su causa raíz.

### **1. Localización del problema.**

Se detectó un problema en la máquina de melangeur que impedía la refinación del chocolate en el proceso y causaba grumos alterando la consistencia del chocolate y fallas en la tableta final, el problema se lo detecto de manera manual por los operarios los cuales mediante medios visuales pudieron constatar la problemática.

### **2. Para momentánea de la producción.**

Se detiene la máquina de melangeur momentáneamente y se procede a detener los procesos.

### **3. Implementar soluciones rápidas.**

Se procede a realizar una limpieza de los rodillos de granito para librarlo de chocolate contaminado y proceder a reanudar la producción.

### **4. Investigar la causa Raíz.**

Se analiza la máquina y se detecta un problema en los rodillos de granito definiendo una solución a largo plazo que consiste en reemplazar los rodillos por repuestos nuevos.

## Sistematización de la técnica de los 5 Porqués

| <b>DEFECTO</b>  | <b>RAZON</b>   |
|---|--|
| ¿Por qué presenta grumos el refinado de chocolate?                | Porque la máquina de melangeur no realiza la refinación correctamente. |
| ¿Por qué la máquina de melangeur no refina correctamente?         | Porque los rodillos de granito no cumplen su función a cabalidad.      |
| ¿Por qué los rodillos de granito no cumplen su función de diseño? | Porque presentan desgaste en los rodillos.                             |
| ¿Por qué los rodillos presentan desgaste?                         | Porque no se le dio mantenimiento preventivo ni calibración.           |
| ¿Por qué no se da el mantenimiento respectivo a la maquinaria?    | Porque no existe un área destinada al mantenimiento de las mismas      |

## **Estrategias de mejora de la productividad del proceso para la obtención de barras de chocolates dentro del proceso de refinado.**

Dentro de la detección de los problemas se presentan los siguientes factores a tomar en cuenta al momento de establecer una mejora a futuro:

### **Mantenimiento de maquinaria.**

Dentro del proceso de refinado se utiliza una maquinaria destinada para el proceso de refinado el cual posee un mecanismo con rodillo forrado de granito el cual se desgasta dentro de un tiempo estimado de 3 meses, mismo acto que conlleva la mala calidad del producto en función de su tiempo de desgaste por lo que es importante destinar un periodo de tiempo al cuidado del revestimiento de dichos rodillos lo cual no se da por la ausencia de un plan de mantenimiento orientado a este objetivo como mejora. Es recomendable crear un plan de mantenimiento que ayude a gestionar el cuidado de la maquinaria en función al tiempo de productividad según los tiempos de trabajo para así no generar pérdidas a futuro por la mala calidad obtenida.

### **Capacitación del personal.**

Para poder alcanzar los objetivos deseados dentro de la productividad no solo depende de las máquinas, también del hombre por lo que la capacitación de los mismos es un punto relevante frente al nivel de desempeño esperado, tanto frente al conocimiento del manejo de las maquinarias y recursos como en la adaptación de la filosofía Jidoka ya que si estos crean una cultura que va en busca de la mejora continua a través de la detección de los problemas actuales dentro del proceso se incrementará la productividad al momento de obtener las barras de chocolates.

Dentro del proceso de refinado es necesario conocer los tiempos de mantenimiento que necesita la maquinaria como el manejo de la misma para así evitar retrasos generados por el desconocimiento de dichos factores, por esto es recomendable la capacitación dentro del personal de la empresa.

### **Calibración de maquinaria.**

Este es un factor que se puede visualizar de forma individual o dentro del proceso de mantenimiento preventivo, es importante dado que proporciona la seguridad del producto ofrecido a la demanda apeándose a los requerimientos exigidos por la misma. Mantener un funcionamiento adecuado de los equipos según las normas establecidas nos permite reducir los tiempos improductivos y mejorar la calidad del producto en función de los objetivos planteados por la empresa.

### **Elaboración de plan de mantenimiento preventivo interno.**

Los diferentes procesos presentes en la elaboración de las barras de chocolate de la planta semi industrial del cantón Naranjito cuentan con presencia de maquinarias, las cuales son manipuladas por operadores que se encargan del control de los procesos, la implementación de un plan de mantenimiento preventivo es una alternativa eficaz desde el punto de vista financiero permitiendo un control de los procesos, de las maquinarias que los intervienen y de su mantenimiento.

## Análisis Financiero

Teniendo como meta la obtención de resultados positivos que garanticen un mayor aprovechamiento del recurso económico se considera viable la realización de un análisis financiero que denotara los impactos de las decisiones que se tomaran lo cual permita el alcance de una propuesta de implementación de Lean Manufacturing óptima.

**Tabla 2.** Precios de maquinaria.

| CANTIDAD     | MAQUINARIA        | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL        | VALOR RESIDUAL    |
|--------------|-------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| 1            | SECADORA          | 10000,00       | 10000,00           |                   |
| 1            | TOSTADORA         | 3250,00        | 3250,00            |                   |
| 1            | DESCASCARILLADORA | 2220,00        | 2220,00            |                   |
| 1            | MOLINO            | 2800,00        | 2800,00            |                   |
| 1            | MEZCLADORA        | 2600,00        | 2600,00            |                   |
| 1            | REFINADORA        | 2300,00        | 2300,00            |                   |
| 1            | TEMPLADORA        | 2000,00        | 2000,00            |                   |
| 1            | MOLDEADORA        | 1505,00        | 1505,00            |                   |
| 1            | VIBRADORA         | 1450,99        | 1450,99            |                   |
| 1            | REFRIGERACION     | 1600,01        | 1600,01            |                   |
| 1            | EMPACADORA        | 1700,00        | 1700,00            |                   |
| <b>TOTAL</b> |                   |                | <b>\$ 31426,00</b> | <b>\$ 3771,12</b> |

**Interpretación 1:** el presupuesto total de maquinarias utilizadas en el proceso de elaboración de barra de chocolates es de \$31426,00 con una estimación del valor residual del 30% al término de los 10 años de vida útil.

**Interpretación 2:** la máquina que se determinó mediante las evaluaciones realizadas por los métodos de Lean Manufacturing es la refinadora que tiene un precio de 2300,00 con un valor residual de \$276 por conceptos de depreciación luego de 10 años.

## PROPUESTA #1 (PLAN DE MANTENIMIENTO INTERNO).

| ITEM | ACTIVIDAD   | RESPONSABLE             |
|------|---|-------------------------|
| 1    | Comprobar que no este personal no autorizado cerca de la maquinaria   | Operador/<br>supervisor |
| 2    | Colocar una señalización o letreros a la vista de los operadores indicando que la maquinaria se encuentra fuera de funcionamiento o en reparación   | Operador/<br>supervisor |
| 3    | Condiciones del área de trabajo, verificar si las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado para el cual se procede a la desconexión del equipo y comprobar de forma visual si los breques de la conexión eléctrica no saltaron o se encuentran en mal estado.  | Operador/<br>supervisor |
| 4    | Verificación y limpieza de las condiciones de los molinillos, se procede a comprobar que no presente algún tipo de escoria que puede afectar el funcionamiento de los rodamientos. Para la detección de este tipo de anomalías en la producción que se pueden presentar es necesario que el encargado de la maquina aprecie de forma auditiva cualquier sonido fuera de lo normal de la maquinaria o esté pendiente de la textura y color de la pasta de chocolate. | Operador/<br>supervisor |
| 5    | Comprobación de los accionamientos de la máquina refinadora, el operador al inicio de cada turno se encarga evaluar si todos los accionamientos de la maquinaria cumplen con sus funciones.   | Operador/<br>supervisor |
| 6    | Verificación y limpieza de los componentes externo de la maquina refinadora, el operador verifica si las válvulas no presentan algún tipo de fisura o atascamiento.   | Operador/<br>supervisor |

## PROPUESTA #2 (CONTRATACION DE MANTENIMIENTO EXTERNO).

**Tabla 3.** *Costos de mantenimiento preventivo.*

| <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> | <b>Actividades</b>  | <b>Valor c/6meses</b> | <b>Valor Anual</b> |
|---------------------------------|---|-----------------------|--------------------|
| EVALUACION VISUAL               | Identificación de posibles fallas y revisión de correcto funcionamiento | 15,00                 | 30,00              |
| CAMBIO DE ACEITE                | Reemplazar el aceite  | 25,00                 | 50,00              |
| CAMBIOS DE FILTROS              | Identificar y reemplazar los filtros                                    | 57,00                 | 114,00             |
| CAMBIOS DE BANDAS               | Realizar cambio de bandas con funcionamiento defectuoso                 | 80,00                 | 160,00             |
|                                 |   |                       | \$354              |

**Tabla 4.** *Costos de mantenimiento correctivo.*

| <b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b> | <b>Actividades</b>   | <b>Valor Anual</b> |
|---------------------------------|--|--------------------|
| CAMBIO DE RODILLOS              | Reemplazo de los rodillos que se encuentran dispuestos dentro de la refinadora     | 1500,00            |
| AVERIAS GENERALES               | Reparación de averías presentadas por acumulación de producto y desborde del mismo | 359,00             |
|                                 |  | \$1859,00          |

El mantenimiento correctivo de la maquinaria del área de refinado presenta un coste muy elevado por lo cual el análisis SPSS presenta una ponderación de la gestión financiera por encima del mantenimiento, representando un costo total de \$2213 anual sin incluir los costos de adaptación de un departamento de mantenimiento con los equipos necesarios. Por lo que se plantea como opción contratar servicio de mantenimiento externo especializado cada año.

### PROPUESTA #3 (ADQUISICION DE NUEVA MAQUINARIA)

**Tabla 5.** *Costos directos de producción de barra de chocolate.*

| INSUMO        |    | PESO | UNIDAD MEDIDA | DE | VALOR X GRAMO | CANTIDAD DE BARRA | VALOR TOTAL |
|---------------|----|------|---------------|----|---------------|-------------------|-------------|
| MANTECA CACAO | DE | 8,9  | GRAMO         |    | 0,0128        | 1.00              | 0,11        |
| PASTA CACAO   | DE | 11,6 | GRAMO         |    | 0,0135        |                   | 0,17        |
| LECHE POLVO   | EN | 8,7  | GRAMO         |    | 0,0111        |                   | 0,10        |
| AZUCAR        |    | 18,4 | GRAMO         |    | 0,0149        |                   | 0,27        |
| LECITINA SOYA | DE | 2,4  | GRAMO         |    | 0,05          |                   | 0,12        |
|               |    |      |               |    |               |                   | <b>0,77</b> |

El costo de la materia prima utilizada para la elaboración de una barra es de \$0,77 por cada barra los costos directos de producción se determinaron en base al peso de la barra de chocolate en presentación de 50 gramos, comercializada en el mercado con un precio de \$ 1,30 presentando un margen de ganancia de 0,53 por unidad.

Con la refinadora actual de \$900 la cual posee la capacidad de 7 libras presentando una producción diaria aproximada de 3000gr con lo que se obtiene:

$$3000\text{gr}/50\text{gr} = 60 \text{ Unidades diarias} = 1800 \text{ UxMes} = 21600 \text{ UxAnual}$$

Presentando una ganancia de.

| <b>Unidades (Anual)</b> | <b>Precio c/unid.</b> | <b>Ganancia Anual (\$)</b> |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <b>21600</b>            | <b>\$1,30</b>         | <b>\$ 28080</b>            |

Se presenta la alternativa de una refinadora modelo Spectra 11 que tiene un costo de \$1200 que posee una capacidad de 11 Libras produciendo aproximadamente 4980gr pudiendo producir:

4980gr/50gr= 99 Unidades diarias = 2970 UxMes = 35640 UxAnual

Presentando una ganancia de:

| <b>Unidades (Anual)</b> | <b>Precio c/unid.</b> | <b>Ganancia Anual (\$)</b> |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 35640                   | \$1,30                | \$ 46332                   |

## **VALIDACION DE LAS PROPUESTAS.**

| <b>PROPUESTA</b>                                    | <b>CONFIABILIDAD</b> | <b>BENEFICIOS FINANCIEROS</b> | <b>ADMINISTRACION DE RECURSOS</b> | <b>EFFECTIVIDAD</b> |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| IMPLEMENTACION PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO     | ALTA                 | ALTA                          | ALTA                              | ALTA                |
| CONTRATACION DE SERVICIOS EXTERNOS DE MANTENIMIENTO | ALTA                 | MEDIA                         | MEDIA                             | ALTA                |
| ADQUISICION DE NUEVA MAQUINARIA                     | ALTA                 | ALTA                          | MEDIA                             | ALTA                |

## CONCLUSIONES.

- El estudio realizado con respecto al Lean Manufacturing enfocado a la metodología Jidoka nos permitió aterrizar en el problema centro de la producción de barras de chocolates de la planta semi-industrial de Naranjito donde se determinó que para generar una mejora dentro de la producción es buscar una máquina refinadora que posea mayor capacidad de almacenaje para poder producir más gramos de lo que se produce actualmente. Teniendo que en la actualidad se producen 21600 Unidades anuales de 50gr se tienen una ganancia de \$ 28080 mientras que con la propuesta futura se presenta que se pueden llegar a producir 35640 Unidades anuales con una ganancia aproximada de \$ 46332.
- La productividad aumenta con la adquisición de una nueva máquina refinadora la cual recibe mantenimiento anual igual que la utilizada actualmente, poseyendo beneficios características beneficiarias como; el motor no se sobrecalienta incluso con un uso prolongado y pesado, el conector central se ha rediseñado para poder levantar las piedras fácilmente y el tambor se ha hecho a prueba de fugas, su tambor de acero inoxidable se desprende fácilmente, posee plásticos internos que son Delrin de grado alimenticio siendo perfecto para chocolate, mantequillas de nueces, masa mexicana, cosméticos y otros procesos de alimentos. La piedra de “granito” negra dura se utiliza para evitar que se astille o se adelgace incluso con un uso prolongado, la cual recibiendo su mantenimiento adecuado se puede prolongar su uso.

- Otro de los problemas que se dio a relucir mediante el estudio de las variables analizado en el programa SPSS fue la alternativa de aplicación del mantenimiento dentro del cual se plantea que la mejor opción es contratar el servicio anualmente según el tiempo de vida útil de la maquinaria de tal forma que la planta semi-industrial se ahorra la inversión de la adopción del departamento y cuidado de los equipos especializados del área.

### **RECOMENDACIONES.**

- Se recomienda tomar en cuenta el presente estudio para analizar las mejoras frente a la producción de barras de chocolate en la planta semi-industrial de Naranjito con el objetivo de incrementar su productividad mediante el estudio aplicativo a futuro del sistema Lean Manufacturing basado en la filosofía Jidoka.
- Es recomendable tomar en cuenta los otros factores como el mantenimiento de los equipos para asegurar la calidad de los mismos y prolongar su vida útil, así mismo la capacitación del personal responsable en el manejo de ellos para evitar problemas y retazos dentro del proceso de producción.
- Es necesario realizar estudios constantes sobre el proceso para asegurar el nivel de productividad del mismo y así establecer mejoras continuas que ayuden a cumplir con los objetivos planteados por la empresa, por lo que se recomienda realizar reuniones para debatir cómo mejorar los procesos o equipos responsables de la transformación de la materia prima en barras de chocolate, cotizar maquinarias

según sus características en función a las necesidades de la planta para tener alternativas que pueden llegar a ofrecer un ahorro a la misma.

- Mediante la validación de las tres diferentes propuestas se logra definir los beneficios de cada una de ellas, dando como resultado que la propuesta numero uno de elaboración e implementación de un plan de mantenimiento preventivo interno monitoreado por trabajadores de la planta es la mas optima para la planta semi industrial presente en el cantón naranjito presentando una Confiabilidad alta, beneficios financieros altos, manejo de recursos altos, y efectividad alta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade Panchana, G. J. (Agosto de 2021). *“Estrategias Operacionales a las Exportaciones de Conservas de Atún Ecuatoriano: La Sostenibilidad como Ventaja Competitiva para el Mercado común Europeo.* Obtenido de UTEG: <http://181.39.139.68:8080/bitstream/handle/123456789/1548/Estrategias%20Operacionales%20a%20las%20Exportaciones%20de%20Conservas%20de%20At%c3%ban%20Ecuatoriano%20La%20Sostenibilidad%20como%20Ventaja%20Competitiva%20para%20el%20Mercado%20com%c3%ban%20Europ>
- Bonilla Montero, K., & Toainga Cunalata, T. (2019). *“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE QUINUA UTILIZANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA SUMAK LIFE UBICADA EN EL CANTÓN GUANO”.* Obtenido de ESPOCH: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13482/1/85T00553.pdf>
- Díaz, V., & Calzadilla, N. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(1), 115-121. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/562/56243931011.pdf>
- Escobar Perdomo, V. (2019). *ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CHOCOLATE DE MESA EN LA EMPRESA INDUSTRIAL CACAOTERA DEL HUILA S.A. - TOLIMAX S.A.* Obtenido de UCC: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10745/1/2019\\_Productividad\\_Mejoramiento\\_Proceso.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10745/1/2019_Productividad_Mejoramiento_Proceso.pdf)
- Flores Araujo, D. A. (Diciembre de 2019). *Aplicación de la herramienta Lean Manufacturing para incrementar la productividad, área de moldeo A, en una empresa de chocolates en el Callao.* Obtenido de UCV: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61193/Flores\\_ADA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61193/Flores_ADA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Flores, A. (2021). *: Optimización de los indicadores de productividad de los procesos de manufactura de una empresa láctea mediante la simulación con Flexsim integrando la filosofía Lean Manufacturing.* Obtenido de UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34071/1/t1920mma.pdf>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista ReciMundo*, 9(1), 1-11. Recuperado el 2021, de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación.* México: McGRAW-HILL Education.
- Mena, D. (2018). *“El proceso productivo y su incidencia en el desperdicio de materia prima en la Industria Láctea Parmalat del Ecuador S.A.* Obtenido de UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3318/1/29%20o.e..pdf>
- Mesa, J., & Carreño, D. (23 de Enero de 2020). *Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro.* Obtenido de Espacios: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n15/a20v41n15p30.pdf>

- Pérez Aranibar, H., Flores Delgado, N. R., & Luján. (2015). *Propuesta de aplicación del pensamiento lean como mejora de los procesos de producción de una fábrica de chocolates y confituras*. Obtenido de UPC: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/592894/435-1863-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez Velazquez, R. (2015). *Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN*. Obtenido de UPC: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12316/PFC\\_Raul\\_Perez\\_Velazquez.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12316/PFC_Raul_Perez_Velazquez.pdf)
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista digital de investigación.*, 13(1), 102-122. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>
- Toro, J. (Mayo de 2019). *Aplicación de Lean Manufacturing en producción de una empresa chocolatera*. Obtenido de UNAD: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/26307/jotorob.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXOS

### Anexo a. Operacionalización de variables

**Tabla 6.** Operacionalización de variables.

| PROBLEMA  | OBJETIVOS   | HIPÓTESIS  | VARIABLES   | DIMENSIONES  | INDICADOR   |
|---|---|--|---|--|---|
| <p><b>Problema general</b><br/>¿Qué beneficios se obtienen mediante la propuesta de la futura implementación de la metodología Lean-Manufacturing mediante un estudio cuantitativo en el proceso de producción de chocolate en barras de una planta semi-industrial en el cantón Naranjito?</p> | <p><b>Objetivo general</b><br/>Diseñar una propuesta para la futura implementación de la metodología Lean-Manufacturing mediante un estudio cuantitativo en el proceso de producción de chocolate en barras de una planta semi-industrial en el cantón Naranjito.</p> | <p><b>Hipótesis general</b><br/>Existen beneficios obtenidos a partir de la aplicación de la metodología de Lean Manufacturing basada en la filosofía Jidoka frente al proceso de de chocolate en barras de una planta semi-industrial en el cantón Naranjito.</p> | <p><b>Variable Independiente</b><br/>Productividad</p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de trabajo</li> <li>- Capacitación del personal</li> <li>- Calidad</li> <li>- Gestión del personal</li> <li>- Gestión financiera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desempeño</li> <li>- Eficiencia</li> <li>- Competitividad</li> <li>- Recursos Humanos</li> <li>- Análisis financiero</li> </ul>  |
| <p><b>Problemas específicos</b><br/>¿Qué estudios se han realizado en base a la metodología Lean Manufacturing en relación a la industrial chocolatera?</p>   | <p><b>Objetivos específicos</b><br/>Sistematizar las teorías relacionados a la metodología Lean Manufacturing en relación a la industria chocolatera.</p>   | <p><b>Hipótesis específicas</b><br/>Existen casos de aplicación de mejora de productividad en chocolateras que han implementado la metodología Lean M.</p>   | <p><b>Variable Dependiente</b><br/>Proceso de obtención de barras de chocolates</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos</li> <li>- Mano de obra</li> <li>- Mantenimiento</li> <li>- Gestión de inventario</li> <li>- Desarrollo productivo</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Productividad</li> <li>- Calibración de equipos</li> <li>- Tiempo de vida útil de equipos</li> <li>- Niveles de stock</li> <li>- Innovación, ventas al mes/anual, costo/beneficio</li> </ul> |
| <p>¿Cuáles son los procesos improductivos que presenta la planta semi-industrial en el cantón Naranjito?</p>  | <p>Identificar las actividades del proceso productivo de la elaboración de chocolate en barra que requieran mejoras o reducción de desperdicio</p>  | <p>Existen efectos sobre la aplicación de la metodología Lean M. basada en la filosofía jidoka en los procesos productivos.</p>  |   |  |   |
| <p>¿Cuáles es el estado actual del proceso productivo de la obtención de barras de chocolates?</p>  | <p>Evaluar el nivel de productividad del proceso en el estado actual, determinando las mejoras y recomendaciones obtenidas a través de la propuesta establecida.</p>  | <p>Existen procesos improductivos dentro de la elaboración de las barras de chocolates en el estado actual estudiado</p>   |   |  |   |
| <p>¿Cuál es la estrategia adecuada según la metodología Lean Manufacturing que ayude a mejorar la calidad del producto y la productividad del</p>   | <p>Elaborar la propuesta futura de aplicación de Lean Manufacturing en el proceso de producción de chocolate en barra.</p>  | <p>Existe una estrategia de mejora base al proceso de refinado del chocolate</p>   |   |  |   |

proceso?

*Nota.* Matriz de operacionalización de las variables de estudio

### Anexo b. Instrumento para la recogida de datos



**Indicaciones:** El instrumento es realizado con el propósito de contribuir a un estudio de tesis a fin de prever si existe o no la necesidad de desarrollar una propuesta de implementación futura de Lean Manufacturing en el proceso de producción de chocolate en barra de una planta semi-industrial del cantón Naranjito, el test será realizado previo a una capacitación acerca de la metodología Lean manufacturing.

**Instrucciones:** Marque la alternativa que considere, ninguna respuesta es correcta o incorrecta. Las opciones de encuesta son de tipo selección con el objeto de detectar el problema dentro de la productividad. Su colaboración debe ser sincera al responder la encuesta, se tomará un tiempo de 5 a 10 minutos.

**Nota:** Se recuerda a los colaboradores que la confidencialidad de sus respuestas ofrecidas a las preguntas del instrumento se le garantizará absoluto respeto su estado de anonimato.

**Sexo:**

Masculino

Femenino

**Edad:**

18 años a 24 años

25 años a 34 años

35 años a 44 años

Más de 45

**Puesto y/o cargo laboral**

Operario

Jefe de área

Supervisor

Administrativo

| PREGUNTAS  |   |
|--|---|
| 1. ¿Considera que existen tiempos de improductividad en el proceso de obtención de las barras de chocolates?   | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>   |
| 2. ¿Dentro de qué actividad cree usted que se necesita una mejora para incrementar la productividad y mejorar la calidad?  | Secado <input type="checkbox"/> Refinado <input type="checkbox"/> Mezclado <input type="checkbox"/> Almacenamiento <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Conoce usted sobre la filosofía Jidoka?  | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>   |
| 4. Dando a conocer brevemente que la filosofía Jidoka busca conocer un problema en específico para buscar su mejora frente a la productividad del proceso mencionado, ¿considera usted que existiría un aumento de productividad si se la implementa a futuro? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>   |
| 5. ¿Considera usted que la planta semi industrial puede implementar la metodología Jidoka dentro de su   |   |

|  |  |
|--|--|
| proceso de obtención de barras de chocolates a futuro?   |  |
| Sí <input type="checkbox"/>  | No <input type="checkbox"/>                              |
| 6. ¿Qué otros factores considera usted que son causantes de un estado de improductividad dentro de un proceso?                   |  |
| Falta de capacitación del personal <input type="checkbox"/>  | Mala calibración de maquinarias <input type="checkbox"/> |
| Poco mantenimiento destinado a la maquinaria <input type="checkbox"/>  | Mala calidad de recursos <input type="checkbox"/>        |
| 7. ¿Considera que el nivel productividad en la planta semi industrial es óptimo?   |  |
| Sí <input type="checkbox"/>  | No <input type="checkbox"/>                              |
| 8. ¿Considera que la distribución de los recursos procesos en la planta semi industrial es el más adecuado?                      |  |
| Sí <input type="checkbox"/>  | No <input type="checkbox"/>                              |
| 9. ¿Considera que la planta semi industrial posee procesos eficientes según los objetivos en función de su productividad?        |  |
| Sí <input type="checkbox"/>  | No <input type="checkbox"/>                              |
| 10. ¿Considera que la planta semi industrial logra cumplir con estándares de calidad esperados como resultados en la actualidad? |  |
| Sí <input type="checkbox"/>  | No <input type="checkbox"/>                              |

*Anexo c. Evidencia de recopilación de la información.*



*Ilustración 1. Toma de datos a los trabajadores de la planta.*



Ilustración 2. Toma de datos del proceso.



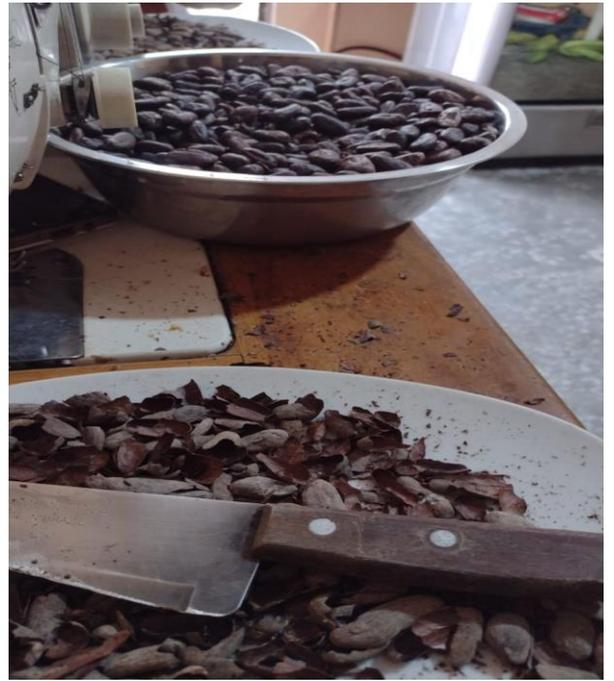
Ilustración 4. Entrevista de personal a cargo



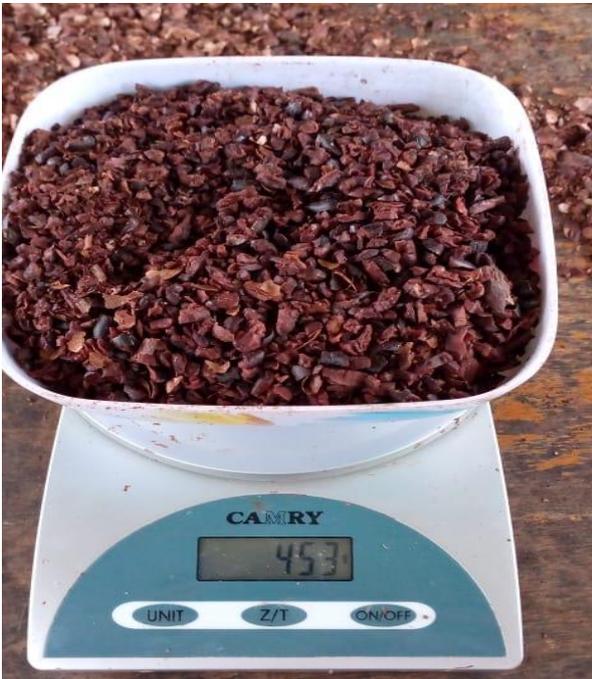
Ilustración 3. Entrevista de personal a cargo



*Ilustración 6 CACAO SECADO Y TOSTADO*



*Ilustración 5 CACAO DESCASCARILLADO*



*Ilustración 8 CACAO MOLIDO*



*Ilustración 7 CACAO ATEMPERADO*