



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**"Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la
productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C.
- Chimbote 2022"**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Diaz Doria, Aldair Gianpiero (orcid.org/0000-0002-0597-1434)

Florian Llontop, Diego Manuel (orcid.org/0000-0001-6231-7212)

ASESORA:

Ms. Villar Tiravantti, Lily Margot (orcid.org/0000-0003-1456-8951)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ
2023

Dedicatoria

A nuestro padre celestial, por brindarnos sabiduría y enseñarnos que por más duro que sea la etapa nunca perder la fé para cumplir aquello que anhelamos.

A nuestros padres, que siempre nos impulsan y apoyan en nuestros estudios hasta llegar a cumplir nuestras metas, dejando el apoyo monetario de lado, ellos siempre están para aconsejarnos y motivarnos psicológicamente.

A nuestros hermanos, que son una parte importante en nuestras vidas y para demostrar el ejemplo para que más adelante también formen parte de nuestra sociedad universitaria con valores y principios.

A nuestros amigos, por convivir junto a nosotros esta bella y dura etapa, por no dejarnos solos en los momentos difíciles y ayudarnos a poder sobrellevar las materias.

Agradecimiento

A nuestro padre celestial, por guiar nuestros pasos por el buen camino y estar apoyándonos en cada obstáculo que se presentó a lo largo de esta trayectoria.

A nuestros Padres, por brindarnos su apoyo cada día para poder salir adelante y luchar por nuestros sueños.

Del mismo modo queremos agradecer a nuestros docentes por sus enseñanzas, dedicación y paciencia para poder brindarnos sus conocimientos y así poder realizar el desarrollo de nuestra tesis.

A la universidad Cesar Vallejo, por abrirnos sus puertas y permitirnos cumplir con nuestro sueño de ser profesionales.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - Chimbote 2022", cuyos autores son FLORIAN LLONTOP DIEGO MANUEL, DIAZ DORIA ALDAIR GIANPIERO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 06 de Julio del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|--|--|
| VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT DNI: 17933572 ORCID: 0000-0003-1456-8951 | Firmado electrónicamente por: LVILLART el 09-07- 2023 15:24:52 |

Código documento Trilce: TRI - 0575547



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, FLORIAN LLONTOP DIEGO MANUEL, DIAZ DORIA ALDAIR GIANPIERO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - Chimbote 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| Nombres y Apellidos | Firma |
|---|--|
| DIEGO MANUEL FLORIAN LLONTOP DNI: 70843155 ORCID: 0000-0001-6231-7212 | Firmado electrónicamente por: DFLORIANLL9 el 06-07-2023 23:50:19 |
| ALDAIR GIANPIERO DIAZ DORIA DNI: 72150933 ORCID: 0000-0002-0597-1434 | Firmado electrónicamente por: ADIAZDOR el 06-07-2023 23:54:00 |

Código documento Trilce: TRI - 0575549

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Declaratoria de autenticidad del asesor | iv |
| Declaratoria de originalidad de los autores | v |
| Índice de contenidos | vi |
| Índice de tablas | viii |
| Índice de figuras | ix |
| Resumen | x |
| Abstract | xi |
| I.INTRODUCCIÓN | 1 |
| II.MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| III.METODOLOGÍA..... | 11 |
| 3.1.Tipo y diseño de investigación | 11 |
| 3.1.1.Tipo de investigación..... | 11 |
| 3.1.2.Diseño de investigación..... | 11 |
| 3.2.Variable y operacionalización..... | 12 |
| 3.3.Población, muestra y muestreo..... | 12 |
| 3.3.1.Población..... | 12 |
| 3.3.2.Muestra | 12 |
| 3.3.3.Muestreo | 12 |
| 3.3.4.Unidad de análisis | 13 |
| 3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 13 |
| 3.5.Procedimientos | 14 |
| 3.6.Método de análisis de datos | 16 |

| | |
|---|----|
| 3.7.Aspectos éticos | 17 |
| IV.RESULTADOS..... | 18 |
| 4.1.Diagnosticar el proceso productivo de la empresa La Chimbotana S.A.C.. | 18 |
| 4.2.Determinar la productividad inicial de la operación a mejorar de la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C | 23 |
| 4.3.Implementar la ingeniería de métodos a la operación a mejorar de la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C | 24 |
| 4.4.Evaluar la productividad después de aplicar de la ingeniería de métodos en la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C..... | 30 |
| V.DISCUSIÓN | 33 |
| VI.CONCLUSIONES | 33 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 39 |
| REFERENCIAS..... | 40 |
| ANEXOS | 46 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Técnicas e instrumentos para recolección de datos..... | 13 |
| Tabla 2. Método de análisis de datos..... | 16 |
| Tabla 3. Resumen del curso grama inicial..... | 21 |
| Tabla 4. Tiempo estándar inicial del proceso de envasado..... | 22 |
| Tabla 5. Resumen inicial de la productividad de materia prima. | 23 |
| Tabla 6. Resumen inicial de la productividad de mano de obra. | 24 |
| Tabla 7. Alternativas de solución para el proceso de envasado..... | 24 |
| Tabla 8. Resumen del mantenimiento preventivo de las partes del sistema de la balanza..... | 26 |
| Tabla 9. Resumen de las capacitaciones realizadas..... | 26 |
| Tabla 10. Resumen del nuevo cursograma final. | 28 |
| Tabla 11. Comparación del porcentaje de actividades productivas..... | 28 |
| Tabla 12. Tiempo estándar final del proceso de envasado. | 29 |
| Tabla 13. Comparación del tiempo estándar del proceso de envasado..... | 29 |
| Tabla 14. Resumen final de la productividad de materia prima..... | 30 |
| Tabla 15. Resumen final de la productividad de mano de obra..... | 30 |
| Tabla 16. Comparación de las dimensiones de la productividad..... | 31 |
| Tabla 17. Comparación de la productividad de la línea de cocido. | 31 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Proceso de investigación. | 15 |
| Figura 2. Diagrama de Ishikawa elaborado en la línea de cocido. | 19 |
| Figura 3. Diagrama de Pareto elaborado en la línea de cocido..... | 20 |
| Figura 4. Análisis estadístico de la productividad de materia prima de la línea de cocido..... | 32 |
| Figura 5. Análisis estadístico de la productividad de mano de obra de la línea de cocido..... | 32 |

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en La Chimbotana SAC. La metodología empleada fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo y diseño pre experimental. Los resultados obtenidos fueron que las causas raíces que generan el problema son el método de trabajo que no cuentan con estandarización, balanzas en mayor tiempo de mantenimiento correctivo y la falta de inducción a los operarios, a su vez, se halló que el porcentaje de inactividad de las actividades es del 36.85% y el tiempo estándar del envasado es de 16.22 minutos por panera, y la productividad de materia prima y mano de obra salió 56.46 cajas / tonelada de pescado y 4.49 cajas / hora hombre, para ello, se logró implementar la mejora de métodos y se halló que el 18.18% de las actividades fueron no productivas, aumentando en un 18.67% las actividades productivas, y el tiempo estándar final fue de 10.51 minutos, logrando de esa manera disminuir un 35.20% en los tiempos innecesarios. Como conclusión se tuvo que la productividad incrementó un total de 3.96 cajas de conservas / hora hombre y 18.26 cajas de conservas / tonelada de pescado.

Palabras clave: Ingeniería de métodos, línea de cocido, productividad.

Abstract

The present investigation had as a general objective to apply the engineering of methods to increase the productivity of the cooking line in La Chimbotana SAC. The methodology used was of the applied type, quantitative approach and pre-experimental design. The results obtained were that the root causes that generate the problem are the work method that does not have standardization, scales with a longer corrective maintenance time and the lack of induction to the operators, in turn, it was found that the percentage of inactivity of the activities is 36.85% and the standard packaging time is 16.22 minutes per breadbasket, and the productivity of raw material and labor was 56.46 boxes / ton of fish and 4.49 boxes / man hour, for this, it was possible to implement the improvement of methods and it was found that 18.18% of the activities were non-productive, increasing productive activities by 18.67%, and the final standard time was 10.51 minutes, thus achieving a 35.20% reduction in unnecessary times. As a conclusion, it was found that productivity increased a total of 3.96 canned boxes / man hour and 18.26 canned boxes / ton of fish.

Keywords: Methods engineering, firing line, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, diferentes industrias operan en un entorno cada vez más competitivo, dinámico y rígido, y como resultado, se ven obligadas a implementar procedimientos de trabajo actualizados, reducir el tiempo programado para completar las tareas y utilizar los factores de producción de manera eficiente. La productividad aumenta gradualmente (Aldea, 2021). Además, debido al ritmo acelerado de la globalización, las expectativas de los consumidores hacia ellos se han vuelto más intensas, lo que lleva a las organizaciones a examinar e identificar continuamente las mejores alternativas de solución, especialmente en lo relacionado con la ingeniería de métodos, porque el sistema de trabajo está diseñado para cuando simplificando actividades que no agregan valor e implementando procesos estándar (Andrade et al., 2019).

Según el INEI, el PBI del sector pesquero en Perú logró una variación positiva de 0,4% en el 2020 con respecto al 2019, por lo que este proyecto es uno de los pocos que surgirán en el 2020. Crisis provocada por el COVID-19. (Comex, 2021) A nivel local existen serios problemas en la productividad de muchas conserveras por la falta de procesos estandarizados, buenas prácticas de producción y estándares de calidad adecuados, por lo que es necesario que las empresas pongan en práctica para obtener una mayor producción y maximizar las acciones de mejora realizadas para maximizar el uso de los diferentes factores de producción (Perúpesquero, 2021).

Este problema se viene suscitando en la empresa La Chimbotana S.A.C., ubicada en Av. Los pescadores Mz. D Lt. 5 1A – Chimbote, Ancash. Es una planta industrial dedicada a la extracción, transformación y comercialización de productos biológicos acuáticos. Hoy cuenta con 02 líneas de producción: crudo y cocido, ya que se pueden utilizar especies marinas como: anchoveta, bonito, jurel, machete, etc. La línea de autoclave fue elegida para este estudio porque tiene la producción más abundante y representativa, e incluso los informes de producción confirman que la línea está produciendo menos cajas.

Al analizar la situación actual de las pesqueras especialmente en el área culinaria, se encontraron diversas deficiencias que reducen el nivel de productividad. Es necesario señalar que el proceso de producción se inicia con

la recepción de los recursos acuáticos vivos y finaliza con el almacenamiento del producto final. Sin embargo, el principal obstáculo de “La Chimbotana S.A.C” se refleja en el crítico proceso de rebanado y envasado. Actualmente hay 53 envasadoras preparando el pescado para envasarlo en latas de ½ lb. Sus funciones incluyen la eliminación de escombros como cabezas, huesos y colas y la realización de inspecciones visuales. Desafortunadamente, el proceso de rebanado puede resultar en una gran pérdida de materia prima debido a métodos inadecuados.

Las envasadoras a menudo eliminan la carne sin darse cuenta mientras eliminan la cabeza y los huesos, lo que reduce la productividad. Idealmente, el rendimiento de una tonelada de materia prima es de alrededor del 45% (450 kg), pero esta meta aún no se ha logrado. Al observar los informes diarios de producción, se encontró que solo se obtuvo del 38% al 41% de una tonelada de producto terminado. Este problema se debe a la formación insuficiente de los trabajadores en los métodos de trabajo adecuados, incluido el rebanado, la eliminación de residuos y el uso manual.

Además, se observó que, durante el proceso de empaque, los trabajadores tomaban rutas ineficientes y faltaba personal designado encargado de transportar las charolas de pescado desde el área de fileteado hasta el área de empaque. Esto provoca retrasos innecesarios y aumenta el tiempo total de procesamiento, un claro ejemplo es que la panadería de filetes debe empacar en alrededor de 8 a 10 minutos, pero la empacadora tarda en promedio de 10 a 12 minutos debido a transferencias innecesarias, lo que significa que el estándar el tiempo no es óptimo o no es suficiente para la empresa pesquera. A la luz de lo anterior, se planteó la siguiente pregunta: ¿En qué medida la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la productividad de la línea de cocido de La Chimbotana SAC Chimbote 2022?

Los trabajos de investigación recientes se justifican socialmente porque al establecer mejores formas de trabajo se pueden ofrecer mejores productos a los consumidores y, sobre todo, cumplir con los estándares de calidad adecuados y, además, permitir un mejor posicionamiento. El dominio en el mercado permite a las empresas contratar más colaboradores e incluso genera su estabilidad.

Además, el precio es más adecuado para el público en general. Además de esto, existe una razón ambiental, ya que, definiendo nuevas formas de trabajo, es posible reducir la pérdida de recursos acuáticos vivos e incluso reducir los residuos generados durante la producción, evitando así la contaminación ambiental.

En otro sentido, la economía también se justifica, ya que se producen más cajas de conservas en un menor período de tiempo, lo que permite un cumplimiento eficiente de los pedidos de los usuarios y, además, una mejor utilización de esta manera, el factor de producción ayuda a la empresa a reducir el costo de producción y, de hecho, reduce el margen de costos y aumenta el beneficio por la venta de las cajas producidas. Es metodológicamente sólido porque este estudio puede ser utilizado como referencia por otros investigadores que deseen trabajar en cuestiones que son menos o más relevantes para las preguntas desarrolladas en este estudio.

Se planteó el siguiente objetivo general: aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido de La Chimbotana S.A.C. – Chimbote 2022. A su vez, los objetivos específicos son: diagnóstico del proceso productivo, identificación de mejoras de productividad inicial en operaciones de líneas de cocción, implementación de métodos de ingeniería para la mejora de líneas de cocción, evaluación de nuevas productividades para líneas de cocción de La Chimbotana S.A.C. Se presenta una hipótesis de investigación: la aplicación de ingeniería de métodos incrementará la productividad de la línea de cocido de La Chimbotana S.A.C. 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Con relación a trabajos anteriores, se abarcan los siguientes autores: Santamaria (2021) En su artículo, su objetivo general es analizar la optimización del sistema productivo de la marca Marcopolo. Como resultado de ellos lograron reducir significativamente el costo de transporte y cada prueba en un 80%, además con la fabricación del techo de PRFV lograron una virtualización del 100% del programa de mantenimiento y finalmente con el almacenamiento de los componentes. logró reducir efectivamente el daño y la pérdida de estos componentes en aproximadamente un 20 %, redujo los costos en un 32 % y creó al menos 11 empleos directos. Los autores concluyen que, al mejorar el proceso, además de mejorar la ergonomía del trabajador, se puede abordar el problema de la demanda de buses aumentando la capacidad instalada para cumplir con los tiempos de entrega.

Canales et al (2019) en su artículo propone mejoras para que una empresa dedicada al procesamiento textil sea competitiva a nivel internacional. Como resultado de ellos, implementaron 3 métodos de evaluación con el objetivo de comprender el alcance general de la realidad actual: primero realizaron simulaciones, luego realizaron bases de datos para apoyar el proceso de evaluación, las simulaciones y la etapa final incluyó una revisión de los obtenidos. Los resultados se analizan en profundidad. De igual forma, validan estadísticamente las simulaciones e incluso el comportamiento real de las empresas objeto de estudio. Los autores concluyeron que una forma de validar los datos es a través de pruebas estadísticas a nivel descriptivo e inferencial, las cuales se realizan con programas como Microsoft Excel, SPSS y Easyfit.

Gómez (2021) en su artículo plantea como objetivo principal la identificación de las máquinas llenadoras con mayores problemas para poder reducir los defectos y mejorar el desempeño del sistema en términos de productividad. Los resultados que obtuvieron después de utilizar el método OEE fue que la máquina de estarcido en la Unidad 6 fue la menos eficiente con una tasa de rendimiento de 0.7275%, mientras que la Unidad 3 fue el cuello de botella tanto en producción como en rendimiento, limitando toda la productividad. A continuación, verificaron el uso del diagrama de causa y efecto para averiguar la causa del defecto. Luego

priorizaron las causas y propusieron mecanismos de mejora basados en métricas de evaluación de eficiencia, efectividad general del equipo y OTE(S). González y Patiño, (2019). Los autores concluyeron que pudieron identificar mejoras en los equipos y reducir el tiempo estándar de llenado de cerveza de 10 minutos a 5 minutos, además de mejorar el rendimiento en un 0,7457 %, optimizando así el proceso y facilitando una mayor productividad para la empresa.

Muñoz (2021) Para un estudio de caso de una empresa cervecera, el objetivo principal fue identificar las áreas más problemáticas con el fin de reducir defectos y optimizar tiempos. Su conclusión es que, a partir de la realización del muestreo de trabajo, determinaron que el área clave corresponde al área de producción de cerveza, debido a que el 60% de las veces el operador cumplió con la obligación y el 40% de las veces fue inválida, por lo que lo verificaron con base en el diagrama causal causa del defecto. Cabe señalar que el propósito de su análisis de las preguntas es encontrar oportunidades de mejora. Los autores concluyeron que lograron reducir el tiempo estándar de preparación de cerveza de 23,8 minutos a 17,4 minutos, optimizando el proceso y aumentando la rentabilidad de la empresa.

Carpio y Ccopa (2018) en su artículo plantean que el objetivo principal es reducir el tiempo de inactividad en la fabricación de ejes de turbocompresores en una unidad de fabricación compuesta por tornos y rectificadoras con el fin de aumentar la productividad laboral y optimizar la unidad mediante la aplicación de métodos de ingeniería. Como resultado, para identificar las operaciones que realiza la empresa de maquinaria metalúrgica, desarrollaron un mapa de análisis de operaciones y luego realizaron una distribución lineal para tornos y rectificadoras. Una vez iniciada esta actividad, determinaron el porcentaje de tiempo de inactividad del operador mediante diagramas hombre-máquina, lo que arrojó un valor del 74%. Sin embargo, determinaron una productividad laboral parcial de 20 piezas/H-H. Por lo tanto, para mejorar las métricas iniciales, desarrollaron ingeniería de métodos. Los autores concluyeron que redujeron el tiempo improductivo en un 41 %, redujeron el tiempo de inactividad en un 62 %,

aumentaron la productividad laboral parcial a 30 piezas/H-H y requirieron solo el 50 % de la mano de obra para disponer del trabajo.

Medina, et al (2019) abogan por analizar cómo una línea de producción de lentes puede usar técnicas de investigación de tiempo y movimiento para optimizar la productividad. Como resultado, para diagnosticar el proceso de fabricación de lentes, desarrollaron un cálculo de takt time (2,85 min/unidad), determinaron la ocupación del operador (45%), identificaron cuellos de botella (corte y llenado) y definieron tiempos estándar (15,89 min/unidad). Luego determinaron que se producirían 9.700 lentes por turno, que era un valor desfavorable en comparación con la cantidad planificada de lentes por turno (15.000) y los autores concluyen que el método utilizado permite un desarrollo continuo del proceso, optimizando así la producción, De hecho, aumentaron el tiempo takt a 2,65 minutos/unidad, establecieron un nuevo tiempo estándar de 13,12 minutos/unidad y aumentaron la producción por turno a 13.800 lentes.

Alfaro (2020) en su artículo titulado "Investigación del tiempo como base para desarrollar estrategias destinadas a mejorar la eficiencia del proceso de batido en plantas de producción de helados" argumentan que el objetivo general de desarrollar técnicas de trabajo de medición es aumentar la eficiencia de producción de helados. Llegaron a la conclusión de que para definir un producto que represente el 80% de las ventas, desarrollaron un diagrama de Pareto, para lo cual eligieron helado con cubeta retornable y cubeta transparente, además, desarrollaron medidas de trabajo, líneas de producción. equilibrio y eficiencia. Por tanto, determinaron un tiempo estándar de 26,80 segundos/unidad con una eficiencia de línea del 63% (baldes reciclables), y un tiempo estándar de 21,02 segundos/unidad con una eficiencia del 64% (baldes transparentes).

Su y Quiliche, (2018). Con base en la información recopilada, identificaron sugerencias para mejorar, entre ellas: equilibrar los sabores, comprar una licuadora más eficiente y conectar 2 licuadoras. Los autores concluyeron que lograron reducir el tiempo de procesamiento de las bandejas retornables y transparentes a 22,32 s/unidad y 18 s/unidad, respectivamente. En definitiva, las técnicas de medición de trabajos representan una buena estrategia para optimizar el tiempo de producción.

Fontalvo et al (2018) insisten en su artículo en que el objetivo principal es examinar exhaustivamente las actividades que se realizan en la cosecha del café mediante el uso de factores de desempeño, grabaciones en video y establecimiento de tiempos estándar. Lo que consiguieron fue que, primero, registraron todas las tareas realizadas por los recolectores de café a través de la observación directa. A continuación, registraron los macro y micro movimientos de los trabajadores, desde la separación de la fruta hasta su almacenamiento temporal. Luego determinaron un valor de tiempo estándar de 84,49 minutos para todo el proceso. Los autores concluyeron que la medición del trabajo es una técnica muy importante cuando existe la necesidad de determinar patrones de tiempo predeterminados en cualquier proceso de producción.

Jiménez y García (2020) En su trabajo insiste en aplicar técnicas de investigación del trabajo para incrementar la productividad de las líneas de producción de charcutería como objetivo principal. Concluyeron que, para identificar los procesos críticos, realizaron un muestreo de trabajo y encontraron que las tasas de inactividad en el proceso de empaque llegaban al 65%. Luego determinaron las métricas de productividad: la eficiencia física promedió 44,9 % y la productividad laboral promedió 3,60 kg/hora. Ahora inician los pasos de implementación del trabajo de investigación, para lo cual primero identifican el trabajo a mejorar (paquete) y luego registran los datos a través de un diagrama de flujo. Como siguiente paso, realizaron un análisis de desafíos de los empleados de base para encontrar alternativas de mejora, e incluso establecieron un tiempo estándar de 10,08 minutos por persona. Luego desarrollaron gráficos mejorados y lograron mejores resultados. Los autores concluyeron que la eficiencia física de los insumos aumentó en un 50,4 por ciento y la productividad laboral aumentó en un 4,05 por ciento.

Castañeda y Colonia (2021) reconocen la necesidad de aumentar la producción en el sector de envases físicos. Su objetivo general al escribir estudios de trabajo es implementar métodos de ingeniería para aumentar los rendimientos en el área. Después de crear un proceso de muestreo de trabajo, determinaron que el 45 % del tiempo de empaquetado estaba inactivo. Luego documentaron los métodos de trabajo iniciales a través de hojas de ruta, bi-mapas y rutas. Además

de esto, determinaron una productividad laboral pretest de 0,51 cajas/H-H y una eficiencia pretest promedio de 72,09%. A continuación, trazaron los pasos del estudio de trabajo para generar alternativas de solución que mejoraran los procesos clave. (Montaño et al., 2018). Los autores concluyeron que el porcentaje de tareas producidas por el método anterior fue del 65,00%, mientras que el porcentaje de tareas producidas por el nuevo método alcanzó el 75,00%, además, redujeron el tiempo estándar de 11,74 minutos/cesto de pan a 10,08 minutos/cesto de pan. En última instancia, aumentaron la productividad laboral a 1,50 cajas/H-H y aumentaron la eficiencia al 97,27 %. (Sharma, 2018).

El artículo de Ganoza (2021) se enfoca en mejorar la productividad del empaque de aguacate. Con este fin, creó gráficos de peces y de Pareto para comprender dónde la empresa debe centrar sus esfuerzos. De esta forma, su proceso identifica los problemas más importantes que enfrenta la empresa y los prioriza según su gravedad. Luego realizó mediciones de trabajo iniciales y estableció un tiempo de referencia de 2767,5 segundos/paquete. Posteriormente, se determinó que el rendimiento (pre-ensayo) era de 89.5 Kg mp/H-H con una eficiencia de materia prima del 93%. Ahora que cuenta con una base de datos sofisticada, opta por analizar, proponer e implementar mejoras en el proceso de empaque. Los autores concluyeron que lograron un nuevo tiempo estándar de 2435.1 segundos/paquete (inclusive), una tasa de producción determinada (después de la prueba) de 123 Kg mp/H-H y una eficiencia de materia prima del 97%. (Del castillo, 2019)

Correa (2019) decidieron conceptualizar la primera variable de investigación (independiente) en una teoría relacionada con este tema. Así, para Espíndola (2020), la ingeniería de métodos representa un método que facilita la reducción de tiempos y la simplificación de actividades a través de una evaluación exhaustiva de los elementos que componen los componentes de un sistema transformacional. Además, según el mismo autor, esta técnica se divide en dos momentos bien diferenciados: a) el responsable define las pautas para la elaboración de un determinado producto (planificación, organización, diseño y producción), b) el responsable analiza los aspectos más forma activa eficaz.

Para Montoya, en 2021, la ingeniería de métodos incluye aplicar diversas técnicas de ingeniería que ayuden a reducir las actividades no productivas y aumentar los niveles de productividad. Por su parte, para Mugmall, (2017) la ingeniería de métodos es un método de trabajo que se centra en analizar los puestos de trabajo para reducir aquellas actividades que no suman, y en base a ello determinar el método más adecuado para llevar a cabo todos los proyectos necesarios. Abarca la estandarización de movimientos, la dirección de personal y, por último, establece el tiempo ideal para realizar cualquier actividad. (Araujo y Saravia, 2018).

Para Montoya (2022), incluye dos tecnologías: la investigación metodológica y la medición del trabajo; las cuales, combinadas correctamente, pueden mejorar los sistemas de trabajo y aumentar los niveles de productividad. Por un lado, la investigación se orienta hacia el uso eficiente de los recursos y la simplificación de actividades que no agregan valor; al mismo tiempo, los esfuerzos de medición se enfocan en implementar el tiempo suficiente para llevar a cabo ciertos elementos (Sharma, 2018).

La ingeniería de métodos consta de los siguientes pasos detallados: Seleccionar el trabajo a mejorar, para lo cual es necesario identificar y definir aquellos procesos que provocan retrasos en la línea de producción (Gujar y Shahare, 2017, p. 2). Para seleccionar puestos de trabajo a mejorar se utiliza el muestreo de puestos, un análisis estadístico que ayuda a definir los procesos con mayor porcentaje de inactividad (Cervera, 2018).

El segundo paso se basa en documentar los hechos, por lo tanto, es recomendable implementar un diagrama de flujo, comenzando con un diagrama de flujo analítico del operador, esta es una herramienta que describe todas las actividades de los colaboradores, el tiempo e incluso la distancia. (Montaño, et. al 2018) Diagramas de izquierda y derecha, utilizados para describir en detalle las actividades realizadas en el área de trabajo (Corona, 2019).

El tercer paso es examinar los métodos de trabajo, lo que significa hacer un análisis exhaustivo de cómo se realizaron las actividades en las etapas iniciales para desarrollar mejores acciones para llevarlas a cabo. En este paso, se debe realizar un análisis de consultas, cuya primera tarea es someter cada actividad

a un conjunto de problemas previamente definidos, lo que lleva a la implementación de mejores formas de trabajo (Gujar y Shahare, 2018). Cabe señalar que consta de dos etapas básicas: preguntas preliminares y preguntas de fondo.

López et al (2019) Posteriormente, se desarrolla un nuevo método para realizar el trabajo, por lo que la gerencia tiene que evaluar aquellas posibles soluciones identificadas en la etapa anterior, ya que estas ayudan a tomar la mejor decisión. Luego viene el siguiente paso, que incluye la implementación de nuevos métodos de trabajo, para lo cual se debe preparar al personal mediante una capacitación previa, que arroja los mejores resultados. Por último, está la fase de control, asegurando el cumplimiento de la adecuación de todos los nuevos procedimientos de trabajo implantados y evitando que se repitan las aparentes deficiencias (Muñoz, 2021).

Por otra parte, para desarrollar plenamente la ingeniería de métodos, es importante comprender el estudio del tiempo, que para Niebel y Freivalds, 2020, representa el lapso de tiempo durante el cual un empleado realiza una determinada tarea. Además, según Reyes et al. (2017), el propósito de la técnica es registrar el tiempo correspondiente a una tarea específica, por lo que es recomendable contar con instrumentos adecuados para el cronometraje, destacando así el horario.

En general, cuando se trata de productividad, la atención se centra en el uso correcto de todos los factores (insumos) que afectan la realización de los resultados (productos), que es la relación entre los bienes producidos y los factores de producción. (Távora, 2021).

Entre otras cosas, los autores Phusavat (2021) afirman que la productividad es un índice utilizado por las organizaciones para evaluar la eficiencia de los recursos durante la transformación y reportan que la productividad está representada por la productividad del trabajo y la productividad de la materia prima. Confirman que la productividad se mide por horas de trabajo en comparación con la producción total (Martínez y Gutiérrez, 2019).

III.METODOLOGÍA

3.1.Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Como lo menciona Hernández (2017), existen varios tipos de investigación, uno de ellos es la investigación aplicada, donde los autores afirman que la investigación aplicada es un tipo de investigación que aplica estímulos con el fin de realizar mejoras relativas a la variable dependiente. Como se mencionó anteriormente, este estudio selecciona el tipo de aplicación con el objetivo de aplicar métodos de ingeniería en el proceso de línea de cocción de una empresa pesquera para aumentar significativamente la productividad.

Para establecer la metodología de investigación se hace referencia a Hernández (2017), quienes plantean que los métodos de investigación se dividen en cualitativos y cuantitativos, donde los métodos cualitativos consisten en describir resultados de forma descriptiva, mientras que los métodos cuantitativos consisten en obtener resultados numéricos. En vista de lo anterior, en esta encuesta se adoptó un enfoque cuantitativo porque los datos obtenidos sobre la productividad pueden ser cuantificados.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue pre experimental y el esquema a seguir en la investigación fue la siguiente:

G-----O1-----X-----O2

G = Línea de cocido de la empresa LA CHIMBOTANA SAC.

O1 = Productividad inicial (PRUEBA INICIAL)

X = Ingeniería de métodos (ESTÍMULO)

O2 = Productividad final (PRUEBA FINAL)

3.2. Variables y operacionalización

La variable independiente: Ingeniería de Métodos

Definición conceptual: La ingeniería de métodos examina todos los aspectos de una operación, desde la salud y la seguridad de los trabajadores hasta la velocidad a la que se completa el trabajo, para encontrar mejoras que generen mayores ganancias. El método adopta un enfoque sistemático, que incluye la manipulación directa y la manipulación indirecta (Mugmall, 2017).

La variable dependiente: Productividad

Definición conceptual: Productividad es la relación entre la producción total y los recursos usados pudiendo alcanzar ese nivel de productividad (Gutarra, 2018).

La matriz de operacionalización de variables se muestra en el anexo 1

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

El enfoque de este estudio abarcó la totalidad de las operaciones de la línea culinaria de La Chimbotana SAC, iniciando desde la adquisición de materias primas y concluyendo con el almacenamiento de los productos finales.

- El estudio abarcó los **criterios de inclusión**, que involucraron el examen del proceso de la línea de cocción. Este proceso fue elegido por su alta demanda en el mercado nacional.
- **Criterios de exclusión:** Dentro de los criterios de exclusión se excluye el proceso de la línea de producción de crudo por no tener alta demanda dentro de La Chimbotana SAC.

3.3.2. Muestra

La muestra del estudio abarcó las operaciones de la línea de cocción, envasado y rebanado menos productivas de La Chimbotana SAC, con datos iniciales obtenidos entre agosto y noviembre de 2022 y datos post-test entre febrero y mayo de 2023.

3.3.3. Muestreo

Por conveniencia el muestreo es no probabilístico debido a que se toma

como muestra el proceso de envasado de la línea de cocción debido a que existen muchos índices de producción bajos.

3.3.4. Unidad de análisis

Como unidad de análisis, se tuvo como objetivo de estudio a los procesos de la línea de cocido.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas de recopilación de datos.

Observación Directa: Permite un análisis preciso y completo de la situación actual. Este enfoque permite a los analistas describir e interpretar completamente los resultados de la investigación.

Análisis de documentos: la empresa pudo examinar los datos históricos, incluidos los registros de productividad, para realizar una evaluación completa de la información disponible.

Herramientas: Tal como lo definen García et al (2018), las herramientas representan los medios disponibles para que los investigadores aborden las preguntas de investigación (p. 34). Por lo tanto, se utilizaron las siguientes herramientas.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos para recolección de datos.*

| Variable | Técnica | Instrumento | Fuente |
|--|------------------------|---|---|
| Independiente: Ingeniería de métodos | Observación directa | Formato de diagrama de actividades de proceso (Anexo 13) | Línea de cocido de la empresa LA CHIMBOTANA SAC |
| | Observación directa | Formato de estudio de tiempo inicial (Anexo 17) | |
| | Observación directa | Encuesta estructurada (Anexo 14) Diagrama de Ishikawa (Figura 2) | |
| Dependiente: Productividad | Análisis documental | Formato de productividad de mano de obra (Anexo 18) Formato de productividad de materia prima (Anexo 19) | |

Fuente: Elaboración propia.

Validación: La validación aquí se realizó según el criterio de juicio de expertos, es decir, se sometió a 3 expertos en el tema de investigación de tiempos y movimientos y se determinó el porcentaje de validación según sus criterios. El certificado de validación del instrumento de fabricación casera se encuentra

disponible en el Anexo 9, con una tasa de validación del 95%, lo que nos permite estar seguros de que la herramienta fabricada tiene una buena validez.

3.5 Procedimientos

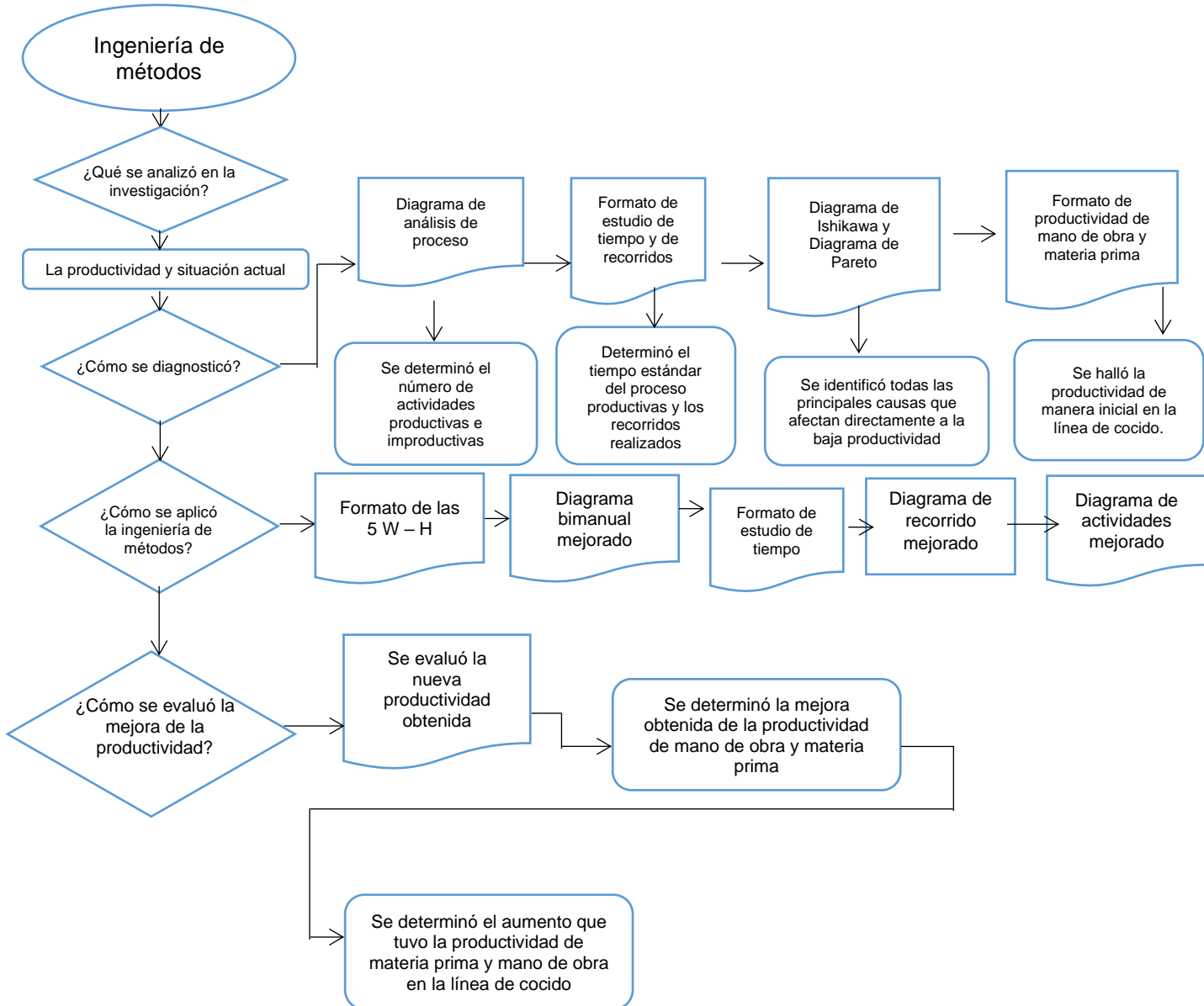


Figura 1. Proceso de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Método de análisis de datos

Tabla 2. Método de análisis de datos.

| Objetivo específico | Técnica de procesamiento | Instrumentos | Resultados |
|---|--------------------------|--|--|
| Diagnosticar el proceso productivo de la empresa La Chimbotana S.A.C | Estadística descriptiva | Formato de diagrama de actividades de proceso (Anexo 13) | Se identificaron las actividades del proceso de enlatado y la causa raíz de las bajas tasas de producción. |
| | | Encuesta estructurada (Anexo 14) | |
| | | Diagrama de Ishikawa (Figura 2) | |
| | | Diagrama de Pareto (Figura 3) | |
| | | Curso grama analítico de envasado inicial (Anexo 16) | |
| | | Formato de estudio de tiempo inicial (Anexo 17) | |
| Determinar la productividad inicial de la operación a mejorar de la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C | Estadística descriptiva | Formato de productividad de materia prima inicial (Anexo 18) | Se determinó la productividad de mano de obra y de materia prima de la línea de cocido de manera inicial |
| | | Formato de productividad de mano de obra inicial (Anexo 19) | |
| Implementar la ingeniería de métodos a la operación a mejorar de la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C | Estadística descriptiva | Formato de las 5 W – H (Anexo 8) | Los pasos de ingeniería de métodos se diseñaron e implementó en la línea de cocido para aumentar la productividad. |
| | | Diagrama de actividades de proceso mejorado (Anexo 21) | |
| | | Formato de estudio de tiempos mejorado (Anexo 25) | |
| | | Formato de comparación (Tabla 8) | |
| Evaluar la productividad después de aplicar de la ingeniería de métodos en la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C. | Estadística descriptiva | Formato de productividad de mano de obra (Anexo 6) | Se determinó el aumento de la productividad y se validó la hipótesis de investigación del estudio. |
| | | Formato de productividad de materia prima (Anexo 7) | |
| | Estadística inferencial | Prueba T - Student | |

Fuente: Elaboración Propia.

3.7 Aspectos éticos

El proyecto sigue los principios de la ética de la investigación como se define en la Cláusula 3. Está diseñado para proporcionar una experiencia positiva para todos los involucrados. Se aplican mediante el uso de la norma ISO 690 y la resolución legal Universitaria UCV 30220. Antes de causar cualquier daño físico o emocional, se realiza un análisis de riesgo/beneficio para evitar la malicia. Además, todos los participantes deben ser tratados por igual sin ninguna exclusión.

Uso de software antiplagio e índices de similitud según el artículo 9, que se aplica a todos los proyectos de investigación creados, y además, el artículo 15, que trata sobre datos falsificados. Finalmente se obtuvo una licencia de la empresa para poder estudiarlo.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar el proceso productivo de la empresa La Chimbotana S.A.C

Para diagnosticar la situación actual, primero se describen los procesos que se utilizan actualmente dentro de la línea de cocción de la empresa pesquera (ver Anexo 13).

En el Anexo 13 se muestra un diagrama de las actividades del procedimiento, que se inicia con la adquisición de la materia prima (caballa), etapa en la cual se evalúan las propiedades fisicoquímicas del pescado, de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas, se aceptan algunos lotes de producción y otros son rechazados, seguido de lavado de canastas y cocción en cocina industrial a 85°C por 45 minutos; Luego pasa por un proceso de rebanado donde se le quita la cabeza y las vísceras y se pesa en canastos de 10 kg, luego los empacadores colocan la materia prima en latas, se le agregan fluidos gubernamentales para sellarla y esterilizarla antes de pasar a almacenamiento. En todo el proceso de la línea de cocción, el proceso que determina la mayor pérdida de materia prima es el envasado, debido a que la pérdida de materia prima es grande.

En el anexo 14 se muestra el cuestionario al jefe de producción, en el cual se detalla que hace mucho tiempo que los operarios de la línea de cocción no se capacitan ya que siempre son variantes; además, manifiesta que el desempeño de la producción no ha cumplido con las expectativas previstas, los plazos previstos. demanda, esto se debe a la gran pérdida de materias primas, sobre todo durante el proceso de envasado, y finalmente manifestó que las empacadoras no cuentan con las balanzas suficientes para pesar las latas, y las balanzas existentes siempre están en constante corrección y mantenimiento, es decir por qué Pérdida material por oxidación del pescado, ya que el pescado ha estado expuesto durante mucho tiempo. Los peces se oxidan fácilmente cuando se exponen al medio ambiente.

Luego de realizar un cuestionario a los gerentes de producción, se elaboró el diagrama de Ishikawa de la siguiente manera:

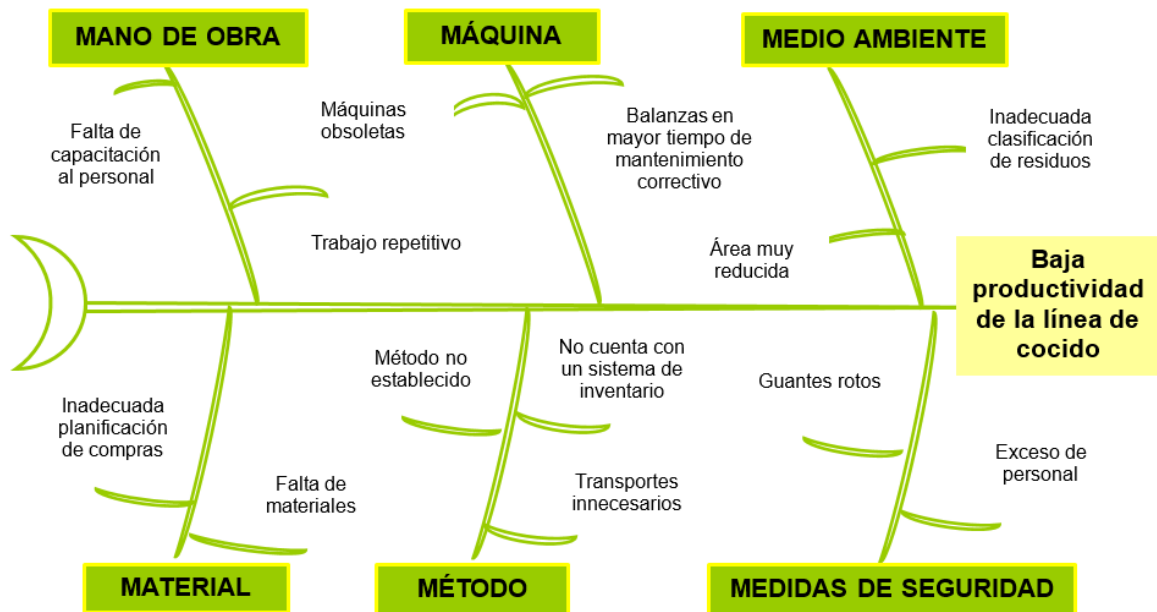


Figura 2. Diagrama de Ishikawa elaborado en la línea de cocido.

Fuente: datos obtenidos de la línea de cocido de la empresa pesquera.

La Figura 2 muestra que, en términos de mano de obra, el personal carece de capacitación en métodos de fileteado y empaque de pescado, lo que resulta en una gran duplicación de trabajo y pérdida de materias primas. En la dimensión material, se encuentra que existe escasez de materiales (latas, tapas, consumibles) en la producción, lo que conlleva a la imposibilidad de entregar el pedido a tiempo.

Se ha observado que las máquinas utilizadas en las líneas culinarias son muy antiguas y las básculas utilizadas en el envasado en su mayoría se encuentran paradas para mantenimiento correctivo lo que redundará en una productividad cada vez menor. Se determinó que el área de trabajo de la empacadora era muy pequeña y los residuos sólidos no estaban adecuadamente segregados, por lo que siempre se perdía tiempo durante el traslado de materias primas a la banda transportadora.

Se puede verificar que la mayoría de las máquinas empacadoras están trabajando con los guantes rasgados y existe una gran cantidad de personal redundante en toda el área de empaque. Al final se encontró que no había un método de trabajo establecido o estandarizado dentro de la empaquetadora y

además que se hacían muchos traslados innecesarios que hacían que el tiempo estándar de producción fuera muy alto.

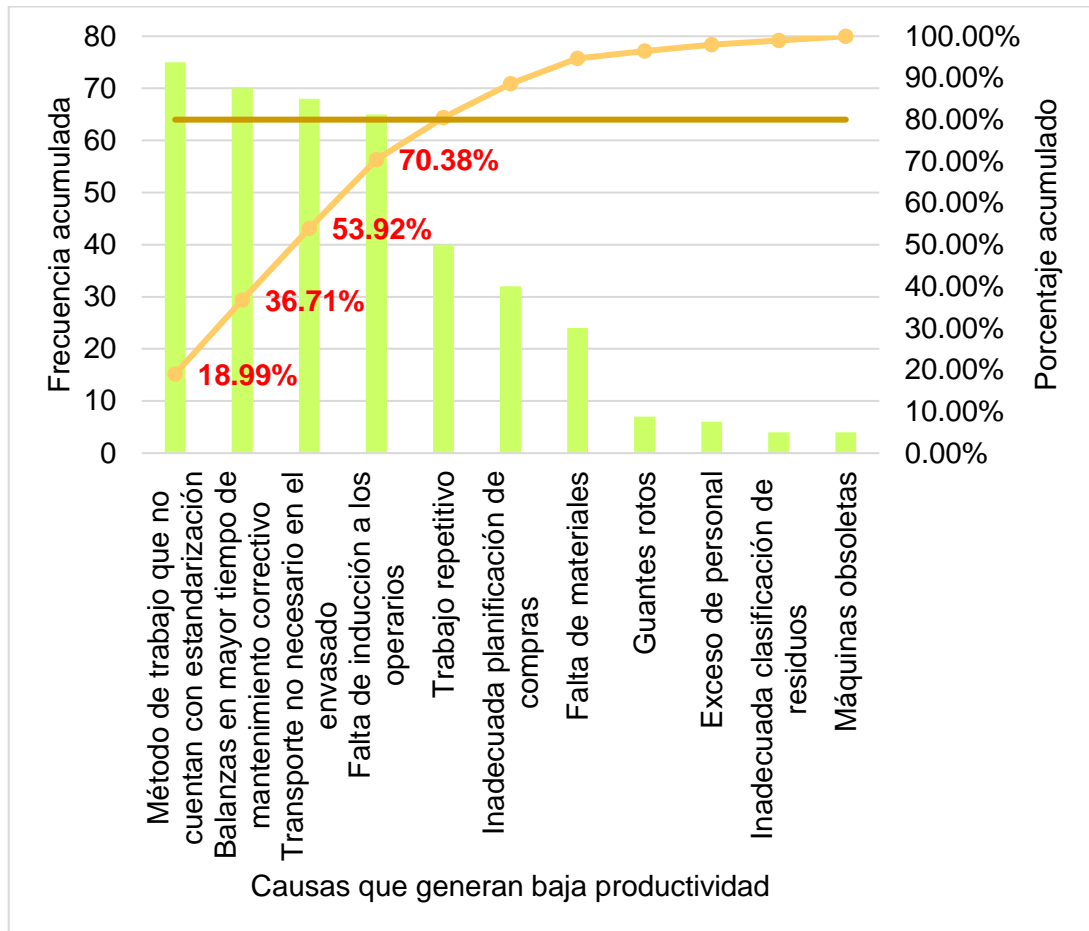







Figura 3. Diagrama de Pareto elaborado en la línea de cocido.

Fuente: datos obtenidos de la línea de cocido de la empresa pesquera (ver anexo 15).

Como se puede ver en la Figura 3, las causas fundamentales de los principales problemas son: métodos de trabajo no estándar (15,99 %), mayor tiempo de mantenimiento correctivo (36,71 %), transporte innecesario en embalaje (53,92 %) y falta de orientación para los operadores. orientación (70,38%).

Luego de diagnosticar la situación del jefe de producción, se puede concluir que el proceso con mayor problema de baja productividad es el empaque, debido a que el método de empaque de los trabajadores no es bueno, por lo que se realizó el mismo curso de análisis (ver Anexo 16). realizadas para conocer la productividad y el porcentaje de actividad improductiva.

Tabla 3. Resumen del cursograma inicial.

| Símbolo | Actividad | # de actividades | % |
|---|------------------------|------------------|------------|
|  | # de operaciones | 10 | 52.63 |
|  | # de traslados | 5 | 26.31 |
|  | # de inspecciones | 2 | 10.53 |
|  | # de demoras | 2 | 10.53 |
|  | # de almacenamiento | 0 | 0.00 |
| Total | | 19 | 100 |

Fuente: datos obtenidos del proceso de envasado de la línea de cocido (ver anexo 16).

En la tabla 3 se enumeran 19 actividades pertenecientes al proceso de empaque, de las cuales el 63,15% (operación e inspección) son actividades productivas, y el 36,85% restante son actividades no productivas (transporte, espera y almacenamiento); el material de trabajo se recolecta en múltiples acarrees, lo que se traduce en un trabajo monótono y bajo rendimiento para los operadores.

A partir de entonces, se recomienda determinar un tiempo estándar a implementar en el proceso de envasado actual. Entre ellos, se calcula el número de observaciones preliminares y el número de observaciones se calcula utilizando la fórmula del método estadístico. Como se muestra en el Anexo 17, se determinó que el número apropiado de comentarios preliminares para este estudio era de 25 comentarios preliminares. A partir de entonces, determine el tiempo estándar para el proceso de envasado.

Tabla 4. *Tiempo estándar inicial del proceso de envasado.*

| Actividad | Tiempo Promedio | Factor De Calificación (%) | Tiempo Normal | Tolerancias (%) | Tiempo Estándar |
|---|------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 01 | 0.50 | 1.10 | 0.55 | 1.17 | 0.64 |
| 02 | 0.22 | 1.10 | 0.24 | 1.17 | 0.28 |
| 03 | 0.33 | 1.10 | 0.36 | 1.17 | 0.42 |
| 04 | 0.43 | 1.10 | 0.48 | 1.17 | 0.56 |
| 05 | 0.21 | 1.10 | 0.23 | 1.17 | 0.27 |
| 06 | 1.03 | 1.10 | 1.13 | 1.17 | 1.33 |
| 07 | 0.55 | 1.10 | 0.61 | 1.17 | 0.71 |
| 08 | 0.24 | 1.10 | 0.26 | 1.17 | 0.31 |
| 09 | 1.21 | 1.10 | 1.33 | 1.17 | 1.56 |
| 010 | 0.24 | 1.10 | 0.26 | 1.17 | 0.30 |
| 011 | 0.22 | 1.10 | 0.24 | 1.17 | 0.28 |
| 012 | 0.28 | 1.10 | 0.31 | 1.17 | 0.36 |
| 013 | 0.57 | 1.10 | 0.63 | 1.17 | 0.73 |
| 014 | 0.28 | 1.10 | 0.31 | 1.17 | 0.36 |
| 015 | 0.36 | 1.10 | 0.40 | 1.17 | 0.47 |
| 016 | 0.44 | 1.10 | 0.48 | 1.17 | 0.57 |
| 017 | 4.89 | 1.10 | 5.38 | 1.17 | 6.29 |
| 018 | 0.34 | 1.10 | 0.38 | 1.17 | 0.44 |
| 019 | 0.26 | 1.10 | 0.29 | 1.17 | 0.34 |
| Tiempo estándar total por panera (min) | | | | | 16.22 |

Fuente: datos obtenidos del proceso de envasado de la línea de cocido (ver anexo 17).

De acuerdo con los datos de la Tabla 4, la empacadora tarda en promedio 16.22 minutos en procesar cada caja de pan. Esto se debe principalmente a transferencias excesivas a medida que la máquina se mueve entre la estación de trabajo y el área de pesaje para recuperar y enlatar el pescado.

4.2. Determinar la productividad inicial de la operación a mejorar de la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C

Luego de evaluar el tiempo estándar inicial para el proceso de empaque, nos propusimos determinar su productividad.

Tabla 5. Resumen inicial de la productividad de materia prima.

| Mes | Productividad de materia prima (cajas de conserva / TN de materia prima) |
|--------------------------|---|
| Agosto de 2022 | 56.87 |
| Setiembre de 2022 | 54.56 |
| Octubre de 2022 | 56.63 |
| Noviembre de 2022 | 57.76 |
| Promedio | 56.46 |

Fuente: datos obtenidos de la línea de cocido (ver anexo 18).

En la tabla 5 se observa que la tasa de producción de materia prima estimada de agosto de 2022 a noviembre de 2022 es de 56,46, lo que indica que por cada tonelada de material de entrada se obtienen un total de 56,46 cajas de conservas de pescado. Luego de la entrada de la materia prima, se estima que se pueden obtener 70 cajas de conservas de pescado, lo que significa que la pérdida de materia prima es enorme. De esto podemos concluir que se estima que, de cada tonelada de materia prima importada, solo se produce el 80,65% de las latas.

La productividad laboral es la relación entre el número de latas de pescado terminadas obtenidas y el número de horas trabajadas en la línea de cocción.

Tabla 6. Resumen inicial de la productividad de mano de obra.

| Mes | Productividad de mano de obra (cajas de conserva / Hora – Hombre) |
|--------------------------|--|
| Agosto de 2022 | 4.41 |
| Setiembre de 2022 | 4.39 |
| Octubre de 2022 | 4.50 |
| Noviembre de 2022 | 4.65 |
| Promedio | 4.49 |

Fuente: datos obtenidos de la línea de cocido (ver anexo 19).

En la tabla 6 se muestra la productividad laboral estimada de agosto 2022 a noviembre 2022 que es de 4,49, lo que significa que por cada hora hombre trabajada se producen 4,49 cajas de conservas de pescado, lo que demuestra que es baja porque se estima que se producirán 8 cajas. La cantidad de pescado enlatado por hora-hombre, lo que significa una gran pérdida de ingredientes.

4.3. Implementar la ingeniería de métodos a la operación a mejorar de la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C

Para aumentar la productividad, se recomienda identificar algunas soluciones alternativas utilizando el enfoque 5 W-H (ver Anexo 20), que sigue los pasos "fin-herencia-personas-medios", El Anexo 21 resume las opciones para mejorar los procesos de empaque. Luego se consideran las alternativas, se presentan al gerente general y se ajustan para aumentar la productividad, y para ello es necesario mencionar que, al momento de seleccionar las mejoras, el gerente toma en cuenta la facilidad de implementación y obtiene acuerdo al momento de elaborar el plan de mejoras a resolver. Para las alternativas, el director gerente de la empresa pesquera adjuntó un documento de verificación aprobando la alternativa propuesta (ver Anexo 22).

Tabla 7. *Alternativas de solución para el proceso de envasado.*

| Resumen | Alternativas de solución | Proceso |
|---|--|----------------|
| Propósito - Lugar - Sucesión- Persona - Medio | Colocar a 2 jornaleros dentro del área de envasado para que alcancen las paneras a las envasadoras | Envasado |
| | Colocar a señoras para que controlen adecuadamente el pescado | |
| | Se tiene que adquirir más racks para que se puedan agilizar las entregas de los cestos | |
| | Se tiene que reorganizar las áreas de trabajo | |
| | Se debe instalar rieles para que los envases lleguen directamente a la mesa de las envasadoras | |
| | Se debe capacitar al personal en cuanto al método de trabajo del envasado | |
| | Se debe realizar mantenimiento preventivo a las balanzas | |

Fuente: anexo 21 y 22.

La Tabla 7 detalla las alternativas de solución propuestas al Gerente General, quien las aprobó (Anexo 22) luego de evaluar la propuesta varias veces y aplicarlas en el tiempo hasta mantener el 100% de cumplimiento de la solución. La evidencia de todas las mejoras se puede ver en el Anexo 22.

A continuación, se abordó una tercera causa raíz, las fallas múltiples de las básculas de las máquinas empacadoras durante el pesaje de las latas, por lo que se implementó un programa de mantenimiento preventivo en estas máquinas desde el principio. De noviembre de 2022 a abril de 2023, ver Anexo 23 para el plan inicial. El índice de cumplimiento de esta revisión es del 100%, que no es más que una parada oportuna, es decir, reducir tiempos innecesarios en el proceso de producción.

Tabla 8. Resumen del mantenimiento preventivo de las partes del sistema de la balanza.

| Partes del sistema de la balanza | P: Programado E: Ejecutado | | | | | |
|---|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Nov-22 | Dic-22 | Ene-23 | Feb-23 | Mar-23 | Abr-23 |
| Sensores | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Impresora | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Tablero de control | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Caja de tablero des calibración | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Tuberías obstruidas | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Perilla on /off | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Cable tierra | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Placa madre | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Regulador de voltaje | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E | P / E |
| Cumplimiento | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 23).

En la tabla 8 se muestra el resumen del mantenimiento preventivo programado para las partes del sistema de la balanza, donde se halló que el cumplimiento del mantenimiento fue del 100%, el mantenimiento ayudó a que las envasadoras no tengan horas muertas durante el trabajo, sino que, en la mayor parte del tiempo, tengan a la mano sus balanzas y sus trabajos sean de manera continua, reduciendo así, tiempos muertos innecesarios.

Finalmente, para atender la cuarta causa raíz, la falta de capacitación de los operadores de la línea de cocción de la empresa pesquera, se estableció un cronograma de capacitación de los operadores. Con el fin de mejorar continuamente los métodos de trabajo de la línea de producción de pescado enlatado de la empresa pesquera, la unidad pesquera proporciona el contenido de capacitación en el Anexo 24, y la tasa de finalización de la capacitación programada es del 100%.

Tabla 9. Resumen de las capacitaciones realizadas.






| Temas de capacitación | P: Programado / E: Ejecutado | | | | | |
|--|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Nov-22 | Dic-22 | Ene-23 | Feb-23 | Mar-23 | Abr-23 |
| Correcto método de trabajo en el envasado | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Correcto método de trabajo en el fileteado | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Correcto diagrama bimanual | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Correcto diagrama de recorrido | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Reducción de traslados innecesarios | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Plan de calibración de máquinas | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Plan de mantenimiento | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Metodología 5S | P | P | P | P | P | P |
| | E | E | E | E | E | E |
| Cumplimiento | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 24).

La Tabla 9 muestra un resumen de la capacitación brindada al personal de la línea de cocción. Durante el periodo de noviembre de 2022 a abril de 2023 se realizaron un total de 8 capacitaciones, y el índice de cumplimiento de cada capacitación fue del 100%, el propósito de la capacitación fue fortalecer el conocimiento de las empresas de empaque, comprender los métodos correctos de empaque y la importancia del trabajo a corta distancia.

Luego de tomadas las acciones correctivas, se realizó un nuevo proceso de análisis del proceso de empaque para encontrar el nuevo porcentaje de actividad productiva.

Tabla 10. Resumen del nuevo cursograma final.

| SÍMBOLO | ACTIVIDAD | Act. | % |
|---|---------------------|-----------|------------|
|  | # de operaciones | 7 | 63.64 |
|  | # de traslados | 1 | 9.09 |
|  | # de inspecciones | 2 | 18.18 |
|  | # de demoras | 1 | 9.09 |
|  | # de almacenamiento | 0 | 0.00 |
| Total | | 11 | 100 |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 25).

La Tabla 10 muestra 11 nuevas actividades en el proceso de empaque, de las cuales el 81,82% (operación e inspección) constituyen actividades productivas, mientras que el 18,18% restante son actividades no productivas (transporte, espera y almacenamiento). Este resultado muestra que muchos traslados y manipulaciones innecesarias (que no agregan valor al proceso de empaque) se reducen debido a la aplicación de la solución alternativa propuesta a la empresa pesquera.

Tabla 11. Comparación del porcentaje de actividades productivas.

| % actividades productivas | | Incremento |
|---------------------------|----------|------------|
| Actual | Mejorado | |
| 63.15% | 81.82% | 18.67% |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver tabla 3 y 10).

En la tabla 11 se observa que el porcentaje de actividad productiva luego de implementar la mejora del método aumentó en un total de 18,67% con respecto al diagnóstico inicial.

A continuación, se procedió a evaluar nuevos tiempos estándar para el proceso de empaque, de la siguiente manera:

Tabla 12. *Tiempo estándar final del proceso de envasado.*

| Actividad | Tiempo promedio | Factor de calificación (%) | Tiempo normal | Tolerancias (%) | Tiempo estándar |
|---|------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 01 | 0.71 | 1.20 | 0.85 | 1.17 | 1.00 |
| 02 | 0.43 | 1.20 | 0.51 | 1.17 | 0.60 |
| 03 | 0.54 | 1.20 | 0.65 | 1.17 | 0.76 |
| 04 | 0.64 | 1.20 | 0.77 | 1.17 | 0.90 |
| 05 | 0.42 | 1.20 | 0.50 | 1.17 | 0.59 |
| 06 | 1.24 | 1.20 | 1.49 | 1.17 | 1.74 |
| 07 | 0.76 | 1.20 | 0.91 | 1.17 | 1.07 |
| 08 | 0.45 | 1.20 | 0.54 | 1.17 | 0.63 |
| 09 | 1.42 | 1.20 | 1.70 | 1.17 | 1.99 |
| 010 | 0.45 | 1.20 | 0.53 | 1.17 | 0.62 |
| 011 | 0.43 | 1.20 | 0.52 | 1.17 | 0.61 |
| Tiempo estándar total por panera (min) | | | | | 10.51 |

Fuente: datos obtenidos del proceso de envasado de la línea de cocido (ver anexo 26).

De acuerdo con los datos de la Tabla 12, las conservas requirieron en promedio 10.51 minutos para procesar cada charola de conservas de pescado, esta reducción de tiempo fue posible gracias a la eliminación de los traslados innecesarios que utilizaban las empacadoras en el área de empaque.

Luego se procedió a comparar la varianza del tiempo estándar con respecto al diagnóstico inicial.

Tabla 13. *Comparación del tiempo estándar del proceso de envasado.*

| Tiempo estándar del envasado (min) | | Variación | |
|---|----------|------------------|--------|
| Actual | Mejorado | min | % |
| 16.22 | 10.51 | 5.71 | 35.20% |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver tabla 4 y 12).

En la tabla 13 se observa que el tiempo estándar se ha reducido en 5,71 minutos con respecto al diagnóstico inicial, y el porcentaje de cambio de tiempo es del 35,20%, lo cual es bastante beneficioso para la empresa pesquera.

4.4. Evaluar la productividad después de aplicar de la ingeniería de métodos en la línea de cocido en La Chimbotana S.A.C.

Luego de identificar las mejoras logradas en el proceso de empaque de la empresa pesquera, se propuso evaluar el nuevo material posterior a la implementación y la productividad laboral.

Tabla 14. *Resumen final de la productividad de materia prima.*

| Mes | Productividad de materia prima (cajas de conserva / TN de materia prima) |
|------------------------|---|
| Enero de 2023 | 75.30 |
| Febrero de 2023 | 73.28 |
| Marzo de 2023 | 74.38 |
| Abril de 2023 | 75.92 |
| Promedio | 74.72 |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 27).

La Tabla 14 muestra que la capacidad de producción de materia prima recién agregada de enero a abril de 2023 es de 74,72 cajas de pescado enlatado/tonelada de materia prima, lo que refleja que, a través de la implementación de métodos de ingeniería, la producción alcanzable estimada de materia prima por tonelada y que ingresa a la cocina todas las líneas son producidas por la pesca. Se establece la empresa, y este resultado es muy beneficioso para la organización.

Tabla 15. *Resumen final de la productividad de mano de obra.*

| Mes | Productividad de mano de obra (cajas de conserva / Hora - hombre) |
|------------------------|--|
| Enero de 2023 | 8.27 |
| Febrero de 2023 | 8.34 |
| Marzo de 2023 | 8.39 |
| Abril de 2023 | 8.80 |
| Promedio | 8.45 |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 28).

La Tabla 15 muestra que la nueva productividad laboral obtenida de enero de 2023 a abril de 2023 es de 8.45 cajas de conservas de pescado/hora-hombre, lo que refleja que mediante la implementación de la ingeniería de métodos se puede lograr la producción per cápita esperada. El programa establecido por la empresa pesquera funciona dentro de los límites culinarios de la organización y este resultado es muy beneficioso para la organización.

Tabla 16. Comparación de las dimensiones de la productividad.

| Productividad de materia prima (cajas de conservas / tonelada de materia prima) | | Incremento |
|--|-------|-------------------|
| Inicial | Final | |
| 56.46 | 74.72 | 18.26 |
| Productividad de mano de obra (cajas de conservas / hora hombre) | | Incremento |
| Inicial | Final | |
| 4.49 | 8.45 | 3.96 |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver tabla 5, 6, 14 y 15).

Se puede ver en la Tabla 16 que después de adoptar este método de ingeniería, la productividad de la materia prima y la productividad laboral de la línea de cocción se han incrementado en 18.26 cajas de mermelada/tonelada de materia prima y 3.96 cajas de mermelada/hora de mano de obra dentro del rango.

Tabla 17. Comparación de la productividad de la línea de cocido.

| Productividad inicial | | Productividad final | |
|--|-------|--------------------------------------|-------|
| Productividad de materia prima inicial | 56.87 | Productividad de materia prima final | 75.30 |
| | 54.56 | | 73.28 |
| | 56.63 | | 74.38 |
| | 57.76 | | 75.92 |
| Productividad de mano de obra inicial | 4.41 | Productividad de mano de obra final | 8.27 |
| | 4.39 | | 8.34 |
| | 4.50 | | 8.39 |
| | 4.65 | | 8.80 |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver tabla 5, 6, 14 y 15).

En la tabla 17 se observa que la productividad final aumentó significativamente con respecto a los datos iniciales obtenidos debido a que se redujeron los

traslados innecesarios mediante la ingeniería de métodos y se corrigió el método de trabajo en la envasadora.

Después de determinar las ganancias de productividad, la hipótesis de la investigación se probó utilizando la herramienta estadística t Student para muestras independientes.

Figura 4. Análisis estadístico de la productividad de materia prima de la línea de cocido.

| | <i>Productividad inicial</i> | <i>Productividad final</i> |
|--|------------------------------|----------------------------|
| Media | 30.4713 | 41.5850 |
| Varianza | 772.3973 | 1255.3660 |
| Observaciones | 8.0000 | 8.0000 |
| Coefficiente de correlación de Pearson | 0.9999 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0.0000 | |
| Grados de libertad | 7.0000 | |
| Estadístico t | -4.1089 | |
| P(T<=t) una cola | 0.0023 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1.8946 | |
| P(T<=t) dos colas | 0.0045 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.3646 | |

Fuente: elaboración propia.

La Figura 4 se observa que se valida la hipótesis alterna de la investigación, porque el valor estadístico t hallado es menor a 5%.

| | <i>Productividad inicial</i> | <i>Productividad final</i> |
|--|------------------------------|----------------------------|
| Media | 4.4875 | 8.4500 |
| Varianza | 0.0140 | 0.0569 |
| Observaciones | 4.0000 | 4.0000 |
| Coefficiente de correlación de Pearson | 0.9537 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0.0000 | |
| Grados de libertad | 3.0000 | |
| Estadístico t | -60.7373 | |
| P(T<=t) una cola | 0.0000 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 2.3534 | |
| P(T<=t) dos colas | 0.0000 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 3.1824 | |

Figura 5. Análisis estadístico de la productividad de mano de obra de la línea de cocido.

Fuente: elaboración propia.

La Figura 5 se observa que se valida la hipótesis alterna de la investigación, porque el valor estadístico t hallado es menor a 5%.

V. DISCUSIÓN

Después de completar los hallazgos, la discusión de la investigación se llevó a cabo de la siguiente manera:

Dar solución al primer objetivo específico, que incluye diagnosticar el estado actual de la línea de cocción y, en esta investigación, determinar preliminarmente que las causas fundamentales de la baja productividad dentro de la línea de cocción son métodos no establecidos, transporte innecesario, capacitación del personal insuficiente y fallas de escala, que a su vez determinaron que hubo un 36,85% de actividades no productivas, siendo la mayor tasa de actividad los traslados, reveló que el tiempo estándar que tuvo la conservera para empacar cada caja fue de 16,22 minutos. Estos resultados son amparados por los hallazgos obtenidos de Salazar (2017) quienes a través del diagrama de Pareto hallaron que las principales causas que ocasionan la baja productividad dentro de una empresa conservera son los traslados innecesarios que realizan las envasadoras, ya que identificaron que hubo un 45% de actividades no productivas. Asimismo, se asemeja en los resultados de Su y Quiliche (2018) quienes identificaron que mediante el diagrama de análisis de proceso en el envasado hallaron que el 35% fueron actividades no productivas, donde la causa relevante fue que las envasadoras realizan muchos traslados innecesarios al momento de ir a traer sus paneras a su mesa de trabajo. También, Canales, et al (2019) halló que en total las envasadoras realizaban 19 actividades de trabajo, donde el tiempo estándar era de 13.7 minutos por cada panera de pescado, y todos estos problemas identificados tuvieron un factor principal, el cual fue la falta de aplicación de la mejora de métodos. A su vez, Suarez y Zeña (2022) en su diagnóstico inicial identificaron que las causas raíces que generan el problema de la baja productividad son los demasiados traslados innecesarios que realizan las envasadoras y el mal método de trabajo no establecido por los jefes de producción, y por estas causas, el tiempo estándar del envasado de una panera fue de 14.9 minutos. Este análisis es sustentado por las teorías de Montoya (2021) quien expresa que el diagnóstico situacional revela todas las causas que generan el problema principal, y para determinar las causas raíces, es fundamental aplicar la

herramienta del diagrama de Pareto ya que este ayuda a coger una mejor decisión objetiva que beneficie las empresas.

Para abordar el segundo objetivo específico que es determinar el índice de producción inicial de la línea de cocción, en vista de lo anterior, los hallazgos de la investigación fueron determinar el índice de productividad laboral de 4,49 cajas de conservas de pescado por persona-hora de trabajo, y la tasa de producción de materia prima por tonelada que ingresa a la línea de cocción La materia prima produce 56.46 cajas de conservas de pescado, valor bajo porque no están dentro de los planes de la empresa pesquera, ya que tiene que producir 70 cajas de conservas por tonelada de materia prima y 8 cajas de conservas por hora-hombre. Asimismo, Muñoz (2021) empleó la técnica de análisis documental para poder recolectar toda la información histórica de la productividad, dando como resultado que la empresa por cada hora hombre obtiene 2.8 cajas de conservas y que por cada tonelada de materia prima de pescado se produce 82 cajas de conservas, lo cual son valores bajos ya que la compañía establece que se debe producir 86 cajas de conservas / tonelada de materia prima y 6 cajas de conservas / hora hombre. Estos resultados se relacionan con los hallazgos de Carpio y Ccopa (2018), quienes utilizaron técnicas de análisis bibliográfico para recolectar información histórica sobre la productividad y así lograron encontrar que la productividad laboral de la línea de cocción fue de 3.45 conservas pescado-hora por persona, indicando que era bajo porque la pesquería La empresa estipula que se debe producir un promedio de 5 cajas de conservas de pescado por hora de trabajo. Algo similar planteó Gómez (2021) quien logró encontrar que la productividad de materia prima de la línea de cocción fue de 82.75 cartones de conservas de pescado por tonelada de material de pescado, lo que también demuestra que es de bajo valor ya que el objetivo perfila o identifica las ventajas de esta empresa pesquera en, por cada tonelada de materia prima que ingresa a la fábrica, se obtiene como producto terminado. Todo este análisis está teniendo como sustento teórico a Fontalvo, et al (2017) quienes indican que la productividad es el indicador que mide a una organización si está cumpliendo los objetivos que se han trazado durante su jornada laboral. Ante lo identificado, se puede afirmar que el principal problema que genera la baja productividad dentro de la

línea de cocido de una empresa pesquera es la falta de aplicación de la mejora de métodos.

Dando solución al tercer objetivo específico, el cual consistió en aplicar la mejora de métodos dentro de la línea de cocido de la empresa pesquera, se tomó en cuenta las teorías de Sotelo (2017) quienes expresan que la mejora de métodos es un examen exhaustivo y sistematizado de las actividades para las mejoras que contribuyan a los empleados y, lo más importante, que se puedan lograr en menos tiempo y con menor inversión unitaria, es decir, mayor rentabilidad. Ante lo expresado, los resultados obtenidos en la investigación fue que se logró implementar la mejora de métodos dentro de la línea de cocido de la empresa pesquera, y se halló que el 18.18% de las actividades fueron no productivas; concluyendo así que se aumentó un 18.67% de actividades productivas, a su vez, se determinó que el tiempo estándar final fue de 10.51 minutos, logrando de esa manera disminuir un 35.20% en los tiempos innecesarios. Estos hallazgos son similares a los de Medina, et al (2019), quienes lograron aplicar el método mejorado a la línea de cocción de una empresa pesquera, quienes lograron proponer algunas alternativas de solución, a saber, asignar dos trabajadores para llevar las canastas con los contenedores. a la planta empacadora, asignando dos jornaleros asignan racks con canastas, reubican perfiles de trabajo dentro de la empresa pesquera, transportan contenedores automáticamente a través de tolvas, capacitan a controladores para supervisar el proceso y capacitan a los trabajadores para que realicen sus funciones de manera uniforme, resultando en un porcentaje del 20% actividad improductiva, que se redujo en un 15% con respecto al valor inicial. A su vez, se asemeja en los hallazgos obtenidos por Cuevas, et al (2020) quienes lograron aplicar una mejora de métodos dentro de la línea de cocido de una empresa pesquera, donde su principal hallazgo fue que el porcentaje de actividades no productivas redujeron un 20% con respecto al diagnóstico inicial, y que de manera inicial tuvieron 15 actividades en el proceso de envasado, pero después de la aplicación de la mejora de métodos fue de 11 actividades, teniendo un tiempo estándar final de 10.74 minutos. A su vez, esto es similar a los resultados obtenidos por Mantilla y Quispe (2018), quienes también aplicaron un método modificado en la línea de cocción de una empresa

pesquera, donde lograron instalar unos rieles guía que permitían que los contenedores cayeran al suelo. mesa por gravedad. La empacadora en la que trabajan reduce el tiempo estándar del proceso de producción, ya que ahora le toma 9,87 minutos a la empacadora empacar una canasta de pan de 10 kg en una lata de ½ lb, bastante bueno para organizar la pesca. También guarda semejanza en los hallazgos obtenidos por Carpio y Ccopa (2018) ya que después de la aplicación de la mejora de métodos lograron reducir de 30% a 10% de actividades no productivas, esto fue posible porque se corrigió los métodos de trabajo en las envasadoras, y también la empresa colocó a dos jornaleros que puedan trasladar las canastillas hacia la mesa de envasado, reduciendo, asimismo, el tiempo estándar, que inicialmente salió 12.84 minutos pero después de la mejora de métodos se tuvo 8.42 minutos de envasado por cada panera. Por último, guarda relación con los hallazgos obtenidos por Ganoza (2018) quien dentro de sus alternativas de solución planteó realizar mantenimiento preventivo a las balanzas que usan las envasadoras, el mantenimiento se realizó durante seis meses y tuvo como resultado que todas las balanzas se encontraban disponibles cuando las envasadoras iban a realizar sus trabajadores, de esa manera ya no había paradas o pérdida de tiempo por la falta de balanzas. Por todo lo mencionado, se llega a afirmar que los problemas que aquejan a una organización conservera, se puede mejorar a través de una correcta y adecuada aplicación de la ingeniería de métodos, ya que se reduce tiempos innecesarios, traslados innecesarios, se tendrá a trabajadores más capacitados para poder realizar sus actividades diarias, y sobre todo la automatización de los rieles beneficia a la empresa, debido a que se tiene una mejora inocuidad en la producción.

Para abordar el cuarto objetivo específico, que fue encontrar una nueva productividad de la línea de cocción después de aplicar el método mejorado, esta investigación encontró que la productividad de mano de obra y materia prima fue de 8.45 cajas de conservas de pescado. La línea de cocción utiliza 3,96 cajas de conservas de pescado por hora, 74,72 cajas de conservas de pescado por tonelada de materia prima y se incrementa la productividad en 3,96 cajas de conservas de pescado por hora y 18,26 cajas de conservas de pescado por hora. Estamos seguros de que la Ingeniería de métodos ayuda a

ajustar la producción a la estimación de la empresa pesquera de 70 cajas por tonelada de materia prima y 8 cajas por hora-hombre. Estos resultados son similares a los hallazgos de Jiménez y García (2020), quienes encontraron que la tasa de producción de la materia prima fue de 65 cajas de conservas de pescado por tonelada de materia prima después de implementar la mejora del método, lo cual es muy favorable para la estimación organizacional. Se pueden producir 60 conservas de pescado por tonelada de conserva cruda gracias a métodos de trabajo mejorados, reducción de traslados innecesarios en el área de empaque y, sobre todo, empleados capacitados para llevar a cabo los métodos adecuados y necesarios. Nuevamente, esto es similar a los hallazgos de Castañeda y Colonia (2021), quienes determinaron que la productividad laboral aumentó después de la aplicación de la ingeniería de métodos, ya que las empresas ahora producían 7 cajas de alimentos enlatados por hora-hombre. La pesquería estima que se obtienen 6 cajas por hora-hombre. Esto es similar a lo que encontró Ganoza (2018), luego de mejorar el método, la productividad de la mano de obra y de la materia prima fue de 6.5 cajas/hora-hombre y 66 cajas/tonelada de materia prima respectivamente, tratando de confirmar que esto es antiguo. Superior al plan de la empresa porque la meta es producir 62 cajas de conservas/tonelada de materia prima y 5 cajas de conservas/hora-hombre. Finalmente, en esta encuesta se utilizó la herramienta estadística *t* student, debido a que el tamaño de la muestra es menor a 50, por lo que los datos no son paramétricos, por lo que se utiliza esta herramienta estadística, y las demás son iguales. De la encuesta revisada anteriormente, aquellos estudiantes concurrentes, utilizando datos estadísticos y validando sus hipótesis de investigación, concluyeron que la correcta y adecuada aplicación de métodos de ingeniería en las líneas de producción culinaria puede incrementar significativamente la productividad manual de mano de obra y materias primas, esto es muy beneficioso para cualquier pesquera. Se concluyó que, si alguna organización pretende incrementar la productividad de la línea de cocción de una empresa pesquera dedicada al procesamiento de conservas de pescado, solo debe implementar la ingeniería de métodos de manera correcta y adecuada para minimizar todas las desviaciones y acciones innecesarias y repetitivas a realizar.

VI. CONCLUSIONES

1. Dando solución al objetivo general, se logró implementar la ingeniería de métodos y se tuvo un incremento de la productividad en 3,96 cajas de conservas por hora-hombre y 18,26 cajas de conservas por tonelada de materia prima, respectivamente, validando así la hipótesis de investigación propuesta.
2. Realizando el diagnóstico inicial, se determinó que las causas raíces que generan el problema son el método de trabajo que no cuentan con estandarización, balanzas en mayor tiempo de mantenimiento correctivo, transporte no necesario en el envasado y la falta de inducción a los operarios, a su vez, se halló que el porcentaje de inactividad de las actividades es del 36.85% y el tiempo estándar del envasado es de 16.22 minutos por panera.
3. Evaluando la productividad inicial se encontró que la productividad de la materia prima fue de 56,46 cajas de conservas de pescado por tonelada de materia prima y la productividad de la mano de obra dentro de la línea de producción fue de 4,49 cajas de conservas de pescado por hora hombre, que es un indicador bajo porque no están dentro del rango estipulado por la empresa pesquera.
4. Se logró implementar la mejora de métodos dentro de la línea de cocido de la empresa pesquera, donde se aplicó la metodología 5 W – H para hallar las alternativas de solución, se elaboró e implemento un cronograma de capacitación y se estableció un cronograma e implemento para el mantenimiento de prevención a las balanzas, y se halló que el 18,18% de las actividades fueron no productivas; concluyendo así que se aumentó un 18,67% de actividades productivas, a su vez, se determinó que el tiempo estándar final fue de 10,51 minutos, logrando de esa manera disminuir un 35,20% en los tiempos innecesarios.
5. Se ha determinado que después de aplicar el método mejorado, la productividad de mano de obra y materia prima de la línea de producción es de 8,45 cajas de conservas de pescado por hora de trabajo, y se producen 74,72 cajas de conservas de pescado por tonelada de materia prima.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Recomendar a la empresa La Chimbotana SAC, tener un control riguroso de que se cumpla el método que se está aplicando lo cual deberá ser chequeado por el jefe de producción, así también se debe utilizar la ficha técnica de operaciones, de no realizarse, se podría cometer los mismos errores utilizando el método anterior.
- 2.** Recomendar a la empresa La Chimbotana SAC, realizar de manera mensual el mantenimiento preventivo de las balanzas para evitar que haya paradas intempestivas en la producción por la falta de balanzas disponibles en el trabajo.
- 3.** Recomendar a la empresa La Chimbotana SAC, continuar aplicando en las otras áreas de producción la ingeniería de métodos, debido a que esta herramienta si llegó a cumplir con las condiciones y expectativas de la empresa pesquera dando los resultados que se esperaba.
- 4.** Recomendar a la empresa La Chimbotana SAC, realizar capacitaciones, especificando trabajos críticos, de esta manera asegurar el aprendizaje basado en experiencias de los trabajadores, por lo que se debe monitorear cada actividad por el jefe de producción y realizar los análisis de movimientos con el objetivo de lograr resultados positivos que permitan llevar a tomar decisiones de mejora.

REFERENCIAS

ALDEA, Andrea. Influencia del rediseño de los procesos productivos de una empresa de envolturas flexibles basado en la mejora continua. *Revista Industrial Data*, SciELO, Vol. 24 (1) pp. 15-22, 2021. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v24n1/en_1810-9993-idata-24-01-7.pdf ISSN: 1810-9993

ALFARO, André y MOORE Rosa. Estudio de tiempos como base para trazar estrategias orientadas al incremento de la eficiencia del proceso de batido de una planta de producción de helados. *Industrial Data* [en línea]. 2020, 23(1), 113-126[fecha de Consulta 20 de Setiembre de 2022]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81664593007>

ANDRADE, Adrián; DEL RÍO, César y ALVEAR, Daissy. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información Tecnológica*, 30(3), pp.83-94. 2019. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lng=es&nrm=iso

ARAUJO, Pedro y SARAIVA, José. Time and motion study applied to a production line of organic lenses in Manaus Industrial Hub. *Gestão & Produção*, 25 (4): 911-915, 2018. ISSN: 0104-530X. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-530X2881-18>

CANALES, Winston; VALDIVIA, Adrián y MATUS, Roberto. Importancia de un método de estandarización de tiempo y movimiento de la marca (Salomón, torpedo y belicoso) selección privada de la fábrica MY FATHER'S Cigars S.A. *Revista Universidad Privada del Norte*. Vol. 9 (4) pp. 55-66, 2019. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/6946/3/17876.pdf>

CARPIO, Elena, CCOPA, E. (2017). Escalas productivas y nivel de riesgo del productor de trucha, PUNO-PERÚ. Vol 8, n°2, pp. 81-93. [Fecha de consulta: el 25 de setiembre del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4498/449854118002.pdf>

CASTAÑEDA Martin, COLONIA Jeyson. Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del área de envasado de la empresa INVESTMENTS

CERVERA, Ana. Repercusión de la formación y la tecnología en la productividad en la pesca. *Revista de Ciencias de la Administración y Economía*. Vol. 3, n° 5, pp. 71-88. 2018. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5045/504550955006.pdf>

COMEXPERU, Exportaciones Pesqueras. Artículos Recomendados. Lima, enero 2021. Disponible en: <https://www.comexperu.org.pe/en/articulo/entre-enero-y-agosto-de-2021-las-exportaciones-pesqueras-aumentaron-un-596-respecto-al-mismo-periodo-de-2020>

CORONA, Rosa. Los métodos estadísticos como fuente de mejora de la calidad en las empresas de manufactura. *Revista Universitaria de Administración*, Vol. 6 (10) pp. 16-35. Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/NovaRua/article/view/711/685> ISSN: 2007-4042.

CORREA, Alexander, GÓMEZ, Rodrigo, BOTERO, Cindy. La ingeniería de métodos y tiempos como herramienta en la cadena de suministro. [en línea]. 2019, n.o 8. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://revistas.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/356>

CUEVAS, Cecilia; GONZÁLES, Yoshi; TORRES, María y VALLADARES, María. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventario*, 16(39), pp 2448-9026. 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8076979.pdf> ISSN: 2448-9026.

DEL CASTILLO, Jordan y ARIAS, Jose. 2019. Estudio de tiempos y el incremento de la productividad en el área de acondicionado del proceso de mango congelado. Empresa AgroPackers S.A.C. – Végueta 2018. *Revista Científica EPigmalión*, 1(2). Disponible en: <http://datos.unjfsc.edu.pe/index.php/EPIGMALION/article/view/543> ISSN: 2618-0006.

ESPÍNDOLA, Miguel y HERNÁNDEZ, José. Revisión de la literatura sobre la estandarización de procesos productivos a nivel científico. *Revista Journals*. Vol. 12 (2) pp. 290-295, 2020. Disponible en: <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/426/1/Revision%20de%20la%20literatura%20sobre%20la%20estandarizacion.pdf> ISSN: 1946-5351

FONTALVO, Tomás; DE LA HOZ, Efraín y MORELOS, José. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Revista Dimensión Empresarial, SciELO. Vol. 15 (2) pp. 47-60, 2017. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>

FONTALVO, Tomás, DE LA HOZ, Efraín & MORELOS, José. (2018) LA Productividad y sus Factores: Incidencia en el Mejoramiento Organizacional. Dimensión Empresarial, SciELO. Vol. 16 (1) pp. 47-60. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047 ISSN 1692-8563

GANOZA, Rodrigo. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú Tesis (Ingeniero Industrial). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. 2018. 127pp.

GARCIA Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. s.l.: 2da Edición, México, 2019. 458 pp. ISBN: 9701046579.

GARCÍA, ANA., ROMERO SONIA. [et al]. Herramientas tecnológicas para la educación inclusiCva [en línea]. Revista Tecnología, Ciencia y Educació. N° 9, pp. 83-112, 2018 ISSN 2444-250X, ISSN-e 2444-2887.

GOMEZ, Ray. Mejora de la productividad en la producción de calzado en la empresa Facalsa de la ciudad de Ambato, mediante la estandarización de tiempos. Revista Multidisciplinar Ciencia Latina. Vol. 5 (5) pp. 7798-7807, 2021. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/876/1197> ISSN: 2707-2215.

GONZÁLEZ, Sergio y PATIÑO, Daniela. Análisis de la influencia del estudio de tiempos y movimientos en la productividad de las empresas manufactureras: una revisión de la literatura científica entre los años 2005 – 2019. (Tesis pregrado) Lima: Universidad Privada del Norte. 2020. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25784>

GUJAR, Shantideo, y SHAHARE, Achal. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. International Research Journal of Engineering and Technology [en línea]. vol. 5. may 2018. [Fecha de consulta: 25 de setiembre

del 2022]. Disponible en <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>
ISSN: 2395-0056

GUTARRA, Felipe. Introducción a la ingeniería industrial [en línea]. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2018 [fecha de consulta: 25 de setiembre de 2022]. Disponible en: http://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/continental/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC_0516_20182.pdf

HERNÁNDEZ, R. & MENDOZA, C (2017). Metodología de la investigación. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, 3era edición, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.

JIMÉNEZ-GARCIA, J. A. et al. Materials Supply System Analysis Under Simulation Scenarios in a Lean Manufacturing Environment. J. appl. res. technol [online]. 2020, vol.12, n°.5 [fecha de consulta: 25 de setiembre de 2022], pp.829-838. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-64232020000500001&lng=es&nrm=iso

LÓPEZ, Julián, ALARCÓN, Enrique y ROCHA Pérez, Mario. Estudio del Trabajo: Una Nueva Visión [en línea]. México: Grupo Editorial Patria, 2019 [fecha de consulta: 25 de setiembre de 2022]. Disponible en: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384383.pdf>. ISBN 6074389136.

MANTILLA, Tahiz y QUISPE, Christian. 2018. Estudio de métodos de trabajo para aumentar la productividad en la línea de producción de la empresa Pesquera Artesanal de Chimbote, Chimbote – 2018. *Repositorio Latinoamericano*, 12(2), pp. 45-58. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2998258>

MARTÍNEZ, Shirly y GUTIERREZ, Joel. Mejora de métodos para incrementar la productividad, área de rectificación de motores, empresa Intramet E.I.R.L., Chimbote. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. 2019. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27580/Martinez_VS_Y-Guti%c3%a9rrez_LJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y

MEDINA, Alberto; NOGUEIRA, Dianelys; HERNANDEZ, Arialys y COMAS, Raúl. Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. Revista Chilena de Ingeniería, SciELO. Vol. 27 (2) pp. 328-342, 2019. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n2/0718-3305-ingeniare-27-02-00328.pdf>

MONTAÑO, Karen; PRECIADO, Juan; ROBLES, Jesús y CHAVEZ, Luis. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreNSE. Revista SciELO. Vol. 28 (52) pp. 55-70, 2018. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009 ISSN: 2396-9169.

MONTOYA, Juliana. La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos. Revista Scielo [en línea]. Diciembre 2018. [fecha de consulta: 25 de setiembre de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/pece/n16/n16a11.pdf> ISSN: 9781597821193.

MUGMALL, Juan. Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de postcosecha de la empresa florícola Lottus Flowers. Revista FICA. Vol. 1 (1) pp. 1-8, 2017. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6331/2/ARTICULO.pdf>

MUÑOZ, Angie. 2021. Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración ENFOQUES*, 5(17), pp. 40-54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/html/>

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12ª ed. México: McGrawHill, 2020.719p. ISBN: 9786071511546

PERÚPESQUERO. Chimbote, 2021. Disponible en: <http://www.perupesquero.org/web/mujeres-fileteras-de-chimbote-exigen-medidas-a-favor-del-sector-conservero/>

PHUSAVAT, Kongkiti. Productivity management in an organization: measurement and analysis. [En línea]. Bangkok: ToKnowPress, 2017 [fecha de consulta: 25 de

setiembre de 2022]. Disponible en: <http://www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-05-5.pdf>. ISBN: 978-961-6914-05-5.

REYES, Verónica et al. Las estrategias de afrontamiento que utilizan los adolescentes ante situaciones que provocan miedo. *Psicogente* [en línea]. 2017, 20(38), 240-255[fecha de Consulta 23 de Setiembre de 2022]. ISSN: 0124-0137. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497555991003>

SALAZAR, Elmer y MURILLO, Roberto. Método Kaizen para optimizar la calidad del servicio postventa en una cadena de bienes durables, ciudad de Piura 2020. *Revista de Análisis Económico y Financiero*. Vol. 4 (2) pp. 35-40, 2021. Disponible en:

<http://contabilidadyeconomiausmp.edu.pe/OJS2020/index.php/RAEF/article/view/42/168>

SALAZAR, Mateo. Los efectos del clima en la productividad de los trabajadores: Evidencia de la industria manufacturera. Colombiana. *Desarrollo y sociedad*. 2017(79), 55–89. 2017. ISSN 0120-3584.

SANTAMARÍA, Juan Carlos; CARREÑO, Luis y TURGEMAN, Saule. Implementation of new manufacturing and body assembly processes for BRT buses. 2021 ISSN: 0123-3033

SHARMA, N.. Enhance Productivity Using Method Study in Sugar Industry. *International Journal of Mechanical and Industrial Technology* [en línea] vol. 4, no. 2, pp. 2016-2018. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2022] Disponible en:

<http://www.researchpublish.com/download.php?file=Enhance%20Productivity%20Using%20Method-4175.pdf&act=book> ISSN: 2348 -7593

SOTELO, Juan y TORRES, José. (2018). Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa Hermoplas S.R.LTDA. Aplicando la metodología PHVA. *Revista Institucional de la Universidad de San Martín de Porres*. Vol 1, n°2. [Fecha de consulta: el 25 de setiembre del 2022]. Disponible en: https://www.usmp.edu.pe/PFI/pdf/20171_5.pdf

SU, Yasuri y QUILICHE, Ruth. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera. *Revista de investigación científica*, 4(1),

pp. 32-48. 2018. Disponible en:
<https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1576/1391>

SUAREZ, Katherina y ZEÑA, José. El ciclo Deming y la productividad: una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación. Revista QANTU YACHAY, Vol. 2 (1) pp. 63-79, 2022. Disponible en:
<https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/21/18> ISSN: 2810-8248.

TÁVARA, Oscar. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes SAC-Callanca. Universidad Señor de Sipán, Perú. 2021. Disponible en:
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7861/Gamarra%20T%c3%a1vara%2c%20Oscar%20Ugo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de Medición |
|---|--|--|-------------------------|---|--------------------|
| Variable Independiente: ingeniería de métodos | La ingeniería de métodos examina todos los aspectos de una operación, desde la salud y la seguridad de los trabajadores hasta la velocidad a la que se realiza el trabajo, para encontrar mejoras que generen mayores ganancias. Este enfoque utiliza un enfoque sistemático, que incluye la manipulación directa e indirecta (Mugmall, 2017). | Para llegar a implementar la ingeniería de métodos dentro de una organización, es de vital importancia que se realice un diagnóstico situacional, seguido a ello, un estudio de métodos y tiempos para lograr tener un efecto significativo. | Diagnóstico situacional | % actividades productivas % actividades improductivas | Razón |
| | | | | # total de causas raíces | Razón |
| | | | | % Operaciones que agregan valor (OQAV) = $\left(\frac{\sum \text{cantidad de operaciones que agregan valor}}{\sum \text{cantidad de operaciones totales}} \right)$ | Razón |
| | | | Estudio de métodos | Variación de movimientos (VM) NMN: # de movimientos necesarios NMI: # de movimientos innecesarios VM = NMN - NMI | Razón |
| | | | | Variación de recorrido Distancia anterior - distancia mejorado | Razón |
| | | | | Considerar las medidas remedio Número de medidas correctivas | Nominal |
| | | | Estudio de tiempos | Tiempo estándar Tiempo promedio * factor de valoración x (1 + factor de tolerancia) | Razón |

| | | | | | |
|---|---|--|--------------------------------|---|-------|
| Variable Dependiente: productividad | La medición de la productividad es la relación que existe entre los recursos totales y los insumos que entraron (Fontalvo et al., 2017, p. 50). | La productividad es expresada en muchas maneras, siendo una de ellas la productividad de mano de obra y la productividad de materia prima. | Productividad de mano de obra | # total de cajas de conserva producidas / total horas hombres | Razón |
| | | | Productividad de materia prima | cajas producidas / tonelada de materia prima | Razón |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Formato de diagrama de análisis del proceso

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO | | | |
|---|--------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Línea: | Parte: | Fecha: | |
| Proceso: | Operario(s): | Hoja Nro. | de |
| Elaborado por: | | Método: | |
| Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Máquina <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> Actual | <input type="checkbox"/> Propuesto |
| | | | |
| RESUMEN | | | |
| Actividad | Cantidad | Tiempo (min.) | Distancia (m.) |
| ○ | | | |
| □ | | | |
| ⇒ | | | |
| ▽ | | | |
| D | | | |
| TOTAL | | | |

Fuente: Adaptación de la bibliografía de García (2012).

Anexo 3. Encuesta estructurada.

| Preguntas | De acuerdo | Algunas veces | En desacuerdo | Observación |
|---|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| ¿se capacita al personal nuevo en cuanto al método de envasado? | | | | |
| ¿el rendimiento de la productividad es la adecuada según sus pronósticos? | | | | |
| ¿se dan las horas extras de trabajo? | | | | |
| ¿se tienen las balanzas necesarias para el trabajo de envasado? | | | | |

Fuente: Adaptación de la bibliografía de García (2012)

Anexo 4. Formato de estudio de tiempos.

| Elemento número y descripción | | Actividad 1 | | | |
|-------------------------------|-------|-------------|-----------------|------------------|---------------|
| Nota | Ciclo | Ciclo | Tiempo de ciclo | Tiempo observado | Tiempo normal |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TO total | | | | | |
| Calificación | | | | | |
| TN total | | | | | |
| # de observación | | | | | |
| TN promedio | | | | | |
| % de suplementos | | | | | |
| # de ocurrencias | | | | | |
| Tiempo estándar | | | | | |

Fuente: Adaptación de la bibliografía de Niebel (2014, p. 381).

Anexo 5. Formato de matriz de priorización de causas.

| Causas | Cantidad | Frecuencia Acumulada | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------|----------|----------------------|------------|----------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Fuente: Adaptación de la bibliografía de García (2012)

Anexo 6. Formato de productividad de materia prima.

| Mes | Día | Cajas producidas | TN de materia prima | Productividad de materia prima |
|------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Formato de productividad de mano de obra

| Mes | Día | Cajas producidas | Horas hombre | Productividad de mano de obra (cajas de conserva / HH) |
|------------|------------|-------------------------|---------------------|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8. Formato de las 5 W – H.

| Problema | ¿Qué? | ¿Cómo? | ¿Quién? | ¿Cuándo? | ¿Por qué? | Alternativa de solución |
|----------|-------|--------|---------|----------|-----------|-------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 9. Validación del instrumento formato de productividad de mano de obra

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Yo, Yhomira Azucena Rosales Lozano, con DNI: N°74606887 de profesión Ing. Industrial, con número de colegiatura CIP 244917, desempeñándome actualmente como SUPERVISOR DE SEGURIDAD DE PERSONAS en la empresa de AUSTRAL GROUP SAA, hago constancia de la revisión del instrumento bajo las siguientes características:

Nombre del instrumento: Formato de productividad de mano de obra

Fin/objetivo del instrumento: Determinar la productividad inicial de la operación a mejorar de la línea de cocido

Para su aplicación en el desarrollo de la investigación titulada:

“Aplicación de Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - Chimbote 2022”

Variable que mide el instrumento: Dependiente Independiente

Nombre de la variable: Productividad

Dimensión asociada: Productividad de mano de obra.

Indicador(es) asociado(s): # total de cajas de conserva producidas / total horas hombres

| EVALUACIÓN | Deficiente | Regular | Bueno | Excelente |
|---|------------|---------|-------|-----------|
| Coherencia de los ítems con la variable | | | | X |
| Coherencia de los ítems con la dimensión | | | | X |
| Coherencia de los ítems con los indicadores | | | | X |
| Claridad y precisión de los ítems | | | | X |
| Redacción de los ítems | | | X | |

Chimbote, 22 de noviembre del 2022



ROSALES LOZANO YHOMIRA AZUCENA
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 244917

Anexo 10. Validación del instrumento formato de productividad de materia prima

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Yo, Christian John Minaya Luna, con DNI: 72449396 de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como jefe de Proyectos de la empresa de Servicios L & M EIRL, hago constancia de la revisión del instrumento bajo las siguientes características:

Nombre del instrumento: Formato de productividad de materia prima

Fin/objetivo del instrumento: Determinar la productividad inicial de la operación a mejorar de la línea de cocido

Para su aplicación en el desarrollo de la investigación titulada:

“Aplicación de Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - Chimbote 2022”

Variable que mide el instrumento: Dependiente Independiente

Nombre de la variable: Productividad

Dimensión asociada: Productividad de materia prima

Indicador(es) asociado(s): cajas producidas / tonelada de materia prima

| EVALUACIÓN | Deficiente | Regular | Bueno | Excelente |
|---|------------|---------|-------|-----------|
| Coherencia de los ítems con la variable | | | | X |
| Coherencia de los ítems con la dimensión | | | | X |
| Coherencia de los ítems con los indicadores | | | | X |
| Claridad y precisión de los ítems | | | | X |
| Redacción de los ítems | | | X | |

Chimbote, 22 de noviembre del 2022




Christian John Minaya Luna
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 264025

Anexo 11. Validación del instrumento formato de las 5 W – H

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Yo, Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca, con DNI: 46704008 de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como jefe de SSOMA en la empresa de Servicios L & M EIRL – Multiservicios Consultores Y Asociados, hago constancia de la revisión del instrumento bajo las siguientes características:

Nombre del instrumento: Formato de las 5 W – H

Fin/objetivo del instrumento: Implementar la ingeniería de métodos a la operación a mejorar de la línea de cocido

Para su aplicación en el desarrollo de la investigación titulada:

“Aplicación de Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - Chimbote 2022”

Variable que mide el instrumento: Dependiente Independiente

Nombre de la variable: Ingeniería de Método

Dimensión asociada: Estudio de Métodos

Indicador(es) asociado(s): Considerar las medidas remedio

| EVALUACIÓN | Deficiente | Regular | Bueno | Excelente |
|---|------------|---------|-------|-----------|
| Coherencia de los ítems con la variable | | | | X |
| Coherencia de los ítems con la dimensión | | | | X |
| Coherencia de los ítems con los indicadores | | | X | |
| Claridad y precisión de los ítems | | | X | |
| Redacción de los ítems | | | X | |

Chimbote, 22 de noviembre del 2022

**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**

Ing. Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 259100

Anexo 12. Carta de autorización de uso de información



CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

Ing. Ernesto Arquímedes Inti Díaz

Gerente General de la empresa Pesquera La Chimbotana S.A.C. – Chimbote

A través de mi posición de Gerente General de la empresa Pesquera La Chimbotana S.A.C. con RUC 20550306345, le expreso mi cordial saludo Ing. Gracia Isabel Galarreta Oliveros y a la vez brindar autorización a los estudiantes del IX ciclo mediante la firma del presente documento se da la respectiva autorización, por parte de la empresa a los estudiantes Aldair Gianpiero Díaz Doria y Diego Manuel Florian Llontop, para la recolección de datos convenientes y necesarios, con la finalidad de realizar su tesis titulada "Aplicación de Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - Chimbote 2022", siendo conveniente la realización de este permiso para la mejora de mis representados.

Chimbote, 24 de noviembre del 2022

Atentamente,

Ing. Ernesto Arquímedes Inti Díaz

Gerente General

Anexo 13. Diagrama de actividades de proceso productivo.

| Descripción | Tiempo Horas (min.) | Símbolo | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------|---|---|---|---|
| | | ▽ | ⇒ | ○ | □ | D |
| Recepción de materiales directos | 5 | | | ● | | |
| Cocinado | 50 | | | ● | | |
| Control en el enfriado | 4 | | | | | ● |
| Traslado al área de fileteado | 5 | | ● | | | |
| Fileteado de materia prima | 15 | | | ● | | |
| Inspección en el pesado | 8 | | | | | ● |
| Envasado de la materia prima | 6 | | | ● | | |
| Inspección | 4 | | | | | ● |
| Adición del líquido de gobierno | 5 | | | ● | | |
| Exhausting | 45 | | | ● | | |
| Inspección | 3 | | | | | ● |
| Sellado de latas | 2 | | | ● | | |
| Lavado | 2 | | | ● | | |
| Estibado | 5 | | | ● | | |
| Transporte al área de esterilizado | 5 | | ● | | | |
| Esterilizado | 120 | | | ● | | |
| Enfriamiento | 15 | | | | | ● |
| Empaque | 10 | | | ● | | |
| Etiquetado | 6 | | | ● | | |
| Almacenado | 4 | ● | | | | |

Fuente: MANUAL HACCP DE LA EMPRESA PESQUERA.

Anexo 14. Cuestionario aplicado al jefe de producción.

| Preguntas | De acuerdo | Algunas veces | En desacuerdo | Observación |
|--|------------|---------------|---------------|---|
| ¿se capacita al personal nuevo en cuanto al método de envasado? | | X | | No se capacita porque el personal siempre es variante |
| ¿el rendimiento de la productividad es la adecuada según sus pronósticos? | | X | | El rendimiento es bajo porque hay mucha pérdida de materia prima en el envasado |
| ¿se cumple con la demanda planificada? | | | X | Se dan por la falta de planificación del plan de producción |
| ¿se dan las horas extras de trabajo? | X | | | |
| ¿se tienen las balanzas necesarias y adecuada para el trabajo de envasado? | | | X | No se cuenta con las balanzas necesarias y las que se tiene, siempre están en mantenimiento |






Christian John Minaya Lora
INGENIERO INDUSTRIAL
C.I.P. N° 264025

Anexo 15. Cálculos para la obtención del diagrama de Pareto.

Yo, Christian John Minaya Luna, siendo el jefe de planta de la empresa LA CHIMBOTANA SAC, con RUC 20550306345, ubicada en Av. Pescadores Mza. D5 Lote. 1ª Sec. Gran Trapecio, Chimbote, Ancash, digo:

Se le brinda la frecuencia de las causas que generan la baja productividad de la línea de cocido de la empresa LA CHIMBOTANA SAC, que fueron evaluados en el periodo del año 2022, a los estudiantes Díaz Doria Aldair Gianpiero y Florian Llontop Diego Manuel, estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, filial Chimbote, quienes vienen realizando su proyecto de investigación titulado "Aplicación de Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en LA CHIMBOTANA S.A.C. - Chimbote 2022" dentro de la empresa pesquera LA CHIMBOTANA SAC, se les otorga los siguientes datos, con fines académicos.


| Causas que generan baja productividad | Frecuencia |
|--|-------------------|
| Método de trabajo que no cuentan con estandarización | 75 |
| Balanzas en mayor tiempo de mantenimiento correctivo | 70 |
| Transporte no necesario en el envasado | 68 |
| Falta de inducción a los operarios | 65 |
| Trabajo repetitivo | 40 |
| Inadecuada planificación de compras | 32 |
| Falta de materiales | 24 |
| Guantes rotos | 7 |
| Exceso de personal | 6 |
| Inadecuada clasificación de residuos | 4 |
| Máquinas obsoletas | 4 |

Christian John Minaya Luna
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 264025

| Causas que producen baja productividad | Frecuencia | Frecuencia Acumulada | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--|-------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Método de trabajo que no cuentan con estandarización | 75 | 75 | 19.0 | 18.99 |
| Balanzas en mayor tiempo de mantenimiento correctivo | 70 | 145 | 17.7 | 36.71 |
| Transporte no necesario en el envasado | 68 | 213 | 17.2 | 53.92 |
| Falta de inducción a los operarios | 65 | 278 | 16.5 | 70.38 |
| Trabajo repetitivo | 40 | 318 | 10.1 | 80.51 |
| Inadecuada planificación de compras | 32 | 350 | 8.1 | 88.61 |
| Falta de materiales | 24 | 374 | 6.1 | 94.68 |
| Guantes rotos | 7 | 381 | 1.8 | 96.46 |
| Exceso de personal | 6 | 387 | 1.5 | 97.97 |
| Inadecuada clasificación de residuos | 4 | 391 | 1.0 | 98.99 |
| Máquinas obsoletas | 4 | 395 | 1.0 | 100.00 |
| | 395 | | | |

Anexo 16. Cursograma analítico inicial

| PESQUERA CONSERVERA DE CHIMBOTE, LA CHIMBOTANA S.A.C | | | |  | | | | | |
|--|---|---------------------|--------------|---|----------|--------|---------------|--------------|--------------|
| CURSOGRAMA ANALÍTICO | | Operario (X) | Material () | Equipo () | | | | | |
| Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1 | | Resumen | | | | | | | |
| Producto: Filete de Caballa | | Actividades | | Actual | Propuest | Ahorro | | | |
| Actividad: Proceso de envasado - Línea de cocido | | Operación | ○ | 10 | | | | | |
| | | Transporte | ⇒ | 5 | | | | | |
| Método: Actual (X) Propuesto () | | Inspección | □ | 2 | | | | | |
| Lugar: Área de Envasado | | Espera | D | 2 | | | | | |
| Envasadora: Sofia Sanchez Espinoza | | Almacenamiento | ▽ | 0 | | | | | |
| | | Total | | 19 | | | | | |
| Elaborado por: Diaz Aldair - Florian Diego | | Distancia en metros | | 85 | | | | | |
| | | Tiempo (seg) | | 973.2 | | | | | |
| Fecha de Elaboración: 23/01/2023 | | Tiempo (min) | | 16.22 | | | | | |
| Item | Descripción | Simbolo | | | | | Distancia (m) | Tiempo (seg) | Tiempo (min) |
| | | ○ | ⇒ | □ | D | ▽ | | | |
| 1 | Se traslada al área donde se ubican los cestos | ● | ● | | | | 12 | 38.4 | 0.64 |
| 2 | Recoge cesto lleno con envases | ● | ● | | | | | 16.8 | 0.28 |
| 3 | Lleva el cesto con envases a la zona de envasado | ● | ● | | | | 12 | 25.2 | 0.42 |
| 4 | Ubica el cesto con envases al lado de la mesa de envasado | ● | ● | | | | | 33.6 | 0.56 |
| 5 | Se desplaza a la zona donde se encuentran los racks con las canastillas | ● | ● | | | | 29 | 16.2 | 0.27 |
| 6 | Espera que repartan el rack a las operarias | | | | | ● | | 79.8 | 1.33 |
| 7 | Recoge el rack | ● | ● | | | | | 42.6 | 0.71 |
| 8 | Se dirige con el rack y canastillas a la mesa de envasado | ● | ● | | | | 29 | 18.6 | 0.31 |
| 9 | Retira las canastillas del rack | ● | ● | | | | | 93.6 | 1.56 |
| 10 | Ubica las canastillas al lado de la mesa de envasado | ● | ● | | | | | 18 | 0.30 |
| 11 | Coge el cesto con envases y los vierte sobre la mesa de trabajo | ● | ● | | | | | 16.8 | 0.28 |
| 12 | Espera la entrega de pescado en la mesa de envasado | | | | | ● | | 21.6 | 0.36 |
| 13 | Lavado de materia prima | ● | ● | | | | | 43.8 | 0.73 |
| 14 | Llena los envases con piezas de pescado | ● | ● | | | | | 21.6 | 0.36 |
| 15 | Verifica el peso de los envases en la balanza | ● | ● | | | | | 28.2 | 0.47 |
| 16 | Ubica los envases llenos con pescado en las canastillas | ● | ● | | | | | 34.2 | 0.57 |
| 17 | Verifica que los envases estén colocados correctamente | ● | ● | | | | | 377.4 | 6.29 |
| 18 | Lleva la canastilla llena de envases al rack | ● | ● | | | | 3 | 26.4 | 0.44 |
| 19 | Ubica las canastillas dentro de los casilleros del rack | ● | ● | | | | | 20.4 | 0.34 |
| TOTAL | | | | | | | 85 | 973.2 | 16.22 |

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 17. Evaluación del tiempo estándar inicial del proceso de envasado.

Formula del cálculo del número de observaciones – método estadístico

NIVEL DE CONFIANZA DEL 95,45% Y UN MÁRGEN DE ERROR DE ± 5%

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

Con esta fórmula se determinó el número de observaciones preliminares, es decir, el número de observaciones preliminares ayuda a determinar la toma de tiempos para realizar el estudio de tiempos, y aplicando esta fórmula salió 25 observaciones preliminares ya que en la siguiente tabla que se muestra, la fila de color amarillo, el número de observaciones n , salió mayor a cero, por ende, se concluye que el número de toma de tiempo de cada actividad que se realiza dentro del proceso de envasado, salió 25 toma de tiempos.

| Nº | Act. 1 | Act. 2 | Act. 3 | Act. 4 | Act. 5 | Act. 6 | Act. 7 | Act. 8 | Act. 9 | Act. 10 | Act. 11 | Act. 12 | Act. 13 | Act. 14 | Act. 15 | Act. 16 | Act. 17 | Act. 18 | Act. 19 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.51 | 0.22 | 0.33 | 0.43 | 0.21 | 1.03 | 0.54 | 0.24 | 1.21 | 0.24 | 0.23 | 0.28 | 0.57 | 0.27 | 0.36 | 0.44 | 4.89 | 0.35 | 0.26 |
| 2 | 0.49 | 0.21 | 0.34 | 0.44 | 0.21 | 1.01 | 0.54 | 0.24 | 1.23 | 0.24 | 0.22 | 0.27 | 0.58 | 0.27 | 0.37 | 0.44 | 4.88 | 0.35 | 0.25 |
| 3 | 0.51 | 0.22 | 0.31 | 0.43 | 0.21 | 1.03 | 0.57 | 0.23 | 1.20 | 0.23 | 0.22 | 0.27 | 0.59 | 0.29 | 0.36 | 0.44 | 5.19 | 0.33 | 0.25 |
| 4 | 0.50 | 0.22 | 0.33 | 0.43 | 0.21 | 1.01 | 0.54 | 0.24 | 1.20 | 0.24 | 0.22 | 0.27 | 0.57 | 0.28 | 0.36 | 0.43 | 4.99 | 0.34 | 0.26 |
| 5 | 0.49 | 0.22 | 0.32 | 0.41 | 0.22 | 1.02 | 0.58 | 0.24 | 1.26 | 0.23 | 0.22 | 0.27 | 0.60 | 0.28 | 0.38 | 0.45 | 4.91 | 0.34 | 0.27 |
| 6 | 0.49 | 0.22 | 0.32 | 0.41 | 0.21 | 1.04 | 0.55 | 0.24 | 1.23 | 0.23 | 0.22 | 0.27 | 0.57 | 0.29 | 0.38 | 0.43 | 4.86 | 0.35 | 0.25 |
| 7 | 0.51 | 0.22 | 0.31 | 0.44 | 0.21 | 1.04 | 0.56 | 0.25 | 1.23 | 0.24 | 0.22 | 0.28 | 0.57 | 0.27 | 0.36 | 0.45 | 5.29 | 0.34 | 0.27 |
| 8 | 0.47 | 0.22 | 0.35 | 0.43 | 0.21 | 1.03 | 0.57 | 0.23 | 1.21 | 0.24 | 0.22 | 0.30 | 0.58 | 0.27 | 0.37 | 0.43 | 4.86 | 0.35 | 0.26 |
| 9 | 0.50 | 0.22 | 0.34 | 0.41 | 0.21 | 1.02 | 0.54 | 0.24 | 1.27 | 0.23 | 0.22 | 0.29 | 0.59 | 0.28 | 0.36 | 0.43 | 4.87 | 0.36 | 0.25 |
| 10 | 0.48 | 0.22 | 0.34 | 0.42 | 0.21 | 1.00 | 0.57 | 0.23 | 1.23 | 0.23 | 0.22 | 0.27 | 0.59 | 0.28 | 0.37 | 0.45 | 4.85 | 0.36 | 0.25 |
| 11 | 0.50 | 0.22 | 0.32 | 0.41 | 0.21 | 1.01 | 0.57 | 0.23 | 1.22 | 0.23 | 0.22 | 0.28 | 0.57 | 0.28 | 0.38 | 0.43 | 4.86 | 0.34 | 0.27 |
| 12 | 0.49 | 0.22 | 0.34 | 0.42 | 0.21 | 1.04 | 0.58 | 0.24 | 1.21 | 0.24 | 0.22 | 0.27 | 0.59 | 0.29 | 0.38 | 0.44 | 4.90 | 0.36 | 0.26 |
| 13 | 0.48 | 0.21 | 0.34 | 0.44 | 0.21 | 1.04 | 0.54 | 0.23 | 1.23 | 0.23 | 0.22 | 0.27 | 0.59 | 0.28 | 0.38 | 0.44 | 5.07 | 0.35 | 0.27 |
| 14 | 0.49 | 0.22 | 0.33 | 0.41 | 0.21 | 1.03 | 0.58 | 0.24 | 1.28 | 0.23 | 0.22 | 0.28 | 0.57 | 0.28 | 0.36 | 0.44 | 4.88 | 0.36 | 0.27 |
| 15 | 0.49 | 0.22 | 0.34 | 0.42 | 0.21 | 1.00 | 0.56 | 0.24 | 1.21 | 0.24 | 0.23 | 0.28 | 0.59 | 0.29 | 0.36 | 0.45 | 4.87 | 0.33 | 0.27 |
| 16 | 0.51 | 0.22 | 0.32 | 0.44 | 0.21 | 1.00 | 0.57 | 0.24 | 1.20 | 0.24 | 0.22 | 0.28 | 0.57 | 0.27 | 0.36 | 0.43 | 4.86 | 0.35 | 0.25 |
| 17 | 0.48 | 0.22 | 0.31 | 0.41 | 0.21 | 0.99 | 0.56 | 0.24 | 1.22 | 0.23 | 0.22 | 0.30 | 0.60 | 0.28 | 0.38 | 0.44 | 4.89 | 0.36 | 0.27 |
| 18 | 0.49 | 0.22 | 0.31 | 0.43 | 0.21 | 1.00 | 0.55 | 0.24 | 1.21 | 0.24 | 0.22 | 0.28 | 0.58 | 0.29 | 0.36 | 0.44 | 4.95 | 0.35 | 0.27 |
| 19 | 0.51 | 0.22 | 0.31 | 0.44 | 0.21 | 1.01 | 0.54 | 0.23 | 1.23 | 0.23 | 0.22 | 0.29 | 0.59 | 0.27 | 0.36 | 0.45 | 5.03 | 0.36 | 0.26 |
| 20 | 0.48 | 0.22 | 0.35 | 0.41 | 0.21 | 1.00 | 0.57 | 0.24 | 1.27 | 0.24 | 0.22 | 0.28 | 0.61 | 0.29 | 0.38 | 0.45 | 4.85 | 0.34 | 0.27 |
| 21 | 0.50 | 0.21 | 0.35 | 0.44 | 0.21 | 0.99 | 0.54 | 0.23 | 1.22 | 0.24 | 0.23 | 0.27 | 0.60 | 0.27 | 0.37 | 0.43 | 4.87 | 0.33 | 0.26 |
| 22 | 0.50 | 0.22 | 0.34 | 0.41 | 0.21 | 1.04 | 0.57 | 0.24 | 1.21 | 0.23 | 0.22 | 0.30 | 0.58 | 0.28 | 0.36 | 0.43 | 4.86 | 0.36 | 0.26 |
| 23 | 0.51 | 0.22 | 0.31 | 0.44 | 0.21 | 0.99 | 0.54 | 0.23 | 1.23 | 0.24 | 0.23 | 0.27 | 0.58 | 0.29 | 0.36 | 0.45 | 4.88 | 0.34 | 0.27 |
| 24 | 0.49 | 0.22 | 0.32 | 0.44 | 0.21 | 0.99 | 0.57 | 0.24 | 1.26 | 0.23 | 0.22 | 0.27 | 0.57 | 0.29 | 0.38 | 0.43 | 4.90 | 0.33 | 0.26 |
| 25 | 0.51 | 0.22 | 0.34 | 0.42 | 0.21 | 1.03 | 0.56 | 0.23 | 1.21 | 0.24 | 0.22 | 0.30 | 0.57 | 0.27 | 0.38 | 0.45 | 4.92 | 0.36 | 0.25 |
| ΣX | 12.38 | 5.47 | 8.22 | 10.63 | 5.26 | 25.39 | 13.96 | 5.92 | 30.68 | 5.88 | 5.54 | 6.99 | 14.57 | 7.00 | 9.22 | 10.99 | 123.18 | 8.69 | 6.53 |
| Σ(x^2) | 6.13 | 1.20 | 2.71 | 4.52 | 1.11 | 25.79 | 7.80 | 1.40 | 37.66 | 1.38 | 1.23 | 1.96 | 8.49 | 1.96 | 3.40 | 4.83 | 607.22 | 3.02 | 1.71 |
| k/s | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| n' | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| n | 0.89 | 0.35 | 2.88 | 1.35 | 0.14 | 0.50 | 1.10 | 0.85 | 0.56 | 0.72 | 0.44 | 2.37 | 0.66 | 1.31 | 0.97 | 0.56 | 0.77 | 1.51 | 1.56 |

DATOS GENERALES

| Nº | Elementos | Observaciones preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 1 | Se traslada al área donde se ubican los cestos | 0.51 | 0.49 | 0.51 | 0.50 | 0.49 | 0.49 | 0.51 | 0.47 | 0.50 | 0.48 | 0.50 | 0.49 | 0.48 | 0.49 | 0.49 | 0.51 | 0.48 | 0.49 | 0.51 | 0.48 | 0.50 | 0.50 | 0.51 | 0.49 | 0.51 |
| 2 | Recoge cesto lleno con envases | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 |
| 3 | Lleva el cesto con envases a la zona de envasado | 0.33 | 0.34 | 0.31 | 0.33 | 0.32 | 0.32 | 0.31 | 0.35 | 0.34 | 0.34 | 0.32 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 | 0.32 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.35 | 0.35 | 0.34 | 0.31 | 0.32 | 0.34 |
| 4 | Ubica el cesto con envases al lado de la mesa de envasado | 0.43 | 0.44 | 0.43 | 0.43 | 0.41 | 0.41 | 0.44 | 0.43 | 0.41 | 0.42 | 0.41 | 0.42 | 0.44 | 0.41 | 0.42 | 0.44 | 0.41 | 0.43 | 0.44 | 0.41 | 0.44 | 0.41 | 0.44 | 0.44 | 0.42 |
| 5 | Se desplaza a la zona donde se encuentran los racks con las canastillas | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 |
| 6 | Espera que repartan el rack a las operarias | 1.03 | 1.01 | 1.03 | 1.01 | 1.02 | 1.04 | 1.04 | 1.03 | 1.02 | 1.00 | 1.01 | 1.04 | 1.04 | 1.03 | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 1.00 | 1.01 | 1.00 | 0.99 | 1.04 | 0.99 | 0.99 | 1.03 |
| 7 | Recoge el rack | 0.54 | 0.54 | 0.57 | 0.54 | 0.58 | 0.55 | 0.56 | 0.57 | 0.54 | 0.57 | 0.57 | 0.58 | 0.54 | 0.58 | 0.56 | 0.57 | 0.56 | 0.55 | 0.54 | 0.57 | 0.54 | 0.57 | 0.54 | 0.57 | 0.56 |
| 8 | Se dirige con el rack y canastillas a la mesa de envasado | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.25 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 |
| 9 | Retira las canastillas del rack | 1.21 | 1.23 | 1.20 | 1.20 | 1.26 | 1.23 | 1.23 | 1.21 | 1.27 | 1.23 | 1.22 | 1.21 | 1.23 | 1.28 | 1.21 | 1.20 | 1.22 | 1.21 | 1.23 | 1.27 | 1.22 | 1.21 | 1.23 | 1.26 | 1.21 |
| 10 | Ubica las canastillas al lado de la mesa de envasado | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 |
| 11 | Coge el cesto con envases y los vierte | 0.23 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | 0.23 | 0.22 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | sobre la mesa de trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Espera la entrega de pescado crudo en la mesa de envasado | 0.28 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.30 | 0.29 | 0.27 | 0.28 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.30 | 0.28 | 0.29 | 0.28 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | 0.27 | 0.30 | |
| 13 | Lavado de materia prima | 0.57 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.60 | 0.57 | 0.57 | 0.58 | 0.59 | 0.59 | 0.57 | 0.59 | 0.59 | 0.57 | 0.59 | 0.57 | 0.60 | 0.58 | 0.59 | 0.61 | 0.60 | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.57 | |
| 14 | Llena los envases con piezas de pescado crudo | 0.27 | 0.27 | 0.29 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.27 | 0.28 | 0.29 | 0.27 | 0.29 | 0.27 | 0.28 | 0.29 | 0.29 | 0.27 | |
| 15 | Verifica el peso de los envases en la balanza | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.36 | 0.38 | 0.38 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.37 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.36 | 0.36 | 0.36 | 0.38 | 0.36 | 0.36 | 0.38 | 0.37 | 0.36 | 0.36 | 0.38 | 0.38 | |
| 16 | Ubica los envases llenos con pescado crudo en las canastillas | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.45 | 0.43 | 0.44 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.43 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | |
| 17 | Verifica que los envases estén colocados correctamente | 4.89 | 4.88 | 5.19 | 4.99 | 4.91 | 4.86 | 5.29 | 4.86 | 4.87 | 4.85 | 4.86 | 4.90 | 5.07 | 4.88 | 4.87 | 4.86 | 4.89 | 4.95 | 5.03 | 4.85 | 4.87 | 4.86 | 4.88 | 4.90 | 4.92 | |
| 18 | Lleva la canastilla llena de envases al rack | 0.35 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.34 | 0.35 | 0.34 | 0.35 | 0.36 | 0.36 | 0.34 | 0.36 | 0.35 | 0.36 | 0.33 | 0.35 | 0.36 | 0.35 | 0.36 | 0.34 | 0.33 | 0.36 | 0.34 | 0.33 | 0.36 | |
| 19 | Ubica las canastillas dentro de los casilleros del rack | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.25 | 0.27 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.27 | 0.26 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.25 | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.27 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.26 | 0.25 | |

| Nº | Actividad | Tiempo promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | TP |
| 1 | Se traslada al área donde se ubican los cestos | 0.51 | 0.49 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.50 |
| 2 | Recoge cesto lleno con envases | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | - | - | - | - | 0.22 |
| 3 | Lleva el cesto con envases a la zona de envasado | 0.33 | 0.34 | 0.31 | 0.33 | 0.32 | 0.32 | 0.31 | 0.35 | 0.34 | 0.34 | 0.32 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 | 0.32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.33 |
| 4 | Ubica el cesto con envases al lado de la mesa de envasado | 0.43 | 0.44 | 0.43 | 0.43 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.43 |
| 5 | Se desplaza a la zona donde se encuentran los racks con las canastillas | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.21 |
| 6 | Espera que repartan el rack a las operarias | 1.03 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.03 |
| 7 | Recoge el rack | 0.54 | 0.54 | 0.57 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.55 |
| 8 | Se dirige con el rack y canastillas a la mesa de envasado | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.25 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | - | - | 0.24 |
| 9 | Retira las canastillas del rack | 1.21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.21 |
| 10 | Ubica las canastillas al lado de la mesa de envasado | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | 0.23 | 0.24 | - | - | - | - | - | 0.24 |
| 11 | Coge el cesto con envases y los vierte sobre la mesa de trabajo | 0.23 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | - | - | 0.22 |
| 12 | Espera la entrega de pescado crudo en la mesa de envasado | 0.28 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.30 | 0.29 | 0.27 | 0.28 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.30 | 0.28 | 0.29 | 0.28 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | - | - | 0.28 |
| 13 | Lavado de materia prima | 0.57 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.57 |
| 14 | Llena los envases con piezas de pescado crudo | 0.27 | 0.27 | 0.29 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.27 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.28 |
| 15 | Verifica el peso de los envases en la balanza | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.36 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.36 |
| 16 | Ubica los envases llenos con pescado crudo en las canastillas | 0.44 | 0.44 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.44 |
| 17 | Verifica que los envases estén colocados correctamente | 4.89 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.89 |
| 18 | Lleva la canastilla llena de envases al rack | 0.35 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.34 | 0.35 | 0.34 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.34 |
| 19 | Ubica las canastillas dentro de los casilleros del rack | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.25 | 0.27 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.27 | 0.26 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.25 | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.27 | 0.26 | - | - | - | - | 0.26 |

| SUPLEMENTOS POR DESCANSO | | | | | |
|---|----------------|----------------|---|----------------|----------------|
| Suplementos constantes | Hombres | Mujeres | Tedio | Hombres | Mujeres |
| Necesidades personales | 5 | 5 | Trabajo algo aburrido | 0 | 0 |
| Fatiga | 4 | 4 | Trabajo aburrido | 2 | 1 |
| Suplementos por imprevistos | Hombres | Mujeres | Trabajo muy aburrido | 5 | 2 |
| Imprevistos | 2 | 2 | Suplementos por inicio y fin de jornada | Hombres | Mujeres |
| Suplementos variables | Hombres | Mujeres | Inicio y fin de jornada | 3 | 3 |
| Trabajar de pie | 2 | 4 | Uso de la fuerza o energía muscular(levantar, tirar o empujar) | | |
| Suplementos por postura normal | Hombres | Mujeres | Peso levantado por kilogramo | Hombres | Mujeres |
| Ligeramente incómoda | 0 | 1 | 2,5 | 0 | 1 |
| Incómoda (inclinado) | 2 | 3 | 5 | 1 | 2 |
| Muy incómoda (echado, estirado) | 7 | 7 | 7,5 | 2 | 3 |
| Mala iluminación Ligeramente por: | Hombres | Mujeres | 10 | 3 | 4 |
| Debajo de la potencia calculada | 0 | 0 | 12,5 | 4 | 6 |
| Bastante por debajo | 2 | 2 | 15 | 5 | 8 |
| Absolutamente insuficiente | 5 | 5 | 17,5 | 7 | 10 |
| Concentración intensa | Hombres | Mujeres | 20 | 9 | 13 |
| Trabajos de cierta precisión | 0 | 0 | 22,5 | 11 | 16 |
| Trabajos de precisión o fatigosos | 2 | 2 | 25 | 13 | 20(máx) |
| Trabajos de precisión o muy fatigosos | 5 | 5 | 30 | 17 | - |
| Ruido | Hombres | Mujeres | 33,5 | 22 | - |
| Continuo | 0 | 0 | Condiciones atmosféricas (calor y humedad) | | |
| Intermitente y fuerte | 2 | 2 | Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - suplemento | | |
| Intermitente y muy fuerte | 5 | 5 | Kata (milicalorías/cm ² /segundo) | | |
| Estridente y fuerte | | | 16 | 0 | |
| Tensión mental | Hombres | Mujeres | 14 | 0 | |
| Proceso bastante complejo | 1 | 1 | 12 | 0 | |
| Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos | 4 | 4 | 10 | 3 | |
| Muy complejo | 8 | 8 | 8 | 10 | |
| Monotonía | Hombres | Mujeres | 6 | 21 | |
| Trabajo algo monótono | 0 | 0 | 5 | 31 | |
| Trabajo bastante monótono | 1 | 1 | 4 | 45 | |
| Trabajo muy monótono | 4 | 4 | 3 | 64 | |
| | | | 2 | 100 | |

FACTOR DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO

| CRITERIOS | | SUPLEMENTOS CONSTANTES | SUPLEMENTOS VARIABLES | TOTAL |
|------------------|---|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | Se traslada al área donde se ubican los cestos | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 2 | Recoge cesto lleno con envases | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 3 | Lleva el cesto con envases a la zona de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 4 | Ubica el cesto con envases al lado de la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 5 | Se desplaza a la zona donde se encuentran los racks con las canastillas | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 6 | Espera que repartan el rack a las operarias | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 7 | Recoge el rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 8 | Se dirige con el rack y canastillas a la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 9 | Retira las canastillas del rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 10 | Ubica las canastillas al lado de la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 11 | Coge el cesto con envases y los vierte sobre la mesa de trabajo | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 12 | Espera la entrega de pescado crudo en la mesa de envasado | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 13 | Lavado de materia prima | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 14 | Llena los envases con piezas de pescado crudo | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 15 | Verifica el peso de los envases en la balanza | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 16 | Ubica los envases llenos con pescado crudo en las canastillas | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 17 | Verifica que los envases estén colocados correctamente | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 18 | Lleva la canastilla llena de envases al rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |
| 19 | Ubica las canastillas dentro de los casilleros del rack | 0.09 | 0.08 | 1.17 |

TABLA DE WESTINGHOUSE

| HABILIDAD | | | ESFUERZO | | |
|-------------|----|------------|--------------|----|-----------|
| 0,15 | A1 | Habilísimo | 0,13 | A1 | Excesivo |
| 0,13 | A2 | Habilísimo | 0,12 | A2 | Excesivo |
| 0,11 | B1 | Excelente | 0,1 | B1 | Excelente |
| 0,08 | B2 | Excelente | 0,08 | B2 | Excelente |
| 0,06 | C1 | Bueno | 0,05 | C1 | Bueno |
| 0,03 | C2 | Bueno | 0,02 | C2 | Bueno |
| 0 | D | Medio | 0 | D | Medio |
| -0,05 | E1 | Regular | -0,04 | E1 | Regular |
| -0,1 | E2 | Regular | -0,08 | E2 | Regular |
| -0,15 | F1 | Malo | -0,12 | F1 | Malo |
| -0,22 | F2 | Malo | -0,17 | F2 | Malo |
| CONDICIONES | | | CONSISTENCIA | | |
| 0,06 | A | Ideales | 0,04 | A | Perfecta |
| 0,04 | B | Excelentes | 0,03 | B | Excelente |
| 0,02 | C | Buenos | 0,01 | C | Buena |
| 0 | D | Medios | 0 | D | Media |
| -0,03 | E | Regulares | -0,02 | E | Regular |
| -0,07 | F | Malos | -0,04 | F | Malo |

| FACTOR DE CALIFICACIÓN | | | | | | |
|-------------------------------|---|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|
| CRITERIOS | | HABILIDAD | ESFUERZO | CONDICIONES | CONSISTENCIA | TOTAL |
| 1 | Se traslada al área donde se ubican los cestos | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 2 | Recoge cesto lleno con envases | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 3 | Lleva el cesto con envases a la zona de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 4 | Ubica el cesto con envases al lado de la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 5 | Se desplaza a la zona donde se encuentran los racks con las canastillas | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 6 | Espera que repartan el rack a las operarias | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 7 | Recoge el rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 8 | Se dirige con el rack y canastillas a la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 9 | Retira las canastillas del rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 10 | Ubica las canastillas al lado de la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 11 | Coge el cesto con envases y los vierte sobre la mesa de trabajo | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 12 | Espera la entrega de pescado crudo en la mesa de envasado | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 13 | Lavado de materia prima | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 14 | Llena los envases con piezas de pescado crudo | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 15 | Verifica el peso de los envases en la balanza | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 16 | Ubica los envases llenos con pescado crudo en las canastillas | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 17 | Verifica que los envases estén colocados correctamente | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 18 | Lleva la canastilla llena de envases al rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |
| 19 | Ubica las canastillas dentro de los casilleros del rack | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 1.10 |

Anexo 18. Cálculos iniciales de la productividad de materia prima.

| Meses | Días | Cajas producidas | TN de materia prima | Productividad de materia prima | Promedio por mes de materia prima |
|---------------|-------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--|
| Ago-22 | 1/08/2022 | 2,437 | 37.6 | 64.84 | 56.87 |
| | 2/08/2022 | 2,298 | 39.3 | 58.47 | |
| | 3/08/2022 | 2,196 | 40.8 | 53.87 | |
| | 4/08/2022 | 2,153 | 41.3 | 52.19 | |
| | 5/08/2022 | 2,293 | 39.1 | 58.68 | |
| | 6/08/2022 | 2,196 | 38.8 | 56.61 | |
| | 7/08/2022 | 2,348 | 39.3 | 59.75 | |
| | 8/08/2022 | 2,353 | 37.2 | 63.23 | |
| | 9/08/2022 | 2,053 | 40.9 | 50.25 | |
| | 10/08/2022 | 2,050 | 42.6 | 48.07 | |
| | 11/08/2022 | 2,097 | 42.6 | 49.21 | |
| | 12/08/2022 | 2,318 | 37.2 | 62.27 | |
| | 13/08/2022 | 2,215 | 38.2 | 58.06 | |
| | 14/08/2022 | 2,272 | 39.9 | 56.95 | |
| | 15/08/2022 | 2,124 | 37.3 | 56.93 | |
| | 16/08/2022 | 2,281 | 38.6 | 59.11 | |
| | 17/08/2022 | 2,322 | 39.2 | 59.30 | |
| | 18/08/2022 | 2,125 | 39.6 | 53.65 | |
| | 19/08/2022 | 2,093 | 39.2 | 53.39 | |
| | 20/08/2022 | 2,285 | 36.7 | 62.20 | |
| | 21/08/2022 | 2,119 | 38.1 | 55.61 | |
| | 22/08/2022 | 2,290 | 40.3 | 56.84 | |
| | 23/08/2022 | 2,155 | 36.8 | 58.62 | |
| | 24/08/2022 | 2,035 | 36.4 | 55.89 | |
| | 25/08/2022 | 2,298 | 37.3 | 61.58 | |
| | 26/08/2022 | 2,218 | 41.6 | 53.34 | |
| | 27/08/2022 | 2,390 | 38.4 | 62.30 | |
| | 28/08/2022 | 2,220 | 43.4 | 51.11 | |
| Set-22 | 1/09/2022 | 2,039 | 42.2 | 48.27 | 54.56 |
| | 2/09/2022 | 2,236 | 37.8 | 59.09 | |
| | 3/09/2022 | 2,326 | 41.1 | 56.55 | |
| | 4/09/2022 | 2,139 | 40.4 | 52.98 | |
| | 5/09/2022 | 2,172 | 39.8 | 54.59 | |
| | 6/09/2022 | 2,249 | 42.5 | 52.87 | |
| | 7/09/2022 | 2,225 | 39.7 | 55.98 | |
| | 8/09/2022 | 2,295 | 41.9 | 54.75 | |
| | 9/09/2022 | 2,238 | 40.4 | 55.34 | |

| | | | | | |
|---------------|------------|-------|------|-------|--------------|
| | 10/09/2022 | 2,308 | 43.1 | 53.61 | |
| | 11/09/2022 | 2,113 | 41.4 | 51.09 | |
| | 12/09/2022 | 2,321 | 37.0 | 62.73 | |
| | 13/09/2022 | 2,228 | 41.3 | 53.99 | |
| | 14/09/2022 | 2,216 | 41.3 | 53.65 | |
| | 15/09/2022 | 2,095 | 40.5 | 51.77 | |
| | 16/09/2022 | 2,239 | 42.5 | 52.72 | |
| | 17/09/2022 | 2,029 | 38.3 | 53.04 | |
| | 18/09/2022 | 2,263 | 41.2 | 54.95 | |
| | 19/09/2022 | 2,150 | 41.6 | 51.65 | |
| | 20/09/2022 | 2,064 | 39.7 | 51.96 | |
| | 21/09/2022 | 2,341 | 37.2 | 62.94 | |
| | 22/09/2022 | 2,173 | 39.2 | 55.50 | |
| | 23/09/2022 | 2,039 | 38.3 | 53.17 | |
| | 24/09/2022 | 2,377 | 40.1 | 59.26 | |
| | 25/09/2022 | 2,181 | 39.0 | 55.92 | |
| | 26/09/2022 | 2,261 | 42.6 | 53.10 | |
| | 27/09/2022 | 2,225 | 40.5 | 54.92 | |
| | 28/09/2022 | 2,179 | 42.5 | 51.24 | |
| Oct-22 | 1/10/2022 | 2,208 | 40.8 | 54.16 | 56.63 |
| | 2/10/2022 | 2,289 | 41.4 | 55.30 | |
| | 3/10/2022 | 2,183 | 40.8 | 53.53 | |
| | 4/10/2022 | 2,316 | 39.3 | 58.94 | |
| | 5/10/2022 | 2,198 | 38.3 | 57.36 | |
| | 6/10/2022 | 2,167 | 39.1 | 55.41 | |
| | 7/10/2022 | 2,347 | 37.1 | 63.20 | |
| | 8/10/2022 | 2,147 | 40.4 | 53.18 | |
| | 9/10/2022 | 2,288 | 42.3 | 54.12 | |
| | 10/10/2022 | 2,128 | 39.0 | 54.52 | |
| | 11/10/2022 | 2,232 | 40.5 | 55.14 | |
| | 12/10/2022 | 2,299 | 37.2 | 61.81 | |
| | 13/10/2022 | 2,278 | 39.1 | 58.25 | |
| | 14/10/2022 | 2,268 | 43.0 | 52.79 | |
| | 15/10/2022 | 2,300 | 39.5 | 58.18 | |
| | 16/10/2022 | 2,149 | 40.6 | 52.87 | |
| | 17/10/2022 | 2,233 | 38.9 | 57.47 | |
| | 18/10/2022 | 2,191 | 40.2 | 54.57 | |
| | 19/10/2022 | 2,374 | 43.1 | 55.06 | |
| | 20/10/2022 | 2,160 | 40.0 | 53.99 | |
| | 21/10/2022 | 2,326 | 37.5 | 62.07 | |
| | 22/10/2022 | 2,322 | 38.2 | 60.78 | |
| | 23/10/2022 | 2,422 | 38.3 | 63.30 | |
| | 24/10/2022 | 2,314 | 40.4 | 57.21 | |
| | 25/10/2022 | 2,315 | 39.0 | 59.39 | |

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|------|-------|--------------|
| | 26/10/2022 | 2,103 | 38.5 | 54.65 | |
| | 27/10/2022 | 2,078 | 37.7 | 55.05 | |
| | 28/10/2022 | 2,123 | 43.5 | 48.81 | |
| | 29/10/2022 | 2,305 | 36.8 | 62.71 | |
| | 30/10/2022 | 2,226 | 41.3 | 53.85 | |
| | 31/10/2022 | 2,207 | 38.2 | 57.82 | |
| Nov-22 | 1/11/2022 | 2,110 | 39.7 | 53.19 | 57.76 |
| | 2/11/2022 | 2,256 | 39.4 | 57.21 | |
| | 3/11/2022 | 2,218 | 36.7 | 60.44 | |
| | 4/11/2022 | 2,233 | 40.6 | 55.04 | |
| | 5/11/2022 | 2,240 | 38.3 | 58.50 | |
| | 6/11/2022 | 2,150 | 38.5 | 55.80 | |
| | 7/11/2022 | 2,388 | 40.8 | 58.51 | |
| | 8/11/2022 | 2,328 | 38.3 | 60.72 | |
| | 9/11/2022 | 2,308 | 40.4 | 57.08 | |
| | 10/11/2022 | 2,350 | 41.2 | 56.99 | |
| | 11/11/2022 | 2,152 | 37.4 | 57.58 | |
| | 12/11/2022 | 2,179 | 39.6 | 55.03 | |
| | 13/11/2022 | 2,170 | 39.3 | 55.25 | |
| | 14/11/2022 | 2,287 | 39.2 | 58.31 | |
| | 15/11/2022 | 2,172 | 38.7 | 56.09 | |
| | 16/11/2022 | 2,143 | 38.2 | 56.11 | |
| | 17/11/2022 | 2,189 | 36.2 | 60.55 | |
| | 18/11/2022 | 2,405 | 40.3 | 59.61 | |
| | 19/11/2022 | 2,184 | 40.1 | 54.45 | |
| | 20/11/2022 | 2,151 | 41.0 | 52.46 | |
| | 21/11/2022 | 2,247 | 40.6 | 55.38 | |
| | 22/11/2022 | 2,219 | 36.5 | 60.78 | |
| | 23/11/2022 | 2,183 | 42.5 | 51.34 | |
| | 24/11/2022 | 2,320 | 36.8 | 63.10 | |
| | 25/11/2022 | 2,200 | 36.2 | 60.85 | |
| | 26/11/2022 | 2,298 | 36.3 | 63.23 | |
| | 27/11/2022 | 2,190 | 42.1 | 52.01 | |
| | 28/11/2022 | 2,334 | 37.0 | 63.07 | |
| | 29/11/2022 | 2,400 | 39.6 | 60.64 | |
| | 30/11/2022 | 2,339 | 36.8 | 63.62 | |
| PROMEDIO | | | | | 56.46 |

Anexo 19. Cálculos iniciales de la productividad de mano de obra.

| Mes | Día | Cajas producidas | Horas hombre | Productividad de la mano de obra (cajas de conserva / HH) | Promedio de productividad de la mano de obra por mes (cajas de conserva / HH) |
|---------------|------------|------------------|--------------|---|---|
| Ago-22 | 1/08/2022 | 2,437 | 573 | 4.25 | 4.41 |
| | 2/08/2022 | 2,298 | 548 | 4.19 | |
| | 3/08/2022 | 2,196 | 443 | 4.96 | |
| | 4/08/2022 | 2,153 | 508 | 4.24 | |
| | 5/08/2022 | 2,293 | 443 | 5.18 | |
| | 6/08/2022 | 2,196 | 530 | 4.14 | |
| | 7/08/2022 | 2,348 | 533 | 4.41 | |
| | 8/08/2022 | 2,353 | 593 | 3.97 | |
| | 9/08/2022 | 2,053 | 411 | 5.00 | |
| | 10/08/2022 | 2,050 | 496 | 4.13 | |
| | 11/08/2022 | 2,097 | 501 | 4.19 | |
| | 12/08/2022 | 2,318 | 527 | 4.40 | |
| | 13/08/2022 | 2,215 | 554 | 4.00 | |
| | 14/08/2022 | 2,272 | 589 | 3.86 | |
| | 15/08/2022 | 2,124 | 478 | 4.44 | |
| | 16/08/2022 | 2,281 | 565 | 4.04 | |
| | 17/08/2022 | 2,322 | 508 | 4.57 | |
| | 18/08/2022 | 2,125 | 529 | 4.02 | |
| | 19/08/2022 | 2,093 | 465 | 4.50 | |
| | 20/08/2022 | 2,285 | 442 | 5.17 | |
| | 21/08/2022 | 2,119 | 537 | 3.95 | |
| | 22/08/2022 | 2,290 | 518 | 4.42 | |
| | 23/08/2022 | 2,155 | 541 | 3.98 | |
| | 24/08/2022 | 2,035 | 435 | 4.68 | |
| | 25/08/2022 | 2,298 | 467 | 4.92 | |
| | 26/08/2022 | 2,218 | 445 | 4.98 | |
| | 27/08/2022 | 2,390 | 503 | 4.75 | |
| | 28/08/2022 | 2,220 | 522 | 4.25 | |
| Set-22 | 1/09/2022 | 2,039 | 572 | 3.56 | 4.39 |
| | 2/09/2022 | 2,236 | 574 | 3.90 | |
| | 3/09/2022 | 2,326 | 443 | 5.25 | |
| | 4/09/2022 | 2,139 | 527 | 4.06 | |
| | 5/09/2022 | 2,172 | 402 | 5.40 | |
| | 6/09/2022 | 2,249 | 478 | 4.71 | |
| | 7/09/2022 | 2,225 | 572 | 3.89 | |
| | 8/09/2022 | 2,295 | 425 | 5.40 | |
| | 9/09/2022 | 2,238 | 566 | 3.95 | |

| | | | | | |
|---------------|------------|-------|-----|------|-------------|
| | 10/09/2022 | 2,308 | 461 | 5.01 | |
| | 11/09/2022 | 2,113 | 546 | 3.87 | |
| | 12/09/2022 | 2,321 | 585 | 3.97 | |
| | 13/09/2022 | 2,228 | 552 | 4.04 | |
| | 14/09/2022 | 2,216 | 548 | 4.04 | |
| | 15/09/2022 | 2,095 | 526 | 3.98 | |
| | 16/09/2022 | 2,239 | 517 | 4.33 | |
| | 17/09/2022 | 2,029 | 548 | 3.70 | |
| | 18/09/2022 | 2,263 | 440 | 5.14 | |
| | 19/09/2022 | 2,150 | 481 | 4.47 | |
| | 20/09/2022 | 2,064 | 470 | 4.39 | |
| | 21/09/2022 | 2,341 | 517 | 4.53 | |
| | 22/09/2022 | 2,173 | 560 | 3.88 | |
| | 23/09/2022 | 2,039 | 546 | 3.73 | |
| | 24/09/2022 | 2,377 | 492 | 4.83 | |
| | 25/09/2022 | 2,181 | 456 | 4.78 | |
| | 26/09/2022 | 2,261 | 432 | 5.23 | |
| | 27/09/2022 | 2,225 | 434 | 5.13 | |
| | 28/09/2022 | 2,179 | 592 | 3.68 | |
| Oct-22 | 1/10/2022 | 2,208 | 475 | 4.65 | 4.50 |
| | 2/10/2022 | 2,289 | 544 | 4.21 | |
| | 3/10/2022 | 2,183 | 545 | 4.01 | |
| | 4/10/2022 | 2,316 | 550 | 4.21 | |
| | 5/10/2022 | 2,198 | 418 | 5.26 | |
| | 6/10/2022 | 2,167 | 560 | 3.87 | |
| | 7/10/2022 | 2,347 | 448 | 5.24 | |
| | 8/10/2022 | 2,147 | 438 | 4.90 | |
| | 9/10/2022 | 2,288 | 506 | 4.52 | |
| | 10/10/2022 | 2,128 | 513 | 4.15 | |
| | 11/10/2022 | 2,232 | 459 | 4.86 | |
| | 12/10/2022 | 2,299 | 527 | 4.36 | |
| | 13/10/2022 | 2,278 | 553 | 4.12 | |
| | 14/10/2022 | 2,268 | 547 | 4.15 | |
| | 15/10/2022 | 2,300 | 518 | 4.44 | |
| | 16/10/2022 | 2,149 | 462 | 4.65 | |
| | 17/10/2022 | 2,233 | 416 | 5.37 | |
| | 18/10/2022 | 2,191 | 523 | 4.19 | |
| | 19/10/2022 | 2,374 | 422 | 5.63 | |
| | 20/10/2022 | 2,160 | 438 | 4.93 | |
| | 21/10/2022 | 2,326 | 454 | 5.12 | |
| | 22/10/2022 | 2,322 | 577 | 4.02 | |
| | 23/10/2022 | 2,422 | 472 | 5.13 | |
| | 24/10/2022 | 2,314 | 492 | 4.70 | |
| | 25/10/2022 | 2,315 | 512 | 4.52 | |

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|------|------|-------------|
| | 26/10/2022 | 2,103 | 537 | 3.92 | |
| | 27/10/2022 | 2,078 | 569 | 3.65 | |
| | 28/10/2022 | 2,123 | 523 | 4.06 | |
| | 29/10/2022 | 2,305 | 581 | 3.97 | |
| | 30/10/2022 | 2,226 | 480 | 4.64 | |
| | 31/10/2022 | 2,207 | 552 | 4.00 | |
| Nov-22 | 1/11/2022 | 2,110 | 570 | 3.70 | 4.65 |
| | 2/11/2022 | 2,256 | 436 | 5.17 | |
| | 3/11/2022 | 2,218 | 484 | 4.58 | |
| | 4/11/2022 | 2,233 | 498 | 4.48 | |
| | 5/11/2022 | 2,240 | 487 | 4.60 | |
| | 6/11/2022 | 2,150 | 516 | 4.17 | |
| | 7/11/2022 | 2,388 | 508 | 4.70 | |
| | 8/11/2022 | 2,328 | 448 | 5.20 | |
| | 9/11/2022 | 2,308 | 522 | 4.42 | |
| | 10/11/2022 | 2,350 | 422 | 5.57 | |
| | 11/11/2022 | 2,152 | 499 | 4.31 | |
| | 12/11/2022 | 2,179 | 426 | 5.12 | |
| | 13/11/2022 | 2,170 | 517 | 4.20 | |
| | 14/11/2022 | 2,287 | 573 | 3.99 | |
| | 15/11/2022 | 2,172 | 577 | 3.76 | |
| | 16/11/2022 | 2,143 | 418 | 5.13 | |
| | 17/11/2022 | 2,189 | 483 | 4.53 | |
| | 18/11/2022 | 2,405 | 447 | 5.38 | |
| | 19/11/2022 | 2,184 | 432 | 5.06 | |
| | 20/11/2022 | 2,151 | 551 | 3.90 | |
| | 21/11/2022 | 2,247 | 492 | 4.57 | |
| | 22/11/2022 | 2,219 | 465 | 4.77 | |
| | 23/11/2022 | 2,183 | 547 | 3.99 | |
| | 24/11/2022 | 2,320 | 431 | 5.38 | |
| 25/11/2022 | 2,200 | 510 | 4.31 | | |
| 26/11/2022 | 2,298 | 464 | 4.95 | | |
| 27/11/2022 | 2,190 | 551 | 3.97 | | |
| 28/11/2022 | 2,334 | 436 | 5.35 | | |
| 29/11/2022 | 2,400 | 424 | 5.66 | | |
| 30/11/2022 | 2,339 | 527 | 4.44 | | |
| PROMEDIO | | | | | 4.49 |

Anexo 20. Técnica del interrogatorio sistemático

Hoja de interrogantes preliminares y de fondo en relación a propósito

| Actividad | Preliminares | | Fondo | |
|-------------|---|---|---|--|
| | ¿Qué se hace en realidad? | ¿Por qué hay que hacerlo? | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | ¿Qué debería hacerse? |
| Actividad 1 | Máquina de embalaje recoge materiales de trabajo desde la entrada del área de embalaje a la oficina | Porque deben tener estos materiales de trabajo para iniciar el proceso | Asignar 2 trabajadores temporales para distribuir canastas vacías a cada empacadora | Ordenan 2 jornaleros para repartir canastas con envases vacíos a empacadores |
| Actividad 2 | La envasadora recoge las cestas correspondientes situadas junto a los dinamos (contenedores). | Porque es necesario cambiar a otra cesta llena de envases | Esta actividad es requerida en el proceso y no puede ser reemplazada | Continuar con la actividad actual |
| Actividad 3 | La empresa empacadora entrega las canastas vacías a los despachadores, quienes | Debido a estos materiales de trabajo, continuaremos realizando las siguientes actividades | La colocación de un controlador en el área de envasado de la línea de cocción | cuenta con un controlador para minimizar el tiempo de inactividad |

| | | | | |
|-------------|---|--|--|--|
| Actividad 4 | intercambian las canastas vacías por canastas llenas de contenedores. | Como ya contamos con estos materiales de trabajo, procedemos con las siguientes actividades | Ordenar a los trabajadores que distribuyan canastas llenas de envases vacíos al área de empaque | Haga que los trabajadores muevan canastas llenas de envases vacíos al área de empaque |
| Actividad 5 | Las cestas llenas de contenedores vacíos se colocan al lado del banco de trabajo. | Debido a la canasta con contenedor, se realizarán las siguientes actividades | Pida a un trabajador jornalero que coloque la canasta llena de envases vacíos junto a la estación de empaque | Pida a un trabajador jornalero que mueva la canasta llena de envases vacíos a la mesa de empaque |
| Actividad 6 | se movió al área de estantes y canastas | Porque a través de estos materiales de trabajo se transportan contenedores llenos de materias primas | Pida a 2-3 trabajadores que distribuyan estantes con canastas a los empacadores | Pida a 2-3 trabajadores que entreguen estantes con canastas a los empacadores |
| Actividad 7 | Forma la cola para poder acomodar tanto bastidores como cestas | porque es la única manera de conseguir materiales de trabajo | Organizar mejor la distribución de materiales de trabajo | Formar 2 colas para reducir el tiempo requerido para recibir racks con canastas |

| | | | | |
|--------------|--|---|---|---|
| Actividad 8 | Reciba racks con canastas disponibles | Porque así se coloca un contenedor lleno de materias primas | Planifique la compra de más estantes y canastas en función de los datos históricos de producción. | Compre más estantes y canastas para evitar perder el tiempo en largas colas. |
| Actividad 9 | Se entrega al área de empaque con racks y canastas | Porque es importante orientar estantes y cestas para poder encontrar contenedores llenos de materia prima | Rediseño de la distribución del espacio de trabajo | Reorganización de las áreas de trabajo para hacer los materiales de trabajo más accesibles y cercanos al proceso productivo |
| Actividad 10 | Proceda a retirar las cestas una a una del estante | Porque de esta forma seguimos colocando el contenedor para el posterior llenado de la materia prima | Asignar un jornalero para retirar las canastas | Asignar un jornalero para retirar las canastas |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Resumen de la técnica de interrogatorio sistemático – Proceso de envasado

| Propósito | Lugar | Sucesión | Persona | Medio |
|--|--|-------------------------------------|---|---|
| Ordenar que 2 trabajadores distribuyan los cestos con envases vacíos a las envasadoras | Paralela a las respectivas mesas de envasado | Cuando la MP ya se cortó y evisceró | Un operario que se responsabilice del traslado de cestos vacíos al área de envase | Ordenar a 2 operarios para la entrega de cestos con envases vacíos a cada una de las envasadoras |
| Disposición de un controlador que minimice el tiempo improductivo | Correspondiente a la mesa de envasado | Tras el tiempo de espera de MP | Un operario que traslade los cestos vacíos al área de envase | Contrato de un controlador para un óptimo control de cantidad de los kg netos realizados durante la fabricación de envasado |
| Disponer que 2 a 3 operarios proporcionen los racks con canastillas a envasadoras | En el área de despacho de envases y cestos | Al recoger envases y cestos vacíos | Dos operarios que lleven los racks y canastillas al envasado | 2 a 3 operarios se responsabilizan de la entrega de racks con canastillas a cada una de las envasadoras |
| Formación de 2 filas que reduzcan tiempos para recibir los racks con canastillas | En el área de despacho de envases y cestos | Al recoger envases y cestos vacíos | Un operario que lleven las canastillas y racks al área de envase | Organizar 2 Filas apresurar la entrega de insumos del trabajo |
| Obtener mayores cantidades de canastillas y racks que eviten faltas tiempo en demasiadas colas | En el área de despacho de envases y cestos | Al recoger envases y cestos vacíos | Un operario que se encargue de los racks y canastillas al área de envase | Adquirir mayores cantidades de canastillas y racks que eviten la larga espera en colas |
| Reorganización de la zona, para que los insumos sean más aseguibles y paralelos a los procesos | En el área de despacho de envases y cestos | Al recoger envases y cestos vacíos | un operario que lleve las canastillas y racks a la zona de envasados | Profesionales que se encarguen de reorganizar diversas áreas, de manera que no se incurran a muchos transportes |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| Implementación de canaletas para que aquellos envases caigan por gravedad a las mesas de envasado | Dentro del mismo sitio, pero con óptimos componentes condiciones de producción | Previos a que las MP se hallen en las mesas de envase | Un operario que vierta aquellos envases en la mesa de envasado | Instalación canaletas de forma que los respectivos envases caigan directo a las mesas de envasado por gravedad |
| Ordenar que 3 o 4 jornaleros se encarguen de la distribución de paneras con la MP en las carretillas, llevándose a cabo más cantidad de las mismas | Dentro del mismo sitio, pero con óptimos componentes condiciones de producción | Una vez que la MP ya se cortó y evisceró | Asignación de 3 operarios para ejecutar dicha actividad | 2 a 3 jornaleros para la distribución de paneras de MP en las carretillas, lo suficiente que agilice el procedimiento |
| Adquisición de una máquina lavadora a fin de que la actividad se realice de forma más pronta | Dentro del mismo sitio, pero con óptimos componentes condiciones de producción | Cuando la MP se encuentre sobre la mesa de corte y eviscerado | Operarios de eviscerado y corte | Automatizar este proceso a través de la adquisición de la máquina de lavado, en donde se meterán los pescados y dicha máquina hará un movimiento circular, lo que hará que el pescado se limpie de sangre y otros residuos que puedan haber. |
| Capacitar a los operarios antiguos y nuevos acerca del método de producción más eficiente | Dentro del mismo sitio, pero con óptimos componentes condiciones de producción | Cuando la materia prima y envases cumplan con los requisitos establecidos | Operarios de envasado | Capacitación de trabajadores para la realización de un adecuado proceso de envasado de los trozos de pescado y evitar que haya mucho desperdicio de materiales |

Fuente: Anexo 20.

Anexo 22. Aprobación de las alternativas de solución.

Yo, Ernesto Arquímedes Inti Díaz, siendo el Gerente General de la empresa LA CHIMBOTANA SAC, con RUC 20550306345 ubicada en la ciudad de Chimbote, digo:

Doy por aprobado las alternativas de solución que los practicantes Aldair Gianpiero Díaz Doria y Diego Manuel Florian Llontop, estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Escuela Profesional de Ingeniería y Arquitectura, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, filial Chimbote, han propuesto dentro de nuestra organización, con la finalidad de aumentar la productividad de la línea de cocido, los cuales son las siguientes:

| Alternativas de solución |
|--|
| Manda a 2 operarios a entregar cestas con envases vacíos a cada envasadora |
| Contratos con controladores para mejorar el control de los kilogramos netos que generan en los envases |
| Que 2 a 3 operarios entreguen los racks con canastillas a las envasadoras |
| Formar 2 colas que agilicen las entregas de los materiales de trabajo |
| Adquirir más racks y canastillas para disminuir la pérdida de tiempo en largas colas |
| Que 2 a 3 operarios distribuyan las paneras de MP en las carretillas |
| Automatización del lavado a través de la compra de una maquina lavadora |
| Capacitar al personal para evitar la pérdida de MP |



Ing. Ernesto Arquímedes Inti Díaz

Gerente General



**Capacitaciones
Al Personal De
Envasado De La
Línea De Cocido**



Se colocó operarios que entreguen los racks y cestas a las envasadoras



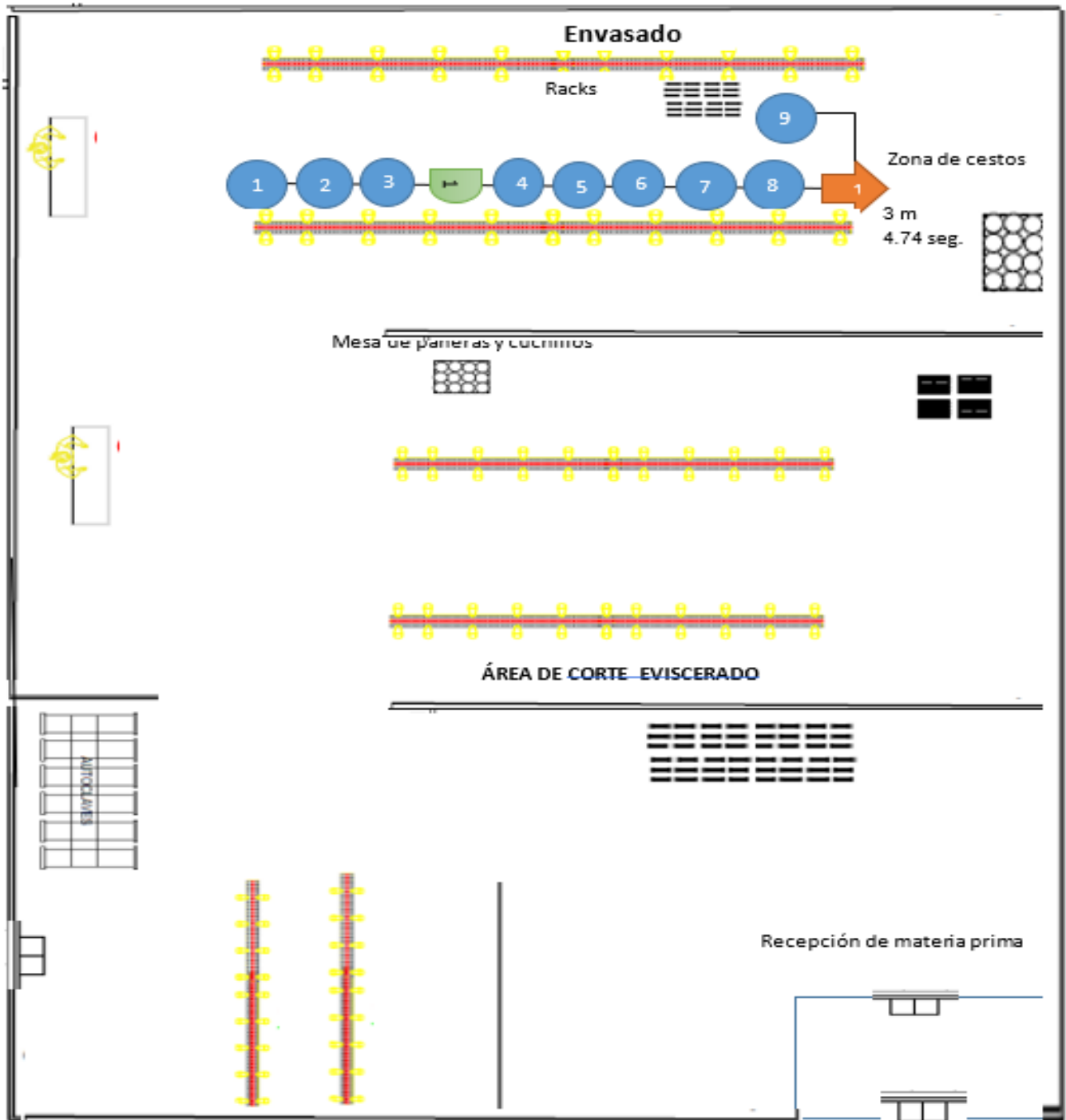
Se corrigió los métodos de envasado y pesaje del pescado en las envasadoras



Instalación de canaletas para que las latas caigan a la mesa de envasado



Reorganización de las áreas de trabajo




| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|------|
| Tuberías obstruidas | Planificado (P) | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | 100% |
| | Ejecutado (E) | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | |
| Perilla on /off | Planificado (P) | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | 100% |
| | Ejecutado (E) | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | |
| Cable tierra | Planificado (P) | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | 100% |
| | Ejecutado (E) | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | |
| placa madre | Planificado (P) | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | 100% |
| | Ejecutado (E) | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | |
| regulador de voltaje | Planificado (P) | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | 100% |
| | Ejecutado (E) | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | |
| Promedio del cumplimiento del mantenimiento preventivo | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100% | |

Anexo 24. Cronograma de capacitaciones.

| Temas de capacitación | Responsable | Personal a capacitar | Nov-22 | | Dic-22 | | Ene-23 | | Feb-23 | Mar-23 | | Abr-23 | | | % cumplimiento |
|---|---|----------------------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|--------|----|--------|----|-------------|----------------|
| | | | S2 | S4 | S2 | S4 | S2 | S4 | S2 | S1 | S3 | S1 | S3 | S4 | |
| Correcto método de trabajo en el envasado | Tesistas Díaz Doria, Aldair Gianpiero y Florian Llontop, Diego Manuel | Área de producción | P | P | | | | | | | | | | | 100% |
| | | | E | E | | | | | | | | | | | |
| Correcto método de trabajo en el fileteado | | Área de producción | | | P | P | | | | | | | | | 100% |
| | | | | | E | E | | | | | | | | | |
| Correcto diagrama bimanual | | Área de producción | | | | | P | | | | | | | | 100% |
| | | | | | | | E | | | | | | | | |
| Correcto diagrama de recorrido | | Área de producción | | | | | | P | P | | | | | | 100% |
| | | | | | | | | E | E | | | | | | |
| Reducción de traslados innecesarios | | Área de producción | | | | | | | | | P | | | | 100% |
| | | | | | | | | | | | E | | | | |
| Plan de calibración de máquinas | | Área de producción | | | | | | | | | | P | | | 100% |
| | | | | | | | | | | | | E | | | |
| Plan de mantenimiento | | Área de producción | | | | | | | | | | | P | | 100% |
| | | | | | | | | | | | | | E | | |
| Metodología 5S | Área de producción | | | | | | | | | | | | P | P | 100% |
| | | | | | | | | | | | | | E | E | |
| Promedio de cumplimiento de las capacitaciones | | | | | | | | | | | | | | 100% | |

Anexo 25. Cursograma analítico final

| PESQUERA CONSERVERA DE CHIMBOTE, LA CHIMBOTANA S.A.C | | | | | |  | | | |
|--|---|---------|---------------------|--------------|----------------|---|---------------|--------------|--------------|
| CURSOGRAMA ANALÍTICO | | | Operario (X) | Material () | Máquinaria () | | | | |
| Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1 | | | Resumen | | | | | | |
| Producto: Filete de Caballa | | | Actividades | | | Actual | Propuesto | Ahorro | |
| Actividad: Proceso de envasado - Línea de cocido | | | Operación | | | ○ | 7 | | |
| | | | Transporte | | | ⇒ | 1 | | |
| Método: Actual () Propuesto (X) | | | Inspección | | | □ | 2 | | |
| Lugar: Área de Envasado | | | Espera | | | D | 1 | | |
| Envasadora: Sofia Sanchez Espinoza | | | Almacenamiento | | | ▽ | 0 | | |
| | | | Total | | | | 11 | | |
| Elaborado por: Diaz Aldair - Florian Diego | | | Distancia en metros | | | | 3 | | |
| | | | Tiempo (seg) | | | | 630.6 | | |
| Fecha de Elaboración: 27/02/2023 | | | Tiempo (min) | | | | 10.51 | | |
| Item | Descripción | Simbolo | | | | | Distancia (m) | Tiempo (seg) | Tiempo (min) |
| | | ○ | ⇒ | □ | D | ▽ | | | |
| 1 | Retira las canastillas del rack | ● | | | | | | 60 | 1.00 |
| 2 | Ubica las canastillas al lado de la mesa de envasado | ● | | | | | | 36 | 0.60 |
| 3 | Coge el cesto con envases y los vierte sobre la mesa de trabajo | ● | | | | | | 45.6 | 0.76 |
| 4 | Espera la entrega de pescado en la mesa de envasado | | | | ● | | | 54 | 0.90 |
| 5 | Lavado de materia prima | ● | | | | | | 35.4 | 0.59 |
| 6 | Llena los envases con piezas de pescado | ● | | | | | | 104.4 | 1.74 |
| 7 | Verifica el peso de los envases en la balanza | | | | ● | | | 64.2 | 1.07 |
| 8 | Ubica los envases llenos con pescado en las canastillas | ● | | | | | | 37.8 | 0.63 |
| 9 | Verifica que los envases estén colocados correctamente | | | | ● | | | 119.4 | 1.99 |
| 10 | Lleva la canastilla llena de envases al rack | | ● | | | | 3 | 37.2 | 0.62 |
| 11 | Ubica las canastillas dentro de los casilleros del rack | ● | | | | | | 36.6 | 0.61 |
| TOTAL | | | | | | | 3 | 630.6 | 10.51 |

Anexo 26. Evaluación del tiempo estándar post implementación.

| DATOS GENERALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N.º | Elementos | Observaciones preliminares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 1 | Retira las canastillas del rack | 0.72 | 0.70 | 0.72 | 0.71 | 0.70 | 0.70 | 0.72 | 0.68 | 0.71 | 0.69 | 0.71 | 0.70 | 0.69 | 0.70 | 0.70 | 0.72 | 0.69 | 0.70 | 0.72 | 0.69 | 0.71 | 0.71 | 0.72 | 0.70 | 0.72 |
| 2 | Ubica las canastillas al lado de la mesa de envasado | 0.43 | 0.42 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.42 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.42 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 |
| 3 | Coge el cesto con envases y los vierte sobre la mesa de trabajo | 0.54 | 0.55 | 0.52 | 0.54 | 0.53 | 0.53 | 0.52 | 0.56 | 0.55 | 0.55 | 0.53 | 0.55 | 0.55 | 0.54 | 0.55 | 0.53 | 0.52 | 0.52 | 0.52 | 0.56 | 0.56 | 0.55 | 0.52 | 0.53 | 0.55 |
| 4 | Espera la entrega de pescado crudo en la mesa de envasado | 0.64 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.62 | 0.62 | 0.65 | 0.64 | 0.62 | 0.63 | 0.62 | 0.63 | 0.65 | 0.62 | 0.63 | 0.65 | 0.62 | 0.64 | 0.65 | 0.62 | 0.65 | 0.62 | 0.65 | 0.65 | 0.63 |
| 5 | Lavado de materia prima | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.43 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 |
| 6 | Llena los envases con piezas de pescado crudo | 1.24 | 1.22 | 1.24 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.25 | 1.24 | 1.23 | 1.21 | 1.22 | 1.25 | 1.25 | 1.24 | 1.21 | 1.21 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.21 | 1.20 | 1.25 | 1.20 | 1.20 | 1.24 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7 | Verifica el peso de los envases en la balanza | 0.75 | 0.75 | 0.78 | 0.75 | 0.79 | 0.76 | 0.77 | 0.78 | 0.75 | 0.78 | 0.78 | 0.79 | 0.75 | 0.79 | 0.77 | 0.78 | 0.77 | 0.76 | 0.75 | 0.78 | 0.75 | 0.78 | 0.75 | 0.78 | 0.77 |
| 8 | Ubica los envases llenos con pescado crudo en las canastillas | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.46 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.44 |
| 9 | Verifica que los envases estén colocados correctamente | 1.42 | 1.44 | 1.41 | 1.41 | 1.47 | 1.44 | 1.44 | 1.42 | 1.48 | 1.44 | 1.43 | 1.42 | 1.44 | 1.49 | 1.42 | 1.41 | 1.43 | 1.42 | 1.44 | 1.48 | 1.43 | 1.42 | 1.44 | 1.47 | 1.42 |
| 10 | Lleva la canastilla llena de envases al rack | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.45 |
| 11 | Ubica las canastillas dentro de los casilleros del rack | 0.44 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.44 | 0.43 | 0.43 | 0.43 | 0.43 |

| N.º | Act. 1 | Act. 2 | Act. 3 | Act. 4 | Act. 5 | Act. 6 | Act. 7 | Act. 8 | Act. 9 | Act. 10 | Act. 11 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | 0.72 | 0.43 | 0.54 | 0.64 | 0.42 | 1.24 | 0.75 | 0.45 | 1.42 | 0.45 | 0.44 |
| 2 | 0.70 | 0.42 | 0.55 | 0.65 | 0.42 | 1.22 | 0.75 | 0.45 | 1.44 | 0.45 | 0.43 |
| 3 | 0.72 | 0.43 | 0.52 | 0.64 | 0.42 | 1.24 | 0.78 | 0.44 | 1.41 | 0.44 | 0.43 |
| 4 | 0.71 | 0.43 | 0.54 | 0.64 | 0.42 | 1.22 | 0.75 | 0.45 | 1.41 | 0.45 | 0.43 |
| 5 | 0.70 | 0.43 | 0.53 | 0.62 | 0.43 | 1.23 | 0.79 | 0.45 | 1.47 | 0.44 | 0.43 |
| 6 | 0.70 | 0.43 | 0.53 | 0.62 | 0.42 | 1.25 | 0.76 | 0.45 | 1.44 | 0.44 | 0.43 |
| 7 | 0.72 | 0.43 | 0.52 | 0.65 | 0.42 | 1.25 | 0.77 | 0.46 | 1.44 | 0.45 | 0.43 |
| 8 | 0.68 | 0.43 | 0.56 | 0.64 | 0.42 | 1.24 | 0.78 | 0.44 | 1.42 | 0.45 | 0.43 |
| 9 | 0.71 | 0.43 | 0.55 | 0.62 | 0.42 | 1.23 | 0.75 | 0.45 | 1.48 | 0.44 | 0.43 |
| 10 | 0.69 | 0.43 | 0.55 | 0.63 | 0.42 | 1.21 | 0.78 | 0.44 | 1.44 | 0.44 | 0.43 |
| 11 | 0.71 | 0.43 | 0.53 | 0.62 | 0.42 | 1.22 | 0.78 | 0.44 | 1.43 | 0.44 | 0.43 |
| 12 | 0.70 | 0.43 | 0.55 | 0.63 | 0.42 | 1.25 | 0.79 | 0.45 | 1.42 | 0.45 | 0.43 |
| 13 | 0.69 | 0.42 | 0.55 | 0.65 | 0.42 | 1.25 | 0.75 | 0.44 | 1.44 | 0.44 | 0.43 |
| 14 | 0.70 | 0.43 | 0.54 | 0.62 | 0.42 | 1.24 | 0.79 | 0.45 | 1.49 | 0.44 | 0.43 |
| 15 | 0.70 | 0.43 | 0.55 | 0.63 | 0.42 | 1.21 | 0.77 | 0.45 | 1.42 | 0.45 | 0.44 |
| 16 | 0.72 | 0.43 | 0.53 | 0.65 | 0.42 | 1.21 | 0.78 | 0.45 | 1.41 | 0.45 | 0.43 |
| 17 | 0.69 | 0.43 | 0.52 | 0.62 | 0.42 | 1.20 | 0.77 | 0.45 | 1.43 | 0.44 | 0.43 |
| 18 | 0.70 | 0.43 | 0.52 | 0.64 | 0.42 | 1.21 | 0.76 | 0.45 | 1.42 | 0.45 | 0.43 |
| 19 | 0.72 | 0.43 | 0.52 | 0.65 | 0.42 | 1.22 | 0.75 | 0.44 | 1.44 | 0.44 | 0.43 |
| 20 | 0.69 | 0.43 | 0.56 | 0.62 | 0.42 | 1.21 | 0.78 | 0.45 | 1.48 | 0.45 | 0.43 |
| 21 | 0.71 | 0.42 | 0.56 | 0.65 | 0.42 | 1.20 | 0.75 | 0.44 | 1.43 | 0.45 | 0.44 |
| 22 | 0.71 | 0.43 | 0.55 | 0.62 | 0.42 | 1.25 | 0.78 | 0.45 | 1.42 | 0.44 | 0.43 |
| 23 | 0.72 | 0.43 | 0.52 | 0.65 | 0.42 | 1.20 | 0.75 | 0.44 | 1.44 | 0.45 | 0.44 |
| 24 | 0.70 | 0.43 | 0.53 | 0.65 | 0.42 | 1.20 | 0.78 | 0.45 | 1.47 | 0.44 | 0.43 |
| 25 | 0.72 | 0.43 | 0.55 | 0.63 | 0.42 | 1.24 | 0.77 | 0.44 | 1.42 | 0.45 | 0.43 |
| ΣX | 17.63 | 10.72 | 13.47 | 15.88 | 10.51 | 30.64 | 19.21 | 11.17 | 35.93 | 11.13 | 10.79 |
| $\Sigma(x^2)$ | 12.44 | 4.60 | 7.26 | 10.09 | 4.42 | 37.56 | 14.77 | 4.99 | 51.65 | 4.96 | 4.66 |
| k/s | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| n' | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| n | 0.4 | 0.1 | 1.1 | 0.6 | 0.0 | 0.3 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.1 |

Anexo 27. Cálculos de la productividad de materia prima final.

| Mes | Día | Cajas producidas | TN de materia prima | Productividad de materia prima | Promedio por mes de materia prima |
|---------------|------------|------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Ene-23 | 1/01/2023 | 2,708 | 33.6 | 80.63 | 75.30 |
| | 2/01/2023 | 2,562 | 35.3 | 72.57 | |
| | 3/01/2023 | 2,711 | 36.8 | 73.74 | |
| | 4/01/2023 | 2,521 | 37.3 | 67.67 | |
| | 5/01/2023 | 2,504 | 35.1 | 71.39 | |
| | 6/01/2023 | 2,665 | 34.8 | 76.60 | |
| | 7/01/2023 | 2,698 | 35.3 | 76.44 | |
| | 8/01/2023 | 2,514 | 33.2 | 75.69 | |
| | 9/01/2023 | 2,740 | 36.9 | 74.35 | |
| | 10/01/2023 | 2,614 | 38.6 | 67.64 | |
| | 11/01/2023 | 2,677 | 38.6 | 69.33 | |
| | 12/01/2023 | 2,548 | 33.2 | 76.69 | |
| | 13/01/2023 | 2,658 | 34.2 | 77.83 | |
| | 14/01/2023 | 2,515 | 35.9 | 70.07 | |
| | 15/01/2023 | 2,521 | 33.3 | 75.68 | |
| | 16/01/2023 | 2,684 | 34.6 | 77.60 | |
| | 17/01/2023 | 2,692 | 35.2 | 76.57 | |
| | 18/01/2023 | 2,594 | 35.6 | 72.85 | |
| | 19/01/2023 | 2,742 | 35.2 | 77.89 | |
| | 20/01/2023 | 2,598 | 32.7 | 79.36 | |
| | 21/01/2023 | 2,783 | 34.1 | 81.61 | |
| | 22/01/2023 | 2,720 | 36.3 | 74.95 | |
| | 23/01/2023 | 2,759 | 32.8 | 84.21 | |
| | 24/01/2023 | 2,640 | 32.4 | 81.46 | |
| | 25/01/2023 | 2,620 | 33.3 | 78.64 | |
| | 26/01/2023 | 2,736 | 37.6 | 72.81 | |
| | 27/01/2023 | 2,667 | 34.4 | 77.61 | |
| | 28/01/2023 | 2,626 | 39.4 | 66.59 | |
| Feb-23 | 1/02/2023 | 2,566 | 38.2 | 67.10 | 73.28 |
| | 2/02/2023 | 2,722 | 33.8 | 80.44 | |
| | 3/02/2023 | 2,695 | 37.1 | 72.58 | |
| | 4/02/2023 | 2,560 | 36.4 | 70.38 | |
| | 5/02/2023 | 2,690 | 35.8 | 75.17 | |
| | 6/02/2023 | 2,577 | 38.5 | 66.87 | |
| | 7/02/2023 | 2,693 | 35.7 | 75.33 | |
| | 8/02/2023 | 2,572 | 37.9 | 67.83 | |
| | 9/02/2023 | 2,777 | 36.4 | 76.21 | |
| | 10/02/2023 | 2,796 | 39.1 | 71.59 | |
| | 11/02/2023 | 2,738 | 37.4 | 73.29 | |
| | 12/02/2023 | 2,637 | 33.0 | 79.91 | |

| | | | | |
|---------------|------------|-------|------|--------------|
| | 13/02/2023 | 2,799 | 37.3 | 75.10 |
| | 14/02/2023 | 2,587 | 37.3 | 69.35 |
| | 15/02/2023 | 2,586 | 36.5 | 70.91 |
| | 16/02/2023 | 2,756 | 38.5 | 71.63 |
| | 17/02/2023 | 2,734 | 34.3 | 79.82 |
| | 18/02/2023 | 2,568 | 37.2 | 69.06 |
| | 19/02/2023 | 2,749 | 37.6 | 73.06 |
| | 20/02/2023 | 2,678 | 35.7 | 74.96 |
| | 21/02/2023 | 2,671 | 33.2 | 80.46 |
| | 22/02/2023 | 2,726 | 35.2 | 77.55 |
| | 23/02/2023 | 2,666 | 34.3 | 77.62 |
| | 24/02/2023 | 2,692 | 36.1 | 74.55 |
| | 25/02/2023 | 2,545 | 35.0 | 72.71 |
| | 26/02/2023 | 2,529 | 38.6 | 65.56 |
| | 27/02/2023 | 2,662 | 36.5 | 72.91 |
| | 28/02/2023 | 2,691 | 38.5 | 69.85 |
| Mar-23 | 1/03/2023 | 2,607 | 36.8 | 70.91 |
| | 2/03/2023 | 2,739 | 37.4 | 73.25 |
| | 3/03/2023 | 2,702 | 36.8 | 73.46 |
| | 4/03/2023 | 2,798 | 35.3 | 79.28 |
| | 5/03/2023 | 2,565 | 34.3 | 74.73 |
| | 6/03/2023 | 2,638 | 35.1 | 75.14 |
| | 7/03/2023 | 2,582 | 33.1 | 77.93 |
| | 8/03/2023 | 2,514 | 36.4 | 69.11 |
| | 9/03/2023 | 2,515 | 38.3 | 65.71 |
| | 10/03/2023 | 2,529 | 35.0 | 72.20 |
| | 11/03/2023 | 2,649 | 36.5 | 72.61 |
| | 12/03/2023 | 2,601 | 33.2 | 78.36 |
| | 13/03/2023 | 2,610 | 35.1 | 74.34 |
| | 14/03/2023 | 2,664 | 39.0 | 68.37 |
| | 15/03/2023 | 2,601 | 35.5 | 73.20 |
| | 16/03/2023 | 2,646 | 36.6 | 72.20 |
| | 17/03/2023 | 2,731 | 34.9 | 78.35 |
| | 18/03/2023 | 2,752 | 36.2 | 76.13 |
| | 19/03/2023 | 2,727 | 39.1 | 69.71 |
| | 20/03/2023 | 2,634 | 36.0 | 73.15 |
| | 21/03/2023 | 2,602 | 33.5 | 77.73 |
| | 22/03/2023 | 2,616 | 34.2 | 76.48 |
| | 23/03/2023 | 2,731 | 34.3 | 79.70 |
| | 24/03/2023 | 2,641 | 36.4 | 72.47 |
| | 25/03/2023 | 2,641 | 35.0 | 75.51 |
| | 26/03/2023 | 2,684 | 34.5 | 77.84 |
| | 27/03/2023 | 2,535 | 33.7 | 75.12 |
| | 28/03/2023 | 2,796 | 39.5 | 70.80 |
| | | | | 74.38 |

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|------|-------|--------------|
| | 29/03/2023 | 2,663 | 32.8 | 81.30 | |
| | 30/03/2023 | 2,770 | 37.3 | 74.19 | |
| | 31/03/2023 | 2,609 | 34.2 | 76.36 | |
| Abr-23 | 1/04/2023 | 2,629 | 35.7 | 73.70 | 75.92 |
| | 2/04/2023 | 2,502 | 35.4 | 70.61 | |
| | 3/04/2023 | 2,789 | 32.7 | 85.29 | |
| | 4/04/2023 | 2,618 | 36.6 | 71.59 | |
| | 5/04/2023 | 2,556 | 34.3 | 74.54 | |
| | 6/04/2023 | 2,617 | 34.5 | 75.79 | |
| | 7/04/2023 | 2,595 | 36.8 | 70.48 | |
| | 8/04/2023 | 2,618 | 34.3 | 76.24 | |
| | 9/04/2023 | 2,568 | 36.4 | 70.49 | |
| | 10/04/2023 | 2,619 | 37.2 | 70.34 | |
| | 11/04/2023 | 2,711 | 33.4 | 81.24 | |
| | 12/04/2023 | 2,784 | 35.6 | 78.21 | |
| | 13/04/2023 | 2,710 | 35.3 | 76.83 | |
| | 14/04/2023 | 2,539 | 35.2 | 72.08 | |
| | 15/04/2023 | 2,716 | 34.7 | 78.21 | |
| | 16/04/2023 | 2,544 | 34.2 | 74.40 | |
| | 17/04/2023 | 2,668 | 32.2 | 82.98 | |
| | 18/04/2023 | 2,750 | 36.3 | 75.66 | |
| | 19/04/2023 | 2,753 | 36.1 | 76.24 | |
| | 20/04/2023 | 2,591 | 37.0 | 70.02 | |
| | 21/04/2023 | 2,773 | 36.6 | 75.81 | |
| | 22/04/2023 | 2,550 | 32.5 | 78.44 | |
| | 23/04/2023 | 2,681 | 38.5 | 69.59 | |
| | 24/04/2023 | 2,615 | 32.8 | 79.81 | |
| | 25/04/2023 | 2,552 | 32.2 | 79.37 | |
| | 26/04/2023 | 2,623 | 32.3 | 81.09 | |
| | 27/04/2023 | 2,585 | 38.1 | 67.83 | |
| | 28/04/2023 | 2,690 | 33.0 | 81.51 | |
| | 29/04/2023 | 2,710 | 35.6 | 76.17 | |
| | 30/04/2023 | 2,723 | 32.8 | 83.11 | |
| PROMEDIO | | | | | 74.72 |

Anexo 28. Cálculos de la productividad de mano de obra final.

| Mes | Día | Cajas producidas | Horas hombre | Productividad de la mano de obra (cajas de conserva / HH) | Promedio de productividad de la mano de obra por mes (cajas de conserva / HH) |
|---------------|------------|------------------|--------------|---|---|
| Ene-23 | 1/01/2023 | 2,708 | 393 | 6.89 | 8.27 |
| | 2/01/2023 | 2,562 | 368 | 6.96 | |
| | 3/01/2023 | 2,711 | 263 | 10.31 | |
| | 4/01/2023 | 2,521 | 328 | 7.69 | |
| | 5/01/2023 | 2,504 | 263 | 9.52 | |
| | 6/01/2023 | 2,665 | 350 | 7.61 | |
| | 7/01/2023 | 2,698 | 353 | 7.64 | |
| | 8/01/2023 | 2,514 | 413 | 6.09 | |
| | 9/01/2023 | 2,740 | 231 | 11.86 | |
| | 10/01/2023 | 2,614 | 316 | 8.27 | |
| | 11/01/2023 | 2,677 | 321 | 8.34 | |
| | 12/01/2023 | 2,548 | 347 | 7.34 | |
| | 13/01/2023 | 2,658 | 374 | 7.11 | |
| | 14/01/2023 | 2,515 | 409 | 6.15 | |
| | 15/01/2023 | 2,521 | 298 | 8.46 | |
| | 16/01/2023 | 2,684 | 385 | 6.97 | |
| | 17/01/2023 | 2,692 | 328 | 8.21 | |
| | 18/01/2023 | 2,594 | 349 | 7.43 | |
| | 19/01/2023 | 2,742 | 285 | 9.62 | |
| | 20/01/2023 | 2,598 | 262 | 9.92 | |
| | 21/01/2023 | 2,783 | 357 | 7.80 | |
| | 22/01/2023 | 2,720 | 338 | 8.05 | |
| | 23/01/2023 | 2,759 | 361 | 7.64 | |
| | 24/01/2023 | 2,640 | 255 | 10.35 | |
| | 25/01/2023 | 2,620 | 287 | 9.13 | |
| | 26/01/2023 | 2,736 | 265 | 10.32 | |
| | 27/01/2023 | 2,667 | 323 | 8.26 | |
| | 28/01/2023 | 2,626 | 342 | 7.68 | |
| Feb-23 | 1/02/2023 | 2,566 | 392 | 6.55 | 8.34 |
| | 2/02/2023 | 2,722 | 394 | 6.91 | |
| | 3/02/2023 | 2,695 | 263 | 10.25 | |
| | 4/02/2023 | 2,560 | 347 | 7.38 | |
| | 5/02/2023 | 2,690 | 222 | 12.12 | |
| | 6/02/2023 | 2,577 | 298 | 8.65 | |
| | 7/02/2023 | 2,693 | 392 | 6.87 | |
| | 8/02/2023 | 2,572 | 245 | 10.50 | |
| | 9/02/2023 | 2,777 | 386 | 7.19 | |

| | | | | |
|---------------|------------|-------|-----|-------|
| | 10/02/2023 | 2,796 | 281 | 9.95 |
| | 11/02/2023 | 2,738 | 366 | 7.48 |
| | 12/02/2023 | 2,637 | 405 | 6.51 |
| | 13/02/2023 | 2,799 | 372 | 7.52 |
| | 14/02/2023 | 2,587 | 368 | 7.03 |
| | 15/02/2023 | 2,586 | 346 | 7.47 |
| | 16/02/2023 | 2,756 | 337 | 8.18 |
| | 17/02/2023 | 2,734 | 368 | 7.43 |
| | 18/02/2023 | 2,568 | 260 | 9.88 |
| | 19/02/2023 | 2,749 | 301 | 9.13 |
| | 20/02/2023 | 2,678 | 290 | 9.23 |
| | 21/02/2023 | 2,671 | 337 | 7.93 |
| | 22/02/2023 | 2,726 | 380 | 7.17 |
| | 23/02/2023 | 2,666 | 366 | 7.28 |
| | 24/02/2023 | 2,692 | 312 | 8.63 |
| | 25/02/2023 | 2,545 | 276 | 9.22 |
| | 26/02/2023 | 2,529 | 252 | 10.04 |
| | 27/02/2023 | 2,662 | 254 | 10.48 |
| | 28/02/2023 | 2,691 | 412 | 6.53 |
| Mar-23 | 1/03/2023 | 2,607 | 295 | 8.84 |
| | 2/03/2023 | 2,739 | 364 | 7.52 |
| | 3/03/2023 | 2,702 | 365 | 7.40 |
| | 4/03/2023 | 2,798 | 370 | 7.56 |
| | 5/03/2023 | 2,565 | 238 | 10.78 |
| | 6/03/2023 | 2,638 | 380 | 6.94 |
| | 7/03/2023 | 2,582 | 268 | 9.63 |
| | 8/03/2023 | 2,514 | 258 | 9.74 |
| | 9/03/2023 | 2,515 | 326 | 7.71 |
| | 10/03/2023 | 2,529 | 333 | 7.59 |
| | 11/03/2023 | 2,649 | 279 | 9.49 |
| | 12/03/2023 | 2,601 | 347 | 7.50 |
| | 13/03/2023 | 2,610 | 373 | 7.00 |
| | 14/03/2023 | 2,664 | 367 | 7.26 |
| | 15/03/2023 | 2,601 | 338 | 7.70 |
| | 16/03/2023 | 2,646 | 282 | 9.38 |
| | 17/03/2023 | 2,731 | 236 | 11.57 |
| | 18/03/2023 | 2,752 | 343 | 8.02 |
| | 19/03/2023 | 2,727 | 242 | 11.27 |
| | 20/03/2023 | 2,634 | 258 | 10.21 |
| | 21/03/2023 | 2,602 | 274 | 9.50 |
| | 22/03/2023 | 2,616 | 397 | 6.59 |
| | 23/03/2023 | 2,731 | 292 | 9.35 |
| | 24/03/2023 | 2,641 | 312 | 8.46 |
| | 25/03/2023 | 2,641 | 332 | 7.95 |

8.39

| | | | | | |
|-----------------|------------|-------|-----|-------|-------------|
| | 26/03/2023 | 2,684 | 357 | 7.52 | |
| | 27/03/2023 | 2,535 | 389 | 6.52 | |
| | 28/03/2023 | 2,796 | 343 | 8.15 | |
| | 29/03/2023 | 2,663 | 401 | 6.64 | |
| | 30/03/2023 | 2,770 | 300 | 9.23 | |
| | 31/03/2023 | 2,609 | 372 | 7.01 | |
| Abr-23 | 1/04/2023 | 2,629 | 390 | 6.74 | 8.80 |
| | 2/04/2023 | 2,502 | 256 | 9.77 | |
| | 3/04/2023 | 2,789 | 304 | 9.17 | |
| | 4/04/2023 | 2,618 | 318 | 8.23 | |
| | 5/04/2023 | 2,556 | 307 | 8.33 | |
| | 6/04/2023 | 2,617 | 336 | 7.79 | |
| | 7/04/2023 | 2,595 | 328 | 7.91 | |
| | 8/04/2023 | 2,618 | 268 | 9.77 | |
| | 9/04/2023 | 2,568 | 342 | 7.51 | |
| | 10/04/2023 | 2,619 | 242 | 10.82 | |
| | 11/04/2023 | 2,711 | 319 | 8.50 | |
| | 12/04/2023 | 2,784 | 246 | 11.32 | |
| | 13/04/2023 | 2,710 | 337 | 8.04 | |
| | 14/04/2023 | 2,539 | 393 | 6.46 | |
| | 15/04/2023 | 2,716 | 397 | 6.84 | |
| | 16/04/2023 | 2,544 | 238 | 10.69 | |
| | 17/04/2023 | 2,668 | 303 | 8.81 | |
| | 18/04/2023 | 2,750 | 267 | 10.30 | |
| | 19/04/2023 | 2,753 | 252 | 10.92 | |
| | 20/04/2023 | 2,591 | 371 | 6.98 | |
| | 21/04/2023 | 2,773 | 312 | 8.89 | |
| | 22/04/2023 | 2,550 | 285 | 8.95 | |
| | 23/04/2023 | 2,681 | 367 | 7.31 | |
| | 24/04/2023 | 2,615 | 251 | 10.42 | |
| | 25/04/2023 | 2,552 | 330 | 7.73 | |
| | 26/04/2023 | 2,623 | 284 | 9.24 | |
| | 27/04/2023 | 2,585 | 371 | 6.97 | |
| | 28/04/2023 | 2,690 | 256 | 10.51 | |
| | 29/04/2023 | 2,710 | 244 | 11.11 | |
| | 30/04/2023 | 2,723 | 347 | 7.85 | |
| PROMEDIO | | | | | 8.45 |