



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación del Método Kaizen y su efecto en la productividad del  
proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote**

**2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Palacios García, Jose Ismael (ORCID: [0000-0003-4797-1990](https://orcid.org/0000-0003-4797-1990))

**ASESOR:**

Mg. Cruz Salinas, Luis Edgardo (ORCID: [0000-0002-3856-3146](https://orcid.org/0000-0002-3856-3146))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

CHEPÉN – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

Este trabajo de investigación va dedicado primordialmente a Dios ya que me brindó la oportunidad de llegar hasta etapa de mi vida con muy buena salud, por encaminar mi destino y por darme la fortaleza para afrontar todos los obstáculos que tuve en el transcurso de mi carrera.

También este estudio va dedicado a mis padres por todo el apoyo sin límites y su sacrificio en lo económico para poder terminar mis estudios, pero sobre todo se lo dedico a mi hija que es la motivación más grande que tuve para seguir hasta el final en este desafío.

Por último y sumamente importante en mi camino de formación profesional dedico este trabajo de investigación a mi abuelita por apoyarme, motivarme y acompañarme en cada instancia de mi formación académica.

**El autor**

## **Agradecimiento**

Agradezco encarecidamente a Dios por darme vida para poder culminar esta investigación y por poner en mi camino a las personas que fueron mi apoyo y fortaleza en este arduo camino para llegar a ser un profesional.

Agradezco infinitamente y con todo el amor y cariño a mi abuelita Margarita Encalada, por nunca dejarme solo, por apoyarme en todo momento, por motivarme en cada obstáculo que tuve, porque sin su ayuda no habría podido llegar a culminar mi carrera.

Agradezco a mis padres por ser mi apoyo y los pilares que dieron todo de ellos por permitirme poder estudiar y llegar a ser un profesional, sobre todo por confiar en mí y poder llegar a realizar una meta muy importante en mi vida.

Agradezco finalmente mis tíos Wilfredo Encalada, Hermelinda Encalada y José Encalada por brindarme su apoyo incondicional tanto económicas como motivacionales, por sus experiencias y por darme los consejos más importantes para seguir adelante en mis estudios.

**El autor**

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Métodos de análisis de datos .....	18
3.7. Aspectos éticos .....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN.....	58
VI. CONCLUSIONES.....	64
VII. RECOMENDACIONES .....	66
REFERENCIAS.....	67
ANEXOS.....	73

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
<b>Tabla 2.</b> Métodos de análisis de datos.....	17
<b>Tabla 3.</b> Técnica del muestreo de trabajo.....	23
<b>Tabla 4.</b> Nivel de cumplimiento del método Kaizen – Pre Test.....	25
<b>Tabla 5.</b> Productividad de Mano de obra – Pre Prueba.....	25
<b>Tabla 6.</b> Productividad de Materia prima – Pre Prueba.....	26
<b>Tabla 7.</b> Problemas raíces del proceso de envasado.....	27
<b>Tabla 8.</b> Problemas raíces del proceso de sellado.....	27
<b>Tabla 9.</b> Porcentaje de actividades iniciales.....	32
<b>Tabla 10.</b> Análisis AMFE del proceso de sellado.....	35
<b>Tabla 11.</b> Registro de defectos en la máquina selladora (Pre-test).....	36
<b>Tabla 12.</b> Actividades programadas para el proceso de envasado y sellado.....	40
<b>Tabla 13.</b> Porcentaje de actividades finales.....	44
<b>Tabla 14.</b> Programación del mantenimiento correctivo (Angellus 49P).....	46
<b>Tabla 15.</b> Registro de defectos en la máquina selladora (Post-test).....	48
<b>Tabla 16.</b> % de actividades improductivas antes y después de aplicar el método Kaizen.....	49
<b>Tabla 17.</b> Verificación de resultados favorables.....	49
<b>Tabla 18.</b> Medidas preventivas y/o correctivas para el proceso de envasado y sellado .....	51
<b>Tabla 19.</b> Nivel de cumplimiento del método Kaizen – Post Prueba .....	52
<b>Tabla 20.</b> Productividad de Mano de obra – Post Prueba.....	52
<b>Tabla 21.</b> Productividad de Materia prima – Post Prueba .....	53
<b>Tabla 22.</b> % de productividad de mano de obra incrementada .....	54
<b>Tabla 23.</b> % de productividad de materia prima incrementada.....	54
<b>Tabla 24.</b> Observaciones de la productividad (pre-test y post-test).....	55
<b>Tabla 25.</b> Prueba t para muestras de dos medias emparejadas.....	57
<b>Tabla 26.</b> Muestreo de trabajo por proceso.....	76
<b>Tabla 27.</b> Números aleatorios para el plan de muestreo.....	77
<b>Tabla 28.</b> Observaciones del proceso Recepción de materia prima.....	78
<b>Tabla 29.</b> Observaciones del proceso Fileteado.....	79
<b>Tabla 30.</b> Observaciones del proceso de Envasado.....	80

<b>Tabla 31.</b> Observaciones del proceso Adición de Líquido de Gobierno.....	82
<b>Tabla 32.</b> Observaciones del proceso Sellado.....	83
<b>Tabla 33.</b> Observaciones del proceso de Etiquetado.....	85
<b>Tabla 34.</b> Observaciones del proceso de Almacenamiento.....	85
<b>Tabla 35.</b> Puntuación Kaizen (Pre-Test).....	86
<b>Tabla 36.</b> Datos en relación a productividad de mano de obra – Pre Prueba.....	88
<b>Tabla 37.</b> Datos en relación a productividad de materia prima – Pre Prueba.....	89
<b>Tabla 38.</b> Análisis de criticidad de la máquina Angellus 49P.....	90
<b>Tabla 39.</b> Puntuación Kaizen (post prueba).....	91
<b>Tabla 40.</b> Datos en relación a productividad de mano de obra – Post Prueba.....	93
<b>Tabla 41.</b> Datos en relación a productividad de materia prima – Post Prueba.....	94

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Esquema del diseño de investigación.....	13
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo del procedimiento de recolección de información.....	16
<b>Figura 3.</b> Diagrama de análisis de proceso productivo de filete de caballa.....	20
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en la producción de filete de caballa en aceite vegetal .....	24
<b>Figura 5.</b> Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el proceso de envasado.....	28
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el proceso de sellado.....	29
<b>Figura 7.</b> Cursograma analítico del operario del proceso de envasado.....	31
<b>Figura 8.</b> Diagrama de recorrido del proceso de envasado (método actual).....	33
<b>Figura 9.</b> Desarrollo de las 5W1H en el proceso de envasado.....	38
<b>Figura 10.</b> Desarrollo de las 5W1H en el proceso de sellado.....	39
<b>Figura 11.</b> Diagrama bimanual del proceso de envasado (método propuesto).....	42
<b>Figura 12.</b> Cursograma analítico del operario (método propuesto).....	43
<b>Figura 13.</b> Diagrama de recorrido del proceso de envasado (método mejorado).....	45
<b>Figura 14.</b> Cronograma de mantenimiento preventivo para la máquina selladora.....	47
<b>Figura 15.</b> Constancia de validación de Víctor Reinoso de la rosa (Kaizen).....	105
<b>Figura 16.</b> Constancia de validación de Víctor Reinoso de la rosa (Productividad).....	106
<b>Figura 17.</b> Constancia de validación de Eric Canepa Montalvo (Kaizen).....	107
<b>Figura 18.</b> Constancia de validación de Eric Canepa Montalvo (Productividad).....	108
<b>Figura 19.</b> Constancia de validación de Luiggy Boces Vasquez (Kaizen).....	109
<b>Figura 20.</b> Constancia de validación de Luiggy Boces Vasquez (Productividad).....	110
<b>Figura 21.</b> Autorización para realizar el trabajo de investigación.....	111

## Resumen

En la actual investigación se estableció como objetivo general determinar el efecto de la aplicación del método Kaizen en la productividad del proceso de filete de caballa en Beltrán E.I.R.L – Chimbote 2021. El estudio fue de tipo aplicada con un diseño de investigación pre-experimental. La población estuvo conformada por los 8 procesos productivos que se realizan en la línea de cocido de la empresa Beltrán E.I.R.L y la muestra estuvo conformada por el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal, se obtuvo como resultado que, a partir del muestreo de trabajo se determinó que los procesos críticos fueron el envasado y sellado. Así mismo, mediante el diagrama de Ishikawa se determinaron las causas raíces de la baja productividad, igualmente, mediante el cursograma analítico se logró determinar las actividades productivas e improductivas del proceso de envasado. Posteriormente, mediante la técnica de los 5W1H se lograron establecer las oportunidades de mejora. Se llegó a la conclusión que, al aplicar las estrategias de mejora se redujeron 94 m de distancias recorridas, se aminoraron las actividades improductivas en un 11.76%, la productividad de mano de obra incrementó en un 13.46% y la productividad de materia prima incrementó en un 16.02%.

**Palabras clave:** Método Kaizen, actividades productivas e improductivas, proceso productivo y productividad.



## **Abstract**

In the current research, it was established as a general objective to determine the effect of the application of the Kaizen method on the productivity of the mackerel fillet process in Beltrán E.I.R.L - Chimbote 2021. The study was applied with a pre-experimental research design. The population was made up of the 8 production processes that are carried out in the cooking line of the Beltrán EIRL company and the sample was made up of the production process of mackerel fillet in vegetable oil, the result was that, from the sampling of The work determined that the critical processes were packaging and sealing. Likewise, through the Ishikawa diagram, the root causes of low productivity were determined, likewise, through the analytical course, it was possible to determine the productive and unproductive activities of the packaging process. Subsequently, using the 5W1H technique, opportunities for improvement were established. It was concluded that, when applying the improvement strategies, 94 m of distances traveled were reduced, unproductive activities were reduced by 11.76%, labor productivity increased by 13.46% and raw material productivity increased by 16.02%.

**Keywords:** Kaizen method, productive and unproductive activities, productive process and productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial, en un mercado globalizado, se tiene conocimiento de que las industrias son cada vez más exigentes, por tanto, necesitan obligatoriamente mejorar sus sistemas productivos, idear renovados procedimientos de trabajo, reducir costos e incrementar sus indicadores de productividad (Brinkkemper, 2018, p. 3). Del mismo modo, hoy en día, es fundamental para toda organización implementar metodologías de trabajo que contribuyan a optimizar las operaciones en una compañía, dentro de esta nueva visión se tiene al método Kaizen, el cual se encuentra centrado en la mejora continua y cuya finalidad es la de suprimir las diversas deficiencias que se generan dentro de un sistema de transformación (Lukodono y Ulfa, 2018, p.4). Inclusive, se engloba en dos pilares muy importantes, tales como: el trabajo en conjunto y la Ingeniería Industrial, las cuales son empleadas para optimizar y normalizar los procesos productivos de una compañía, independientemente al rubro dedicado (Sari, 2018, p. 59).

Por otro lado, la productividad se ha transformado en el principal interés del directorio general, debido a que se originan enormes pérdidas monetarias al brindar un producto y/o servicio en específico, esto causado mayormente por la falta de motivación e instrucción por parte el empleador hacia sus colaboradores. Por tal motivo, para que las diversas organizaciones alcancen una posición competitiva en el mercado, estas deben encaminarse a mejorar sus hábitos día a día, apoyados de una cultura de mejora continua (Rojas y Gisbert, 2019, p. 118). Bajo este sentido, la mejora continua se conceptualiza como el conjunto de fases sistematizadas enfocadas en el trabajo grupal de los colaboradores y que alude que la vía para obtener la perfección es conducida por todas las partes involucradas de la compañía. Esto hace referencia, tanto a la instauración de un sistema como el aprendizaje continuo, evaluación periódica y la participación notoria de todos los colaboradores de la organización (Nugroho, Marwanto y Hasibuan, 2019, p. 59).

En Chimbote se alberga un buen número de empresas destinadas a la elaboración de conservas de pescado que manifiestan inconvenientes en relación a la productividad; esto motivado por procedimientos deficientes, paradas inesperadas, reproceso y elevados estándares de calidad implantados. Por tal razón, es crucial que las diferentes compañías que en la actualidad quieran elevar su rendimiento y margen de contribución, dispongan de procedimientos de trabajo eficientes, y

aminoren los tiempos de procesamiento de un determinado producto, con el objetivo de conseguir una mayor rentabilidad y obtengan una ventaja competitiva que los haga sobresalir en relación a la competencia. Pese a ello, esto es un obstáculo muy notorio en las diversas organizaciones que se dedican a producir productos hidrobiológicos, dado que, no examinan ni se plantean medidas para solucionar dichos problemas sobre la productividad (Rodríguez et al. 2019).

Este es el caso de la empresa BELTRÁN E.I.R.L., la cual se encuentra situada en AV. ENRIQUE MEIGGS NRO. 1798 / ANCASH-SANTA-CHIMBOTE. Dicha planta procesadora de conservas posee hoy por hoy una capacidad para producir 3200 cajas/turno. Además, dispone de 2 líneas productivas: línea de crudo y línea de cocido, a través de las cuales se efectúa el desarrollo de transformar la materia prima, siendo estas: jurel, anchoveta, caballa, entre otros. De la misma manera, las diferentes conservas de pescado se realizan en agua y sal, salsa de tomate y aceite vegetal, en diversas presentaciones de latas, como: tinapon, tinapa, ½ lb tuna y 1 lb oval, tal y como lo requieran los clientes o los usuarios.

Analizando la problemática de la conservera, específicamente dentro del proceso de producción de filete de caballa en aceite vegetal, se perciben diferentes deficiencias, como punto de partida se tiene el recibimiento de la materia prima, proceso en donde solo se dispone de 4 jornaleros para que descarguen las cubetas de la cámara frigorífica, esto provoca retraso dado que el personal es insuficiente y tienen mucha sobrecarga de trabajo, por lo que paulatinamente realizan paradas de 10 a 15 minutos para que puedan recuperar fuerzas y sigan efectuando la actividad. A continuación, se efectúa el fileteado, suprimiendo cabeza, cola, vísceras y espina dorsal. En este proceso, se manifiesta un inadecuado saneamiento de los filetes por la carencia de control y por tener colaboradores con falta de experiencia. En seguida, se procede a envasar, por lo cual las envasadoras comienzan a llenar los filetes de pescado en las latas. Aquí se genera inconveniente, debido a la falta de instrucción de las envasadoras, y es ahí donde provocan mermas del recurso.

Otro factor problemático, es que no todos los operarios del fileteado tienen una estrategia de trabajo idónea para realizar sus labores y esto se pone de manifiesto en el envasado, debido a que más de las veces el pescado contiene restos de vísceras. Adicionalmente, es que no siempre se dispone del mismo monto de colaboradores, lo que origina que los operarios que si están ejecutando sus

funciones se vean sometidos a tener sobrecarga en su trabajo, en efecto, provocándoles fatiga como resultado de los tiempos excesivos de producción. A continuación, se ejecuta el sellado, con el propósito de alcanzar la hermeticidad del producto. Se percibió como inconveniente principal las paras que se dan durante un lapso de 10 a 20 minutos aproximadamente, ya que el técnico de aseguramiento de la calidad al visualizar una incorrecta hermeticidad, avisaba de manera instantánea al operador, para que proceda a darle solución al problema detectado, esto afectó a los procesos anteriores porque la mano de obra se mantuvo inactiva.

Además, la máquina Angellus 49 P que sella 180 latas/min ya está desgastada y no se ha renovado hace varios años por lo que provoca paradas inesperadas, el cual trae como consecuencia una fila de latas esperando a ser selladas. En BELTRÁN E.I.R.L., existen 2 usuarios que realizan el proceso productivo de filete de caballa y seguidas veces tienen problemas con la máquina, dado que, los mandriles carecen de pulidez y esto origina que las latas finales salgan con imperfecciones. Cuando se percatan estas situaciones se realiza el llamado del maquinista y a partir de su diagnóstico, se logran formular acciones de mejora, pero no es tan viable, ya que consecutivamente se vuelve a manifestar problemas con la máquina y en efecto se producen las paras. A esto se le añade que no hay un supervisor y por querer agilizar, pasan latas defectuosas, generando pérdidas monetarias porque las latas abolladas no pueden ser ofrecidas a los clientes.

Después, se realiza la limpieza y empaque, en donde existe un relevante problema debido a la falta de normalización de movimientos, es aquí donde los colaboradores llevan a cabo la limpieza de las conservas, pero por querer avanzar más rápido lo ejecutan de manera inadecuada, incluso, se presentan latas con abolladuras, en efecto, perjudicando a la empresa porque estas latas no pueden ser vendidas por un tema de inocuidad. Finalmente, se ejecuta el almacenamiento, donde se realiza el apilado de las cajas. Aquí se causan más problemas porque muchas conservas llegan al almacén con defectos de cierre para la entrega de los productos, por lo que se procede a realizar un muestreo antes de embarque, donde se presentan defectos como desbarnizado, oxidación y falso cierre. Por lo detallado en las líneas anteriores, se planteó como **problema de investigación**: ¿Cuál es el efecto de la aplicación del método kaizen en la productividad del proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. - Chimbote 2021?

La actual investigación, servirá como antecedente para las diversas empresas del mismo rubro que ejecutan el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal, dado que, hoy por hoy son pocas las empresas que efectúan un análisis de este proceso productivo y plantea el método Kaizen como medida remedio para optimizar la productividad y de esa manera generar mayores utilidades que los diferencien de la competencia.

Del mismo modo presentó una justificación social, dado que, a partir de la adecuada aplicación del método Kaizen, se consiguió mejorar los procedimientos de trabajo, lo que favoreció a los colaboradores en el sentido de aminorar la fatiga que tenían por desarrollar actividades innecesarias. Además, los colaboradores fueron instruidos en métodos de trabajo eficientes con la finalidad de producir una mayor cantidad de cajas de conservas y aumentar la calidad del producto final, las cuales posteriormente fueron ofrecidas a la población local y nacional, a un precio accesible para el consumo humano directo.

Por último, este trabajo investigativo, se justificó en el aspecto ambiental, en vista de que, se logró aminorar las mermas originadas en el proceso productivo, en efecto, reduciendo los desechos orgánicos que afectaban al medio ambiente.

Por otro lado, se justificó en lo económico, dado que, la empresa logró vender una gran cantidad de cajas de conservas de pescado al mercado nacional, lo que repercutió en el incremento del margen de ganancias, llegando al punto de que la empresa sea más reconocida en el entorno local.

Se sostuvo como **objetivo general**: Determinar el efecto de la aplicación del método kaizen en la productividad del proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021. Además, se sostuvo como **objetivos específicos**: Establecer un diagnóstico del proceso productivo de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021, determinar la productividad antes de aplicar el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021, aplicar estrategias de mejora basadas en el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021, determinar la productividad después de aplicar el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021. Finalmente, se consideró como **hipótesis** del estudio: la aplicación del método Kaizen tiene un efecto positivo en la productividad del proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Para este estudio, se establecieron como **trabajos previos** a Hasanah *et al.* (2020), quienes sostuvieron como objetivo fundamental mejorar la calidad, cantidad y producción de algas empleando la filosofía Kaizen. En cuanto a los resultados, en primer lugar, analizaron los diversos motivos que ocasionaban los principales obstáculos por medio de un esquema de Ishikawa. Posteriormente, llegaron a establecer los métodos para la intervención, entre las cuales se sostuvieron: línea larga, agrupación y palangre en profundidad. A partir de dichos métodos determinaron el rendimiento situacional, en donde tanto el método de línea larga y de palangre en profundidad manifestaron mejores resultados en contraste al método de agrupación. Los autores concluyeron que, el método que generó mayor beneficio fue el de palangre en profundidad con un (7.7%) e influencia en el crecimiento y la cantidad de algas producidas (71.586 kg/año). Además, alcanzaron un aumento en relación al rendimiento con un valor del 17%.

A su vez, Fauzan *et al.* (2019), se plantearon como objetivo primordial reconocer los motivos que provocaban pérdidas haciendo uso del método Kaizen en una industria de procesamiento de pulpo crudo. Los resultados generados indicaron que, los factores que contribuían a las mermas, fueron identificados mediante una observación minuciosa al momento de transcurrir el proceso del pulpo. De la misma forma, desarrollaron un esquema de Ishikawa con el fin de analizar los datos más vitales en base a 4 categorías que provocaban las diversas deficiencias. Posteriormente, identificaron varias posibilidades para resolver los problemas, entre los cuales se consideraron: aplicar el uso de hielo al vapor para evitar la presión sobre la materia prima, mejorar el vínculo con los proveedores e implantar un plan de incentivos para mantener motivado al personal. Los autores concluyeron que, pueden manifestarse ahorros por medio de la inclusión de una supervisión perenne en el desarrollo de destripación del pulpo, también de disponer e incentivar a todos los colaboradores a fin de percibirse mejores resultados.

También, Heru, Sawarni y Humiras (2018), se plantearon como objetivo fundamental reducir el % de defectos con mayor dominación en el proceso de pegado bajo la perspectiva Kaizen y por medio de los ocho ciclos PDCA. En cuanto a los resultados, en primera instancia, realizaron un análisis de Pareto con el objetivo de lograr determinar aquellas causas que provocaban mayor impacto en la

generación de defectos. En seguida, para corregir esos inconvenientes los indagadores optaron por aplicar el método Kaizen, tomando como punto de inicio las ocho fases del PDCA en el proceso crítico. Incluso para encontrar la raíz de las causas de la problemática hicieron uso de diversos medios analíticos, tales como: diagrama de Ishikawa y DAP. A continuación, desarrollaron el análisis de los 5W-1H con la premisa de generar una lluvia de ideas acerca del origen del problema y así plantearse oportunidades de mejora. Los autores concluyeron que, al implementar el método Kaizen por medio de las ocho fases del PDCA, lograron acabar significativamente los defectos del proceso de fabricación en un 38%.

Igualmente, Realyvásquez *et al.* (2018), se plantearon como objetivo primordial disminuir al menos un 20% en los defectos observados en la línea de producción. Generando como resultado que, para efectuar el diagnóstico del proceso de transformación, usaron variadas herramientas, tales como: diagrama de 80-20 y flujograma, con el apoyo de dichas herramientas consiguieron reconocer las deficiencias que se percibían en el sector de soldadura. Luego, plantearon e instauraron las oportunidades de mejora mediante el proceso de Deming con el propósito de disminuir drásticamente las deficiencias, por tal motivo, implementaron soluciones como: actualización de las hojas de procesos, ajuste de parámetros y mejora de los diseños y las condiciones de las luminarias. Los autores llegaron a la conclusión de que, consiguieron aminorar los defectos en 3 de los tipos de productos analizados con porcentajes de 65%, 79% y 77%, respectivamente.

De la misma manera, Benítez, Amaya y Solís (2018), se plantearon como objetivo primordial aplicar la filosofía de mejora continua Kaizen en la organización BIMBO. Obtuvieron como resultado que, como punto de partida realizaron un diagnóstico con la premisa de tener datos acerca del estado presente y situacional en la empresa, para ello, realizaron una tabla comparativa de mejora y objetivos estratégicos. Posteriormente, priorizaron las diversas áreas donde se tenía que implementar las oportunidades de mejora. Por tal motivo, aplicaron el método Kaizen teniendo en cuenta las siete fases para así alcanzar la mejora continua en todas las áreas de la empresa, además, instauraron 4 eventos Kaizen con la finalidad de determinar cuál de estos eventos manifestaba mejores beneficios y resultados para Bimbo. Los investigadores llegaron a concluir que, se logró superar en un 95% la satisfacción que se pretendía conseguir, todo ello plasmado durante

el desarrollo del proceso de implementación. Del mismo modo, ejecutaron una proyección de reducción en costos que ascendió a un monto de \$37,616.91.

En otro sentido, Jara (2018), sostuvo como objetivo primordial elevar las dimensiones de la productividad, a través de la puesta en marcha del ciclo de mejoramiento continuo en un fundo. Consiguiendo como resultado que, en la fase de diagnóstico, recopiló información como producto de la realización de reuniones periódicas y anexó todo esto en una espina de pescado, llegando al punto de señalar las áreas que se necesitaban mejorar. Además, evaluó las mejoras a implementar y reconoció lo fundamental que era instaurar el ciclo PDCA como pilar vital que ayuda a optimizar la productividad. Al culminar, se consiguió mejorar los procesos que representaban los principales obstáculos en la empresa e inclusive de logró identificar aquellas actividades no productivas con base en la elaboración de un DAP. El autor concluye que, obtuvo un 51% de mejora en relación a la productividad, mientras que, la productividad física acrecentó en un 29%.

Por otra parte, Clemente (2019), sostuvo como objetivo principal optimizar la fabricación de confecciones en una empresa implantando la filosofía Kaizen y así lograr normalizar sus operaciones y reducir costos de producción. En los resultados del estudio, en primer lugar, logró determinar las deficiencias que ocasionaban deficiencias en la productividad, ello a través de la espina de pescado y se efectuó la priorización de las causas mediante un análisis de Pareto. Posteriormente, examinó las actividades a partir de las 5W-1H para proporcionar ideas sobre la raíz de la problemática detectada. Además, procedió a la implementación del método Kaizen con la premisa de obtener mejoras en los procesos productivos. Por tal motivo, elaboró un plan de acción y un plan de producción que fue expuesto a la gerencia para su aprobación. Una vez aceptado los planes, procedió a inducir al personal y puso en marcha las oportunidades de mejora, para finalmente, realizar una evaluación y determinar si las soluciones fueron viables, concisas y confiables. El autor concluye que, la producción aumentó en un 21%, se redujeron los costos en un 91% y se elevó la productividad del proceso de corte en un 61%.

De la misma manera, Parra (2019), sostuvo como objetivo principal realizar una propuesta de estrategias Kaizen en la empresa de Servicios Postales del Perú, con la finalidad de elevar la productividad del potencial humano. Obteniendo como resultado que, en primer lugar, inició estableciendo las causas fundamentales que



afectaban el rendimiento de los colaboradores, así mismo, determinó que la productividad era baja, ello motivado por carecer de procedimientos de trabajo eficientes, la falta de instrucción hacia los colaboradores, malas condiciones laborales y el punto más resaltante fue que la compañía no tenía la intención de generar beneficios mediante el empleo eficiente de los recursos. El autor concluye que, fue vital instaurar 8 programas de monitoreo y de gestión para que se siga alcanzando mejoras en cuanto a las operaciones de la organización, esto con el fin de acrecentar la productividad del recurso humano.

A su vez, Quevedo (2018), sustentó como objetivo principal plantear mejoras en el sistema de trabajo para la empresa Gandules. Logrando como resultado que, al analizar las condiciones de la compañía consiguió reconocer la excesiva merma que se generaba durante el periodo de mayo y junio, llegando al punto de elevarse en un 0.05%. Igualmente, ejecutó un DOP, con la premisa de detallar todas las operaciones que comprenden el sistema de producción de mango. Adicionalmente, reconoció que el intervalo no recuperable fue de 7.4 min por turno-día y encontró que el beneficio no recuperable fue de 4863.36 soles/mes. Por tanto, para alcanzar mejoras en el proceso productivo optó por implementar el círculo PHVA. El investigador concluye que, se consiguió elevar significativamente la productividad del proceso productivo en un valor del 15% y logró alcanzar un incremento en la rentabilidad que se vio reflejado en el VAN y TIR con S/110,125.10 y 12% respectivamente.

Finalmente, Alayo y Becerra (2019) sustentaron como objetivo principal implementar un programa de acciones como producto de la mejora continua en una organización empresarial que está destinada a producir alimentos balanceados para animales, con la aplicación del método PHVA. Obteniendo como resultado que, realizaron un estudio de ventaja competitiva entre los numerosos mecanismos de mejora continua, escogiendo el método PHVA como pilar fundamental, debido al periodo de implantación, ahorro de dinero y la facilidad de adecuación para la compañía. Luego, definieron el problema más significativo y planificaron las medidas remedios. Inmediatamente, desarrollaron las 5s y establecieron el IPERC. Tomando como referencia todo ello, manifestaron un plan de motivación a fin de mejorar la productividad del personal, inclusive, pusieron en práctica las acciones correctivas y un plan de mantenimiento, con la premisa fundamental de reducir

las parás generadas por fallas de las diversas máquinas. Los autores concluyeron que, a través de la programación e instauración de las medidas remedios, pudieron aumentar la eficiencia y la eficacia de 50% a 70%, de 71% a 93% respectivamente y la productividad de mano de obra de 9.92 a 13.2. Igualmente, se pudo suprimir los tiempos inactivos en un 4% y el índice de material reprocesado en un 0.02%.

En cuanto a las **teorías relacionadas al tema**, como punto de partida, se conceptualizó la metodología Kaizen, que para el autor para Imai (2017) se entiende como la mejora progresiva, continua y constante de sistemas, desarrollo de actividades en donde implica a todos los integrantes de la organización, esto incluye el grado máximo hasta el grado más bajo (p. 39). Entre tanto, desde el punto de vista de Kojima *et al.* (2018, p.151) el método Kaizen es el término japonés con sentido de optimización, basada en un conjunto de elementos que ejecutan determinadas funciones como resultado de una coordinación previa con el equipo de trabajo, cuya meta primordial es mejorar los procesos de transformación actuales y de esta forma afectar positivamente en cuanto a los índices de productividad y ocasionando un considerable aumento del margen de contribución para la organización.

En cuanto al argumento de autores como Quesada y Arrieta (2019), la filosofía Kaizen nace de 2 términos en japonés, una de ellas denominada kai “cambiar” y la otra denominada zen “para mejor” lo cual supone que es la metodología que tiene como visión primordial alcanzar la senda del ciclo de mejora a fin de estar en un estado optimista, cabe mencionar que, este procedimiento se puede usar en cualquier elemento, tarea o actividad, así como se puede utilizar a grado personal o con el ámbito que lo circunda (p.22). Así mismo, para James y William (2018, p.45) conceptualizan al Kaizen como una filosofía de mejoramiento continuo que relaciona las diversas acciones que se ejecutan en una empresa, acentuando a cada colaborador que pertenezca o tenga un vínculo con una determinada área de trabajo, así como con la compañía en general.

Por otra parte, el Kaizen se sostiene en la adecuada colaboración de todas las partes interesadas que se requieren para mejorar las diversas operaciones dentro de una compañía y/o organización, su propósito fundamental es laborar de forma unida para satisfacer adecuadamente con las metas programadas por la dirección (Suarés, , 2017, p. 10). Cabe mencionar que, para Imai (2017) este método de

trabajo fue establecido para optimizar y acrecentar la productividad de las innumerables organizaciones, reconociendo lo importante que son los consumidores con el propósito de instaurar controles de calidad, crear mejores sistemas de trabajo y aceptando las diferentes sugerencias para que se alcance una mejora total, tanto en las diversas zonas de trabajo como en la organización en general (p.39).

Por otro lado, para Hegade, Rajkumar y Murthy (2017), el Kaizen se manifiesta a partir de la mejora continua de bienes y/o servicios con el propósito de alcanzar plenamente los deseos de los consumidores, fijándose en suprimir paulatinamente todos aquellos elementos que no representan valor añadido para una organización (p.2). No obstante, según Godínez y Hernández (2018) aluden a que se disponen actualmente de 3 niveles de Kaizen, siendo estos: el Kaizen diario, en donde varían las partes involucradas que examinan el proceso, y a partir de sus apreciaciones se van instaurando oportunidades de mejora. El Kaizen de proyectos, donde ya existe un programa de talleres y en la que las acciones de mejora se van instaurando de manera secuencial y de la misma forma se va inspeccionando que las mejoras implantadas perduren con el transcurrir de los años. Por último, el Kaizen de soporte, cuando ya se tienen determinadas las medidas implantadas, y personas mejores instruidas llegan de la misma forma a evaluar los acontecimientos generados en determinados proyectos ya mejorados (p.43).

Desde la perspectiva de Bonilla (2018, p. 220), nos comenta que la filosofía Kaizen se integra a partir de 7 fases consecutivas que posibilitan alcanzar la mejora, siendo ello bastante fundamental para optimizar de una mejor manera los sistemas productivos de una compañía e inclusive, consiguiendo aumentar el rendimiento global, igualmente, investigadores como Jaya, Planche y Guerra (2018, p. 9), aluden que es vital considerar los 7 pasos básicos para cumplir satisfactoriamente con las acciones preventivas y/o correctivas ante una determinada problemática presentada. Es de esta forma que, para Basu, Jain y Hazra (2018, p. 85), nos atribuyen que el primero de los pasos se centra en “definir” las problemáticas más críticas que necesiten de una optimización, por medio de accionamientos efectivos, concisos y concretos. Incluso, se identifican y determinan las razones de los inconvenientes que hay en un área definida. Para eso, se tiene al muestreo de trabajo, el cual es un instrumento confiable, a partir del cual se logra determinar los

procesos que generan los mayores tiempos inactivos, para realizarlo se debe tener en cuenta la estadística y las observaciones aleatorias (Gujar y Shahare, 2018, p.3). Además, un instrumento vital para analizar un entorno, guarda relación con el diagrama de Ishikawa; usado para demostrar las deficiencias de un problema. Para desarrollarlo, es esencial decidir el problema que acontece en un espacio de trabajo con el propósito de poder explicar detalladamente las razones que originaron la deficiencia (Mantin y Veldman, 2019 p. 66).

El segundo paso se basa en registrar, que consiste en explicar cómo se ejecutan las diversas tareas. Para ello, se disponen de instrumentos, como: cursograma analítico, el cual es una representación detallada de todas las acciones que realiza el personal de un determinado proceso y en las que se apuntan los tiempos que estos conllevan, así como las distancias recorridas. Además, a partir de este instrumento se logra determinar el % de actividades productivas e improductivas (Cruelles, 2017, p.176). Así mismo, el diagrama de recorrido, es una representación diseñada para demostrar el flujo de un proceso, personas o materiales, es esencial mencionar que este tipo de diagrama ayuda a entender de una mejor forma un proceso. (Concepción *et al.*, 2018, p.2). Mientras tanto, un diagrama bimanual es una representación gráfica a partir del cual se consigue especificar de manera profunda los elementos que se desarrollan en una actividad y establece la relación que existe entre las extremidades superiores (Puerto, 2018, p.14).

Por otra parte, los autores como Proaño, Gisbert y Pérez (2017, p. 24), nos manifiestan que el tercero de los pasos se centra en examinar los datos obtenidos previamente, con el propósito de atribuir ideas para solucionar las causas y/o deficiencias de los problemas encontrados en un entorno en particular. Para ello, se dispone de una técnica vital la cual se relaciona de forma directa con la constante mejora, dicha técnica es (5W1H) que para Villa, Pons y Bermúdez (2018, p. 14) se basa en formularse una serie de interrogantes ya definidas con el propósito de originar procedimientos mejorados y más significativos, las preguntas en este método son: ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Qué? ¿Por qué? y ¿Cómo?, estas ayudan a concretar el ciclo de mejora continua, su uso no se limita a los problemas, dado que, es una fuente informativa, en otras palabras, ayuda a que el individuo que lo use se entere de manera precisa que lo es que acontece, así como permite plantear mejoras concretas.

Continuando con el cuarto paso, este se basa en el diseño de las actividades a mejorar, en el cual se determinan las actividades que deben ser ejecutadas en un lapso de tiempo determinado. Además, Ventura y Zacarías (2017, p. 45) consideran que el quinto paso se centra en poder implementar todas las acciones programadas en la etapa anterior, teniendo en cuenta los instrumentos y tiempo de ejecución. Para el sexto paso, se apoya en la verificación de las actividades alcanzadas, en la cual se debiera constatar que los resultados obtenidos se hayan efectuado de una forma idónea, concreta y concisa. Finalmente, el último de los 7 pasos o fases, para Huilcapi *et al.* (2017, p. 29), se basa en dar garantía con el fin de asegurar un hábito y así prevenir que los problemas reaparezcan.

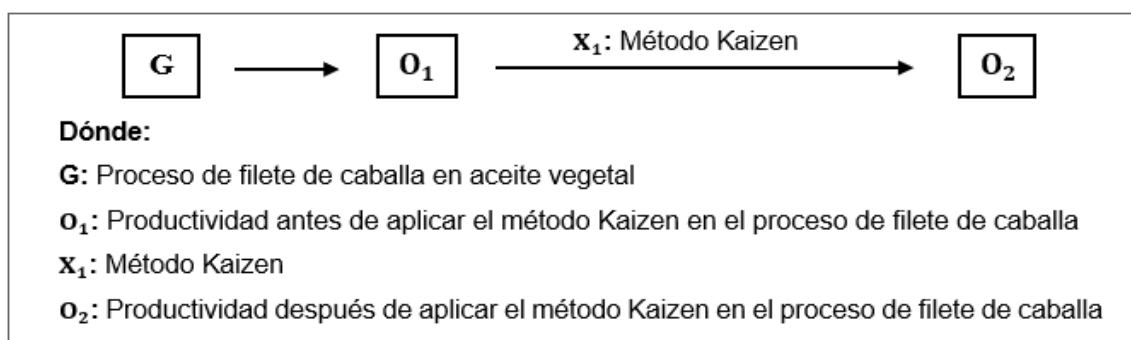
En relación para la segunda variable de esta investigación, se consideró la productividad, para Medianero (2016) representa un valor monetario que es empleada por las diferentes compañías para establecer una relación entre productos (bienes alcanzados) e insumos (factores de producción) de un determinado proceso de transformación (p.26). Además, para Cruelles (2017, p. 28) la productividad es la interrelación de la producción generada y los medios utilizados, incluso, permite establecer la relación que hay en la forma en la que se obtiene un bien a partir de un recurso en particular (capital, materia prima, mano de obras). Entre tanto, para Gutiérrez (2016), es la interacción de la proporción de bienes logrados en un proceso de transformación y la proporción de factores productivos usados. De igual manera, la productividad se mide por el cociente resultante entre la producción y los recursos utilizados (p. 21).

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2017), manifiestan que la productividad se puede medir por medio de: productividad de materia prima; la que se refiere a interrelacionar la producción alcanzada con los materiales y materias primas usadas en el desarrollo de la transformación. En síntesis, el rendimiento de la materia prima se expresa dividiendo las cajas según la cantidad de materia prima utilizada. De igual forma, se dice que la productividad con respecto a la mano de obra: es el colaborador que, con su capacidad y fuerza en el trabajo, usa los insumos para formar y crear; en otros términos, está estrechamente en relación con el potencial humano involucrado y las horas de trabajo. En conclusión, la productividad con relación a la mano de obra se determinó por medio de la división de la producción (cajas producidas) entre las horas hombres empleadas (p.13).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio investigativo; fue de **tipo** aplicada, según lo manifiesta Ortiz y García (2016, p. 38), pues busca y utiliza bases teóricas con la intención de resolver problemas verídicos dictaminados en un entorno social. Por tanto, por medio de la utilización de la filosofía Kaizen se crearon alternativas de solución para hacer frente a los diferentes problemas que había en la compañía, en consecuencia, posibilitó elevar los indicadores rendimiento de producción de filetes de caballa en aceite vegetal en BELTRÁN E.I.R.L., en otro sentido, mencionando lo aludido por: Hernández, Fernández y Baptista (2016, p.141), el **diseño** para la actual investigación que fue utilizado es pre-experimental, debido a que, hubo un mínimo control sobre la variable independiente. Por esto, se trabajó con el proceso de filete de caballa un grupo, para el que se le aplicó un estímulo (método Kaizen) que concluyó la efectividad en la variable dependiente (productividad), indicando un pre y post prueba después de ejercer el estímulo.



**Figura 1.** Esquema del diseño de investigación

**Fuente:** Elaboración propia

#### 3.2. Variables y operacionalización

La **variable independiente** Método Kaizen, se define conceptualmente de la siguiente forma: es la continua mejora, progresiva de sistemas, procesos y actividades en dónde incorpora a todos los miembros de la empresa, a partir del grado máximo hasta el menor grado (Imai, 2017, p. 39). Entre tanto, operacionalmente se define como: una herramienta de mejoramiento que desarrolla por medio de 7 etapas: definir la problemática de la empresa, tomar registro del problema encontrado, examinar los datos, diseñar cada una de las actividades que serán mejoradas, implementar todas las actividades, verificar cada una de las actividades logradas y garantizar cada mejora atribuida en los procesos.

La **variable dependiente** productividad se define conceptualmente como la interrelación del número de productos terminados en el proceso de producción y el número de insumos utilizados (Gutiérrez, 2016, p.21). Mientras tanto, operacionalmente se define como: la medición de la productividad de materia prima que está representado por el número de cajas terminadas y los materiales utilizados para conseguir esa producción. Además, la productividad de mano de obra está reflejado por la proporción de cajas realizadas y las horas de trabajo del personal. Es preciso mencionar que, en el anexo 1 se encuentra graficada la matriz de operacionalización de variables.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

En la actual investigación tenemos que la población desde la perspectiva de Silva (2017, p.90), es un grupo de elementos con determinadas características, que constituyen toda la problemática a estudiar. Por lo tanto, **la población** se representó por los 8 procesos de producción, que se ejecutan en la línea de cocido de la empresa BELTRÁN E.I.R.L., por otra parte, se tomó el **criterio de inclusión** al proceso de producción de filete de caballa en aceite vegetal, puesto que, es el producto con más demanda por los clientes y esto genera el máximo número de cajas producidas. Tomando, como **criterio de exclusión** los demás procesos de producción, entre los cuales se consideró: filete de jurel y filete de bonito en aceite vegetal, grated de jurel y caballa desmenuzado, grated en aceite vegetal de atún, trozos de atún en aceite vegetal y trozos de caballa en aceite vegetal, ya que, su volumen de producción es menor.

Por otra parte, en lo manifestado por Tamayo (2018, p.180), la muestra es el sub grupo correspondiente a una determinada población, en donde se efectúa la medición, valoración y observación de las variables que forman parte de una determinada investigación. Por consiguiente, se tomó en referencia a la **muestra** de este estudio, al proceso de producción de filete de caballa en aceite vegetal de la empresa BELTRÁN E.I.R.L., en cuanto, al muestreo no probabilístico el autor es quien establece los eventos que son mejores para su análisis (Hernández, Fernández y Baptista, 2016, p.176). Por tal razón, para el actual estudio y por un criterio de conveniencia el **muestreo** empleado fue no-probabilístico. Finalmente, la **unidad de análisis** estuvo representada por el proceso de producción de filete de caballa en aceite vegetal de la línea de cocido en BELTRÁN E.I.R.L.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

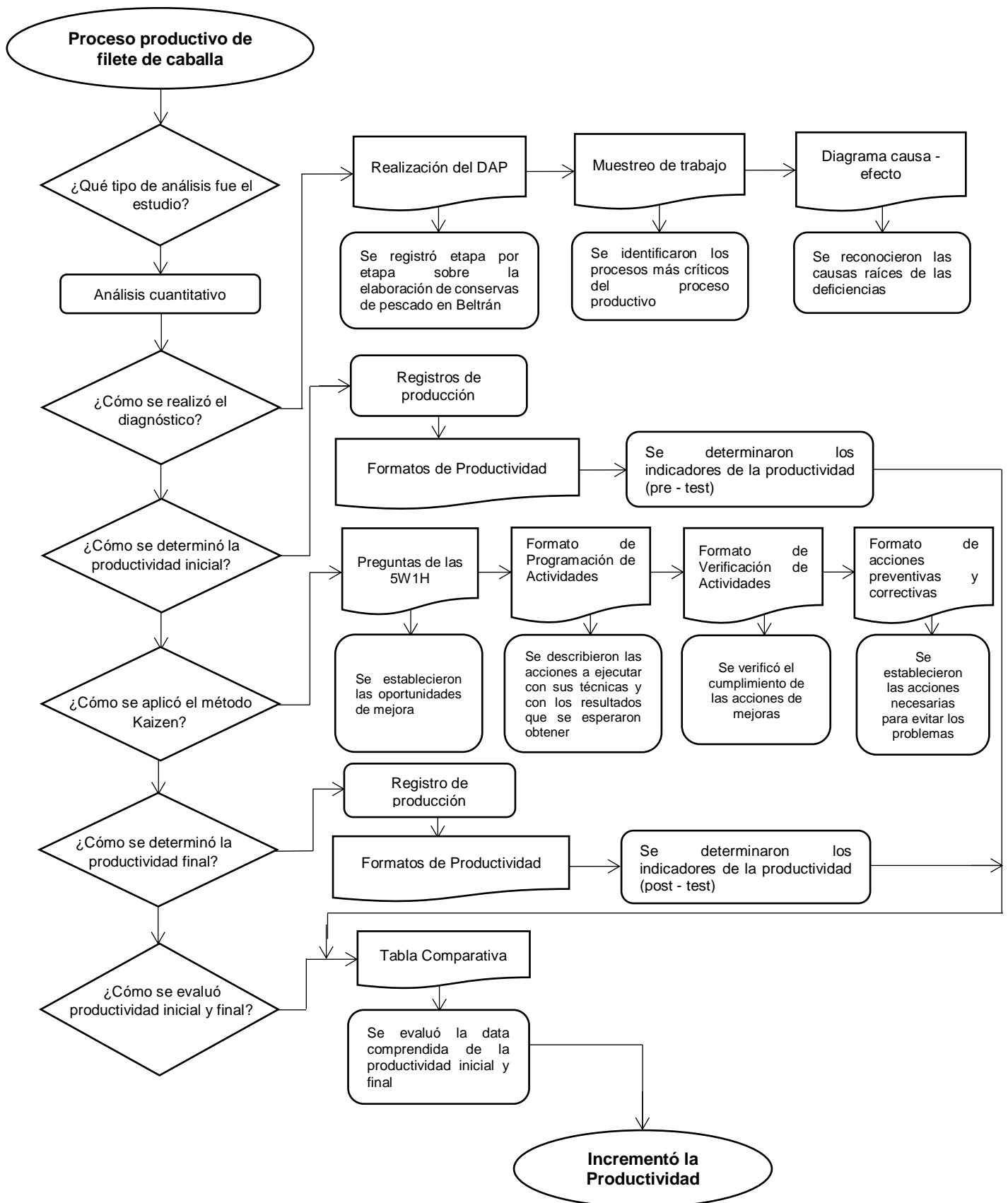
Variable	Técnica	Instrumento	Fuente / Información
Independiente: Método Kaizen	Análisis documental	Formato de registro de procesos productivos	Proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal en BELTRÁN E.I.R.L.
	Análisis de datos	Formato de registro de tiempos activos e inactivos	
	Análisis documental	Formato de registro de causas raíces	
	Análisis documental	Formato de registro de actividades productivas e improductivas	
	Análisis documental	Formato de preguntas 5W1H	
	Análisis documental	Formato de programación de actividades	
	Observación	Formato de diagrama bimanual	
	Análisis de datos	Formato de registro de puntuación Kaizen	
	Análisis de datos	Formato de verificación de actividades	
Dependiente: Productividad	Análisis documental	Formato de acciones preventivas y/o correctivas	Área de producción de la empresa BELTRÁN E.I.R.L.
		Formato de registro de productividad de materia prima	
		Formato de registro de productividad de mano de obra	

**Fuente:** Elaboración propia

Sobre **la validez**, según lo expresado por Hernández, Fernández y Baptista (2016), “se le atribuye al grado en que el instrumento ejecuta la medición para la variable que el indagador quiere estudiar” (p.200). Por ello, en el presente estudio los diversos instrumentos utilizados, fueron validados por el juicio de 3 expertos, a partir de la cual, 3 ingenieros especialista en relación a la temática del estudio, se encargaron de verificar y aprobar cada uno de los instrumentos empleados en el reciente estudio (ver anexo 10).



### 3.5. Procedimientos



**Figura 2.** Diagrama de flujo del procedimiento de recolección de información  
**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 2, se evidencia gráficamente el procedimiento de recolección de información, igualmente, detalla las diversas técnicas e instrumentos que fueron empleados en el reciente estudio. En cuanto al primer objetivo, específicamente para diagnosticar la situación inicial de la conserva, se efectuó un DAP, con la premisa fundamental de reconocer los procesos ejecutados para la producción de conservas. Posteriormente, se ejecutó la técnica de muestreo de trabajo, con el propósito de identificar los procesos que representaban el mayor % de inactividad. De igual manera, se llevó a cabo un diagrama de Ishikawa, con la finalidad de establecer las causas raíces de la baja productividad en cuanto al proceso productivo objeto de estudio. En cuanto al segundo objetivo que se basó en determinar la productividad inicial, en primer lugar, se hizo uso del formato de puntuación Kaizen, con la meta de determinar el % inicial de la empresa en cuanto a la implementación de esta metodología. Consecutivamente, se emplearon los formatos de registro de productividad de mano de obra y materia prima, con la premisa de determinar su estado antes de implementar el método Kaizen.

Por otro lado, en relación al tercer objetivo, que involucra la implementación de la metodología Kaizen, se empleó la técnica de los 5W1H con la meta de indagar respecto a los inconvenientes detectado y así poder brindarle las oportunidades de mejoras correspondientes. Posteriormente, se efectuó el formato de programación de actividades en donde se detallaron la toma de decisiones para lograr la mejora continua en el proceso productivo de filete de caballa. Además, se realizaron los diagramas de procesos mejorados, para esto, se tomó en cuenta el cursograma analítico del operario, diagrama de recorrido y diagrama bimanual. Así mismo, se desarrolló un análisis de criticidad y la puesta en marcha de la matriz AMFE. Consecutivamente, se realizó el programa de mantenimiento correctivo y preventivo, particularmente en la máquina selladora, con la finalidad de que no se sigan provocando las diversas fallas que hacen que se pierda un gran porcentaje del producto final. Luego, se realizó el formato de verificación, con la finalidad de verificar si las actividades planeadas han sido correctamente ejecutadas. Finalmente, se realizó un registro con medidas preventivas y/o correctivas para los procesos críticos.

En cuanto al último objetivo, se volvieron a emplear los formatos destinados para determinar los indicadores de productividad manifestados en el presente estudio,

inclusive, se determinó la puntuación Kaizen final. Finalmente, se aplicó la tabla comparativa de productividad para saber el % de incremento de la productividad.

### 3.6. Métodos de análisis de datos

**Tabla 2. Métodos de análisis de datos**

Objetivo Específico	Técnica	Instrumento	Resultado
Establecer un diagnóstico del proceso productivo de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.– Chimbote 2021	Análisis documental	Formato de registro de procesos productivos	Se detallaron los procesos que se necesitan para elaborar las conservas
	Análisis de datos	Formato de registro de tiempos activos e inactivos	Se reconocieron los procesos más críticos
	Análisis documental	Formato de registro de causas raíces	Se detallaron las causas raíces del problema
Determinar la productividad antes de aplicar el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021	Análisis de Datos	Formato de registro de puntuación Kaizen	Se determinó el puntaje Kaizen inicial
		Formato de registros para determinar la Productividad	Se determinó la productividad inicial (pre – test)
Aplicar estrategias de mejora basadas en el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021	Análisis documental	Formato de registro de actividades productivas e improductivas	Se logró desarrollar los 7 pasos del método Kaizen de manera exitosa, contribuyendo de esta forma a la mejora continua de los diferentes procesos
	Análisis documental	Formato de Preguntas 5W1H	
	Análisis documental	Formato de Programación de Actividades	
	Observación	Formato de diagrama Bimanual	
	Análisis documental	Formato de mantenimiento preventivo	
	Análisis de datos	Formato de Verificación	
	Análisis documental	Formato de Acciones Preventivas y/o correctivas	
Determinar la productividad después de aplicar el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.– Chimbote 2021	Análisis de Datos	Formato de registro de puntuación Kaizen	Se determinó el puntaje Kaizen final
		Formato de registro para determinar la Productividad	Se determinó la productividad final (post – test)
	Análisis descriptivo	Formato de comparación de Productividades	Se determinó la variación de los indicadores de la productividad (pre test y post test)
	Análisis inferencial	Prueba T de Student	Permitió determinar si se aceptó o rechazó la hipótesis del trabajo de investigación mediante el empleo del software SPSS

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.7. Aspectos éticos**

En el actual estudio de investigación se desarrolló, conforme al código de ética de la UCV, en relación con los artículos estipulados en la resolución N°0275-2020/UCV. Por ello, de acuerdo al artículo 4º, el investigador se comprometió a no revelar datos de los individuos involucrados en la ejecución de la investigación. Así mismo, en concordancia con el artículo 7º, el autor para la publicación de la investigación brindó el consentimiento una vez terminado. De la misma manera, conforme al artículo 8º, los investigadores se responsabilizaron en tener una buena conducta durante y al finalizar el estudio investigativo. Finalmente, de acuerdo al artículo 9º, el investigador se comprometió a evitar el plagio parcial o total de otra fuente de estudio, por lo que la investigación fue procesada mediante turnitin con la finalidad de identificar la similitud con otras fuentes que sirvieron de guía para la ejecución del mismo.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Diagnóstico del proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.**

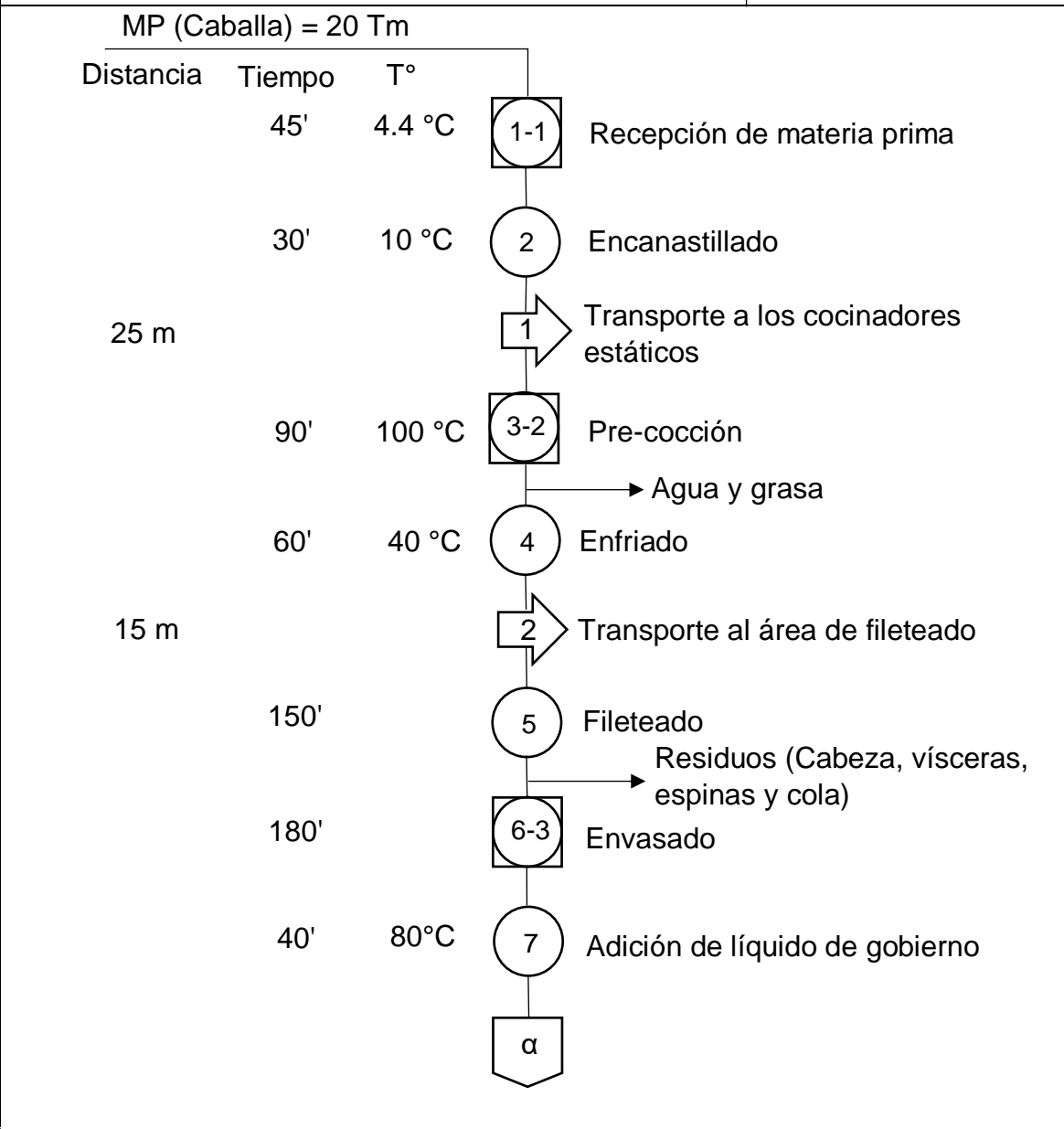
Como primer punto, se efectuó un DAP (diagrama de análisis de procesos), con el propósito de describir en detalle el proceso de producción de filete de caballa, es preciso mencionar que, para producir el producto objeto de estudio se analizan los siguientes procesos: Iniciando por la recepción de materia prima, encanastillado, precocción, enfriado, fileteado, envasado, adición de líquido de gobierno, exhausting, sellado, lavado de latas, estibado, esterilizado, enfriado, limpieza y empaque, etiquetado, codificado y almacenamiento del producto terminado, tal y como se aprecia en la figura 3.

Por otra parte, la elaboración del DAP, ayudó a reconocer las diversas operaciones que se realizan en el proceso de producción de filete de caballa en aceite vegetal, a partir de ello, se determinaron las actividades productivas e improductivas, por lo que se apreció que existe un total de 22 actividades productivas, mientras tanto, se suscitaron 5 actividades improductivas. De la misma manera, se detalló que el personal en total recorría 80 metros durante el desarrollo de todo el proceso productivo, inclusive, para transformar las 20 TM de caballa se necesitaría 950 minutos, lo antes mencionado previamente se muestra en la figura 3.

Entonces, considerando la cantidad de actividades productivas como también las no productivas, se prosiguió a determinar por cada actividad el porcentaje de aparición en el proceso de producción de filete de caballa. Cabe precisar que, se determinaron 16 operaciones, seguido de 6 inspecciones, también 4 transportes y al final 1 almacenamiento, lo que nos proporciona 27 actividades en total. Para culminar, se determinó que un 81,48% de las actividades productivas en relación al total de todas las actividades, mientras tanto, el 18,52% representaba la cantidad de actividades improductivas, como se demuestra en la figura 3.

## FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL – LÍNEA DE COCIDO (DAP)

<b>Producto:</b> Filete de caballa en aceite vegetal	<b>Fecha:</b> 03/07/21
<b>Elaborado por:</b> Palacios García	<b>Hoja</b> Nro.1 de 3
<b>Tipo:</b> <input type="checkbox"/> Operario <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Maquinaria	<b>Método</b> <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto

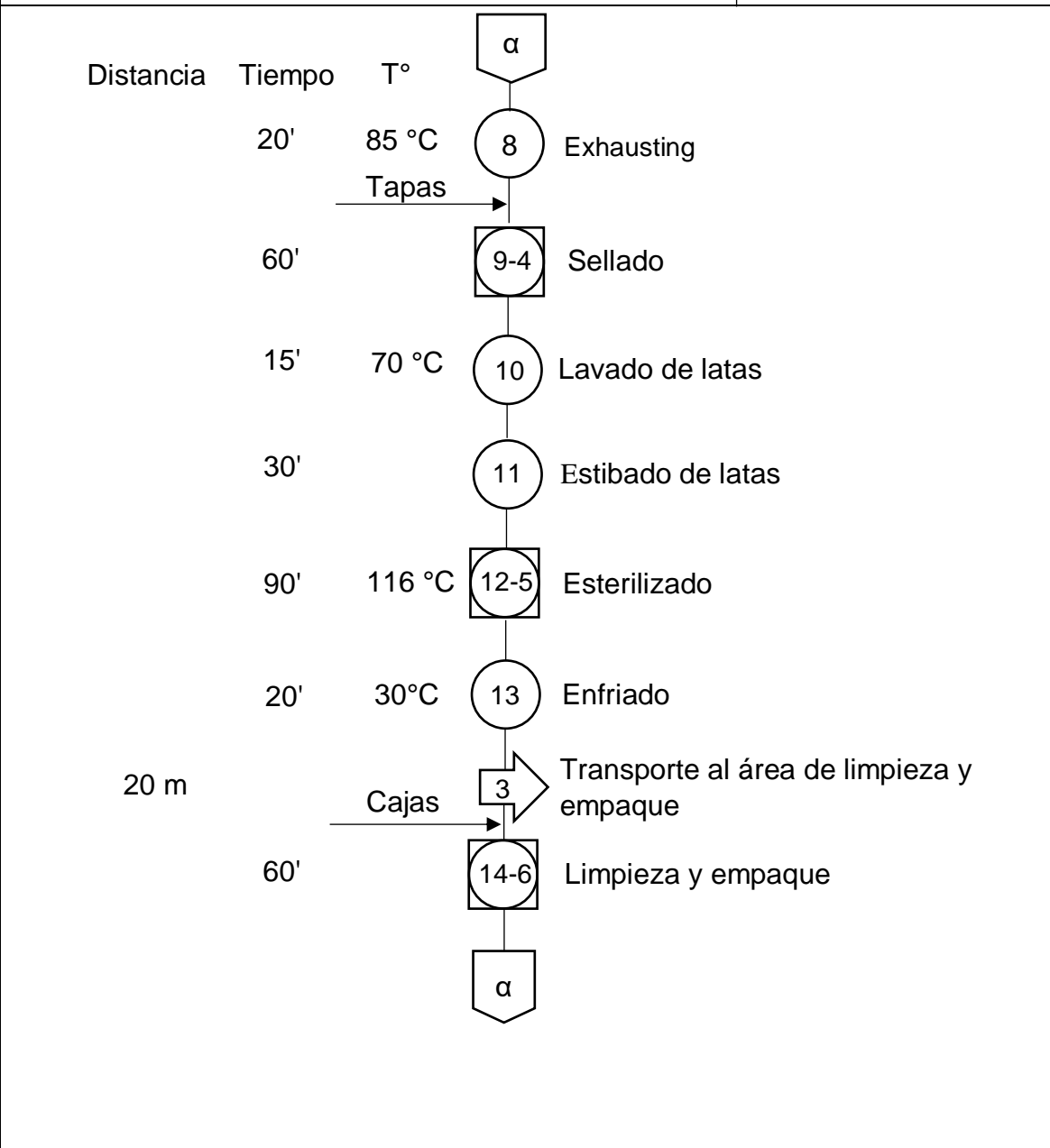


**Figura 3.** Diagrama de análisis de proceso productivo de filete de caballa

**Fuente:** Conservas de pescado BELTRÁN E.I.R.L.

## FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL – LÍNEA DE COCIDO (DAP)

<b>Producto:</b> Filete de caballa en aceite vegetal	<b>Fecha:</b> 03/07/21
<b>Elaborado por:</b> Palacios García	<b>Hoja Nro.2</b> de 3
<b>Tipo:</b> <input type="checkbox"/> Operario <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Maquinaria	<b>Método</b> <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto

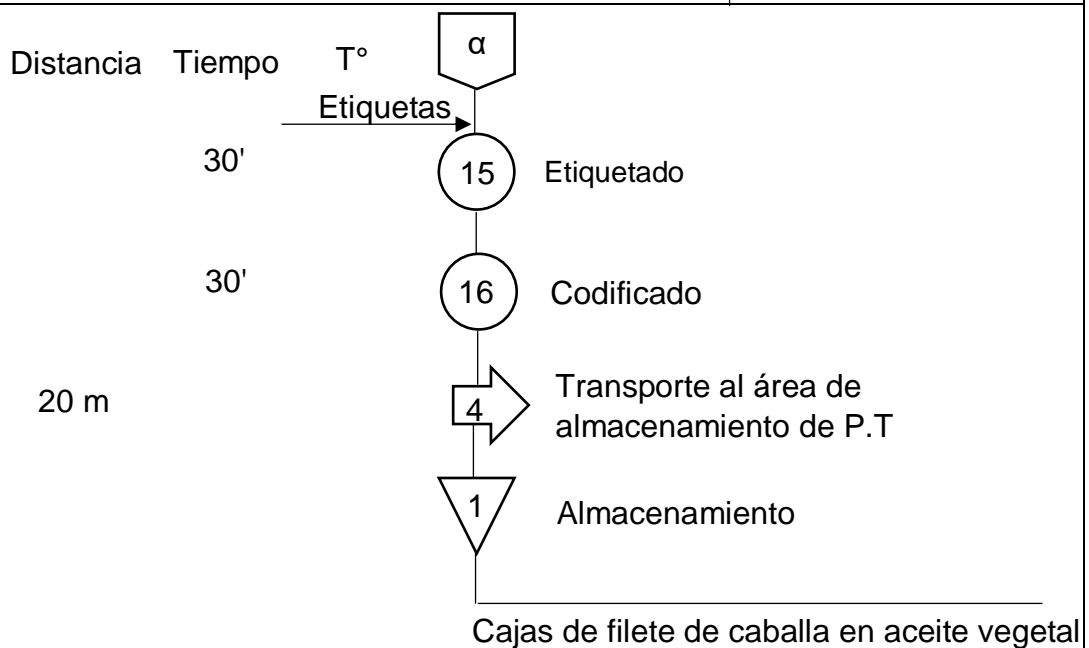


**Figura 3.** Diagrama de análisis de proceso productivo de filete de caballa

**Fuente:** Conservas de pescado BELTRÁN E.I.R.L.

## FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL – LÍNEA DE COCIDO (DAP)

<b>Producto:</b> Filete de caballa en aceite vegetal	<b>Fecha:</b> 03/07/21
<b>Elaborado por:</b> Palacios García	<b>Hoja</b> Nro.3 de 3
<b>Tipo:</b> <input type="checkbox"/> Operario <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Maquinaria	<b>Método</b> <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto



Resumen			
Símbolo	#	Tiempo(min)	Distancia(m)
○	16	750	-
□	6	200	-
➡	4	-	80
▽	1	-	-
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>950</b>	<b>80</b>

**Figura 3.** Diagrama de análisis de proceso productivo de filete de caballa

**Fuente:** Conservas de pescado BELTRÁN E.I.R.L.



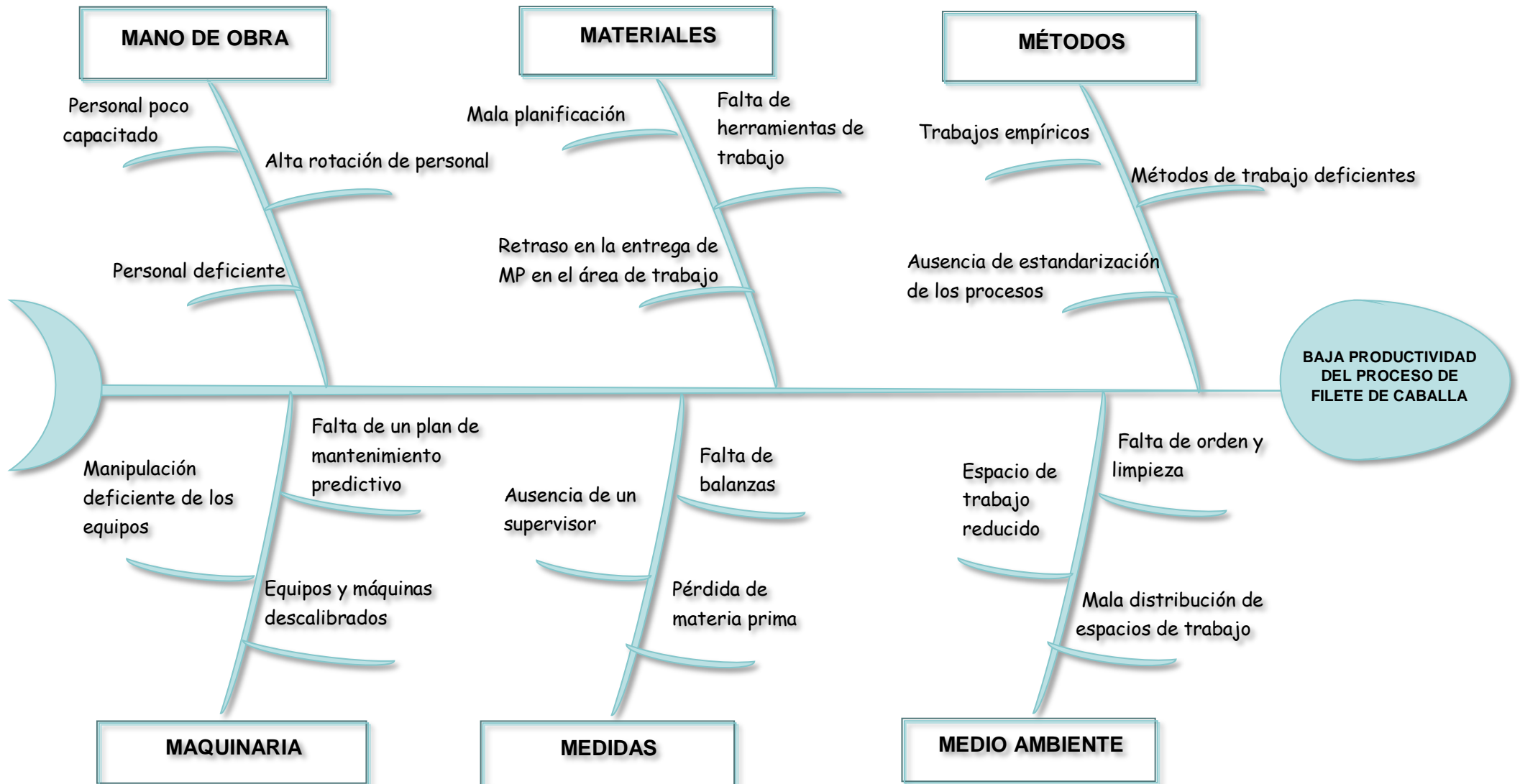
Posteriormente, una vez llevado a cabo el DAP en la empresa BELTRÁN E.I.R.L., se procedió a efectuar una técnica de suma importancia para el presente estudio, siendo este, la técnica de muestreo de trabajo, a partir del cual se consiguió determinar aquellos procesos que generaban los mayores tiempos inactivos, así como los factores que los generaban. Por tal motivo, se desarrolló el muestreo de trabajo en los procesos de: recepción de la materia prima, fileteado, envasado, adición de líquido, sellado, etiquetado y almacenamiento. Es imprescindible mencionar que, para llevar a cabo una correcta aplicación del muestreo de trabajo se consideró un (95%) para el nivel de confianza, un (10%) de margen de error y Z de 1.96. De igual forma, el detalle mas preciso sobre el desarrollo del muestreo se evidencia en el anexo 2, inclusive, en la posterior tabla, se expresa los resultados conseguidos:

**Tabla 3.** *Técnica del muestreo de trabajo*

<b>Proceso</b>	<b>Estado</b>	<b>%</b>
Recepción de materia prima	Activo	82
	Inactivo	18
Fileteado	Activo	80
	Inactivo	20
<b>Envasado</b>	Activo	35
	<b>Inactivo</b>	<b>65</b>
Adición de líquido de gobierno	Activo	83
	Inactivo	17
<b>Sellado</b>	Activo	37
	<b>Inactivo</b>	<b>63</b>
Etiquetado	Activo	85
	Inactivo	15
Almacenamiento	Activo	79
	Inactivo	21

**Fuente:** Anexo 2

Entonces se aprecia en la tabla 3, que los procesos de envasado y sellado, fueron los procesos que tienen más periodo inactivo, representando un 65% y 63% respectivamente. Además, el proceso con más periodo activo fue el etiquetado con un 85%. Igualmente, en concordancia con el anexo 2, los procesos de envasado y sellado mostraron en orden de ocurrencia estos determinados problemas: los transportes innecesarios, recurso humano con carencia de experiencia, carencias en la capacitación de los métodos de trabajo, falla de balanza, f de materia prima en las mesas de trabajo, mal sellado de las latas, muestra de desbarnizado en las conservas, mala calibración de la máquina y mala manipulación de la máquina.



**Figura 4.** Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en la producción de filete de caballa en aceite vegetal  
**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2. Productividad antes de aplicar el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en aceite vegetal en BELTRÁN E.I.R.L.

Como primer punto, se procedió a determinar el puntaje Kaizen inicial en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L., por ello, se aplicó la fórmula del % de nivel de cumplimiento, ello se denota en la posterior tabla:

**Tabla 4.** Nivel de cumplimiento del método Kaizen – Pre Test

<b>Nivel de cumplimiento</b>	
Puntaje alcanzado	11
Puntaje total	56
<b>Nivel de cumplimiento</b>	<b>19.64%</b>

**Fuente:** Anexo 3

Como se puede constatar en la tabla 4, el puntaje total alcanzado con el método inicial de trabajo por parte de la conservera fue de 11 puntos, lo que implica un valor muy desfavorable en relación al rango de 0 a 56 puntos, por tal motivo, una vez dividido el puntaje alcanzado entre el puntaje total se alcanzó como resultado el valor de 19.64%.

Por otro lado, después de realizar la puntuación Kaizen inicial, se calcularon los indicadores de la productividad, por tal motivo, se empezó por determinar la productividad de mano de obra (ver anexo 4), para ello, fue necesario consignar el total de operarios que laboraron, el tiempo de procesamiento y la cantidad de cajas producidas, cabe mencionar que, dichos datos fueron brindados por el área contable de la conservera objeto de estudio. Del mismo modo, los meses de estudio estuvieron comprendidos por los meses de abril, mayo y junio, inclusive, se tomó en consideración veinte días por cada mes de trabajo, puesto que, ello representó el intervalo de días en los que se realizaba el proceso productivo de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.

**Tabla 5.** Productividad de Mano de obra – Pre Prueba

<b>Productividad de Mano de Obra (Cajas/H-H)</b>				
<b>Meses de Pre-Test</b>	<b>Cajas producidas</b>	<b># de operarios</b>	<b>Tiempo (H-H)</b>	<b>Productividad (Cajas/H-H)</b>
<b>Abril</b>	658	61	10	<b>1,10</b>
<b>Mayo</b>	643	59	11	<b>1,05</b>
<b>Junio</b>	613	61	11	<b>0,97</b>
<b>Promedio</b>	<b>638</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>1,04</b>

**Fuente:** Anexo 4

Como se puede constatar en la tabla 5, se aprecia que se consiguió una productividad promedio de mano de obra (método inicial) de 1,04 cajas/H-H. En otro sentido, se percibe que el mes con menor productividad fue junio con 0,97 cajas/H-H, por ende, el mes con mayor productividad fue abril con 1,10 cajas/H-H. En cuanto a la variación de la productividad de mano de obra, se aprecia que al comparar el mes de mayo con abril la productividad aminoró en un -4,55%, por lo cual, al comparar el mes de junio con mayo, la variación fue negativa de -7,62%.

Finalmente, se determinó la productividad de materia prima (ver anexo 5), para ello, se tomó en consideración la cantidad de cajas producidas en relación a las toneladas de toda la materia prima que ingresó al proceso productivo. Es preciso mencionar que, se tomaron como periodos de evaluación inicial los mismos meses que se emplearon para determinar la productividad de mano de obra (método inicial). Del mismo modo, se tomó en cuenta la misma cantidad de días que inicialmente se realizaron en la productividad de mano de obra.

**Tabla 6.** *Productividad de Materia prima – Pre Prueba*

<b>Productividad de Materia Prima (Cajas/tm)</b>			
<b>Meses de Pre-Test</b>	<b>Cajas producidas</b>	<b>tm (caballa)</b>	<b>Productividad (Cajas/tm)</b>
<b>Abril</b>	658	9,28	<b>71</b>
<b>Mayo</b>	643	9,48	<b>69</b>
<b>Junio</b>	613	9,30	<b>66</b>
<b>Promedio</b>	<b>638</b>	<b>9,35</b>	<b>69</b>

**Fuente:** Anexo 5

Se detalló en la tabla 6, que se logró una productividad promedio de materia prima entre los meses de abril hasta junio de 69 cajas/tm. Además, se percibe que el mes con menor productividad de materia prima fue junio ya que alcanzó una productividad de 66 cajas/tm, mientras tanto, el mes que generó una mayor productividad de materia prima fue abril con el valor de 71 cajas/tm. Por otro lado, la productividad de materia prima tiene una variación que ha ido disminuyendo en el periodo de meses que comprenden el Pre-Test esto se muestra, puesto que, la productividad de materia prima disminuyó un -2,82% en relación al mes de mayo al mes de abril, de la misma manera, la productividad de materia prima aminoró un -4,35% en contraste del mes de junio con el mes de mayo.

#### 4.3. Aplicación de las estrategias de mejora basadas en el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.

##### PRIMER PASO: “Definir”

Como primer punto, se llevó a cabo el muestreo de trabajo (ver anexo 2), técnica que ayudó a determinar los procesos con mayor porcentaje de inactividad, del mismo modo, en las siguientes tablas se reflejaron las causas que generaban los trabajos repetitivos y tiempos muertos en los dos procesos críticos:

**Tabla 7.** Problemas raíces del proceso de envasado (muestreo de trabajo)

<b>Envasado</b>	
<b>Causas Raíces</b>	<b>%</b>
Cálculo de pesos empíricos	5
Método de trabajo no estandarizado	7
Falla de balanza	9
Transportes innecesarios	15
Falta de materia prima en las mesas de trabajo	7
Personal con falta de experiencia	12
Falta de capacitación en métodos de trabajo	11

**Fuente:** Anexo 2

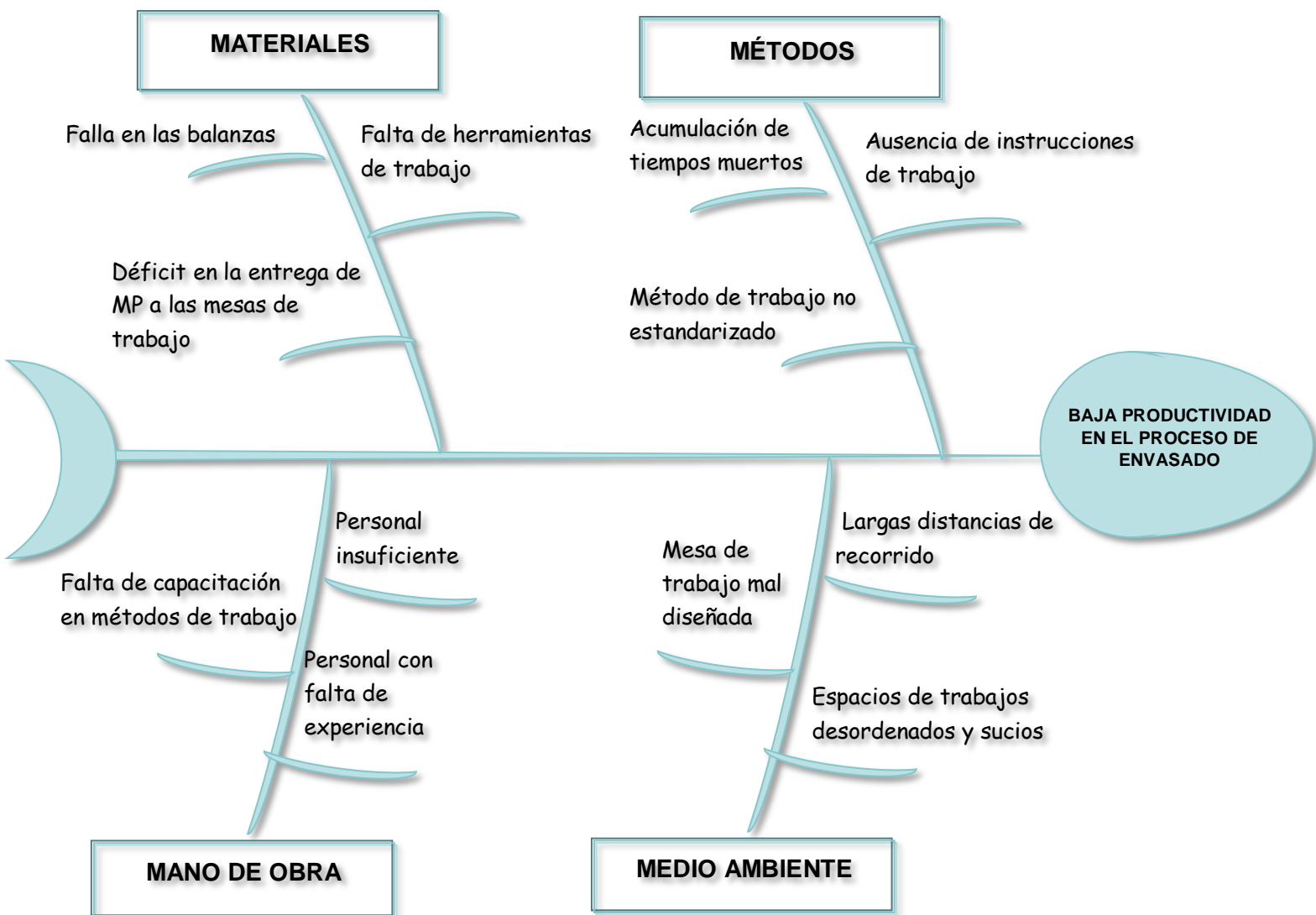
**Tabla 8.** Problemas raíces del proceso de sellado (muestreo de trabajo)

<b>Sellado</b>	
<b>Causas Raíces</b>	<b>%</b>
Presencia de desbarnizado en las conservas	22
Mal sellado de las latas	16
Mala calibración de la máquina	14
Mala manipulación de la máquina	11

**Fuente:** Anexo 3

Como se puede apreciar en la tabla 7 y tabla 8, se describieron los principales problemas que originaban las deficiencias en ambos procesos críticos (envasado y sellado), todo ello con la premisa fundamental de generar una visión más detallada acerca de los problemas y en base a ello se logre generar o proporcionar diversas acciones de mejora para el proceso productivo de filete de caballa.

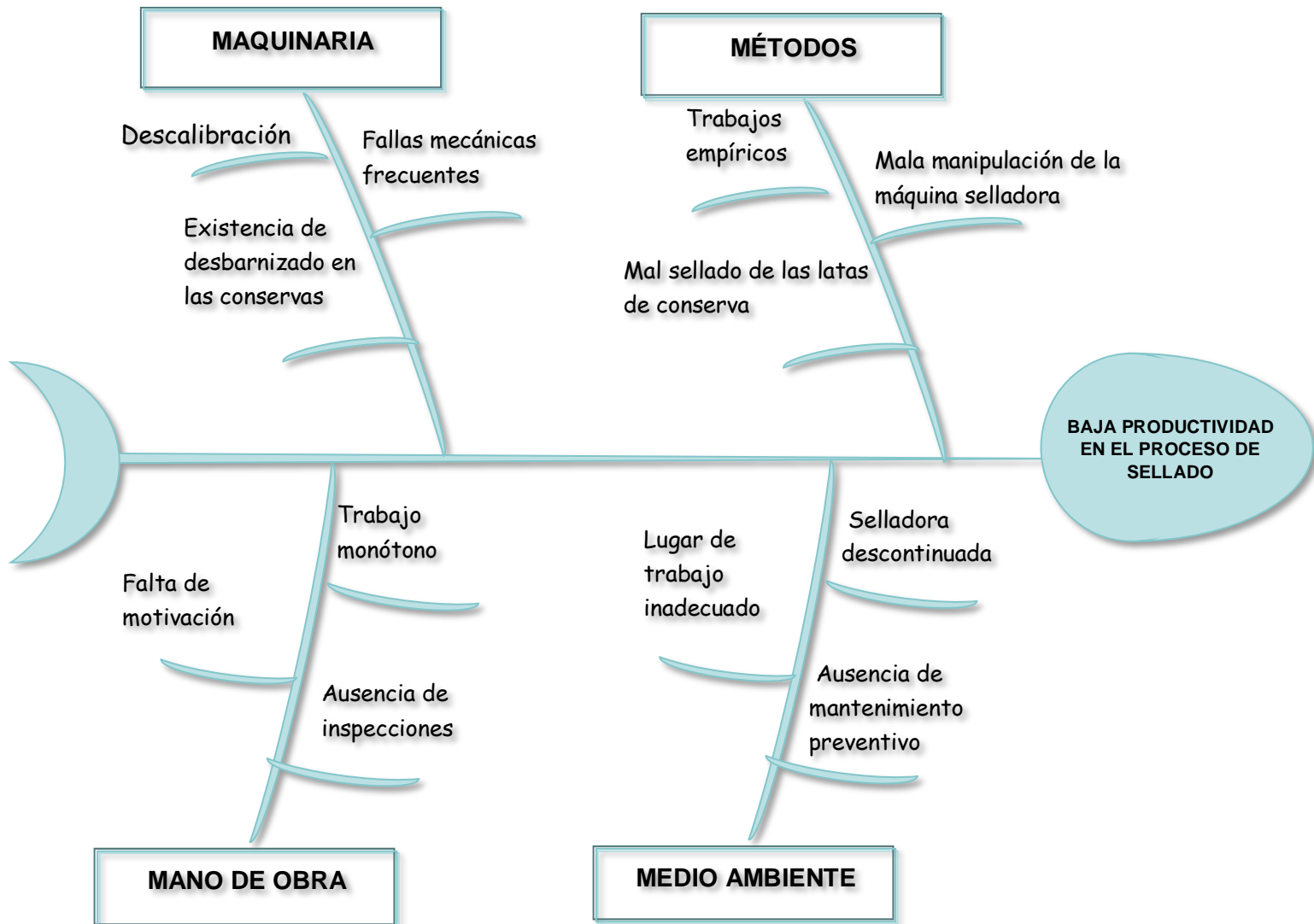
Luego de haberse determinado los procesos críticos, se procedió a realizar un diagrama de Ishikawa, con el propósito de identificar las causas más significativas que generaban los problemas en los procesos de envasado y sellado, por ello, se empleó las 4M de la calidad. Es preciso señalar que, se analizó de forma individual al proceso de envasado y sellado, todo ello se denota en la figura 5 y figura 6.



**Figura 5.** Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el proceso de envasado  
**Fuente:** Elaboración propia

Como se aprecia en la figura 5, se desarrolló un diagrama de Ishikawa, a partir del cual se detallaron las principales causas raíces que afectaban la productividad en el proceso de envasado, entre las cuales se destacó: falta de capacitación en métodos de trabajo, dado que, los trabajadores laboran a su manera por lo que terminan ocasionando mucha pérdida de materia prima. Del mismo modo, existen largas distancias de recorrido, ello motivado porque los envasadores en muchas ocasiones recorren grandes distancias para conseguir los materiales de trabajo. Además, se da la acumulación de tiempos muertos, ello generado porque los envasadores debían esperar que los jornaleros les lleven la materia prima hacia las mesas de trabajo, en efecto, los colaboradores estaban varios minutos sin ejercer actividad alguna. Sumado a ello, se tiene la falla en la balanza, esto se provoca

debido a que la empresa dispone de balanzas en mal estado y pese a ello no invierten dinero para conseguir mejores materiales de trabajo.



**Figura 6.** Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el proceso de sellado

**Fuente:** Elaboración propia

Como se aprecia en la figura 6, se desarrolló un diagrama de Ishikawa a fin de reconocer las causas que generaban la baja productividad en el proceso de sellado, a partir de ello, se identificaron las causas raíces, tales como: Ausencia de inspecciones, esto motivado porque el operario que se encarga de controlar la máquina selladora muchas veces deja pasar latas que se encuentran en mal estado e incluso no se percata de que las latas se atorán debido a que estas se acumulan en la faja transportadora. Igualmente, se tiene la ausencia de mantenimiento preventivo, ya que la empresa por no gastar no realiza los mantenimientos necesarios para que la selladora esté en un estado óptimo. Además, se apreció un


mal sellado de las latas, esto provocado porque la máquina selladora se encuentra en mal estado e incluso los cabezales se encuentran desgastados como producto del pasar de los años que posee la máquina. Del mismo modo, se originan fallas mecánicas frecuentes, lo que hace que el proceso productivo se detenga y se provoquen tiempos improductivos.

### **SEGUNDO PASO: “Registrar”**

Ahora bien, una vez ya determinado los procesos críticos, siendo estos: proceso de envasado y proceso de sellado, se procedió a realizar una representación gráfica, de modo que, ayude a tener un mejor alcance de la manera en la que se lleva a cabo ambos procesos. Es así que, en primer lugar, se elaboró un cursograma analítico del operario correspondiente al proceso de envasado, ello con la finalidad de describir todos los elementos y/o tareas que se ejecutan en dicho proceso, del mismo modo, permite reconocer los tiempos que se necesitan para cada elemento, así como en algunas situaciones las distancias y/o trayectorias que les conlleva en realizarlos. Por lo tanto, en la siguiente figura, se aprecia una evaluación exhaustiva de las diferentes actividades que se ejecutan en el envasado antes de aplicar la filosofía Kaizen.

En la figura 7, se observa el cursograma analítico del operario, dicho instrumento permitió describir las trayectorias y las diferentes tareas desarrolladas en el proceso de envasado, detallando cada elemento con su tiempo correspondiente e incluso los movimientos que conllevaba ejecutarlos. Cabe mencionar que, se tomó en cuenta como muestra a una envasadora promedio del proceso de envasado. De la misma manera, se estableció que en el proceso de envasado se requería un tiempo total de 855 segundo/canastilla y una distancia total recorrida de 116 m. Es preciso señalar que, había un total de 14 operaciones, 2 inspecciones, 0 demoras, 8 transportes y 0 almacenamiento.



PESQUERA BELTRÁN E.I.R.L.										
Ruc	20502510470									
Localización de la empresa	Av. Enrique Meiggs cuadra 17- Ancash / Santa									
Página web	<a href="http://www.productosbeltran.com.pe">http://www.productosbeltran.com.pe</a>									
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario ( x )	Material ( )	Equipo ( )						
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen								
Producto: Filete de caballa en aceite vegetal		Actividades	Actual	Propuesto	Ahorro					
Actividad: Proceso de envasado		Operación	○ 14							
		Inspección	□ 2							
Metodo: Actual ( x ) Propuesto ( )		Demora	D 0							
Lugar: Área de envasado		Transporte	⇒ 8							
Envasadora: Sandra Puente Sánchez		Almacenamiento	▽ 0							
		Total	24							
Elaborado por: Palacios García José		Fecha de elaboración: 02/ 07 / 2021	Distancia (m)	116						
Aprobado por: Ing. Marco Huiza Tamariz		Fecha de aprobación: 03/ 07 / 2021	Tiempo (seg)	855						
			Tiempo (min)	14.25						
Item	Descripción	Símbolo					Distancia (m)	Tiempo (seg)		Observaciones
		○	□	D	⇒	▽		Seg.	Min.	
1	Traslado a la zona de balanzas y prensas				●		5	14.40	0.24	
2	Recoger la balanza electrónica y prensa	●						5.71	0.10	
3	Traslado a la zona de envasado				●		5	16.51	0.28	
4	Dejar la balanza electrónica y prensa sobre la mesa de envasado	●						4.25	0.07	
5	Acudir a la zona de cestos				●		6	16.54	0.28	Cada cesto lleno de envases vacíos alcanza para 3 cajas de producto terminado
6	Recoger el cesto vacío	●						4.25	0.07	
7	Intercambio de cesto vacío por uno lleno	●						3.24	0.05	
8	Trasladar el cesto lleno de envases vacíos a zona de envasado				●		6	20.11	0.34	
9	Colocar el cesto lleno de envases vacíos junto a la mesa de envasado	●						3.24	0.05	
10	Acudir a la zona de canastillas				●		35	56.93	0.95	Cada canastilla equivale a 1 caja de producto terminado
11	Recoger las canastillas	●						25.25	0.42	
12	Trasladar las canastillas a la zona de envasado				●		35	64.85	1.08	
13	Colocar las canastillas junto a la mesa de envasado	●						5.30	0.09	
14	Dirigirse a la zona de entrega de materia prima fileteada				●		12	29.93	0.50	Cada bandeja contiene aproximadamente 6kg de materia prima fileteada
15	Recepcionar la bandeja con materia prima fileteada	●						3.24	0.05	
16	Trasladar la bandeja con materia prima fileteada a la zona de envasado				●		12	40.37	0.67	
17	Colocar la bandeja sobre la mesa de envasado	●						2.78	0.05	
18	Verter los envases vacíos en la mesa de envasado	●						4.70	0.08	Aproximadamente 20 latas vacías
19	Envasado	●						287.06	4.78	Cada lata equivale a 125 g de materia prima envasada
20	Pesado	●						98.98	1.65	
21	Verificar el peso correcto	●						39.98	0.67	
22	Prensado	●						60.14	1.00	
23	Colocar envase en la canastilla	●						41.81	0.70	Cada canastilla contiene 48 latas de materia prima envasada
24	Verificar que los envases con materia prima estén colocados correctamente	●						5.42	0.09	
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>116</b>	<b>855</b>	<b>14.25</b>	

**Figura 7.** Cursograma analítico del operario del proceso de envasado

**Fuente:** Elaboración propia

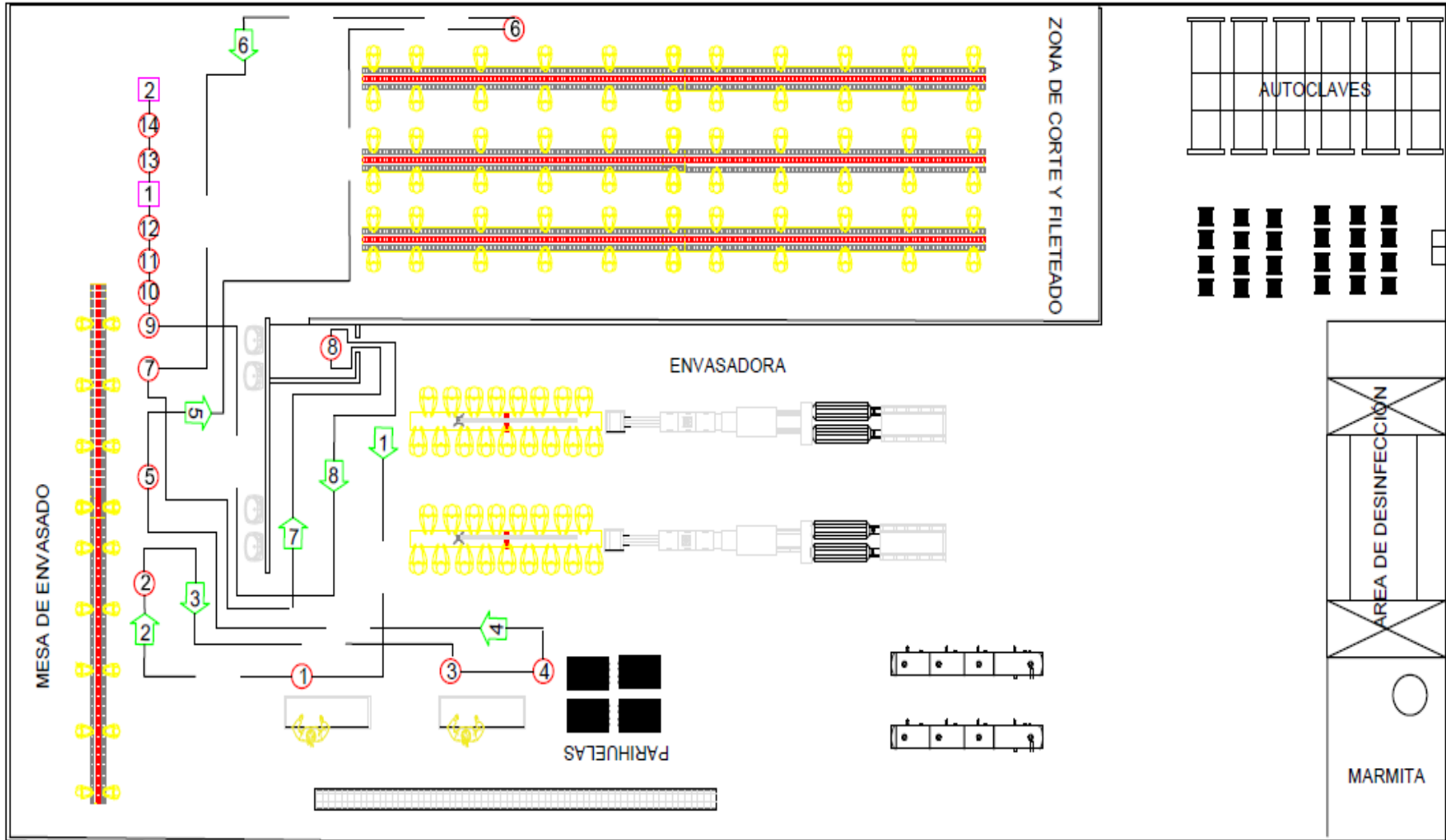
Ahora bien, teniendo en cuenta la cantidad de elementos que forman parte del proceso de envasado, se procedió a determinar los % de actividades productivas e improductivas:

**Tabla 9. Porcentaje de actividades iniciales**

Actividad	Símbolo	N°	%
Operación	○	14	58.33%
Inspección	□	2	8.33%
Demora	D	0	00.00%
Transporte	⇒	8	33.34%
Almacenamiento	▽	0	00.00%
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Figura 7

En la tabla 9, se detalla que en los elementos correspondientes a transportes se ocasionaban una enorme cantidad de actividades que no agregaban valor representando un 33.34% del total. De la misma manera, se percibe que en operaciones e inspecciones se originaban el (58.33% - operación) y (8.33% - inspección). Por tal motivo, se estableció que el 66.66% es el total de actividades productivas. Mientras tanto, se manifestaba que lo restante del porcentaje, 33.34% reflejaban las actividades improductivas, dado que, se reconocieron 8 transportes. De igual manera, para comprender mejor el proceso de envasado, se apoyó en una hoja de ruta o diagrama de recorrido, en la que se observa que el espacio de trabajo utilizado para realizar las diferentes actividades estaba distribuido de manera desigual, debido a que hay muchos viajes de largo recorrido y de manera repetitiva, resultando en una gran pérdida de tiempo, como se muestra en la figura 8. Es preciso mencionar que, se definió que los mayores problemas en el proceso de envasado eran la mala distribución y diseño de planta, por ello, se desarrolló un layout con el propósito de demostrar la disposición de los espacios de trabajo, tal y como se aprecia en la siguiente figura:



**Figura 8.** Diagrama de recorrido del proceso de envasado (método actual)

**Fuente:** Elaboración propia

Como se aprecia en la figura 8, se denota que existía una gran cantidad de transportes, esto motivado principalmente porque los materiales de trabajo no se encontraban en un espacio cercano al proceso de envasado, por lo que las envasadoras incurrían en constantes traslados de un lado a otro, lo que terminaba afectando su rendimiento y disminuía la productividad de mano de obra.

Por otra parte, prosiguiendo con la secuencia del trabajo, se optó por efectuar una evaluación exhaustiva del segundo proceso crítico, siendo este el sellado, por tanto, se ejecutó un análisis de criticidad (ver anexo 6), a partir del cual se determinó que existía una gran deficiencia de la máquina selladora, en vista de que, la máquina no presentaba un correcto mantenimiento y a ello se le suma la antigüedad que posee, es así que, siempre se originan retrasos en la producción y acumulación del producto terminado en excesivas cantidades. Es preciso mencionar que, generalmente se presentan problemas relacionados a las abolladuras en las latas, ralladuras, contaminación del producto, producto final con óxido, entre otros aspectos que son críticos al momento de entregar el producto final al cliente, en definitiva, muchas latas son desechadas generando pérdidas económicas y tiempos muertos de producción.

Así mismo, se procedió a realizar un AMFE en el proceso de sellado con el propósito de identificar cuáles eran los principales puntos críticos en donde se debía tomar mayor relevancia para ser resueltos a la mayor brevedad y de esta manera lograr que la implementación de la metodología Kaizen tenga un efecto positivo respecto al aumento de la productividad en la elaboración de filete de caballa en aceite vegetal de la línea de cocido en BELTRÁN E.I.R.L., todo ello, se manifiesta de manera detallada en la siguiente tabla:

Tabla 10. Análisis AMFE del proceso de sellado



## ANÁLISIS DE MODOS DE FALLOS Y SUS EFECTOS




<b>Responsable del área</b>	Ing. Pablo Meléndez Risco								
<b>Elaborado por</b>	Palacios García Jose								
<b>Revisado por</b>	Ing. Pablo Meléndez Risco								
<b>Fecha de AMFE</b>	10/07/2021	<b>Fecha de aprobación</b> 11/07/2021							
<b>FALLOS POTENCIALES</b>		<b>ESTADO ACTUAL</b>							
Proceso	Descripción	Inconvenientes	Efectos de la falla	Medidas de control previstas	Gravedad	Frecuencia	Detección	NPR	Acción correctiva
<b>Sellado</b>	El proceso de sellado se ejecuta con una máquina selladora antigua de 4 cabezas	Envases defectuosos	Incumplimiento de especificaciones	Verificar la eficacia de hermeticidad	8	7	4	<b>60</b>	Realizar un monitoreo constante de todos los productos terminados.
		Mal sellado	Contaminación microbiana	Establecer un programa de mantenimiento	7	5	1	<b>36</b>	
		Abolladuras	Pérdida de producto terminado	Capacitar al personal	7	4	2	<b>30</b>	
		Rayaduras	Oxido en las latas de conserva	Controles de calidad	5	5	5	<b>30</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se aprecia el análisis de fallos en el proceso de sellado, a partir de ello, se pudo observar que la máquina presentaba diversas deficiencias, entre las cuales las más resaltantes fueron: envases defectuosos, debido al mal ajuste apretado de las rolas así como la colocación del falso cierre, posteriormente, se procedió a realizar una tabla en donde se logró registrar todos aquellos problemas que generaban las pérdidas de latas así como la cantidad específicas de las latas dañadas, por ello, se realizó una valoración en un periodo de pre-test, es así que, en la siguiente tabla se muestra un resumen de dichos reportes que se llevaron a cabo en un tiempo específico de observación comprendido por un mes en la producción de filete de caballa en aceite vegetal en BELTRÁN E.I.R.L.

**Tabla 11.** Registro de defectos en la máquina selladora (Pre-test)

Código: FRF-01		REGISTRO DE FALLAS DE LA MÁQUINA SELLADORA ANGELLUS 49P	Proceso: Sellado	
ETAPA	FALLAS	LATAS DEFECTUOSAS	PORCENTAJE	
<b>SELLADO</b>	Falla de pistón	32	<b>9.76%</b>	
	Mal ajuste mecánico	29	<b>8.84%</b>	
	Mal ajuste de rolas	28	<b>8.54%</b>	
	Peso de pastilla alta	28	<b>8.54%</b>	
	Rayado de cuerpo	28	<b>8.54%</b>	
	Latas atoradas	27	<b>8.23%</b>	
	Deficiencia en el flujo de aceite	25	<b>7.62%</b>	
	Tapas atoradas	21	<b>6.40%</b>	
	Torres fuera de tiempo	20	<b>6.10%</b>	
	Rayado de cierre	19	<b>5.79%</b>	
	Mal ajuste de cabezas	19	<b>5.79%</b>	
	Caída de pistón	17	<b>5.18%</b>	
	Mal ajuste de cierre	10	<b>3.05%</b>	
	Mal posicionamiento del sensor de tapa	10	<b>3.05%</b>	
	Guía de gusano desajustado	8	<b>2.44%</b>	
	Error en el sensor de tapa	7	<b>2.13%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 11, se puede ver que existían 16 distintos tipos de fallas que originaban que se desperdicien un total de 328 latas de conserva de filete caballa lo que es igual a casi 7 cajas de producto terminado. Se puede decir que, debido a la avería del pistón de la selladora, es donde se genera el mayor número de latas obsoletas con un total de 32 y expresadas por el 9.76% del total.

### **TERCER PASO: “Examinar”**

Ahora bien, ya habiéndose determinado con exactitud los procesos críticos así como las causas que los originaban, se procedió a realizar un análisis profundo de todas las deficiencias que daban lugar al problema central, por tal motivo, en este tercer paso el cual se basa en examinar los datos, se empezó por aplicar la técnica de los 5W1H, la cual sirvió para detallar de manera exhaustiva los problemas que se estaban presentando, que es lo que los provocó, en qué momento se produjo, en qué lugar se estuvo desarrollando el problema, que es lo que los provocó y/o como se originó; posterior a ello, se establecieron las oportunidades de mejora que ayudarán a dar solución a las diferentes deficiencias encontradas tanto para el proceso de envasado como para el proceso de sellado, del mismo modo, se detalló quienes fueron los responsables de la ejecución y cuáles fueron las actividades que se debían de desarrollar.

Una de las ventajas que tiene la aplicación de la técnica de las 5W1H es el garantizar los tiempos y tareas que se deben aplicar para la solución del problema, además de ello permite tener una visión completa del plan de acción que se propone para mejorar los puntos críticos de un proceso productivo, ayuda a optimizar todos los procesos internos que se desarrollan en una organización lo cual ayudará a gestionar de forma correcta todos los recursos internos y así establecer una estabilidad productiva.

Tomando en cuenta todos estos criterios se realizó la aplicación de esta técnica para los procesos de envasado y de sellado como se puede apreciar en la figura 9 y figura 10, con este paso se logró implantar oportunidades de mejora para el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal de la línea de cocido en BELTRÁN E.I.R.L.

TÉCNICA 5W1H								
	<b>Fecha de elaboración</b>	15/7/2021	<b>Responsable</b>	Palacios García	<b>Objetivo</b>	Plan de acción	<b>Meta</b>	Mejoramiento
	<b>Fecha de revisión</b>	16/7/2021	<b>Responsable</b>	Huiza Tamariz	<b>Indicador</b>	Matriz DOFA		
<b>Área</b>	<b>ENVASADO</b>							
<b>RAÍZ DEL PROBLEMA</b>	<b>¿QUÉ?</b>	<b>¿QUIÉN?</b>	<b>¿CUÁNDO?</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>¿CÓMO?</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>ACCIÓN PREVENTIVA O CORRECTIVA</b>	
<b>Trabajo apresurado</b>	Desperdicios de materia prima	Las envasadoras	De inicio a fin de la jornada laboral	Porque son personal que labora por destajo y tratan de efectuar sus actividades de manera apresurada para que así alcancen mayor contribución económica	Falta de supervisión constante	No se aprovecha adecuadamente la materia prima	Mejora de métodos	
<b>Métodos de trabajo deficientes</b>	Los operarios desarrollas sus labores de forma empírica	Las envasadoras	Los días laborales	Ausencia de un método de trabajo estandarizado	Falta de instrucción en métodos de trabajo	Pérdida de materia prima	Mejora de métodos	

**Figura 9.** Desarrollo de las 5W1H en el proceso de envasado

**Fuente:** Elaboración propia



TÉCNICA 5W1H								
	<b>Fecha de elaboración</b>	15/7/2021	<b>Responsable</b>	Palacios García	<b>Objetivo</b>	Plan de acción	<b>Meta</b>	Mejoramiento
	<b>Fecha de revisión</b>	16/7/2021	<b>Responsable</b>	Meléndez Risco	<b>Indicador</b>	Matriz DOFA		
<b>Área</b>	<b>SELLADO</b>							
<b>RAÍZ DEL PROBLEMA</b>	<b>¿QUÉ?</b>	<b>¿QUIÉN?</b>	<b>¿CUÁNDO?</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>¿CÓMO?</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>ACCIÓN PREVENTIVA O CORRECTIVA</b>	
<b>Inactividad de la mano de obra</b>	Provoca tiempos inactivos y por ende bajo rendimiento en los indicadores claves de productividad	Los operarios	Los días laborales	Porque no se aprovecha adecuadamente las horas hombre al presenciarse el desbarnizados de latas	Falta de prevención	Desmotivación del personal	Programación de un mantenimiento preventivo	
<b>Falta de mantenimiento de los mandriles</b>	Provoca el desbarnizado y ralladuras en las latas	Máquina selladora	Los días de jornada laboral	Porque previene las diferentes deficiencias que se manifiestan en la máquina selladora	Falta de prevención	Incumplimiento de los parámetros de calidad	Realizar inspecciones técnicas antes del inicio del proceso de producción	


**Figura 10.** Desarrollo de las 5W1H en el proceso de sellado

**Fuente:** Elaboración propia

## CUARTO PASO: “Diseñar”

Para llevar a cabo este paso, se procedió a efectuar un cronograma de actividades programadas, es preciso indicar que, en dicho cronograma se establecieron las acciones de mejoras determinadas como producto del paso realizado previamente, para más detalles de lo mencionado, se estableció la siguiente tabla:

**Tabla 12.** *Actividades programadas para el proceso de envasado y sellado*

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS		
		Procesos: Envasado y sellado	Fecha de elaboración: 18/07/2021	Página 1 de 1
ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	METODOLOGÍA	RESULTADOS
1	Informar a los trabajadores sobre el nuevo método de trabajo	Comunicar a todas las áreas de trabajo sobre las mejoras que se realizaron para optimizar los procesos de envasado y sellado	Método de información	Personal preparado y capacitado para los cambios establecidos
2	Realizar un diagrama de Ishikawa en el proceso de envasado y sellado	Analizar las causas raíces que originaban la baja productividad	Análisis de causa raíz	Se determinaron las causas raíces de las deficiencias encontradas en los procesos críticos
3	Efectuar la técnica de las 5W1H en el proceso de envasado y sellado	Analizar las causas que producen los problemas y generar oportunidades de mejora	Plan de acción correctiva	Se establecieron oportunidades de mejora para los procesos críticos
4	Realizar un diagrama bimanual para el proceso de envasado	Examinar los movimientos que realizan las envasadoras que ambas manos en su lugar de trabajo	Mejora de método	Mejora en los procedimientos de trabajo de las envasadoras
5	Mejorar las actividades del cursograma analítico del operario	Establecer nuevas actividades para el proceso de envasado, con la finalidad de reducir los transportes	Mejora de métodos	Eliminar las actividades improductivas
6	Reorganizar el área de envasado	Realizar un nuevo diseño del proceso de envasado	Mejora de método	Mejorar la distribución de los puestos de trabajo

7	Diseñar un plan de mantenimiento	Establecer un cronograma para la ejecución del mantenimiento de la maquinaria y equipos	Mantenimiento preventivo y/o correctivo	Correcto funcionamiento de la máquina de sellado
---	----------------------------------	---	---	--

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 12, se procedió a plantear una serie de actividades programadas, todo ello, con la finalidad de mejorar todas aquellas deficiencias que se presentaban en los procesos de envasado y sellado.

### **QUINTO PASO: “Implementar”**

En primer lugar, el gerente general al tener conocimiento de todas las mejoras que se pensaban implementar informó a los jefes de calidad y producción, para que de manera progresiva detallen las nuevas formas de trabajo tanto a las envasadoras como a los operadores de la máquina selladora. Para que se haga más factible, al inicio de cada jornada laboral se impartían charlas en base a la mejora de métodos y de esa forma simplificar el método de trabajo. Todo ello, se realizó durante el lapso de 1 semana, ya habiendo pasado ese tiempo el personal conocía la nueva forma de ejercer su trabajo, por lo que, se originaba mayor cantidad de cajas producidas del producto de filete de caballa en aceite vegetal.

Por otro lado, en relación a la elaboración de un diagrama de Ishikawa para el proceso de envasado y sellado, este se había desarrollado previamente tal y como se observa en las figuras 5 y figura 6, ello con la finalidad de brindar un mejor alcance sobre las causas raíces que provocaban la baja productividad en el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal de la empresa BELTRÁN E.I.R.L; del mismo modo, se desarrolló la técnica de las 5W1H en los procesos de envasado y sellado, tal y como se demuestra en las figuras 9 y 10; es preciso mencionar que, a partir de la aplicación de dicha técnica se logró conocer más a fondo los inconvenientes que generaban las deficiencias en los procesos críticos; así como, se formularon las oportunidades de mejoras.

Una vez ya realizados las 3 actividades programadas anteriormente, se procedió a llevar a cabo la elaboración de un diagrama bimanual para el proceso de envasado, ello con la finalidad de reflejar el método mejorado en relación a la forma con las que las envasadoras ejecutan las labores con ambas extremidades (mano derecha y mano izquierda) en sus respectivos espacios de trabajo. Todo ello se aprecia en la siguiente figura:

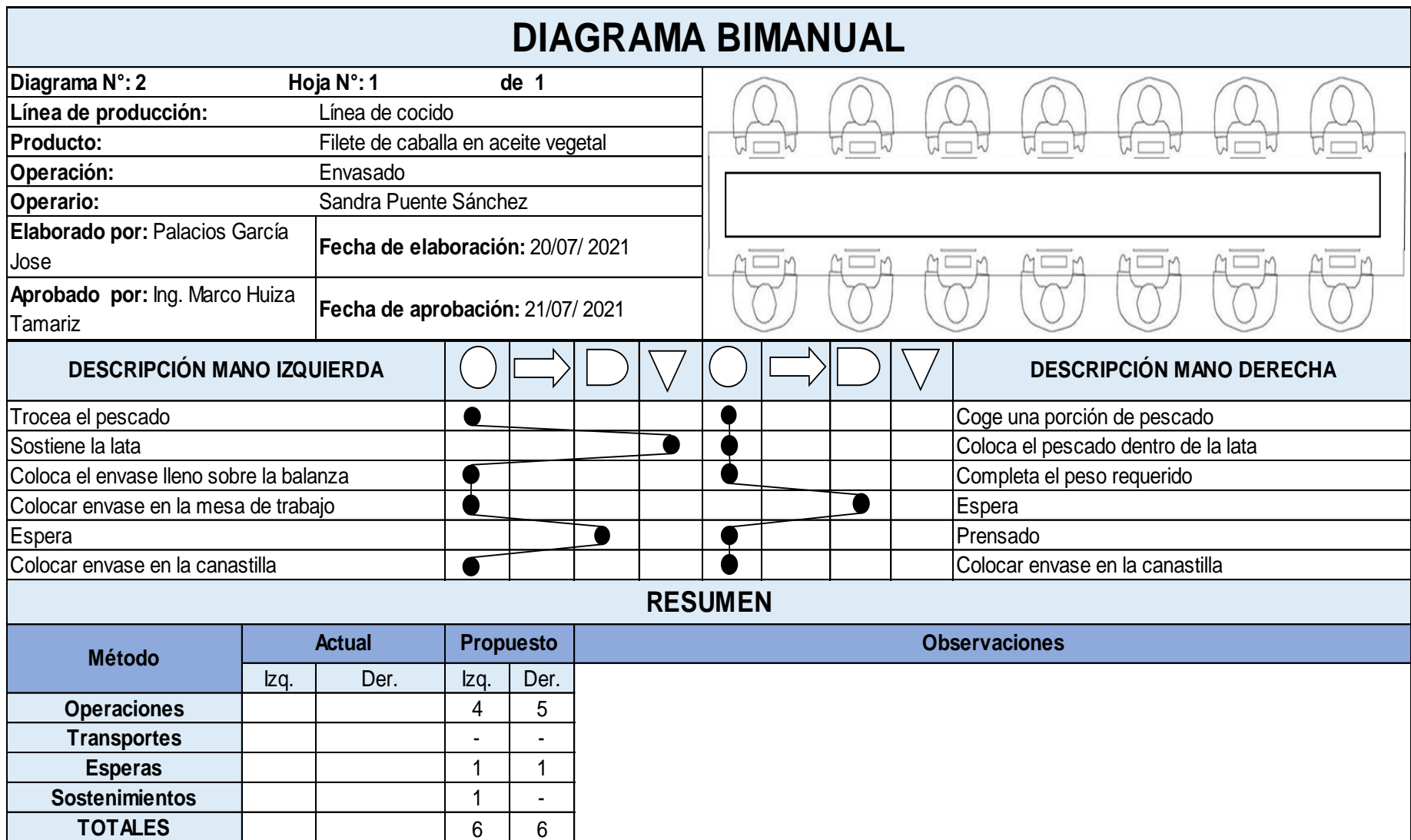


Figura 11. Diagrama bimanual del proceso de envasado (método propuesto)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se evidencia el resultado de la mejora de método para las envasadoras mediante la implementación de un diagrama bimanual, dando como resultado un total de 6 movimientos por cada mano (derecha e izquierda). Es preciso mencionar que, a partir de la realización del diagrama bimanual se logró mejorar el método de trabajo por lo que las envasadoras realizan movimientos más eficientes, su ritmo de trabajo mejoró y aumentó la producción por horas hombres. En otro sentido, se procedió a realizar la quinta actividad programada, la cual consistió en mejorar las actividades del cursograma analítico del operario, por tanto, luego de haberse analizado los movimientos que realizaban las envasadoras, se optó por brindar mejoras a partir de la eliminación de transportes, dado que, esto ocasionaba mucha pérdida de tiempo y bajo rendimiento del personal.


PESQUERA BELTRÁN E.I.R.L.										
Ruc		20502510470								
Localización de la empresa		Av. Enrique Meiggs cuadra 17- Ancash / Santa								
Página web		<a href="http://www.productosbeltran.com.pe">http://www.productosbeltran.com.pe</a>								
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario ( x )		Material ( )		Equipo ( )				
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen								
Producto: Filete de caballa en aceite vegetal		Actividades		Actual	Propuesto	Ahorro				
Actividad: Proceso de envasado - Línea de cocido		Operación		○	10					
		Inspección		□	2					
Método: Actual ( ) Propuesto ( X )		Demora		D	1					
Lugar: Área de envasado		Transporte		⇄	4					
Envasadora: Sandra Puentes Sánchez		Almacenamiento		▽	0					
		Total			17					
Elaborado por: Palacios Garcia Jose		Fecha de elaboración: 22/ 07 / 2021		Distancia (m)		22				
Aprobado por: Ing. Marco Huiza Tamariz		Fecha de aprobación: 23 / 07 / 2021		Tiempo (seg)		714.55				
				Tiempo (min)		11.91				
Item	Descripción	Símbolo					Distancia (m)	Tiempo (seg)		Observaciones
		○	□	D	⇄	▽		Seg.	Min.	
1	Traslado a la zona de balanzas y prensas						5	14.40	0.24	
2	Recoger la balanza electrónica y prensa	●						5.71	0.10	
3	Traslado a la zona de envasado						5	16.51	0.28	
4	Dejar la balanza electrónica y prensa sobre la mesa de envasado	●						4.25	0.07	
5	Acudir a la zona de cestos						6	16.54	0.28	
6	Recoger el cesto vacío	●						4.25	0.07	
7	Intercambio de cesto vacío por uno lleno	●						3.24	0.05	Cada cesto lleno de envases vacíos alcanza para 3 cajas de producto terminado
8	Trasladar el cesto lleno de envases vacíos a zona de envasado						6	20.11	0.34	
9	Colocar el cesto lleno de envases vacíos junto a la mesa de envasado	●						3.24	0.05	
10	Verter los envases vacíos en la mesa de envasado	●						4.70	0.08	Aproximadamente 20 latas vacías
11	Espera la entrega de canastillas y bandejas con materia prima fileteada							88.20	1.47	3 jornaleros se encargan de la distribución de canastillas y bandejas
12	Envasado	●						287.06	4.78	
13	Pesado	●						98.98	1.65	
14	Verificar el peso correcto		●					39.98	0.67	Cada lata equivale a 125 g de materia prima envasada
15	Prensado	●						60.14	1.00	
16	Colocar envase en la canastilla	●						41.81	0.70	
17	Verificar que los envases con materia prima estén colocados correctamente		●					5.42	0.09	Cada canastilla contiene 48 latas de materia prima envasada
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>714.55</b>	<b>11.91</b>	

Figura 12. Cursograma analítico del operario (método propuesto)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 12, se pone de manifiesto los renovados elementos que conforman parte del proceso de envasado, como resultado de establecer las acciones de mejora, del mismo modo, se evidencia que los tiempos disminuyeron considerablemente y sumado a ello, se determinaron un total de 10 operaciones, 2 inspecciones, 1 demora, 4 transportes y ningún almacenamiento.

En otro sentido, se efectuó una nueva evaluación del % de actividades que añaden valor al proceso, así como de aquellas actividades que no añaden valor al proceso, ello se percibe en la posterior tabla:

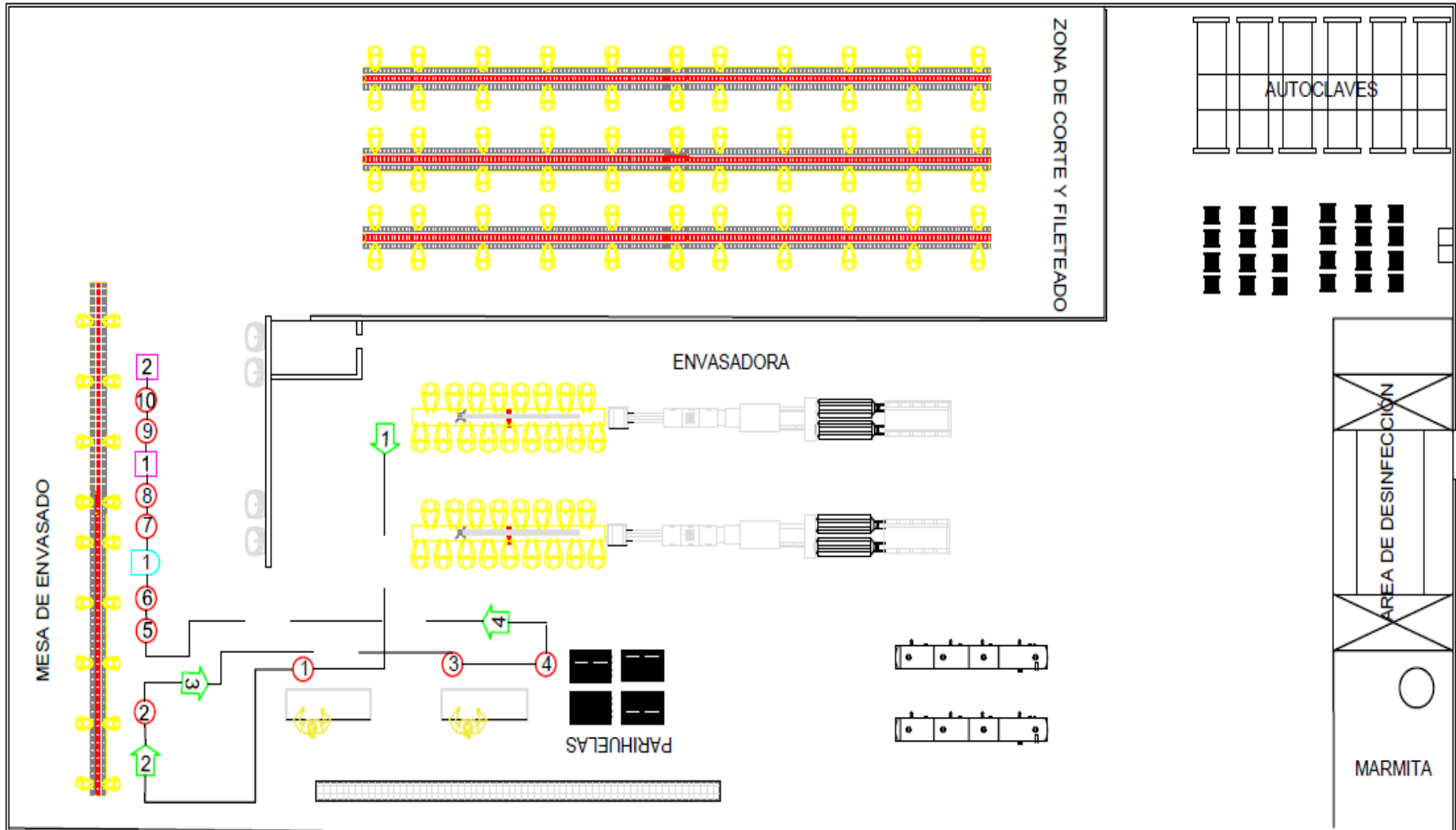
**Tabla 13. Porcentaje de actividades finales**

Actividad	Símbolo	N°	%
Operación	○	10	58.82%
Inspección	□	2	11.76%
Demora	D	1	5.88%
Transporte	⇒	4	23.54%
Almacenamiento	▽	0	0.00%
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Figura 12

Se muestra en la tabla 13 los porcentajes de las actividades obtenidas tras la aplicación de las mejoras, donde el porcentaje mayor corresponde a la actividad de la operación con un 58.82% con respecto a la demora, almacenaje, transporte e inspección. Por otro lado, se denota que el transporte y demora representan el 29.42% de las actividades. Por ende, se estableció que un 70.58% es el porcentaje que representa las actividades productivas y el restante 29.42% corresponde a las actividades no productivas.

Ahora bien, se pasó a desarrollar la actividad programada N°6, que consistió en reorganizar el área de envasado con la finalidad de denotar un flujo continuo en la ejecución de las diversas actividades. Es así que, se procedió a efectuar un diagrama de recorrido mejorado, tal y como se puede apreciar en la figura 13. Es preciso mencionar que, a partir del nuevo diagrama de recorrido se puso en evidencia que se redujeron actividades que no agregaban valor al proceso de envasado, por lo que principalmente se eliminaron los excesos de transportes que realizaban las envasadoras durante el desarrollo de sus diferentes tareas, para un mayor alcance, todo ello se puede apreciar en la siguiente figura:



**Figura 13.** Diagrama de recorrido del proceso de envasado (método mejorado)

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, una vez que habiéndose implantado las mejoras para el proceso de envasado se procedió a tomar las medidas necesarias para generar mayores resultados en el proceso de sellado, dado que, fue el segundo proceso crítico del proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal. Como se pudo evidenciar, en la máquina selladora Angellus 49P se detectaron diferentes fallas y desperfectos, lo que generaba mucho retraso en el proceso de producción. Es por ello, que se realizó un mantenimiento correctivo para la máquina selladora, tal y como se demuestra en la siguiente tabla:

**Tabla 14.** Programación del mantenimiento correctivo (Angellus 49P)

<b>MÁQUINA:</b>	<b>SELLADORA DE LATAS ANGELLUS 49P</b>
<b>DURACIÓN:</b>	2 semanas
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Reparar los 4 cabezales de cierre completo
2	Reparar el banco de cierre y cambiar resortes
3	Reparar entrada tornamesa y cambiar bocina
4	Reparar el engranaje de estrella de salida de envase
5	Reparar el cambio de bocina de apoyo
6	Cambiar rodamientos del volante de engancho
7	Cambiar el eje al piñón helicoidal
8	Cambiar la bocina del árbol central
9	Cambiar los rodamientos del árbol central
10	Cambiar los rodamientos del árbol central

**Fuente:** Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 14, se realizó un programa de mantenimiento correctivo para la máquina selladora durante el lapso de 2 semanas; del mismo modo, se describieron las actividades que se realizaron para alcanzar un mejor desempeño de la máquina y evitar más fallas o paros en el proceso productivo.

Adicional al mantenimiento correctivo, se procedió a diseñar un plan de mantenimiento preventivo, donde se detalló la periodicidad en la que tiene que darse el mantenimiento de la máquina selladora, con el propósito de prevenir cualquier tipo de falla en la selladora y así no se generen tiempos muertos, todo ello se manifiesta en la siguiente figura:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																												
Máquina selladora "Angellus 49P"																												
Actividades/meses	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero							
Actividades/semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisar sistema eléctrico			■				■				■				■				■				■				■	
Revisar motor eléctrico				■																								
Revisar las rolas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulir las rolas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Revisar los mandriles		■				■				■				■				■				■				■		
Calibrar los rodamientos		■												■														
Revisar los rodamientos	■				■				■				■				■				■				■			
Revisar los parámetros de calidad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Leyenda	
Actividades diarias	■
Actividades semanales	■
Actividades quincenales	■
Actividades mensuales	■
Actividades trimestrales	■
Actividades semestrales	■
Actividades anuales	■


**Figura 14.** Cronograma de mantenimiento preventivo para la máquina selladora

**Fuente:** Elaboración propia

Así como se muestra en la figura 14, se estableció un plan para el mantenimiento preventivo en un tiempo periódico de 6 meses, dependiendo del grado de las fallas, dicho plan se ira efectuando en forma progresiva, debido a que, será dada por día, semana, 15 días, al mes, cada 3 meses o en su condición por año.

En el momento en que se implementó el plan para el mantenimiento correspondiente a la máquina de sellado, se realizó una vez más la evaluación a las latas afectadas en el proceso de sellado teniendo la siguiente información en la tabla 15.

**Tabla 15.** Registro de defectos en la máquina selladora (Post-test)

Código: FRF-01		REGISTRO DE FALLAS DE LA MÁQUINA SELLADORA ANGELLUS 49P	Proceso: Sellado	
ETAPA	FALLAS	LATAS DEFECTUOSAS	PORCENTAJE	
<b>SELLADO</b>	Falla de pistón	2	5.26%	
	Mal ajuste mecánico	4	10.53%	
	Mal ajuste de rolas	2	5.26%	
	Peso de pastilla alta	0	0.00%	
	Rayado de cuerpo	3	7.89%	
	Latas atoradas	7	18.42%	
	Deficiencia en el flujo de aceite	0	0.00%	
	Tapas atoradas	6	15.79%	
	Torres fuera de tiempo	0	0.00%	
	Rayado de cierre	3	7.89%	
	Mal ajuste de cabezas	2	5.26%	
	Caída de pistón	5	13.16%	
	Mal ajuste de cierre	4	10.53%	
	Mal posicionamiento del sensor de tapa	0	0.00%	
	Guía de gusano desajustado	0	0.00%	
	Error en el sensor de tapa	0	0.00%	

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 15, se puede apreciar que el total de latas dañadas asciende a 38 latas luego de haber aplicado los mantenimientos a la máquina selladora, además, se percibe que el problema que representa el mayor porcentaje es el de las latas atoradas con un 18.42% del total. Además, se observa que como producto de la implementación de los planes de mantenimiento se obtuvo una reducción en términos porcentuales de 88.41% en las latas defectuosas, al comparar la cantidad de latas dañadas del pre test con las latas dañadas del post test.

## SEXTO PASO: “Verificar”

Ahora bien, teniendo en cuenta los resultados alcanzados como producto de las oportunidades de mejora, se procedió a evaluar los resultados favorables:

**Tabla 16.** % de reducción de las actividades improductivas después de implementar el método Kaizen


% de actividades improductivas		Diferencia de porcentaje	% de reducción de act. Improd.
Método inicial	Método mejorado		
33.34	29.42	3.92	11.76%

Fuente: Tabla 9 y tabla 13

En la tabla 16, pone de manifiesto que se logró una mejora del 11.76% en relación al % de actividades improductivos, es preciso señalar que, esto se dio como resultado de reducir principalmente los transportes que ocasionaban fatiga al personal de envasado

Ahora bien, se procedió a determinar el % de cumplimiento de las actividades, tal y como se expresa en la siguiente tabla:

**Tabla 17.** Verificación de resultados favorables

		Verificación de actividades		
		Procesos: Envasado y sellado		
ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	NO CUMPLIMIENTO
1	Informar a los trabajadores sobre el nuevo método de trabajo	Comunicar a todas las áreas de trabajo sobre las mejoras que se realizaron para optimizar los procesos de envasado y sellado	X	
2	Realizar un diagrama de Ishikawa en el proceso de envasado y sellado	Analizar las causas raíces que originaban la baja productividad	X	
3	Efectuar la técnica de las 5W1H en el proceso de envasado y sellado	Analizar las causas que producen los problemas y generar oportunidades de mejora	X	

4	Realizar un diagrama bimanual para el proceso de envasado	Examinar los movimientos que realizan las envasadoras que ambas manos en su lugar de trabajo	X
5	Mejorar las actividades del cursograma analítico del operario	Establecer nuevas actividades para el proceso de envasado, con la finalidad de reducir los transportes	X
6	Reorganizar el área de envasado	Realizar un nuevo diseño del proceso de envasado	X
7	Diseñar un plan de mantenimiento	Establecer un cronograma para la ejecución del mantenimiento de la maquinaria y equipos	X

**Fuente:** Elaboración propia


Como se aprecia en la tabla 17, se aprecia que se logró ejecutar satisfactoriamente todas las actividades programadas, por lo tanto, esto indica que el total de actividades se cumplieron en un 100%.

#### **SÉPTIMO PASO: “Garantizar”**

Finalmente, se plantearon diversas acciones tanto preventivas como correctivas para el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal, todo ello, con la premisa fundamental de evitar la recurrencia de las deficiencias y que se termine provocando nuevamente bajas en los indicadores de productividad de la empresa Beltrán E.I.R.L.

Como se puede observar en la tabla 18, se proponen 5 acciones que contribuirán a que en los procesos de envasado y sellado no se vuelvan a presentar ninguno de los problemas ya tratados, por lo contrario, va beneficiar a que el producto final cumpla con las especificaciones de control de calidad.

**Tabla 18.** Medidas preventivas y/o correctivas para el proceso de envasado y sellado

		MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS			Versión: 1.0
		Procesos: Envasado y sellado			Página 1 de 1
ITEM	MEDIDA PREVENTIVA Y/O CORRECTIVA	DESCRIPCIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS	FINALIDAD
1	Cultura de mejora continua	Tener comunicación entre las áreas descritas, para llevar a cabo una retroalimentación constante	Método de información	Reuniones	El mejoramiento y cumplimiento correcto de todos los objetivos planificados
2	Capacitación continua	Realizar capacitaciones constantes a todo el personal	Método de información	Charlas	Mantener en el tiempo todas las mejoras establecidas
3	Evaluación constante	Controlar de manera perenne los procesos de envasado y sellado	Mejora de métodos	Indicadores de producción	Prevenir la reaparición de los problemas
4	Mantenimiento preventivo total	Cumplir con los planes de mantenimiento programados	Mejora de método	Cronograma	Prevenir cualquier tipo de falla en la maquina selladora
5	Supervisión constante	Supervisar el proceso de sellado en todas sus etapas	Método de observación	Registros	Verificar que las latas de conserva posean un sellado correcto cumpliendo con las especificaciones

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.4. Productividad después de aplicar el método Kaizen en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.

Ahora bien, se optó por determinar el puntaje Kaizen final para el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L., por lo tanto, se aplicó la fórmula del % de nivel de cumplimiento, tal y como se expresa en la siguiente tabla:

**Tabla 19.** Nivel de cumplimiento del método Kaizen – Post Prueba

Nivel de cumplimiento	
Puntaje alcanzado	54
Puntaje total	56
<b>Nivel de cumplimiento</b>	<b>96.43%</b>

**Fuente:** anexo 7

Como se evidencia en la tabla 19, el puntaje alcanzado fue de 54 puntos, lo que denotaba un valor muy favorable en relación al rango de 0 a 56 puntos, que representa el puntaje total de la puntuación Kaizen. Por lo tanto, una vez dividido el puntaje alcanzado entre el puntaje total se obtuvo como resultado un 96.43%.

Por otro lado, después de determinar la puntuación Kaizen final, se procedió a calcular los indicadores de la productividad, por tal motivo, se empezó por determinar la productividad de mano de obra (ver anexo 8), para ello, fue necesario consignar el total de operarios que laboraron, el tiempo de procesamiento y la cantidad de cajas producidas, cabe mencionar que, dichos datos fueron brindados por el área contable de la conservera. Del mismo modo, los meses de estudio estuvieron comprendidos por los meses de agosto, septiembre y octubre (Post-Test), inclusive, se consideraron solo 20 días por mes, puesto que, fueron esas las cantidades de días en las que se realizó el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal.

**Tabla 20.** Productividad de Mano de obra – Post Prueba

Productividad de Mano de Obra (Cajas/H-H)				
Meses de Pre-Test	Cajas producidas	# de operarios	Tiempo (H-H)	Productividad (Cajas/H-H)
<b>Agosto</b>	671	62	10	<b>1,15</b>
<b>Septiembre</b>	698	61	10	<b>1,18</b>
<b>Octubre</b>	706	61	10	<b>1,21</b>
<b>Promedio</b>	<b>692</b>	<b>61</b>	<b>10</b>	<b>1,18</b>

**Fuente:** Anexo 8

En la tabla 20, se aprecia que se consiguió una productividad de mano de obra en promedio de los meses de agosto, septiembre y octubre (productividad post-test) de 1,18 cajas/H-H. Además, se aprecia que el mes que alcanzó la mayor productividad de mano de obra fue octubre con un valor de 1,21 cajas/H-H, mientras tanto, el mes que obtuvo la menor productividad fue agosto con un valor de 1,15 cajas-/H-H. En cuanto a las diferencias en la productividad de mano de obra, se evidencia que en la comparación del mes de septiembre con el mes de agosto esta incrementó en un +2.61%. Del mismo modo, en la comparación del mes de octubre con el mes de septiembre se observó un cambio positivo de +2.54%. Este incremento en la productividad de la mano de obra, se debe a que la implementación de la estrategia kaizen está teniendo un impacto positivo y está impulsada por el establecimiento de nuevas formas de trabajo. En resumen, debido a la eliminación del transporte innecesario, los operarios se desempeñan mejor y no existe una disminución en el rendimiento de estos.

Para culminar, se determinó la productividad de materia prima (ver anexo 9), para ello, se tomó en consideración la cantidad de cajas producidas en relación a las toneladas de toda la materia prima que ingresó al proceso productivo. Es preciso mencionar que, se tomaron como meses de estudio agosto, septiembre y octubre (Post-Test) del presente año. De la misma manera, se tomaron en cuenta 20 días al mes, debido a que, es el número de días laborados para la producción de filete de caballa.

**Tabla 21.** *Productividad de Materia prima – Post Prueba*

<b>Productividad de Materia Prima (Cajas/tm)</b>			
<b>Meses de Pre-Test</b>	<b>Cajas producidas</b>	<b>tm (caballa)</b>	<b>Productividad (Cajas/tm)</b>
<b>Agosto</b>	671	8,80	<b>77</b>
<b>Septiembre</b>	698	8,87	<b>80</b>
<b>Octubre</b>	706	8,72	<b>82</b>
<b>Promedio</b>	<b>692</b>	<b>8,80</b>	<b>80</b>

**Fuente:** Anexo 9

En la tabla 21, se muestra el promedio de la productividad alcanzada con respecto a la materia prima de agosto, septiembre y octubre de 80 cajas/tm. Además, se apreció que el mes que alcanzó la mayor productividad de materia prima fue octubre con unas 82 cajas/tm, entre tanto, el mes que alcanzó la menor

productividad fue agosto con unas 77 cajas/tm. En cuanto a las diferencias de la productividad de materia prima, esta fue incrementando ya que en la comparación del mes de septiembre con agosto se apreció un aumento de +3.90%. De la misma manera, al contrastar el mes de octubre con septiembre se observó una variación positiva de +2.50%. En resumen, esto significa que los métodos utilizados para determinar los efectos sobre la productividad son positivos y pueden hacer un mejor uso de las materias primas.

Ahora bien, una vez ya determinado la productividad inicial y productividad final de los indicadores de mano de obra y materia prima, se procedió a contrastar ambos estados con el objetivo primordial de establecer los % de incremento:

**Tabla 22.** % de productividad de mano de obra incrementada

<b>PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (Cajas/H-H)</b>						<b>% PRODUCTIVIDAD INCREMENTADA</b>
<b>Pre-test (Cajas/H-H)</b>			<b>Post-test (Cajas/H-H)</b>			
<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	
1.10	1.05	0.97	1.15	1.18	1.21	
<b>PRODUCTIVIDAD PROMEDIO</b>						
1.04			1.18			<b>13.46%</b>

**Fuente:** Tabla 5 y tabla 20

En la tabla 22, se representa que en los meses de pre test se consiguió una productividad de mano de obra promedio de 1.04 cajas/H-H, entre tanto, en los meses de post test se logró una productividad de mano de obra de 1.18 cajas/horas-hombre, esto denotó un incremento del 13.46%. por lo cual se puede decir que, cada envasadora está produciendo un elevado número de cajas de filete de caballa.

**Tabla 23.** % de productividad de materia prima incrementada

<b>PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA (Cajas/tm)</b>						<b>% PRODUCTIVIDAD INCREMENTADA</b>
<b>Pre-test (Cajas/tm)</b>			<b>Post-test (Cajas/tm)</b>			
<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	
71	69	66	77	80	82	
<b>PRODUCTIVIDAD PROMEDIO</b>						
69			80			<b>16.02%</b>

**Fuente:** Tabla 6 y tabla 21

En la tabla 23, se muestra que en los meses de pre test se consiguió una productividad de materia prima promedio de 69 cajas/tm, entre tanto, en los meses de post test se logró una productividad de materia prima de 80 cajas/tm, esto denotó un incremento del 16.02%. Esto quiere decir que, se logró alcanzar el óptimo uso de la materia prima como producto de la implementación de la filosofía Kaizen.



Para contrastar la hipótesis, se procedió a realizar un análisis estadístico mediante el empleo del software SPSS statistics, para ello, se tuvo en cuenta la prueba de normalidad con el propósito de comparar el estado antes y el estado después de la aplicación del método Kaizen. Posteriormente, se tuvo en consideración las hipótesis del estudio en relación a la productividad de mano de obra y productividad de materia prima. Consecutivamente, se procedió a definir el nivel de significancia ( $\alpha$ ), el cual fue del 5%. Adicional a ello, se procedió a calcular el P valor, ello con el propósito de verificar si la variable “productividad” la cual fue evaluada, se comportó de manera normal, es decir, se verificó el supuesto de normalidad.

Asimismo, como hipótesis estadística se consideró: H1: la aplicación del método Kaizen tiene un efecto positivo en la productividad del proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021. H0: la aplicación del método Kaizen no tiene un efecto positivo en la productividad del proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021.

**Regla o criterio de decisión:**

**Distribución no normal**

Si P-valor  $< (\alpha)$  0.05 o 5%, se rechaza la H0 (acepta la H1); si el resultado obtenido de P-valor es menor a nivel de significancia ( $\alpha$ ), se acepta la hipótesis alternativa, lo que demuestra que el dato alcanzado no proviene de una distribución normal.

**Distribución normal**

Si P-valor  $\geq (\alpha)$  0.05 o 5%, se rechaza la H1 (acepta la H0); si el resultado obtenido de P-valor es mayor o igual al nivel de significancia ( $\alpha$ ), se acepta la hipótesis nula, lo que significa que el dato obtenido proviene de una distribución normal.

**Análisis estadístico de “la productividad de mano de obra”**

Para alcanzar los resultados de la hipótesis estadística, se utilizaron los datos del antes y después de aplicar el método Kaizen (ver anexo 4 y anexo 8), con la finalidad de corroborar si la dimensión “productividad de mano de obra”, no tiene un comportamiento normal.

**Tabla 24.** Resumen de procedimiento de casos – variable “productividad de mano de obra”

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>PMO- Antes</b>	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
<b>PMO- Después</b>	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

**Fuente:** IBM SPSS Statistics

En la tabla 29, se puede apreciar que en ambos casos el porcentaje de datos válidos es del 100%, lo que significa que no existen datos perdidos.

**Tabla 25.** Prueba de normalidad de la productividad de mano de obra

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
PMOINICIA	,150	60	,002
L			
PMOFINAL	,118	60	,036

**Fuente:** IBM SPSS Statistics

Como se puede apreciar en la tabla 25, el total de datos procesados fueron 60 por lo cual se tomó en cuenta la prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde se obtuvo que el nivel de significancia para ambas situaciones (PMO inicial y PMO final) fueron menor que el nivel de significancia. Del mismo modo, se determinó que el P-valor de la productividad de mano de obra antes de la mejora era de 0.002 y después de la mejora fue de 0,036; lo que significa que los datos no provienen de una distribución normal, por lo tanto, poseen un comportamiento no paramétrico.

En tal sentido, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual queda demostrado que la aplicación del método Kaizen tuvo un efecto positivo en la productividad de la empresa Beltrán E.I.R.L.

### **Análisis estadístico de “la productividad de materia prima”**

Para alcanzar los resultados de la hipótesis estadística, se utilizaron los datos del antes y después de aplicar el método Kaizen (ver anexo 5 y anexo 9), con la

finalidad de corroborar si la dimensión “productividad de materia prima”, no tiene un comportamiento normal.

**Tabla 26.** Resumen de procedimiento de casos – variable “productividad de materia prima”

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>PMP- Antes</b>	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
<b>PMP- Después</b>	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

**Fuente:** IBM SPSS Statistics

En la tabla 26, se puede apreciar que en ambos casos el porcentaje de datos válidos es del 100%, lo que significa que no existen datos perdidos.

**Tabla 27.** Prueba de normalidad de la productividad de materia prima

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
PMPINICIA	,974	60	,006
L			
PMP FINAL	,070	60	,024

**Fuente:** IBM SPSS Statistics

Como se muestra en la tabla 27, el total de datos procesados fueron 60 por lo cual se tomó en cuenta la prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde se obtuvo que el nivel de significancia para ambas situaciones (PMP inicial y PMP final) fueron menor que el nivel de significancia. Del mismo modo, se determinó que el P-valor de la productividad de materia prima antes de la mejora era de 0.006 y después de la mejora fue de 0,024; lo que significa que los datos no provienen de una distribución normal, por lo tanto, poseen un comportamiento no paramétrico.

En tal sentido, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual queda demostrado que la aplicación del método Kaizen tuvo un efecto positivo en la productividad de la empresa Beltrán E.I.R.L.

## V. DISCUSIÓN

En el reciente estudio, se consiguió como resultado que, al efectuar el diagnóstico en el proceso de producción de filete de caballa en (aceite vegetal – línea de cocido), se determinó a partir del DAP que en dicho proceso existía, (81,48%) de actividades productivas, entre tanto, el (18,52%) representaba el % de actividades no productivas. Del mismo modo, Jara (2018), en su trabajo de investigación desarrolló un DAP referente a la producción de maracuyá, a partir del cual logró identificar aquellas actividades productivas e improductivas, siendo estas: 75,00% y 25,00% respectivamente. Consecutivamente, se desarrolló el muestreo de trabajo, siendo esta técnica muy vital, dado que, ayudó a determinar los procesos críticos del presente estudio (envasado y sellado). Por el contrario, Heru, Sawarni y Humiras (2018), en su estudio, para que logren reconocer los procesos críticos en la fabricación de placas, efectuaron un diagrama de Pareto.

Por otro lado, se llevó a cabo un diagrama de Ishikawa, siendo esta herramienta analítica de suma importancia, puesto que, ayudó a determinar aquellas causas raíces que causaban los principales problemas en el proceso de producción de filete de caballa. Igualmente, esta metodología fue empleada por Hasanah *et al.* (2020), quienes en su estudio analizaron los diversos motivos que originaban los principales obstáculos en la producción de algas. De la misma forma, Fauzan *et al.* (2019), en su trabajo de investigación desarrollaron el esquema de Ishikawa con la finalidad de analizar los obstáculos que provocaban la baja productividad en base a 4 categorías dentro del proceso productivo de pulpo crudo. Es preciso mencionar la teoría de Mantin y Veldman (2019), dado que, mencionan que una buena herramienta para recabar información es el diagrama de Ishikawa, el cual es usado para demostrar la causa raíz de un problema.

Para el segundo objetivo, el cual consistió determinar la productividad antes de utilizar la estrategia Kaizen, como primer punto, se procedió a determinar el puntaje Kaizen inicial en la producción de filete de caballa, siendo este un 19.64%, lo que indicaba un puntaje muy desfavorable. Luego, se determinaron los indicadores de productividad, siendo estos: mano de obra y materia prima (pre-test), los que brindaron resultados poco aceptables para la empresa, dado que, estaban en un nivel relativamente bajo. Cabe señalar que, la obtención de la data se dio mediante los registros diarios de producción consolidados por el área contable de la empresa

objeto de estudio. De igual forma, Alayo y Becerra (2019), en su trabajo de investigación, determinaron la productividad de mano de obra inicial en el proceso de producción de alimentos balanceados para animales, alcanzando un valor de muy desfavorable antes de aplicar el método Kaizen.

Por el contrario, Fauzan *et al.* (2019), en su estudio determinaron la eficacia del procesamiento de pulpo crudo, llegando a alcanzar un valor poco aceptable antes de aplicar el método Kaizen. Es preciso mencionar que las informaciones en relación a los indicadores de productividad detallado en los 2 antecedentes fueron recogidas de la base de datos entregada por el área contable de estas empresas, de tal modo, se verificó que para los 2 estudios se emplearon los datos históricos otorgados por la organización, dado que, es data verídica y fiable. De la misma manera, se logra constatar que para ambas situaciones se determinó la productividad en cuanto a los procesos a mejorar. Para esto, es crucial hacer referencia a Gutiérrez (2016), quien en su teoría indica que la productividad es la relación entre el número de productos alcanzados en la producción y el número de insumos utilizados. Por su parte, Cruelles (2017), en su teoría conceptualiza la productividad como la conexión entre la producción generada y los medios utilizados para alcanzarlos.

Ahora bien, prosiguiendo con el tercer objetivo, se emplearon los 7 pasos del método Kaizen. Para ello, se escogió la teoría de Bonilla (2018), quien manifiesta que la filosofía Kaizen se basa a través de sus 7 etapas primordiales que contribuyen al mejoramiento de una empresa, lo cual es bastante fundamental en el desarrollo óptimo de los procesos en una empresa. De igual manera, para Jaya, Planche y Guerra (2018), es vital reconocer los 7 pasos que ayudan a cumplir de manera exitosa con las oportunidades de mejora ante una determinada problemática presentada. Por el contrario, Heru, Sawarni y Humiras (2018), en su artículo científico mencionan que para lograr la mejora continua dentro de un proceso de producción se necesita efectuar los 8 pasos básico y jerárquicos del ciclo PDCA.

Es así que, que el primer paso consistió en “Definir”, por tanto, se analizó los datos obtenidos como producto del desarrollo del muestreo de trabajo, llegándose a seleccionar los procesos de envasado y sellado como aquellos en los que se deberían hacer las mejoras. Posteriormente, se efectuó un diagrama de Ishikawa para cada proceso crítico con el propósito de reconocer las causas que originaban

los problemas dentro del proceso de producción. Por el contrario, Realyvásquez *et al.* (2018), en su artículo científico determinaron las diversas deficiencias presentadas en el proceso de soldadura por medio de la realización del diagrama 80-20 y diagrama de flujo.

El segundo paso consistió en “Registrar”. Es así que, en primer lugar, se realizó un cursograma analítico para el colaborador, con la premisa fundamental de determinar el % de actividades productivas y el % de actividades improductivas. Del mismo modo, Jara (2018) en su tesis determinó el % de actividades productivas e improductivas en relación de un diagrama de análisis de procesos. Por lo tanto, en ambas investigaciones emplearon el análisis del proceso con el fin de reconocer el % de actividades productivas e improductivas de los distintos procesos. También, para un mejor conocimiento del proceso crítico, se realizó un diagrama de recorrido. A propósito, esto concuerda con Concepción *et al.* (2018), puesto que, mencionan que, a partir de la elaboración de un diagrama de recorrido, se logra entender mejor el flujo de un determinado proceso. En seguida, se procedió a evaluar la criticidad de la máquina selladora y se efectuó un AMFE con el propósito de identificar los principales puntos críticos en donde se debía tomar mayor relevancia para ser resueltos a la mayor brevedad posible.

Como tercer paso, se realizó el “Examinar”, por tal motivo, se desarrolló la aplicación de las 5W1H la cual permitió entablar procedimientos de optimización respecto a los inconvenientes detectados en los procesos críticos (envasado y sellado) del proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal. Igualmente, este resultado concuerda con lo investigado por Heru, Sawarni y Humiras (2018), al emplear el análisis de los 5W1H con la premisa de generar una lluvia de ideas del problema raíz y así plantearse oportunidades de mejora. Igualmente, Clemente (2019) en su trabajo de investigación analizó las diversas actividades con el propósito de proporcionar ideas sobre la raíz de la problemática y en base a ello, plantear las oportunidades de mejora. Es preciso mencionar que, a partir de la realización de las preguntas de las 5W1H se establecieron las alternativas de solución con la finalidad de mejorar los procesos que eran considerados críticos.

En relación al cuarto paso que consistió en “Diseñar”, se estableció un cronograma de ejecución de actividades programadas con el fin de poner en marcha las ideas de mejoras planteadas en el anterior paso, ello concuerda con lo realizado por

Clemente (2019), quien en su estudio elaboró un plan de acción que fue expuesto a la gerencia para su aprobación. Ahora bien, una vez desarrollado los pasos anteriores, se procedió a ejecutar el quinto paso que fue “Implementar”, por tanto, como primera actividad se procedió a capacitar al personal sobre las mejoras que se planeaban realizar y así su adaptamiento sea de manera más sencilla y eficaz, posteriormente, se realizaron 2 diagramas de Ishikawa que comprendían al proceso de envasado y sellado. Sumado a ello, se ejecutó la realización de la técnica de los 5W1H para ambos procesos críticos con el propósito de establecer las oportunidades de mejora. Una vez ejecutados las 3 actividades, se procedió llevar a cabo la elaboración de un diagrama bimanual para el proceso de envasado con la meta de reducir actividades que eran innecesarias.

Posteriormente, se desarrolló la quinta actividad, la cual consistió en mejorar las actividades del cursograma analítico del operario, por tanto, luego de haberse analizado detalladamente los movimientos que ejecutaban las envasadoras, se optó por brindar mejoras a partir de la eliminación de transportes. Así mismo, se procedió a desarrollar la actividad 6, que consistió en reorganizar el área de envasado con la finalidad de denotar un flujo continuo en relación a las actividades desarrolladas. Una vez ya implementadas los nuevos procedimientos de trabajo en el proceso de envasado, se prosiguió a tomar medidas remedios para el segundo proceso crítico, siendo este el proceso de sellado, por ello, se desarrolló un mantenimiento correctivo con la finalidad de generar un mejor desempeño por parte de la máquina selladora y evitar más fallas o paros en el proceso productivo. Adicional a ello, se estableció un plan de mantenimiento preventivo a fin de reforzar las medidas realizadas en el anterior mantenimiento y de esta manera prevenir cualquier tipo de falla en la selladora y así no se generen tiempos muertos. De igual forma, Clemente (2019) en su tesis aplicó un plan de mantenimiento productivo total, a partir del cual buscó alcanzar un mejor rendimiento de las diversas máquinas utilizadas en el proceso de producción, llegando al punto de reducir la pérdida de material y la proporción de productos defectuosos.

En cuanto al sexto paso “Verificar”, se efectuó un contraste entre el porcentaje de ocupaciones improductivas iniciales y finales, por lo que se llegó a reducir significativamente el % de actividades improductivas como resultado de implementar las alternativas de solución. Del mismo modo, se procedió a realizar

una verificación de los resultados favorables para el proceso de envasado y sellado, por lo cual se alcanzó un porcentaje de cumplimiento del 100%. Esto concuerda con Jara (2017), quien en su investigación evaluó el estado inicial y estado final de los elementos que no añadían valor dentro del proceso de producción de maracuyá, llegando al punto de aminorar positivamente el % de actividades que no añadían valor a su proceso de producción.

Finalmente, como séptimo paso se tuvo al “Garantizar”, para lo cual se plantearon acciones preventivas y/o correctivas para eludir probables inconvenientes o la reaparición de las mismas en el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal. De la misma forma, Quevedo (2018), en su trabajo de investigación planteó medidas correctivas con el propósito de dar solución a las deficiencias que se presenten. Por tal motivo, es preciso mencionar que, Benítez, Amaya y Solís (2018) en su estudio ejecutaron los 7 pasos del Kaizen con la finalidad de alcanzar la optimización continua en cada una de las zonas de la empresa bimbo, logrando así un mejor aprovechamiento tanto de la materia prima como de las horas hombres empleadas en su sistema de transformación.

En relación al cuarto objetivo, se optó por determinar el puntaje Kaizen final en el fileteado de caballa en aceite vegetal, alcanzado un puntaje muy favorable como resultado de aplicar el método Kaizen. En otro sentido, se procedió a evaluar nuevamente los indicadores de productividad tras la aplicación del método Kaizen en el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal, correspondientes a los meses de agosto, septiembre y octubre del 2021 de la empresa conservas de pescado BELTRÁN E.I.R.L., para lo cual se denotó que se logró un aumento favorable tanto en la productividad de mano de obra como de materia prima. Luego, cuando se hayan determinado los índices de productividad de mano de obra y de materia prima se procedieron a realizar la comparación de los meses de pre-test y los meses de post-test con la finalidad de determinar el aumento porcentual en cada una de las estadísticas mencionadas.

Posteriormente, se procedió a realizar la comparación de los meses de pre-test y los meses de post-test con la finalidad de determinar el porcentaje incrementado en cada uno de los indicadores mencionados previamente. Por tal motivo, al contrastar los meses de pre-test y post-test de la productividad de mano de obra se consiguió un incremento del 13.46%, lo cual implica que cada envasadora producir



más latas de filetes de caballa en aceite vegetal. Del mismo modo, al contrastar los meses de pre-test y post-test de la productividad de materia prima alcanzó un incremento del 16.02%, lo cual implica un mejor aprovechamiento de las materias primas como producto de la implementación del método Kaizen. Estos resultados están validados por la investigación, de Jara (2018), quien al implementar el método Kaizen logró incrementar en un 51% la productividad global, mientras que, la productividad física acrecentó en un 29%. Igualmente, en el trabajo de investigación de Clemente (2019), a partir de la aplicación de la filosofía Kaizen, es posible incrementar la productividad del proceso de corte en un 61%. Del mismo modo, Alayo y Becerra (2019), en su estudio lograron aumentar la productividad de mano de obra de 9.92 sacos/H-H a 12.20 sacos/H-H, todo ello como producto de la aplicación del método Kaizen. Por lo tanto, se puede observar que en los casos presentados se obtienen resultados distintos, pero se puede comprobar que aplicando el método Kaizen es posible incrementar la productividad de un proceso productivo, independientemente del tipo de producción que produce la empresa.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 6.1.** Tras ejecutar el diagnóstico sobre el proceso de filete de caballa en aceite vegetal, mediante el uso de diagramas de análisis de procesos, se identificaron el 81,48% de las actividades productivas y el 18,52% de las no productivas. Además, se estableció por medio de un muestreo de trabajo que el proceso de envasado y sellado representaban el mayor porcentaje de tiempo inactivo con un 65% y 63% respectivamente. De la misma forma, a partir de la realización del diagrama de Ishikawa se determinaron las causas que provocaban la baja productividad del proceso de filete de caballa en aceite vegetal, siendo estos: personal poco capacitado, personal deficiente, retraso en la entrega de materia prima en el área de trabajo, métodos de trabajo deficientes, equipos y máquinas descalibrados.
- 6.2.** Posterior al desarrollo de la puntuación Kaizen, esta brindó un resultado muy desfavorable, dado que, se alcanzó 11 puntos de los 56 que se pretendían alcanzar (método inicial). Ahora bien, la productividad del proceso productivo de filete de caballa antes de aplicar el método Kaizen, con respecto a los indicadores de productividad de mano de obra y materia prima, otorgaron resultados pocos aceptables para la empresa. En cuanto a la productividad inicial de mano de obra de los meses de abril, mayo y junio se alcanzó una productividad de 1,10 cajas/H-H, 1,05 cajas/H-H y 0,97 cajas/H-H, respectivamente. Del mismo modo, se determinó la productividad inicial de materia prima de los meses de abril, mayo y junio obteniendo 71 cajas/tm, 69 cajas/tm y 66 cajas/tm, respectivamente. Todo ello gracias al procesamiento de los datos brindados por el área de contabilidad de la empresa.
- 6.3.** Al aplicar las estrategias de mejoras a partir de los 7 pasos del método Kaizen, se lograron reducir actividades que no agregaban valor al proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal. Del mismo modo, se consiguió disminuir las distancias recorridas por las envasadoras de 116m a 22m. Igualmente, se mostró que el porcentaje de actividades no productivas se redujo en un 11.76% al contrastar el método inicial con el método final. De la misma forma, a partir de la correcta aplicación del mantenimiento correctivo y preventivo se consiguió aminorar la cantidad de latas dañadas en un 88.41% al comparar el estado inicial con el estado final en relación a las latas dañadas. En síntesis, se logra

afirmar que es mejor trabajar con un método más efectivo, lo que permite mejorar el rendimiento de las envasadoras y aumentar los índices de productividad.

**6.4.** Posterior al desarrollo de la puntuación Kaizen, esta brindó unos resultados muy favorables, puesto que, se consiguió 54 puntos de los 56 que se planearon alcanzar (método final). Además, la productividad que fue evaluada tras la aplicación del método Kaizen, brindaron resultados de carácter positivos, esto fue evidenciado en los indicadores de productividad de mano de obra y materia prima, dando como resultado 1,15 cajas/H-H, 1,18 cajas/H-H, 1,21 cajas/H-H; 77 cajas/tm, 80 cajas/tm y 82 cajas/H-H, respectivamente. Del mismo modo, al evaluar las productividades antes y después de la aplicación del método Kaizen, la productividad de mano de obra incrementó un 13.46% y la productividad de materia prima incrementó un 16.02%, todo ello refleja y demuestra un impacto de mejoras, que son evidenciadas en el aumento de la productividad.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que la empresa Beltrán E.I.R.L., continúe ejerciendo la metodología Kaizen propuesta, dado que, así les posibilitará seguir mejorando de manera continua sus procesos críticos y por ende aumentar su nivel de productividad.

Se recomienda que la empresa Beltrán E.I.R.L., aplique nuevas metodologías de trabajo como un mantenimiento productivo total y las 5s, ello con la finalidad de aumentar la disponibilidad de las máquinas, evitar fallas de las máquinas y/o equipos y mejorar el orden y limpieza de las diferentes áreas de trabajo.

Se recomienda que la empresa Beltrán E.I.R.L., capacite trimestralmente a todos los empleados de las diferentes áreas involucradas directamente en el proceso productivo en cuanto a métodos de trabajo, ello con el propósito de que los colaboradores realicen sus labores de manera más práctica, evitando la generación de mermas y por lo tanto aumentando la productividad.

Se recomienda que la empresa Beltrán E.I.R.L., efectúe una revisión periódica sobre los indicadores de productividad de las diversas áreas con sentido crítico para el desarrollo productivo de los diversos productos que son demandados por los clientes.

## REFERENCIAS

- ALAYO, Robert y BECERRA, Angie. Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la empresa Agroindustrias Kaizen. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2019. Disponible en <https://repositorio.usmp.edu.pe>
- BASU, Arnab, JAIN, Tarun y HAZRA, *Jishnu*. *Supplier selection under production learning and process improvements*. *Journal of Social Sciences* [en línea]. Vol. 204. Octubre 2018. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. Disponible en <https://ideas.repec.org/a/eee/proeco/v204y2018icp411-420.html>. ISSN: 0925-5273
- BENÍTEZ, Jason, AMAYA, Javier y SOLÍS, Oscar. Implementación de una cultura de mejora continua en los procesos de producción de la empresa BIMBO de El Salvador, a través de la metodología Kaizen. Tesis (Maestría en Gestión de la Calidad). El Salvador: Universidad Don Bosco, 2018. Disponible en [http://www.acces.org.sv/vufind/Record/UDB\\_5c25471b8a0dacc9eb91f09e4a8206](http://www.acces.org.sv/vufind/Record/UDB_5c25471b8a0dacc9eb91f09e4a8206).
- BONILLA, Elsie. *Kaizen mejora continua de los procesos* 1.<sup>a</sup> ed. Lima: Editorial Fondo, 2018. 220p. ISBN: 9789972452413.
- BRINKKEMPER, Sjaak. *Method engineering: engineering of information systems development methods and tools*. *Information and software technology* [en línea]. Vol. 38, 2. Mayo 2018. [Fecha de consulta: 11 de agosto del 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S09505849>. ISSN: 0950-5849.
- CLEMENTE, Giovana. Implementación del método Kaizen para mejorar la productividad en una empresa de confecciones. Tesis (Título de Ingeniería Textil y Confecciones). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2019. 83pp. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11426>.

- CRUELLES, Agustín. *Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y mejora continua*. 1ª ed. México: Alfaomega Grupo Editor, SA de CV, 2017. 848pp. ISBN: 9786077076513.
- FAUZAN. *Implementation kaizen method for reducing losses percentage of octopus frozen processing at PT*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [en línea]. Vol. 278. Mayo 2019. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-f>. ISSN: 1755-1315.
- GODÍNEZ, Ana y HERNÁNDEZ, Gustavo. Poder KAIZEN: El método preferido de mejora continua para maximizar los resultados de toda organización. [En línea]. México: Ignius Media Innovation, 2018, p.188. [Fecha de consulta: 10 de junio del 2021]. Disponible en [https://books.google.com.pe/books/about/Poder\\_KAIZEN\\_EI\\_m%C3%A9todo\\_preferido\\_de\\_MEJ.html?id=WPxcDwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Poder_KAIZEN_EI_m%C3%A9todo_preferido_de_MEJ.html?id=WPxcDwAAQBAJ&redir_esc=y).
- 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: 13 de abril del 2021]. Disponible en <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>. ISSN: 2395-0056.
- GUTIÉRREZ, Humberto. *Calidad total y productividad*. 4.ª ed. México: McGraw Hill, 2016, 363 pp. ISBN: 9786071503152.
- HASANAH [et al]. *Kaizen implementation in seaweed aquaculture (Gracilaria sp.) in Karawang, West Java: A productivity improvement* *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [en línea]. Enero 2020. [Fecha de consulta: 09 de abril del 2021]. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/338525476\\_Kaizen\\_imp](https://www.researchgate.net/publication/338525476_Kaizen_imp). ISSN: 1755-1315.
- HEGADE, Ajith, RAJKUMAR, Satheesh y MURTHY, Sanjeeva. *Standardization of continuous improvement process*. *International Journal* [en línea]. Vol. 3. Enero 2017. [Fecha de consulta: 08 de abril del 2021]. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/313651429\\_Standardization\\_of\\_Continuous\\_Improvement\\_Process/link/58a193f9aca272046aadfb0f/download](https://www.researchgate.net/publication/313651429_Standardization_of_Continuous_Improvement_Process/link/58a193f9aca272046aadfb0f/download) ISSN: 2454-1362.

- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. *Metodología de la investigación*. 5.ª ed. México: McGraw Hill, 2016, 634 pp. ISBN: 976071502919.
- HERU, Darmawan, SAWARNI, Hasibuan y HUMIRAS, Hardi. *Application of Kaizen Concept with 8 Steps PDCA to Reduce in Line Defect at Pasting Process: A Case Study in Automotive Battery*. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering* [en línea]. Vol. 4. Agosto 2018. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. Disponible en file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Application\_of\_Kaizen\_Concept\_with\_8\_Ste. ISSN: 2454-8006.
- HUILCAPI. *Mejora continua, elemento de la cultura empresarial para lograr empresas esbeltas*. Pro Sciences [en línea]. Vol. 1, n.º 4, noviembre 2017. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. Disponible en <https://www.journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/21> ISSN: 2588-1000.
- IMAI, Masaaki. *Kaizen: La clave de la ventaja competitiva* [en línea]. 1.ª ed. México: Compañía editorial continental, 2017. 299 pp. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. Disponible en [https://www.academia.edu/8496167/Kaizen\\_La\\_clave\\_de\\_la\\_ventaja\\_competitiva](https://www.academia.edu/8496167/Kaizen_La_clave_de_la_ventaja_competitiva). ISBN: 9786074388558.
- KOJIMA. Introduction of lean manufacturing philosophy by kaizen event: case study on a metalmechanical industry. *Independent journal of management and production* [en línea]. Vol. 7, n.º1. Marzo 2018. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/296618859\\_introduction](https://www.researchgate.net/publication/296618859_introduction) ISSN: 2236-269X.
- JAMEZ, Evans y WILLIAM, Lindsay. *Administración y control de la calidad* [en línea]. 7.ª ed. México: South Western, 2018. 857 pp. [Fecha de consulta: 10 de junio del 2021]. Disponible en <https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/06/Ad>. ISBN:9706864385.
- JARA, Gustavo. Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de Mejora Continua, en la finca Vista-Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis ( Maestría en

- Ingeniería Industrial y Productividad). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2018. Disponible en <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17315>.
- JAYA, Aida, PLANCHE, Paula y GUERRA, Rosa. *El rediseño de procesos con herramientas de mejora*. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana. [En línea]. Noviembre 2018. [Fecha de consulta: 14 de abril del 2021]. Disponible en <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/redisenoprocesos>. ISSN: 1695-K352.
- KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. *Administración de operaciones: Procesos y cadena de valor*. México: Pearson Educación, 2017. 728 pp. ISBN: 9789702612179.
- LUKODONO, Rio y ULFA, Siti. *Determination of standard time in packaging processing using stopwatch time study to find output standard*. *Journal of Engineering and Management in Industrial System* [en línea]. may 2018. [Fecha de consulta: 11 de agosto del 2021]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/324817492>. ISSN 2477-6025.
- MANTIN, Benny y VELDMAN, Jasper. *Managing strategic inventories under investment in process improvement*. *European Journal of Operational Research* [en línea]. Vol. 279. Diciembre 2019. [Fecha de consulta: 11 de abril del 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S00777-2217>. ISSN: 0777-2217.
- MEDIANERO, David. *Productividad total*. Lima: Macro, 2016. 580 pp. ISBN: 9786123044152
- NUGROHO, Rosalendo, MARWANTO, Agus y HASIBUAN, Sawarni. *Reduce Product Defect in Stainless Steel Production Using Yield Management Method and PDCA*. *International Journal of New Technology and Research*. Vol. 3, No. 11, 2019. [Fecha de consulta: 10 de agosto del 2021]. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/321480010\\_Reduce\\_Pro](https://www.researchgate.net/publication/321480010_Reduce_Pro). ISSN 2454-4116.
- ORTIZ, Frida y GARCÍA, María. *Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas* [en línea]. México: Limusa, 2016. [Fecha de consulta: 05 de abril del 2021]. Disponible en <http://bookparadise.cloud/pdf?title=Metodolog%C3%ADa+de+la+in>. ISBN: 978968186075.



- PARRA, Karin. Propuesta de estrategias Kaizen para aumentar la productividad del personal en la empresa de servicios Postales del Perú filial Chiclayo. Tesis (Licenciatura en administración). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2019. Disponible en file:///C:/Users/EMILY/Downloads/becerra\_gar%20(2).pdf.
- PROAÑO, Héctor, GISBERT, Víctor y PÉREZ, Elena. *Mejora continúa enfocada a los problemas de empresas familiares. 3c empresa: Investigación y pensamiento crítico*. [En línea]. Diciembre 2017, n.o 1. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. ISSN: 2254-3376.
- PUERTO, Doria. *La globalización y el crecimiento empresarial a través de estrategias de internacionalización. Pensamiento y gestión* [en línea]. Enero-Junio de 2018, n.º 28. [Fecha de consulta: 06 de abril del 2021]. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/articl>. ISSN: 1657-6276.
- QUESADA, María y ARRIETA, Juan. *Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin. Gestao Producao* [en línea]. Vol. 26, n.º 2. 09 de Mayo de 2019. [Fecha de consulta: 06 de abril del 2021]. Disponible en <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2019000200203>. ISSN: 1806-9649.
- QUEVEDO Campos, Luis. Plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo de Deming para incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango de la empresa Gandules. Tesis (Licenciatura en Ingeniería industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. 110 pp. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5580335>.
- REALYVÁSQUEZ [et al.]. *Applying the plan-do-check-act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. Applied Sciences*. [En línea]. Vol. 8, No 11, 2018. [Fecha de consulta: 08 de abril del 2021]. Disponible en <https://www.mdpi.com/2076-3417/8/11/2181>. ISSN: 112-181.
- ROJAS, Anggela y GISBERT, Víctor. *Lean Manufacturing: Tools to improve productivity in businesses. Revista 3C Empresa, pensamiento y pensamiento críticos* [en línea]. Diciembre 2019. [Fecha de consulta: 07 de abril del 2021]. Disponible en [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art\\_14.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf). ISSN: 2254-3376.

- RODRIGUEZ, R., CORREA, H., MORENO, D., OLIVERA, C. y ESTEVES, A., 2019. The Management By Processes As Business Strategy Of Continuous Improvement. *Journal of Lean Systems (JoLS)* [en línea], vol. 4, no. No 1, pp. 0. DOI ISSN: 2448-0266. Disponible en: <https://leansystem.ufsc.br/index.php/lean/article/view/2385>.
- SARI, Lusía. *Work measurement approach to determine standard time in assembly line. Industrial Engineering Department.* [en línea]. vol.2. octubre 2018. [Fecha de consulta: 13 de agosto del 2021]. Disponible en [http://www.ijer.in/journal/journal\\_file/journal\\_pdf/14-30](http://www.ijer.in/journal/journal_file/journal_pdf/14-30). ISSN: 2394-7926.
- SILVA, JULIO. Metodología de la Investigación. [en línea]. Mayo 2017. [Fecha de consulta: 11 de abril del 2021]. Disponible en <https://www.slideshare.net/6285012/resumen-silva-2014-61052905>.
- SUÁREZ, Manuel. *El Kaizen: La filosofía de la mejora continua e innovación incremental detrás de la administración por calidad total.* México: Panorama editorial, 2017. 345 pp. ISBN: 968381591X.
- TAMAYO, Mario. *EL proceso de la investigación científica* 5.<sup>a</sup> ed. México: Limusa, 2018. 444p. ISBN: 9786070501388.
- VENTURA, Paula y ZACARÍAS, Marielba. *An Agile Business Process Improvement Methodology. Precedia Computer Science* [en línea]. Vol. 121. Diciembre 2017. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021].b Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091732>. ISSN: 1877-0509.
- VILLA, Eulalia, PONS, Ramón y BERMÚDEZ, Yanko. *Metodología para la gestión del proceso de investigación de un programa universitario. Dialnet plus* [en línea]. Vol. 9, n.º 1. Junio 2018. [Fecha de consulta: 13 de abril del 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4868991> ISSN:0122-6517.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: Método Kaizen	El Kaizen es entendida como el mejoramiento continuo, progresivo y constante de sistemas, procesos y operaciones el cual involucra a cada miembro de la organización, incluyendo desde la alta gerencia hasta los niveles operativos (Imai, 2014, p. 39).	El método Kaizen es una estrategia de mejoramiento continuo que está representada a través de 7 pasos: Definir el problema, registrar el problema, examinar datos, diseñar las actividades a mejorar, Implementar las actividades, verificar las actividades logradas y garantizar las mejoras en los procesos para prevenir la reaparición de un problema.	D-1: Definir	Procesos prioritarios = Procesos con mayor % de inactividad	Razón
				Número de causas - raíces	Razón
			D-2: Registrar	Número de datos iniciales	Razón
			D-3: Examinar	Número de alternativas de solución	Razón
			D-4: Diseñar	Número de actividades programadas	Razón
			D-5: Implementar	Número de datos finales	Razón
			D-6: Verificar	$\% \text{ variación del actividades improductivas} = \left( \frac{\% \text{ acti. impro. inicial} - \% \text{ acti. impro. final}}{\% \text{ acti. impro. inicial}} \right) \times 100$	Razón
			D-7: Garantizar	$\% \text{ de cumplimiento de actividades} = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de actividades logradas}}{N^{\circ} \text{ de actividades programadas}} \right) \times 100$	Razón
			D-7:Garantizar	Número de acciones preventivas y/o correctivas	Razón

Variable Dependiente: Productividad

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenidos en el proceso productivo y la cantidad de recursos empleados (Gutiérrez, 2014, p. 21).

La productividad se mide mediante la productividad de materia prima que está representado por la cantidad de cajas producidas y la materia prima empleada para alcanzar dicha producción. También, la productividad de mano de obra está reflejado por la cantidad de cajas producidas y las horas trabajadas por hombre en efectuar dicha producción.

**D-1:**  
Productividad  
de materia  
prima

$$P(m.p) = \frac{\text{Cajas producidas}}{\text{Materia prima (TM de caballa)}}$$

Razón

**D-2:**  
Productividad  
de mano de  
obra

$$P(m.o) = \frac{\text{Cajas producidas}}{\text{Horas Hombre empleadas}}$$

Razón

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2. Muestreo de trabajo

### 1. Observaciones preliminares

Para llevar a cabo el muestro de trabajo, en primer lugar, se efectuaron 60 observaciones preliminares, a partir de las cuales se determinó el porcentaje de actividad e inactividad del operario por cada proceso, inclusive, se estableció el tamaño de la muestra.

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

#### Dónde:

$\sigma_p$  = error estándar de la proporción / 95% = 1.96  $\sigma_p$

p = porcentaje de tiempo inactivo

q = porcentaje de tiempo activo

n = número de observaciones o tamaño de la muestra que determinar

### 2. Muestro de trabajo por cada proceso

**Tabla 28.** *Muestreo de trabajo por proceso*

Proceso	p	q	$\sigma=95\%$	n
Recepción de materia prima	15	85	5	51
Fileteado	20	80	5	64
Envasado	75	25	5	75
Adición de líquido de gobierno	10	90	5	36
Sellado	73	27	5	79
Etiquetado	7	93	5	26
Almacenamiento	5	95	5	19

**Fuente:** Elaboración propia

### 3. Plan de muestreo

En relación al plan de muestreo se optó por emplear la tabla de números aleatorios, a partir del cual se establecieron los tiempos y las horas en las que se debía efectuar las diferentes observaciones, tal y como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 29.** *Números aleatorios para el plan de muestreo*

<b>Cifras seleccionadas de la tabla de números aleatorios</b>	<b>Orden numérico</b>	<b>Hora de las observaciones</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>07:20</b>
<b>17</b>	<b>4</b>	<b>07:40</b>
<b>45</b>	<b>5</b>	<b>07:50</b>
<b>71</b>	<b>17</b>	<b>09:20</b>
<b>59</b>	<b>45</b>	<b>13:40</b>
<b>47</b>	<b>47</b>	<b>14:00</b>
<b>75</b>	<b>59</b>	<b>16:00</b>
<b>78</b>	<b>71</b>	<b>18:00</b>
<b>5</b>	<b>75</b>	<b>18:40</b>
<b>2</b>	<b>78</b>	<b>19:10</b>

**Fuente:** Tabla de números aleatorios – George Kanawaty

#### 4. Observaciones por cada proceso

**Tabla 30.** Observaciones del proceso Recepción de materia prima

<b>Fecha:</b> 07/2021		<b>Observadores:</b> Palacios García Jose																																															
<b>Proceso:</b> Recepción de materia prima		<b>Número de observaciones:</b> 51																																															
<b>Observaciones:</b>		Necesarias o reales																																															
		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	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43					
<b>Activo</b>		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X					
	Falta de jornaleros					X																																									X		
<b>Inactivo</b>	Personal agotado	X																																															
	Retraso de la cámara isotérmica											X																																					X

<b>Fecha:</b> 07/2021		<b>Observadores:</b> Palacios García Jose											
<b>Proceso:</b> Recepción de materia prima		<b>Número de observaciones:</b> 51											
<b>Observaciones:</b>		Necesarias o reales											
		44	45	46	47	48	49	50	51	<b>Total/porcentaje</b>			
	<b>Activo</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	42	82%	42	82%
<b>Inactivo</b>	Falta de jornaleros									2	4%		
	Personal agotado									3	6%	9	18%
	Retraso de la cámara isotérmica									4	8%		
										51	100%	51	100%

**Fuente:** Elaboración propia





**Tabla 32. Observaciones del proceso de Envasado**

Fecha: 07/2021

Observadores: Palacios García Jose

Proceso: Envasado

Número de observaciones: 75

Observaciones:	Necesarias o reales																																																
	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	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43						
<b>Activo</b>	X			X	X					X	X				X	X					X	X					X		X				X	X															
Cálculo de pesos empíricos																								X		X					X																		
Método de trabajo no estandarizado								X								X																										X							
Falla de balanza			X									X										X										X											X						
Transportes innecesarios										X				X					X										X												X			X					
Falta de materia prima en las mesas de trabajo					X								X														X										X								X				
Personal con falta de experiencia		X						X											X							X						X																X	
Falta de capacitación en métodos de trabajo							X																							X															X				

Fecha: 07/2021

Observadores: Palacios García Jose

Proceso: Envasado

Número de observaciones: 75

Observaciones:	Necesarias o reales																												79	Total/porcentaje								
	4 4	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6	6 7	6 8	6 9	7 0	7 1		7 2	7 3	7 4	7 5	7 6	7 7	7 8		
<b>Activo</b>	X			X	X			X	X	X	X							X		X	X	X						X	X							26	35%	35%
Cálculo de pesos empíricos															X																				4	5%		
Método de trabajo no estandarizado																				X							X								5	7%		
Falla de balanza				X																								X							7	9%		
Transportes innecesarios			X			X		X							X												X								11	15%		
Falta de materia prima en las mesas de trabajo																			X																5	7%	49	65%
Personal con falta de experiencia							X		X													X													9	12%		
Falta de capacitación en métodos de trabajo		X													X	X					X					X								8	11%			
																																			75	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 33. Observaciones del proceso Adición de Líquido de Gobierno**

<b>Fecha:</b> 07/2021		<b>Observadores:</b> Palacios García Jose																																					
<b>Proceso:</b> Adición de líquido de gobierno		<b>Número de observaciones:</b> 36																																					
<b>Observaciones:</b>		Necesarias o reales																																					
		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	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
<b>Activo</b>		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Alteraciones de la temperatura de líquido de gobierno				X									X																								X		
<b>Inactivo</b>																																							
Inadecuado manejo de marmitas																																							
Exceso de aceite vegetal en las latas																																							

<b>Fecha:</b> 07/2021		<b>Observadores:</b> Palacios García Jose											
<b>Proceso:</b> Adición de líquido de gobierno		<b>Número de observaciones:</b> 36											
<b>Observaciones:</b>		Necesarias o reales											
		44	45	46	47	48	49	50	51	<b>Total/porcentaje</b>			
<b>Activo</b>										30	83%	30	<b>83%</b>
<b>Inactivo</b>										3	8%	6	<b>17%</b>
Alteraciones de la temperatura de líquido de gobierno										1	3%		
Inadecuado manejo de marmitas										2	6%		
Exceso de aceite vegetal en las latas										36	100%	36	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia



Fecha: 07/2021 Observadores: Palacios García Jose

Proceso: Sellado Número de observaciones: 79

Observaciones:	Necesarias o reales																												79	Total/porcentaje											
	4 4	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6	6 7	6 8	6 9	7 0	7 1		7 2	7 3	7 4	7 5	7 6	7 7	7 8					
<b>Activo</b>		X		X						X		X		X		X	X		X		X		X		X		X	X	X		X		X		X		29	37%	37%		
Presencia de desbarnizado en las conservas				X			X		X										X				X					X									29	37%			
Mal sellado de las latas						X					X		X		X						X		X					X									16	20%			
<b>Inactivo</b>		X					X		X																				X									14	18%	50	63%
Mala calibración de la máquina	X						X		X																			X										14	18%		
Mala manipulación de la máquina		X																		X																		9	11%		
																																						79	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 35. Observaciones del proceso de Etiquetado**

<b>Fecha:</b> 07/2021		<b>Observadores:</b> Palacios García Jose																													
<b>Proceso:</b> Etiquetado		<b>Número de observaciones:</b> 26																													
<b>Observaciones:</b>		Necesarios o reales																													
		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	26	<b>Total/porcentaje</b>			
<b>Activo</b>		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	22	85%	22	<b>85%</b>
<b>Inactivo</b>	Demora al realizar el etiquetado		X																							X	2	8%			
	Etiquetas mal colocadas																				X							1	4%	4	<b>15%</b>
	Fatiga del personal				X																							1	4%		
																												26	100%	26	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 36. Observaciones del proceso de Almacenamiento**

<b>Fecha:</b> 07/2021		<b>Observadores:</b> Palacios García Jose																													
<b>Proceso:</b> Almacenamiento		<b>Número de observaciones:</b> 19																													
<b>Observaciones:</b>		Necesarios o reales																													
		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	26	<b>Total/porcentaje</b>			
<b>Activo</b>		X		X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X								15	79%	15	<b>79%</b>
<b>Inactivo</b>	Cajas mal apiladas		X																									1	5%		
	Caídas de cajas por malos movimientos								X								X											2	11%	4	<b>21%</b>
	Obstrucción del paso por cajas mal ubicadas											X																1	5%		
																												19	100%	19	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 3. Puntuación Kaizen (Pre-test)**

**Tabla 37. Puntuación Kaizen inicial**

<b>Puntuación Kaizen (Pre Prueba)</b>								
<b>Etapas</b>	<b>Pasos</b>	<b>Pasos del Kaizen</b>	<b>Puntaje alcanzado</b>					<b>TOTAL</b>
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Definir	1	El equipo Kaizen, detalló los procesos que se realizan para la producción de filete de caballa en aceite vegetal (DAP)				X		3
		El equipo Kaizen, reconoció los procesos que generaban mayores tiempos inactivos (Muestreo de trabajo)				X		3
		El equipo Kaizen analizó las causas que provocaban los problemas (Diagrama de Ishikawa)				X		3
Registrar	2	El equipo Kaizen, determinó el porcentaje de actividades productivas e improductivas (Cursograma analítico del operario)	X					0
		El equipo Kaizen, detalló los recorridos que realizaba el personal de la conservera (Diagrama de recorrido)	X					0
		El equipo Kaizen, detalló los movimientos que realizaban las operarias con ambas manos (Diagrama bimanual)	X					0

Examinar	3	El equipo Kaizen, analizó de manera profunda las causas que ocasionaban la baja productividad (Técnica 5W1H)	<b>X</b>	<b>0</b>	
		El equipo Kaizen, priorizó las causas que afectan la productividad en el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal	<b>X</b>	<b>0</b>	
Diseñar	4	El equipo Kaizen, determinó los instrumentos necesarios para aplicar el Método Kaizen		<b>X</b>	<b>2</b>
		El equipo Kaizen, planteó las actividades programadas para dar solución a los problemas principales (Tabla de actividades programadas)	<b>X</b>		<b>0</b>
Implementar	5	El equipo Kaizen efectúa las actividades programadas con el propósito de alcanzar los resultados esperados en el estudio	<b>X</b>		<b>0</b>
Verificar	6	El equipo Kaizen, comprobó y analizó los resultados esperados	<b>X</b>		<b>0</b>
Garantizar	7	El equipo Kaizen, planteó acciones para prevenir la recurrencia de los problemas	<b>X</b>		<b>0</b>
		El equipo Kaizen, planeó actividades para seguir con la mejora en un futuro y evitar errores	<b>X</b>		<b>0</b>
<b>TOTAL</b>					<b>11</b>

**Fuente:** Elaboración propia



#### Anexo 4. Productividad de mano de obra (Pre-test)

**Tabla 38.** Datos en relación a productividad de mano de obra – Pre Prueba

#### Productividad de Mano de obra (Cajas/H-H)

##### Meses de Pre-Test

Fecha	Abril				Fecha	Mayo				Fecha	Junio			
	Cajas producidas	# de operarios	Tiempo (H-H)	Productividad (Cajas/H-H)		Cajas producidas	# de operarios	Tiempo (H-H)	Productividad (Cajas/H-H)		Cajas producidas	# de operarios	Tiempo (H-H)	Productividad (Cajas/H-H)
05-04-21	737	65	12	<b>0,94</b>	03-05-21	591	58	10	<b>1,02</b>	01-06-21	535	60	9	<b>0,99</b>
06-04-21	671	62	11	<b>0,98</b>	04-05-21	745	52	11	<b>1,30</b>	02-06-21	738	62	10	<b>1,19</b>
07-04-21	708	61	10	<b>1,16</b>	05-05-21	557	57	10	<b>0,98</b>	03-06-21	599	58	11	<b>0,94</b>
08-04-21	738	60	12	<b>1,03</b>	06-05-21	630	55	11	<b>1,04</b>	04-06-21	688	62	12	<b>0,92</b>
09-04-21	582	65	10	<b>0,90</b>	07-05-21	689	58	11	<b>1,08</b>	07-06-21	535	55	12	<b>0,81</b>
12-04-21	618	63	10	<b>0,98</b>	10-05-21	733	60	10	<b>1,22</b>	08-06-21	563	55	9	<b>1,14</b>
13-04-21	684	58	9	<b>1,31</b>	11-05-21	640	57	11	<b>1,02</b>	09-06-21	629	60	11	<b>0,95</b>
14-04-21	707	62	11	<b>1,04</b>	12-05-21	656	62	10	<b>1,06</b>	10-06-21	587	62	10	<b>0,95</b>
15-04-21	556	56	8	<b>1,24</b>	13-05-21	549	59	11	<b>0,85</b>	11-06-21	582	64	11	<b>0,83</b>
16-04-21	586	62	10	<b>0,95</b>	14-05-21	726	56	10	<b>1,30</b>	14-06-21	550	63	12	<b>0,73</b>
19-04-21	679	63	9	<b>1,20</b>	17-05-21	619	56	9	<b>1,23</b>	15-06-21	557	65	9	<b>0,95</b>
20-04-21	722	60	12	<b>1,00</b>	18-05-21	539	61	10	<b>0,88</b>	16-06-21	690	61	12	<b>0,94</b>
21-04-21	631	64	12	<b>0,82</b>	19-05-21	750	59	11	<b>1,16</b>	17-06-21	646	59	10	<b>1,09</b>
22-04-21	668	55	8	<b>1,52</b>	20-05-21	553	62	12	<b>0,74</b>	18-06-21	606	58	9	<b>1,16</b>
23-04-21	563	61	9	<b>1,03</b>	21-05-21	740	63	10	<b>1,17</b>	21-06-21	671	60	12	<b>0,93</b>
26-04-21	680	63	11	<b>0,98</b>	24-05-21	620	58	11	<b>0,97</b>	22-06-21	544	61	11	<b>0,81</b>
27-04-21	706	56	8	<b>1,58</b>	25-05-21	606	60	10	<b>1,01</b>	23-06-21	672	60	10	<b>1,12</b>
28-04-21	632	65	11	<b>0,88</b>	26-05-21	574	59	10	<b>0,97</b>	24-06-21	577	62	9	<b>1,03</b>
29-04-21	558	65	11	<b>0,78</b>	27-05-21	705	59	11	<b>1,09</b>	25-06-21	614	60	10	<b>1,02</b>
30-04-21	735	57	8	<b>1,61</b>	28-05-21	630	60	11	<b>0,95</b>	28-06-21	672	65	11	<b>0,94</b>
<b>Promedio</b>	658	61	10	<b>1,10</b>	<b>Promedio</b>	643	59	11	<b>1,05</b>	<b>Promedio</b>	613	61	11	<b>0,91</b>

**Fuente:** Área contable de la empresa conservas de pescado BELTRÁN E.I.R.L

## Anexo 5. Productividad de materia prima (Pre-test)

**Tabla 39.** Datos en relación a productividad de materia prima – Pre Prueba

Productividad de Materia Prima (Cajas/tm)											
Meses de Pre-Test											
Abril				Mayo				Junio			
Fecha	Cajas producidas	tm (Caballa)	Productividad (Cajas/tm)	Fecha	Cajas producidas	tm (Caballa)	Productividad (Cajas/tm)	Fecha	Cajas producidas	tm (Caballa)	Productividad (Cajas/tm)
05-04-21	737	10,20	<b>72</b>	03-05-21	591	8,40	<b>70</b>	01-06-21	535	9,40	<b>57</b>
06-04-21	671	10,00	<b>67</b>	04-05-21	745	9,45	<b>79</b>	02-06-21	738	10,20	<b>72</b>
07-04-21	708	9,80	<b>72</b>	05-05-21	557	9,10	<b>61</b>	03-06-21	599	9,10	<b>66</b>
08-04-21	738	9,65	<b>76</b>	06-05-21	630	8,45	<b>75</b>	04-06-21	688	9,00	<b>76</b>
09-04-21	582	9,12	<b>64</b>	07-05-21	689	9,35	<b>74</b>	07-06-21	535	10,40	<b>51</b>
12-04-21	618	10,02	<b>62</b>	10-05-21	733	11,10	<b>66</b>	08-06-21	563	9,50	<b>59</b>
13-04-21	684	10,40	<b>66</b>	11-05-21	640	9,25	<b>69</b>	09-06-21	629	8,50	<b>74</b>
14-04-21	707	9,20	<b>77</b>	12-05-21	656	8,70	<b>75</b>	10-06-21	587	8,74	<b>67</b>
15-04-21	556	8,80	<b>63</b>	13-05-21	549	8,10	<b>68</b>	11-06-21	582	9,75	<b>60</b>
16-04-21	586	8,23	<b>71</b>	14-05-21	726	9,59	<b>76</b>	14-06-21	550	8,66	<b>64</b>
19-04-21	679	7,66	<b>89</b>	17-05-21	619	12,00	<b>52</b>	15-06-21	557	8,40	<b>66</b>
20-04-21	722	10,08	<b>72</b>	18-05-21	539	10,25	<b>53</b>	16-06-21	690	10,70	<b>64</b>
21-04-21	631	7,80	<b>81</b>	19-05-21	750	7,82	<b>96</b>	17-06-21	646	10,28	<b>63</b>
22-04-21	668	9,22	<b>72</b>	20-05-21	553	11,50	<b>48</b>	18-06-21	606	8,36	<b>72</b>
23-04-21	563	9,12	<b>62</b>	21-05-21	740	9,79	<b>76</b>	21-06-21	671	9,05	<b>74</b>
26-04-21	680	10,08	<b>67</b>	24-05-21	620	9,93	<b>62</b>	22-06-21	544	9,29	<b>59</b>
27-04-21	706	9,79	<b>72</b>	25-05-21	606	8,41	<b>72</b>	23-06-21	672	10,09	<b>67</b>
28-04-21	632	8,87	<b>71</b>	26-05-21	574	8,04	<b>71</b>	24-06-21	577	9,10	<b>63</b>
29-04-21	558	8,33	<b>67</b>	27-05-21	705	9,64	<b>73</b>	25-06-21	614	8,50	<b>72</b>
30-04-21	735	9,15	<b>80</b>	28-05-21	630	10,70	<b>59</b>	28-06-21	672	9,07	<b>74</b>
<b>Promedio</b>	658	9,28	<b>71</b>	<b>Promedio</b>	643	9,48	<b>69</b>	<b>Promedio</b>	613	9,30	<b>66</b>

**Fuente:** Área contable de la empresa conservas de pescado BELTRÁN E.I.R.L.

**Anexo 6.** Análisis de criticidad de la máquina selladora

**Tabla 40.** Análisis de criticidad de la máquina Angellus 49P

<b>ANÁLISIS DE CRITICIDAD</b>			
<b>Equipo:</b>	Angellus 49p	<b>Área:</b>	Sellado
<b>Código:</b>	20457896	<b>Fecha:</b>	2021
<b>CRITERIOS</b>			
<b>1. Frecuencia de Falla</b>		<b>2. Tiempo medio para reparar</b>	
	Entre 0 y 1 por semestre		Menos de 1 hora
	Entre 2 y 4 por semestre		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por semestre	X	Entre 2 y 6 horas
X	Entre 6 y 8 por semestre		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por semestre		Más de 12 horas
<b>3. Impacto sobre la producción</b>		<b>4. Costo de Reparación</b>	
	No afecta la producción		Menos de 300
	25% de impacto		Entre 300 y 490
	50% de impacto		Entre 500 y 790
X	75% de impacto		Entre 800 y 1090
	Afecta totalmente la producción	X	Más de 1100
<b>5. Impacto Ambiental</b>			
	No origina ningún impacto ambiental		
X	Contaminación ambiental baja		
	Contaminación ambiental moderada		
	Contaminación ambiental alta		
<b>6. Impacto en salud y seguridad personal</b>			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los trabajadores		
X	Puede ocasionar lesiones o heridas leves, no incapacitantes		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días.		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal		

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 7. Puntuación Kaizen (Post prueba)**

**Tabla 41. Puntuación Kaizen (post prueba)**

<b>Puntuación Kaizen (Post Prueba)</b>								
<b>Etapas</b>	<b>Pasos</b>	<b>Pasos del Kaizen</b> <b>Descripción</b>	<b>Puntaje alcanzado</b>					<b>TOTAL</b>
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Definir	1	El equipo Kaizen, detalló los procesos que se realizan para la producción de filete de caballa en aceite vegetal (DAP)					X	4
		El equipo Kaizen, reconoció los procesos que generaban mayores tiempos inactivos (Muestreo de trabajo)					X	4
		El equipo Kaizen analizó las causas que provocaban los problemas (Diagrama de Ishikawa)					X	4
Registrar	2	El equipo Kaizen, determinó el porcentaje de actividades productivas e improductivas (Cursograma analítico del operario)					X	4
		El equipo Kaizen, detalló los recorridos que realizaba el personal de la conservera (Diagrama de recorrido)					X	4
		El equipo Kaizen, detalló los movimientos que realizaban las operarias con ambas manos (Diagrama bimanual)					X	4

Examinar	3	El equipo Kaizen, analizó de manera profunda las causas que ocasionaban la baja productividad (Técnica 5W1H)	X	4
		El equipo Kaizen, priorizó las causas que afectan la productividad en el proceso productivo de filete de caballa en aceite vegetal	X	4
Diseñar	4	El equipo Kaizen, determinó los instrumentos necesarios para aplicar el Método Kaizen	X	4
		El equipo Kaizen, planteó las actividades programadas para dar solución a los problemas principales (Tabla de actividades programadas)	X	4
Implementar	5	El equipo Kaizen efectúa las actividades programadas con el propósito de alcanzar los resultados esperados en el estudio	X	4
Verificar	6	El equipo Kaizen, comprobó y analizó los resultados esperados	X	4
Garantizar	7	El equipo Kaizen, planteó acciones para prevenir la recurrencia de los problemas	X	3
		El equipo Kaizen, planeó actividades para seguir con la mejora en un futuro y evitar errores	X	3
<b>TOTAL</b>				<b>54</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 8.** Registro de productividad de mano de obra – Post Prueba

**Tabla 42.** Datos en relación a productividad de mano de obra – Post Prueba

Productividad de Mano de obra (Cajas/H-H)														
Meses de Post-Test														
Agosto					Septiembre					Octubre				
Fecha	Cajas producidas	# de operarios	Tiempo (H-H)	Productividad (Cajas/H-H)	Fecha	Cajas producidas	# de operarios	Tiempo (H-H)	Productividad (Cajas/H-H)	Fecha	Cajas producidas	# de operarios	Tiempo (H-H)	Productividad (Cajas/H-H)
02-08-21	812	60	8	<b>1,69</b>	01-09-21	735	66	9	<b>1,24</b>	04-10-21	725	60	9	<b>1,34</b>
03-08-21	665	65	11	<b>0,93</b>	02-09-21	700	57	9	<b>1,36</b>	05-10-21	748	59	12	<b>1,06</b>
04-08-21	685	64	11	<b>0,97</b>	03-09-21	760	62	9	<b>1,36</b>	06-10-21	680	58	11	<b>1,07</b>
05-08-21	599	60	9	<b>1,11</b>	06-09-21	680	64	12	<b>0,89</b>	07-10-21	650	61	9	<b>1,18</b>
06-08-21	769	64	12	<b>1,00</b>	07-09-21	694	57	11	<b>1,11</b>	08-10-21	640	63	10	<b>1,02</b>
09-08-21	702	65	10	<b>1,08</b>	08-09-21	610	55	11	<b>1,01</b>	11-10-21	750	58	7	<b>1,85</b>
10-08-21	670	60	10	<b>1,12</b>	09-09-21	630	61	8	<b>1,29</b>	12-10-21	677	56	10	<b>1,21</b>
11-08-21	718	61	9	<b>1,31</b>	10-09-21	780	57	8	<b>1,71</b>	13-10-21	710	60	11	<b>1,08</b>
12-08-21	696	60	8	<b>1,45</b>	13-09-21	735	64	12	<b>0,96</b>	14-10-21	730	60	9	<b>1,35</b>
13-08-21	610	55	8	<b>1,39</b>	14-09-21	587	65	8	<b>1,13</b>	15-10-21	720	59	8	<b>1,53</b>
16-08-21	730	64	12	<b>0,95</b>	15-09-21	690	62	9	<b>1,24</b>	18-10-21	780	61	10	<b>1,28</b>
17-08-21	697	56	8	<b>1,56</b>	16-09-21	700	57	10	<b>1,23</b>	19-10-21	600	70	11	<b>0,78</b>
18-08-21	595	62	8	<b>1,20</b>	17-09-21	670	58	12	<b>0,96</b>	20-10-21	690	65	10	<b>1,06</b>
19-08-21	620	67	10	<b>0,93</b>	20-09-21	720	55	10	<b>1,31</b>	21-10-21	730	63	8	<b>1,45</b>
20-08-21	600	63	8	<b>1,19</b>	21-09-21	605	60	9	<b>1,12</b>	22-10-21	700	61	12	<b>0,96</b>
23-08-21	760	57	10	<b>1,13</b>	22-09-21	710	64	11	<b>1,01</b>	25-10-21	690	55	9	<b>1,39</b>
24-08-21	620	56	10	<b>1,11</b>	23-09-21	691	65	11	<b>0,97</b>	26-10-21	710	62	11	<b>1,04</b>
25-08-21	612	57	11	<b>0,98</b>	24-09-21	740	61	9	<b>1,35</b>	27-10-21	810	60	10	<b>1,35</b>
26-08-21	650	64	11	<b>0,92</b>	27-09-21	748	55	12	<b>1,13</b>	28-10-21	710	65	11	<b>0,99</b>
27-08-21	600	61	11	<b>0,89</b>	28-09-21	780	65	10	<b>1,20</b>	29-10-21	660	64	9	<b>1,15</b>
<b>Promedio</b>	671	62	10	<b>1,15</b>	<b>Promedio</b>	698	61	10	<b>1,18</b>	<b>Promedio</b>	706	61	10	<b>1,21</b>

**Fuente:** Área contable de la empresa BELTRÁN E.I.R.L

**Anexo 9.** Registro de productividad de materia prima – Post Prueba

**Tabla 43.** Datos en relación a productividad de materia prima – Post Prueba

<b>Productividad de Materia Prima (Cajas/tm)</b>											
<b>Meses de Post-Test</b>											
<b>Agosto</b>				<b>Septiembre</b>				<b>Octubre</b>			
<b>Fecha</b>	<b>Cajas producidas</b>	<b>tm (Caballa)</b>	<b>Productividad (Cajas/tm)</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cajas producidas</b>	<b>tm (Caballa)</b>	<b>Productividad (Cajas/tm)</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cajas producidas</b>	<b>tm (Caballa)</b>	<b>Productividad (Cajas/tm)</b>
02-08-21	812	8,40	<b>97</b>	01-09-21	735	7,75	<b>95</b>	04-10-21	725	8,15	<b>89</b>
03-08-21	665	7,52	<b>88</b>	02-09-21	700	9,12	<b>77</b>	05-10-21	748	8,22	<b>91</b>
04-08-21	685	8,32	<b>82</b>	03-09-21	760	7,88	<b>96</b>	06-10-21	680	8,11	<b>84</b>
05-08-21	599	9,50	<b>63</b>	06-09-21	680	9,00	<b>76</b>	07-10-21	650	8,66	<b>75</b>
06-08-21	769	8,39	<b>92</b>	07-09-21	694	8,05	<b>86</b>	08-10-21	640	9,75	<b>66</b>
09-08-21	702	9,95	<b>71</b>	08-09-21	610	9,15	<b>67</b>	11-10-21	750	9,90	<b>76</b>
10-08-21	670	8,17	<b>82</b>	09-09-21	630	7,58	<b>83</b>	12-10-21	677	9,10	<b>74</b>
11-08-21	718	7,59	<b>95</b>	10-09-21	780	9,10	<b>86</b>	13-10-21	710	10,02	<b>71</b>
12-08-21	696	9,46	<b>74</b>	13-09-21	735	7,63	<b>96</b>	14-10-21	730	7,91	<b>92</b>
13-08-21	610	10,84	<b>56</b>	14-09-21	587	8,97	<b>65</b>	15-10-21	720	7,78	<b>93</b>
16-08-21	730	8,48	<b>86</b>	15-09-21	690	8,76	<b>79</b>	18-10-21	780	8,10	<b>96</b>
17-08-21	697	7,95	<b>88</b>	16-09-21	700	9,20	<b>76</b>	19-10-21	600	7,56	<b>79</b>
18-08-21	595	7,74	<b>77</b>	17-09-21	670	10,00	<b>67</b>	20-10-21	690	8,08	<b>85</b>
19-08-21	620	7,95	<b>78</b>	20-09-21	720	7,59	<b>95</b>	21-10-21	730	9,10	<b>80</b>
20-08-21	600	9,10	<b>66</b>	21-09-21	605	10,20	<b>59</b>	22-10-21	700	8,31	<b>84</b>
23-08-21	760	9,97	<b>76</b>	22-09-21	710	8,26	<b>86</b>	25-10-21	690	9,31	<b>74</b>
24-08-21	620	10,00	<b>62</b>	23-09-21	691	9,30	<b>74</b>	26-10-21	710	8,36	<b>85</b>
25-08-21	612	7,66	<b>80</b>	24-09-21	740	10,10	<b>73</b>	27-10-21	810	10,80	<b>75</b>
26-08-21	650	8,10	<b>80</b>	27-09-21	748	9,80	<b>76</b>	28-10-21	710	7,63	<b>93</b>
27-08-21	600	10,89	<b>55</b>	28-09-21	780	9,92	<b>79</b>	29-10-21	660	9,50	<b>69</b>
<b>Promedio</b>	671	8,80	<b>77</b>	<b>Promedio</b>	698	8,87	<b>80</b>	<b>Promedio</b>	706	8,72	<b>82</b>

**Fuente:** Área contable de la empresa BELTRÁN E.I.R.L

## Anexo 10. Validación de los instrumentos de recolección de información

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, VICTOR MARTIN REINOSO DE LA ROSA, con DNI N° 75244593, de profesión ING. INDUSTRIAL con código CIP 22.98.95, ejerciendo actualmente como JEFE DE CALIDAD EN LA CORPORACIÓN HAYDUK

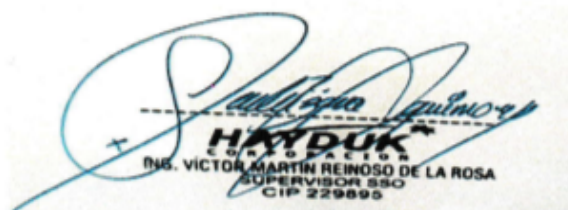
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos pertenecientes a la variable independiente (Método Kaizen): Formato de programación de actividades, formato de registro Kaizen, formato de verificación de actividades y formato de acciones preventivas y/o correctivas, a los efectos de su aplicación para un mejor control de los procesos en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 05 días del mes de SEPTIEMBRE del año 2021.



HAYDUK  
CORPORACIÓN  
ING. VICTOR MARTIN REINOSO DE LA ROSA  
SUPERVISOR SSO  
CIP 229895

Sello y firma del validador

**Figura 15.** Constancia de validación de Víctor Reinoso de la rosa (Kaizen)

**Fuente:** Elaboración propia



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, VICTOR MARTIN REINOSO DE LA ROSA, con DNI N° 75244593 de profesión ING. INDUSTRIAL con código CIP 229895, ejerciendo actualmente como JEFE DE CALIDAD EN LA CORPORACIÓN HAYDUK

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos pertenecientes a la variable dependiente (Productividad): Formato de registro de productividad de materia prima y formato de registro de productividad de mano de obra; a los efectos de su aplicación al personal que labora en BELTRÁN E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 05 días del mes de SEPTIEMBRE del año 2021.



Sello y firma del validador

**Figura 16.** Constancia de validación de Víctor Reinoso de la rosa (Productividad)

**Fuente:** Elaboración propia

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, ERIC ALFONSO CANEPA MONTALVO, con DNI N° 0985 0211 de profesión ING. INDUSTRIAL con código CIP 2059.30, ejerciendo actualmente como DOCENTE EN LA UCV - SEDE DE CHIMBOTE

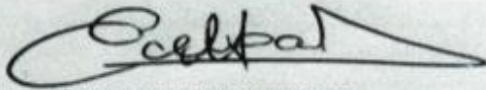
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos pertenecientes a la variable independiente (Método Kaizen): Formato de programación de actividades, formato de registro Kaizen, formato de verificación de actividades y formato de acciones preventivas y/o correctivas, a los efectos de su aplicación para un mejor control de los procesos en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 06 días del mes de SEPTIEMBRE del año 2021.



ERIC ALFONSO  
CANEPA MONTALVO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP N° 205930

Sello y firma del validador

**Figura 17.** Constancia de validación de Eric Canepa Montalvo (Kaizen)

**Fuente:** Elaboración propia

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, ERIC ALFONSO CANEPA MONTALVO, con DNI N° 09850211, de profesión ING. INDUSTRIAL con código CIP 205930, ejerciendo actualmente como DOCENTE EN LA UCV - SEDE DE CHIMBOTE

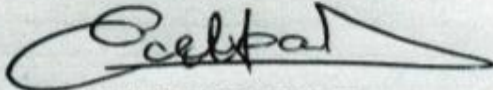
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos pertenecientes a la variable dependiente (Productividad): Formato de registro de productividad de materia prima y formato de registro de productividad de mano de obra; a los efectos de su aplicación al personal que labora en BELTRÁN E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 06 días del mes de SEPTIEMBRE del año 2021.



ERIC ALFONSO  
CANEPA MONTALVO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP N° 205930

Sello y firma del validador

**Figura 18.** Constancia de validación de Eric Canepa Montalvo (Productividad)

**Fuente:** Elaboración propia

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LUIGY ARMANDO BOCES VASQUEZ, con DNI N° 74316708, de profesión ING. INDUSTRIAL con código CIP 264007, ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE SST EN CONSTRUCTORA TORITO - CHIMBOTE

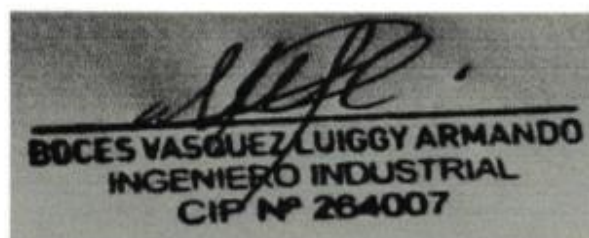
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos pertenecientes a la variable independiente (Método Kaizen): Formato de programación de actividades, formato de registro Kaizen, formato de verificación de actividades y formato de acciones preventivas y/o correctivas, a los efectos de su aplicación para un mejor control de los procesos en el proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 05 días del mes de SEPTIEMBRE del año 2021.



Sello y firma del validador

**Figura 19.** Constancia de validación de Luigy Bocés Vasquez (Kaizen)

**Fuente:** Elaboración propia



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LUIGGY ARMANDO BOCES VASQUEZ, con DNI N° 74316708 de profesión ING. INDUSTRIAL con código CIP 264007, ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE SSI EN CONSTRUCTORA TORITO - CHIMBOTE.

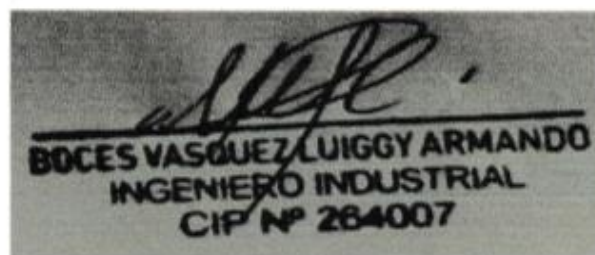
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos pertenecientes a la variable dependiente (Productividad): Formato de registro de productividad de materia prima y formato de registro de productividad de mano de obra; a los efectos de su aplicación al personal que labora en BELTRÁN E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 05 días del mes de SEPTIEMBRE del año 2021.



BOCES VASQUEZ LUIGGY ARMANDO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 264007

Sello y firma del validador

**Figura 20.** Constancia de validación de Luiggy Boces Vasquez (Productividad)

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 11.** Autorización para realizar el trabajo de investigación

**EMPRESA DE CONSERVAS DE PESCADO BELTRAN**

**E.I.R.L**

**RUC:** 20502510470

AV. ENRIQUE MEIGGS Nro. 1798/ ANCASH – SANTA – CHIMBOTE

---

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Chimbote, 05 Agosto del 2021

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**


Yo, Elizabeth Martínez Yarleque, identificado con DNI N° 40613072, Representante Legal de la empresa BELTRAN E.I.R.L. con RUC N°20502510470, ubicado en Av. Enrique Meiggs Nro. 1798/ ANCASH – SANTA – CHIMBOTE; digo:

**AUTORIZO**, al estudiante Palacios García Jose Ismael, identificado con DNI N.º 78829696 de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de autor para poder realizar su proyecto de investigación titulado:

"Aplicación del Método Kaizen y su efecto en la productividad del proceso de filete de caballa en BELTRÁN E.I.R.L. – Chimbote 2021, para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente

EMPRESA DE CONSERVAS DE PESCADO  
BELTRAN E.I.R.L.

  
ELIZABETH MARTÍNEZ YARLEQUE  
ADMINISTRADORA

Elizabeth Martínez Yarleque  
Administradora

---

Firma y sello

**Figura 21.** Autorización para realizar el trabajo de investigación

**Fuente:** Elaboración propia