



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación del PHVA en la línea de crudo para incrementar la
productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote – 2022

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

AUTORES:

Castillo Panta, David Rafael (orcid.org/0000-0002-6397-4203)

Davalos Briones, Brad Obed (orcid.org/0000-0001-5758-9635)

ASESORA:

Ms. Argomedo Odar, Lizbeth Jahaira (orcid.org/0000-0002-2584-8716)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE — PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres, quienes se esfuerzan a diario y nos brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

A nuestros hermanos, que son parte importante en nuestras vidas y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

A nuestros amigos y todas aquellas personas especiales, que en algún momento nos aconsejaron, estuvieron a nuestro lado en los días buenos y malos dándonos fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

Agradecimiento

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimiento	14
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	47

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	13
Tabla 2. Tabla de método de análisis de datos.	15
Tabla 3. Resumen del diagrama de actividades de proceso.	17
Tabla 4. Resumen de la productividad de mano de obra inicial.	20
Tabla 5. Resumen de la productividad de materia prima inicial.	21
Tabla 6. Cuadro de solución a las principales causas halladas.	22
Tabla 7. Plan maestro de producción.	24
Tabla 8. Plan de requerimientos de materiales.	25
Tabla 9. Plan de mantenimiento preventivo a la selladora.	26
Tabla 10. Cumplimiento de capacitaciones.	27
Tabla 11. Resumen de la productividad de mano de obra final.	28
Tabla 12. Resumen de la productividad de materia prima final.	29
Tabla 13. Comparación de la productividad de mano de obra.	30
Tabla 14. Análisis estadístico de la productividad de mano de obra.	31
Tabla 15. Comparación de la productividad de materia prima.	32
Tabla 16. Análisis estadístico de la productividad de materia prima.	33

Índice de figuras

Figura 1. Esquema del diseño de investigación.	11
Figura 2. Procedimiento.	14
Figura 3. Diagrama de Ishikawa realizado en la línea de crudo.	18
Figura 4. Diagrama de Pareto realizado en la línea de crudo.	19
Figura 5. Planificación de la producción según el método de suavización exponencial.	23

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general aplicar la metodología PHVA en la línea de crudo para incrementar la productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote. La metodología utilizada fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo y de diseño pre experimental. En los resultados se determinó que las principales razones de la baja productividad de la línea de crudo son la falta de un plan de producción, la escasez de materiales, la falta de mantenimiento preventivo de la selladora y la poca formación del personal; a su vez, se determinó que la productividad de mano de obra y materia prima inicial fue 1.51 cajas de conserva / hora hombre y 71,94 cajas / tonelada de materia prima respectivamente, para ello, se aplicó la mejora continua, donde se implementó diferentes métodos de pronósticos para planificar la producción, se ejecutó la cantidad económica de pedido de materiales, se implementó un plan de mantenimiento preventivo a la máquina selladora y se elaboró un plan de capacitaciones. Como conclusión se determinó que la productividad de mano de obra y materia prima aumentó un total de 0.49 cajas de conserva / hora hombre trabajada y 21.68 cajas / tonelada de materia prima con respecto al dato inicial.

Palabras clave: Línea de crudo, mejora continua, productividad.

Abstract

The general objective of the research was to apply the PHVA methodology in the crude line to increase productivity in the company Liguria SAC, Chimbote. The methodology used was of the applied type, quantitative approach and pre-experimental design. In the results it was determined that the main reasons for the low productivity of the crude line are the lack of a production plan, the shortage of materials, the lack of preventive maintenance of the sealer and the little training of personnel; in turn, it was determined that the productivity of labor and initial raw material was 1.51 canned boxes / man hour and 71.94 boxes / ton of raw material respectively, for this, continuous improvement was applied, where different forecasting methods to plan production, the economic order quantity of materials was executed, a preventive maintenance plan was implemented for the sealing machine and a training plan was developed. As a conclusion, it was determined that the productivity of labor and raw material increased a total of 0.49 canned boxes / man hour worked and 21.68 boxes / ton of raw material with respect to the initial data.

Keywords: Crude line, continuous improvement, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

La investigación denominada “Aplicación del PHVA en la línea de crudo para mejorar la productividad en la empresa Liguria S.A.C. Chimbote, 2022”, se enfocará en demostrar que a través del método; planificar, hacer, verificar y actuar se podrá mejorar la productividad de procesos críticos de la línea de crudo de la empresa Liguria S.A.C, las cuales están generando pérdidas económicas importantes para la empresa.

A nivel internacional, según un estudio realizado por The Workfoce View in Europe (2019), menciona que se encontró que uno de cada cinco operarios lucha por ser productivo en el trabajo y uno de cada diez casi nunca o nunca consigue llegar a la máxima productividad. Asimismo, esta entrevista mencionó que los 3 principales problemas de la productividad en el mundo son la mala gestión representada por un 19%, esto sucede debido a que las pesqueras no poseen sistemas de gestión de la calidad; otro de los problemas son los sistemas y procesos ineficientes (18%) dado a que no existen manuales de estandarización y un control adecuado las máquinas y mano de obra, como las ineficientes políticas de mejora.

A nivel nacional según Gestión (2017) menciona que el factor humano en las empresas pesqueras peruanas es considerado factor indispensable para mejorar la productividad, dado que se evalúa el rendimiento del trabajador mediante la cantidad de producto terminado entregado, sin embargo, en las empresas peruanas recién se inicia la aplicación de mejoras continuas de gestión en comparación al avance de otros países. Este autor indica que solo el 30% de las empresas aplican en su gestión la metodología de mejora continua, debido a que señalan que el costo de esta aplicación es un poco elevado, asimismo señalan que la mayoría de dichas empresas están enfocándose en el mantenimiento correcto de las máquinas, en el estudio de los tiempos dado que consideran que son prioridades para que puedan aumentar sus ingresos.

Una de las empresas pesqueras a nivel local es la conservera Liguria S.A.C siendo una industria productora de conservas de pescado con suficiencia para 4800 cajas/turno, empleando diferentes tipos de pescado, está ubicada en la ciudad de Chimbote, esta empresa últimamente ha presentado problemas que

se han visto reflejados en los costos elevados, dado que en los últimos 2 años según los registros, se han observado que el 30% de las conservas elaboradas han sido rechazadas por el cliente, debido a que no va acorde a los estándares de calidad solicitados.

Se observó que dentro de la línea de crudo existían diferentes problemas que estaban generando que el proceso productivo no esté siendo eficiente, uno de los problemas observados fue en el área de corte, en esta área cada trabajador se dirige hacia los dinos llenos de pescado, ya ubicados en su respectivos lugares comienzan a cortar la cabeza, panza y cola, sin embargo por el apuro de llenar sus paneras, tiran el pescado y este cae al suelo, además que se observó que muchos de los trabajadores no tienen un método adecuado de corte, generando de esta manera que se pierda mucha materia prima, esto se reflejó en los registros indicados por el personal de calidad, dado que el peso de residuos estaba siendo un 20% más según lo estipulado.

Asimismo, otra actividad en la que se observó problemas fue en el envasado, aquí se observó que el personal no realizaba un buen llenado de materia prima, dado que caían muchos de los pescados al piso, así también se observó una mala manipulación de las latas para el llenado y sobre todo pérdida de tiempo para traer sus latas, ya que en este punto cada trabajador es responsable de conseguir sus propias latas. Así también, según el personal de calidad encargado de revisar las latas antes de ingresar al líquido de gobierno se registró que 5 de cada 10 latas no estaban cumpliendo con estándares de calidad, observándose que muchas de ellas tenían una cantidad de pescado menor que la indicada; asimismo, que los pescados no están colocados según lo establecido, originando que esas latas sean rechazadas.

Finalmente se observaron problemas en el área de sellado, donde las selladoras son antiguas y obsoletas, es por esto que, al momento de pasar las latas hacia la selladora, existen momentos en donde estas mismas quedan atrapadas, lo cual hace perder conservas llenas de pescado; asimismo, el tiempo que se utiliza para reparar dicha máquina genera que la línea se detenga, causando de tal modo que el personal de las demás áreas como los son el área de corte y envasado se encuentre ocioso. Es de esta manera que la productividad de

materia prima se ve afectada por los equipos que no programa mantenimientos, los métodos de trabajo de los trabajadores, los costos en la producción y mano calificada, generando esto genera pérdidas económicas debido a que no se cumple con la producción establecida en el tiempo indicado por el cliente, provocando que muchas de las veces desistan de adquirir los productos. Es por este motivo se cuestiona lo siguiente: ¿De qué manera la aplicación de la metodología PHVA en la línea de crudo mejorará en la producción de la compañía Liguria SAC, Chimbote 2022?

Se justifica el estudio realizado en el aspecto económico es debido a que, al aplicar la mejora continua en las tres áreas críticas podrá reducir los costos de materia prima y mano de obra para la empresa, generando de esta manera mayor utilidad para la empresa. De igual forma, se justifica de manera metodológica porque permitirá la aplicación de las herramientas de calidad las cuales son estudiadas para la mejora continua de las empresas. Asimismo, se justificará de manera social porque contribuirá con el crecimiento personal de los trabajadores, logrando tener un mayor rendimiento permitiendo así tener una mejor estabilidad laboral, generando mayor estabilidad económica. Finalmente, se justificará de manera práctica ya que permitirá mejorar la productividad en la fabricación de conserva; asimismo, generará que los colaboradores realicen su labor de manera correcta y con gran motivación.

El objetivo general que se presenta es: Aplicación del método PHVA en líneas de producción de petróleo crudo para incrementar la productividad de la empresa Liguria SAC, Chimbote-2022. Los objetivos específicos son: Diagnóstico de la situación actual de la línea de producción de crudo de la Empresa Liguria SAC, Chimbote-2022, Evaluación de la productividad inicial de la línea de producción de crudo de la Empresa Liguria SAC, Aplicación del método PHVA en el crudo línea de producción de la empresa Liguria SAC, Chimbote-2022, Evaluación de la línea de producción de petróleo crudo de la empresa Liguria SAC, Chimbote-2022 Nueva productividad final de la línea de producción de petróleo crudo de la empresa, Chimbote - 2022. Se supone que la aplicación de PHVA en las líneas de producción de petróleo crudo incrementará la productividad de la Empresa Ligur SAC (Chimbote) - 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para la elaboración de este proyecto de investigación, se consideran como referencia estudios realizados por diferentes autores, así como también teorías extraídas de artículos científicos; además, de tesis internacionales, nacionales y locales, mencionados a continuación:

A nivel internacional, según el artículo de Villas y De Souza (2017) fue descriptivo a través del estudio del caso, tuvo una muestra poblacional de 4477 casos no conformes. Utilizaron el diagrama de causa y efecto y las 5W+2H, obteniendo como resultado 2 500 000 de metros de cables que no estaban conforme a los estándares siendo representada por un 14%, generando un costo de reprocesamiento de 4.7 soles/kg de aluminio y 12.3 soles/kg de cobre. Concluyendo que con la correcta aplicación del método es posible determinar una manera viable que mejore las distorsiones de los procesos y permita una gestión más adecuada

Asimismo, en artículo de Realyvasquez, Arredondo & Tarrillo (2018) del departamento de ingeniería Industrial en México, tuvo como objetivo la reducción de los efectos ocasionados dentro del proceso de soldadura y dar aumento a la capacidad de las 3 líneas dobles. Fue una investigación cuantitativa de tipo aplicada, usaron herramientas como diagrama de Pareto y diagrama de flujo. Obtuvieron como resultados una disminución del 65%, 79% y 77% en los defectos de tres modelos de productos, y un aumento del 20% de la capacidad de 3 líneas de producción, concluyendo que gracias a la aplicación del PDCA se logró reducir el número de productos con defectos, aumentando la capacidad de las líneas.

De igual manera, en el artículo de Andrade, Canuso & Munhoz (2017) su principal objetivo fue describir un planteamiento de proyecto utilizando haciendo uso del ciclo de mejora continua. La investigación fue aplicada mediante estudio de casos, se usaron herramientas como diagrama de Ishikawa, cuestionario, historia de vida, 5w+2H y SEFTI, con una muestra de 80 hectáreas. Se obtuvo que los principales problemas fueron prevenir enfermedades representada con un 89% y adicionar mejoras en el área de nutrición con un 6%. Concluyendo que para mejorar la baja productividad es necesario motivar al personal con charlas

con incentivos laborales.

En tanto, otro estudio relacionado con la mejora de la productividad, es el artículo de Conceição, Silva y Pinto (2017) tuvo como finalidad optimizar la productividad de una línea de ensamblaje. El estudio fue de tipo aplicado, tuvo como resultados un aumento de producción en 84 piezas por hora, en la primera fase aumentó en un 24%, en la segunda fase de eliminación de residuos aumentó la productividad en 13% más. Se concluyó que existió una mejora óptima de la productividad en un 42%, optimizando la línea de montaje, gracias a la mejora del equipo y a la eliminación de desperdicios, para cumplir con los requerimientos del cliente, logrando producir lo proyectado.

Así también, el artículo de Abdelkader, Aboud, Khorshid y Elsherpierny (2018) titulada "Implementación del modelo de mejora (ciclo-PDCA) en laboratorios lácteos" del Centro nacional de Investigación en Egipto, tuvo una investigación aplicada con diseño experimental transversal, para esta investigación se consideró una muestra de 540 latas de leche (UHT). Se utilizaron gráficos de control, junto a diagrama de dispersión, check list, además de un registro diario de pH. Se obtuvo como conclusión que al implementar PDCA se logró la reducción del 76.71% del número de muestras de tarros de leche contaminadas, se incrementó el índice de capacidad en 102.76%; así mismo, se logró una mejora de la eficiencia en 6.04%; mientras que la efectividad aumentó en 7.9%.

A nivel nacional, Castellanos (2018) el objetivo es aplicar el ciclo Deming y aumentar la productividad. Esta es una investigación aplicada, junto con niveles de interpretación y diseño experimental; además, tuvo como población la producción de mayo y agosto del 2018. Utilizó como herramientas el check list, registro de productos, diagrama de operaciones, lluvia de ideas, toma de tiempos, y 5w. Se obtuvo como resultados una mejora en la eficiencia en 45.84% y en la eficacia, 34.41% y además un aumento en la productividad de 12.3% a 57.40%. Concluyendo que el haber aplicado el ciclo de Deming permite incrementar el rendimiento o productividad en los procesos de la zona textil, mejorando cada uno de sus indicadores.

Asimismo, Ñaña (2018) en Perú, estuvo enfocada en una empresa maderera para aumentar su productividad, fue una investigación aplicada, junto a un nivel

descriptivo cuasi experimental, la muestra fue de 138 roperos durante 2 meses antes y 160 después encontrado mediante un muestreo no probabilístico. Usaron herramientas como: estudio de tiempo, diagrama de operaciones, diagrama analítico, check list. Se obtuvo un aumento la productividad pasando esta de 65.31% a un 83.80%, mejorando en un 27.49%. El autor llegó a la conclusión de que al aplicar este ciclo PHVA en donde se realiza la producción, llegó a mejorar la productividad de manera significativa.

Mientras que, por otro lado, Meza y Sánchez (2019) contó con un diseño experimental de tipo aplicado. Se estableció una población muestral de 14 actividades de la línea de cocido, las herramientas utilizadas fueron el diagrama algunos formatos de control de productividad, junto a un diagrama de flujo e Ishikawa. Se obtuvo como resultado inicial una productividad de 1228.34 kilogramos por hora hombre, pero luego de su implementación se tuvo una productividad de 1478.95 kilogramos por hora hombre. Los autores concluyeron que, al aplicar el ciclo de mejora continua en donde se ubica la línea de cocido, permitió el aumento de la productividad o rendimiento de mano de obra en 20.48%.

De igual manera según Quiroz (2019) tuvo como principal objetivo la correcta aplicación del ciclo de mejora continua, para poder solucionar los problemas que se encontraron en empaque y paletizado de productos terminados, para ello se utilizó herramientas tales como, histograma, lluvia de ideas, junto a un diagrama de Ishikawa, árbol de ideas, Pareto y dispersión. Se obtuvo como resultado que el ausentismo laboral disminuyó en 5.4%, los indicadores de satisfacción del cliente incrementaron de 65% a 87%. El autor llegó a la conclusión que gracias a la correcta aplicación del ciclo de mejora continua se mejoró su rendimiento o productividad en un 30%.

En cuanto a las teorías relacionadas, es primordial que las empresas mantengan su atención en mejorar de manera continua, dado que el proyecto no se concluye cuando se logra obtener un resultado esperado, más bien, se convierte en un ciclo de mejora, es allí donde se define el ciclo PHVA, la cual es una metodología que permite reducir los costos en una empresa, así también poder eliminar desperdicio y sobre todo dar un salto de mejora de calidad de los productos

realizados por la empresa (IRAM, 2008 p. 2). Así también se le denomina ciclo de Deming, menciona que esta metodología proporciona una base para realizar la gestión correcta de los procesos, dado que permite que al implementarla se establezcan procedimientos estandarizados, monitoreando y controlando cada operación clave para la realización del proceso.

Es así, que la mejora continua o conocido también como ciclo PHVA, es definido por sus siglas según Cruz y González (2006, p. 49), el cual comienza con Plan (DO) en esta etapa se organiza todo el procedimiento que se desarrollará para poder cumplir con los objetivos establecidos, además que se encuentran el estudio de los causantes de los problemas, para luego organizar la secuencia de pasos a realizar para solucionarlos. Según Bocángel, [et-al] (2021, p. 144) en esta etapa de planificación es necesario utilizar herramientas como un árbol de problemas, dado que te ayuda a identificar la causa central utilizando la relación causa y efecto, permitiendo plantear diferentes soluciones para cada problema identificado de manera específica dentro de este diagrama.

Asimismo, para programar la ejecución de una tarea es importante planificar un cronograma de actividades, Medrano (2014, p. 55) sustenta que el cronograma de actividades, viene a ser una herramienta que consiste en describir mediante una secuencia de pasos sistemáticos y ordenados, que debe de seguir el investigador para poder ejecutar alguna tarea en un respectivo tiempo programado, con fechas límites. Así también García (2016, p. 34) define al cronograma como una representación gráfica en la que detalla las actividades a desarrollar en tiempos preestablecidos, es así que es importante en la etapa de planificar poder programar las actividades a seguir en el hacer, para que de esta manera pueda seguir un orden y se llegue al cumplimiento de cada una de las metas.

Además, otra herramienta que complementa en esta etapa es la de los 5w y 2h según Rajadell (2021, p.189) define a esta herramienta como una herramienta para producir mejor, dado que permite verificar la relación existente entre las acciones que se necesitan para ejecutar un plan y los objetivos trazados. El What?

¿Qué? determina que se va a realizar, el procedimiento clave para ejecutar de

manera favorable el objetivo, Why?- ¿Por qué?, se describe la finalidad de cada suceso escogido para desarrollar el problema, Who? - ¿Quién?, describe qué personas estarán involucradas en el desarrollo, ¿Where? - ¿Dónde?, describe el lugar en el que se ejecutara y When? - ¿Cuándo?, define el tiempo en el que se ejecutará las actividades planeadas.

La segunda etapa es Hacer, en esta etapa se ejecuta lo planificado, en esta etapa se puede utilizar el mantenimiento preventivo en el caso que se realice el estudio de máquinas, ya que a través de este permite controlar las paradas innecesarias (Medrano, 2014, p. 78), así también, si se quiere realizar un estudio de los operarios es importante controlar el tiempo estándar en el que se demora en realizar su función de cada trabajador, para ello se debe realizar un estudio de tiempo en el cual permita disminuir el tiempo ocio del operario, siendo evaluado según su calificación y habilidad (García, 2016, p. 122).

En esta etapa para evaluar los trabajadores según García (2010, p.123) menciona que el estudio de tiempo es una técnica para determinar el tiempo necesario para realizar un trabajo específico con la mayor precisión posible, por lo que el estudio de tiempo se lleva a cabo cuando se realiza un nuevo trabajo, actividad o trabajo, cuando un trabajador o su representante se queja del tiempo en que se lleva a cabo el trabajo, cuando se produce un retraso causado por un trabajo tardío, cuando se produce un retraso en otro trabajo, cuando se trata de determinar el tiempo estándar del sistema de incentivo, o cuando se detecta un rendimiento bajo o un tiempo de muerte excesivo de un grupo de máquinas.

Continuando con la teoría relacionada al tema, para la preparación del estudio de tiempo es importante seguir ciertos pasos, comenzando con la elección de las operaciones; es necesario determinar las operaciones que se deben medir. En primer lugar, su tiempo es una decisión que depende de los objetivos generales que perseguimos en la investigación de medición. Sin embargo, podemos usar ciertos estándares; el orden de operaciones que ocurren en el proceso, la posibilidad de ahorrar en la operación, se relaciona con los costes anuales de la operación y, finalmente, según las necesidades específicas. El segundo paso se llama la elección de los trabajadores; cuando hay que elegir a los operadores, hay que tener en cuenta algo de esto; la capacidad, la voluntad

de cooperar, la calidad, la experiencia, el tercer paso es nuestra actitud hacia los trabajadores; en esta etapa, la percepción de los subordinados obtiene mucha importancia, por lo tanto, la investigación nunca debe llevarse a cabo en secreto; el analista debe seguir todas las políticas de la empresa, teniendo cuidado de no criticar al operario frente a ellos, no discutir con este o minimizar su labor, en cambio, pedirle que coopere. Es de esta manera que es importante evaluar al trabajador mediante el método de Westinghouse, según Niebel (2000, p.134) menciona que este método es uno de los principales para evaluar la actuación del trabajador en cuanto a la habilidad, esfuerzo, condición y consistencia. La habilidad consiste en ver aquellas características inherentes del trabajador, la capacidad en la que realiza su trabajo y el ritmo en la que la ejecuta, así también se evalúa el esfuerzo; el cual consiste en la voluntad para realizar su labor dependiendo del ambiente y condiciones laborales. Esta última se trata del ambiente laboral el cual afecta directamente al trabajador; y finalmente la consistencia, en la que se evalúa cuánto de los tiempos se repite constantemente en las medidas cronometradas.

Las dos últimas etapas de esta metodología es verificar, se trata de comprobar que los logros en esta fase no son causales, sino que se obtienen debido a que se consideran una consecuencia de los cambios que se han realizado. En esta etapa se mide mediante porcentajes los cambios realizados, García (2016, p.123) menciona que el porcentaje de actividades se mide mediante el cociente actividades realizadas sobre las programadas, esto sirve para observar cuanto es el logro según lo planificado, así mismo se mide mediante el uso del tiempo productivo; es decir cuando es lo que disminuye al aplicar lo realizado en la etapa anterior, esto se puede observar mediante el nuevo cursograma o diagrama bimanual. Otro punto en el que se puede medir la mejora según Niebel (2000, p.189) indica que es mediante la utilización de reducción de costos, el cual menciona que es el cociente entre los costos finales entre los iniciales multiplicado por el cien por ciento. Actuar, es la fase en la que se estandariza el nuevo estado de situación; es decir, los cambios son añadidos como características del sistema. De Latorre y Yagual (2017, p. 35) mencionan que para poder estandarizar es necesario realizar un manual de estandarización de procesos en los casos de empresas manufactureras, en la que se indican los

tiempos específicos en la que debe realizar cada labor, así como también la manera adecuada en cómo se debe ejecutar cada operación, especificándose mediante diagramas.

En otra forma, la variable dependiente que es la productividad, tiene variación si se da análisis a los análisis del término y las distintas investigaciones, según Paz y Gómez (2012, p. 97) es el indicador que mide la eficiencia, la productividad abarca la optimización del procedimiento productivo, lo que significando una comparativa conveniente por parte de la cantidad de recursos empleados y de los bienes y servicios realizados. Por otro lado, Herrera (2018, p. 45) menciona que la productividad puede definirse como una medida o dimensión económica que posibilita calcular cuántos servicios y bienes se han producido según los recursos usados. La productividad cumple con la función de ejercer más tareas en una cantidad menor de tiempo.

Entre los tipos de productividad, se tiene la productividad de materia prima que te permite verificar cuánta cantidad materia prima como por ejemplos kilogramos se utilizó para la producción (Rodríguez, 2018 p. 26). Así también, la productividad total cubre el costo de maquinaria, la energía y el trabajo de los trabajadores. Se refiere niveles de eficiencia de todas las entradas que pertenecen al producto producido, porque si se habla de la entrada de unidad que se produce, la productividad será el indicador correcto, pero si no fuera el caso, la producción total aquellos factores o entradas se expresa como lo anteriormente mencionado, en términos de productividad total. (Morales, 2016, p. 55).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo dado que los datos obtenidos de las variables son numéricos, además que para la medición de dichas variables se utilizaran modelos matemáticos (Hernández y Mendoza, 2017, p.159). El tipo de investigación fue aplicativo, debido a que, busca la solución de aquellos problemas que han sido encontrados en la línea de crudo, mediante la aplicación de conocimientos adquiridos del ciclo de Deming, permitiendo encontrar soluciones a problemas de la sociedad observándola con distintas percepciones (Galeno, 2004, p. 45). El estudio presentó un diseño pre experimental, manipulándose la variable independiente (phva) realizada con un enfoque científico, para ver el efecto en la otra variable (productividad), evaluando un pre y post prueba (Hernández, 2014, p. 119), el sujeto trata de aproximarse a la investigación, pero no cuenta con todos los medios para la validación total.

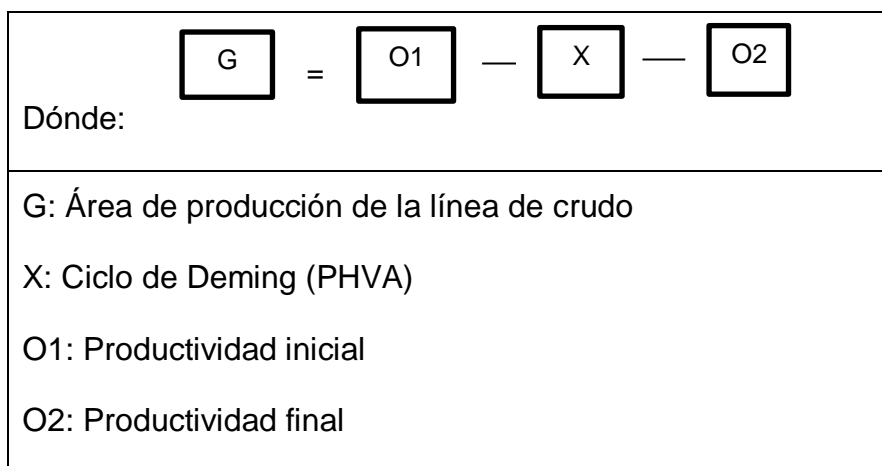


Figura 1. Esquema del diseño de investigación.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: PHVA

Definición conceptual: Definida como una metodología de mejora continua que permite reducir los costos en una empresa, así también poder eliminar

desperdicio y sobre todo buscar perfeccionar la calidad de los productos realizados por la empresa (IRAM, 2008 p. 2).

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual: Aquel indicador que mide la eficiencia, la productividad implica la optimización del proceso, esta mejora es el resultado de una comparación entre la proporción de recursos usados y la proporción de bienes y servicios realizados (Herrera, 2018, p. 45).

La matriz de operacionalización se muestra en el Anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población viene a ser la agrupación de elementos que se encuentran reunidos, dado que poseen características similares, y se encuentran dentro de un lugar o momento determinado, el cual puede estar de manera finita o infinita. (Hernández y Fernández, 2014, p.174). Para todo lo antes mencionado, en este proyecto, la población estuvo conformado por los procesos de la línea de crudo de la empresa pesquera.

En cuanto a los criterios de inclusión, se centró en los procesos de la línea de crudo, ya que es el área donde se presenta mayor baja productividad.

En cuanto a los criterios de exclusión, no se consideró a los procesos de la línea de cocido, ya que no se reportó mucha baja productividad.

La muestra según Gave, [et-al] (2011, p.144) menciona que es una parte del total, es decir de la población, las cuales poseen una misma característica, puede ser probabilística o no probabilística. La muestra estuvo delimitada por los procesos de envasado y fileteado de la línea de crudo de la empresa pesquera, ya que se reportó mayor baja productividad.

Así mismo según INEGI (2011, p. 6) indica que existe un tipo de muestreo deliberado, crítico o por juicios, dado que es aquel que se selecciona con un propósito de estudio, es por ello que en la presente investigación se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia.

La unidad de análisis estuvo conformada por los procesos de la línea de crudo de la empresa pesquera.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recopilación de información se refieren a todos aquellos medios que son utilizados con el fin de conseguir datos útiles para el estudio, estas pueden ser directa o indirecta, se tiene por directa las entrevistas y las observaciones, mientras que por indirectas se encuentran los cuestionarios, inventarios e inspección. Además, las técnicas están dirigidas de manera procedimental, a la herramienta que se utilice al aplicar los métodos (Mejía, Sánchez y Reyes, 2018, p. 120). Así también, los instrumentos son utilizados para la medición y registro de datos, según las variables de búsqueda de la encuesta (Hernández, Fernández y Baptista, 2014 p. 199). En relación con lo anterior, en la siguiente tabla se muestran las Técnicas e instrumentos.

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

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
PHVA	Análisis documental	Formato de plan de producción (Anexo 17)	Empresa Liguria
	Análisis documental	Formato de plan maestro de producción (Anexo 18)	
	Análisis documental	Formato de plan de mantenimiento (Tabla 9)	
	Análisis documental	Formato de capacitaciones (Anexo 19)	
Productividad	Análisis documental	Formato de productividad de mano de obra (Anexo 15)	Empresa Liguria
	Análisis documental	Formato de productividad de materia prima (Anexo 16)	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.5. Procedimiento

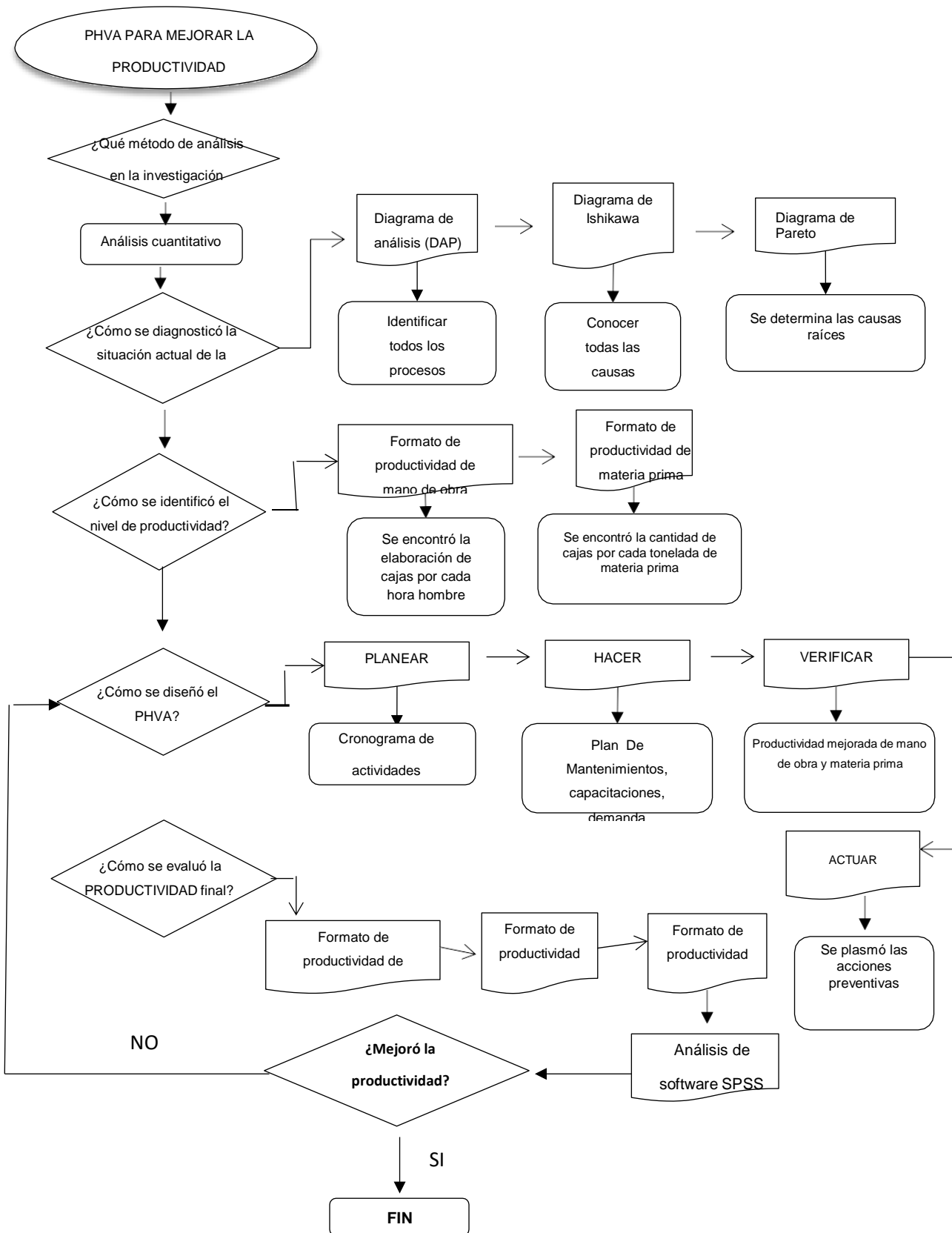


Figura 2. Procedimiento.

3.6. Método de análisis de datos

Tabla 2. Tabla de método de análisis de datos.

Objetivos específicos	Técnica	Instrumento	Resultados
Diagnosticar la situación actual de la línea de crudo en la empresa Liguria SAC, Chimbote-2022	Análisis documental	Diagrama de análisis de proceso inicial (Anexo 13)	Se describió los procesos de la línea de crudo
	Observación directa	Diagrama de Ishikawa (Figura 1)	Se halló todas las causas raíces
	Análisis documental	Diagrama de Pareto (Figura 2)	Se determinó las causas principales que generan la baja productividad
Evaluar la productividad inicial la línea de crudo en la empresa Liguria SAC	Análisis documental	Formato de productividad de mano de obra (Anexo 15)	Se halló la productividad de mano de obra inicial
		Formato de productividad de materia prima (Anexo 16)	Se halló la productividad de materia prima inicial
Desarrollar la metodología PHVA en la línea de crudo en la empresa Liguria SAC, Chimbote-2022	Análisis documental	Formato de plan de producción (Anexo 17)	Se halló el mejor método de pronóstico
	Análisis documental	Formato de plan maestro de producción (Anexo 18)	Se determinó la cantidad de materiales a solicitar
	Análisis documental	Formato de plan de mantenimiento (Tabla 9)	Se dio mantenimiento preventivo a las máquinas
	Análisis documental	Formato de capacitaciones (Anexo 19)	Se brindó capacitaciones al personal operativo
Evaluar la nueva productividad final de la línea de crudo en la empresa Liguria SAC, Chimbote-2022	Estadística inferencial	Software estadístico SPSS 22 – Prueba T de Student	Se determinó el aumento de la productividad de manera estadística

Fuente: elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

Es importante señalar que el código de ética de la Universidad Cesar Vallejo, tiene como finalidad poder desarrollar de manera íntegra las investigaciones realizadas, cumpliendo con los estándares de honestidad y responsabilidad, para que de este modo pueda asegurar la precisión del conocimiento científico y poder proteger los derechos de los autores por el bienestar de la propiedad intelectual. Es por esta razón que, en el ámbito de aplicación, es obligatorio que todos aquellos que realicen investigación puedan dar cumplimiento a este código de ética, tales como: docentes, estudiantes, administrativos, graduación, etc.

De igual manera según el principio de autonomía, los participantes tienen derechos a elegir la participación o el retiro de la investigación cuando ellos decidan hacerlo si ese fuera el caso y finalmente se regirá al principio de justicia el cual nos indica que todos deben recibir un trato igualitario, sin exclusión alguna para poder dar cumplimiento y mejor desarrollo de la investigación.

Es por todo lo antes mencionado que todo aquel que participe en una investigación y no se cumpla lo mencionado según lo establecido en el artículo 2, debe denunciar ante el Vicerrectorado de Investigación cualquier conducta científica mala que dañe su integridad.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar la situación actual de la línea de crudo

Se diseñan y aplican herramientas mejoradas en las líneas de producción de crudo para aumentar su productividad. Se inicia el proceso al recibir las materias primas, que posteriormente son trasladadas a los controles de pesaje, de 8 a 10 kg por barril, donde se revisan las materias primas correspondientes, luego en los anaqueles y luego se cocinan. La temperatura debe estar entre 98°C y 100°C antes de una segunda inspección de la materia prima, una tercera inspección a través del filete para confirmar la ausencia de piel de pescado, fragmentos de huesos y membranas en el filete, ingresado después del estudio

Tabla 3. Resumen del diagrama de actividades de proceso.

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	%
Operación	14	126	56
Transporte	4	16	16
Inspección	5	14	20
Demora	1	45	4
Almacenamiento	1	5	4
Total	25	206	100

Fuente: datos obtenidos de la empresa Liguria (ver Anexo 13).

Después de esto, identificamos todas las causas de la baja productividad dentro de la línea de producción de crudo utilizando el diagrama de Ishikawa que se muestra en la Figura 3 a continuación.

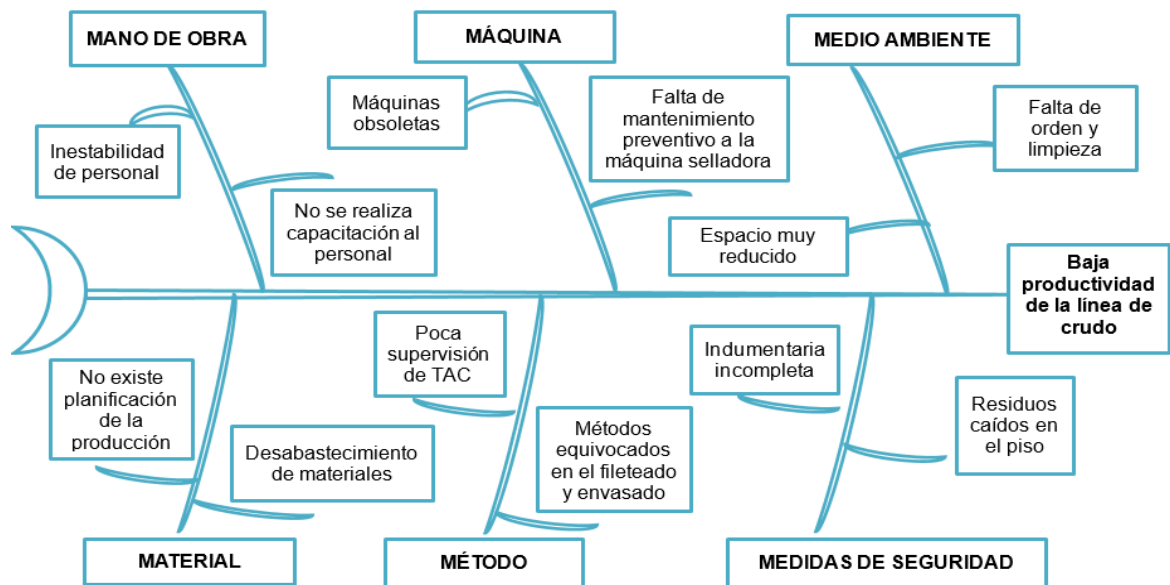


Figura 3. Diagrama de Ishikawa realizado en la línea de crudo.

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

En cuanto a la mano de obra, muestra que hay muchos factores inestables del personal, y el personal no recibe capacitación cuando está en el trabajo, ni recibe capacitación cuando está en el trabajo.

En la dimensión de máquinas se observó que las máquinas utilizadas en los oleoductos de crudo se encontraban desactualizadas y a su vez se encontró que las máquinas selladoras carecían de mantenimiento preventivo.

Ambientalmente, el espacio de trabajo es muy reducido, lo que a su vez carece de orden y limpieza.

En la dimensión de medidas de seguridad se determinó que la vestimenta del personal estaba incompleta y que había gran cantidad de residuos sólidos en el piso.

Mejora del diseño y aplicación de herramientas a las líneas de producción de crudo para aumentar su productividad. Al final se encontró que, en cuanto a los materiales, la empresa pesquera no pensaba producir, todo se basaba en la experiencia, por lo que había una grave escasez de materiales y una baja productividad.

Luego, con el fin de identificar las principales causas de la baja productividad, se elaboró un diagrama de Pareto.

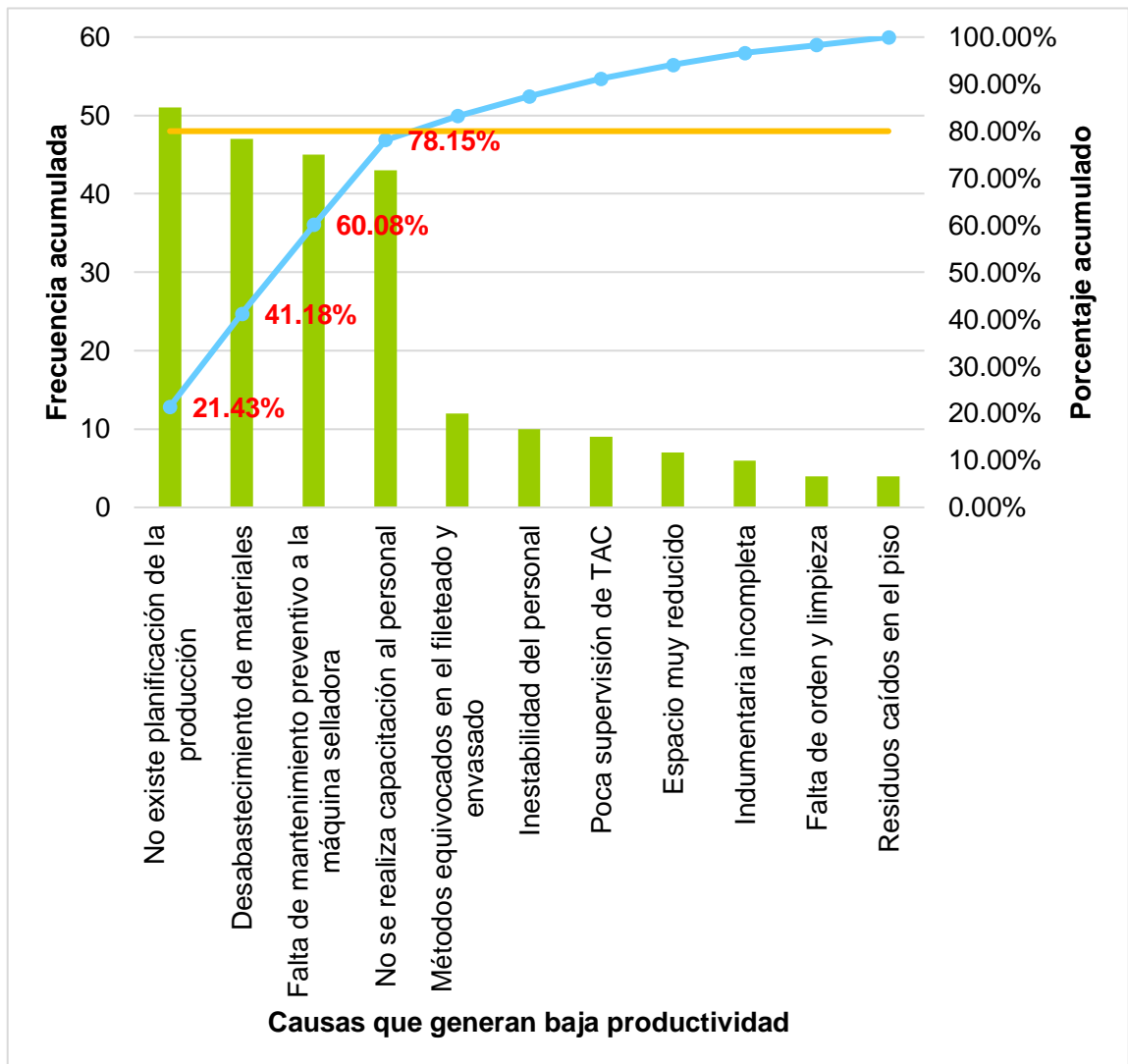


Figura 4. Diagrama de Pareto realizado en la línea de crudo.

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Anexo 14).

En la figura 4 se detalla las causas principales que generan una baja productividad dentro de la línea de crudo de la empresa pesquera, siendo un total de cuatro causas raíces.

4.2. Evaluar la productividad inicial la línea de crudo en la empresa Liguria.

Se evaluó la productividad de mano de obra y materia prima de la línea de crudo de la empresa Liguria, considerada del mes de enero a abril del 2022.

Tabla 4. Resumen de la productividad de mano de obra inicial.

Mes	Productividad de mano de obra (cajas de conserva / HH)
Ene-22	1.53
Feb-22	1.50
Mar-22	1.51
Abr-22	1.50
Promedio	1.51

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Anexo 15).

En la tabla 4 se observa la productividad laboral estimada para enero-abril de 2022 en 1,51 cajas/hora, esto indica que por cada hora-hombre trabajada se producen 1,51 cajas.

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

Mes	Productividad de materia prima (cajas de conserva / TN de materia prima)
Ene-22	72.47
Feb-22	71.32
Mar-22	71.76
Abr-22	72.22
Promedio	71.94

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Anexo 16).

La tabla 5 muestra que la tasa de producción inicial de materia prima evaluada desde enero de 2022 hasta abril de 2022 promedió 71,94 latas/tonelada de materia prima, lo que refleja un promedio de 71,94 latas de producto terminado por cada tonelada de materia prima procesada.

4.3. Aplicar la metodología PHVA en la línea de crudo en la empresa Liguria.

Las mejoras hasta el momento tenían como objetivo aumentar la capacidad de la línea de producción de crudo de la compañía de Liguria.

ETAPA PLANIFICAR

En esta etapa, nos propusimos diseñar una solución alternativa, donde las causas raíces fueron obtenidas del diagrama de Pareto.

Tabla 6. Cuadro de solución a las principales causas halladas.

Nº	Causa raíz a solucionar	Herramientas de mejora	Encargado	Lugar
1	No existe planificación de la producción	Se implementó diferentes métodos de pronósticos para planificar la producción		Área de producción – línea de crudo
2	Desabastecimiento de materiales	Se ejecutó la cantidad económica de pedido de materiales	Tesistas Castillo Panta David Rafael y Davalos Briones Brad	Área de producción – línea de crudo
3	Falta de mantenimiento a la máquina selladora	Se implementó un plan de mantenimiento preventivo		Área de mantenimiento
4	No se realiza capacitación al personal	Se elaboró un plan de capacitaciones.		Área de producción – línea de crudo

Fuente: elaboración propia.

La tabla 6 muestra las herramientas mejoradas aplicadas en las líneas de producción de crudo para incrementar su productividad. Estas herramientas se ejecutan en la siguiente fase del ciclo de Deming, la fase de hacer.

ETAPA HACER

Primero, la demanda de producción planificada es de enero de 2022 a junio de 2022 (ver figura 23).

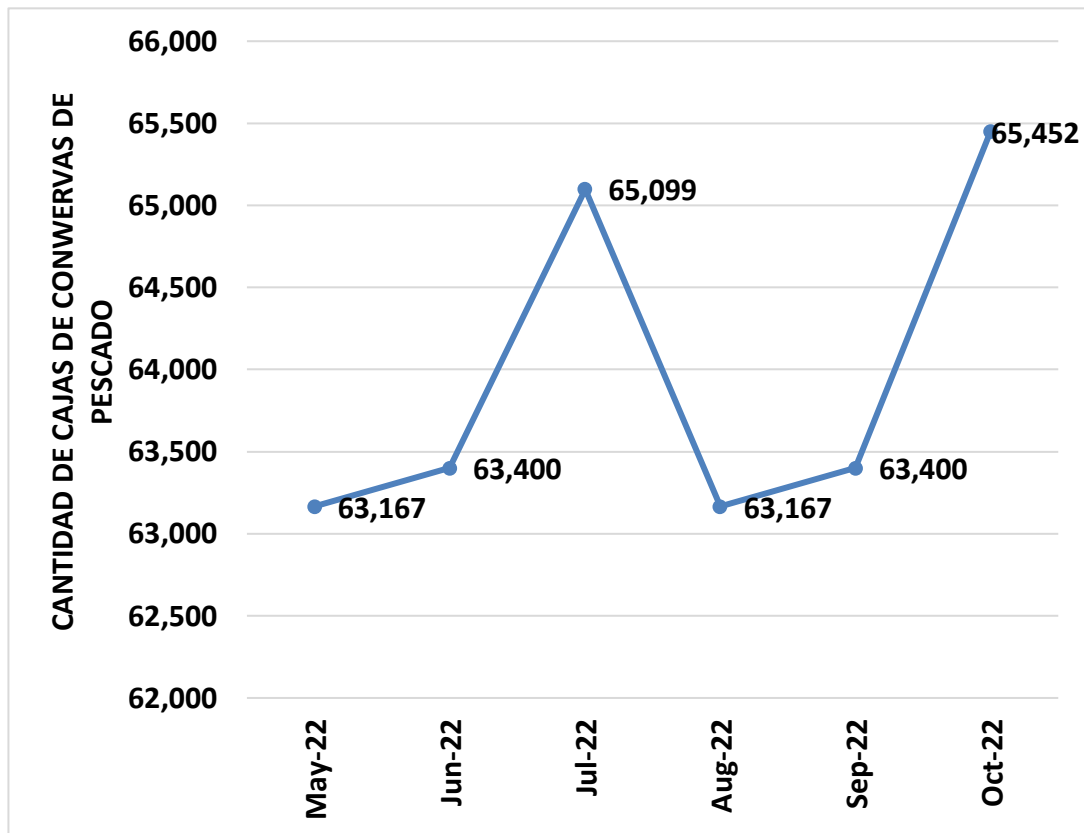


Figura 5. Planificación de la producción según el método de suavización exponencial.

Fuente: elaboración propia. (Anexo 17).

La figura 5 muestra el volumen de conservas de pescado producido entre mayo de 2022 y octubre de 2022.

Se abordó la segunda causa raíz y se implementó un plan maestro de producción.

Tabla 7. Plan maestro de producción.

Inventario inicial	27,034					
Tamaño de lote	65100					
Parámetros	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22
Inventario inicial	27,034	28967.2	30666.8	30667.6	32600.8	34,300
Pronóstico	63,167	63,400	65,099	63,167	63,400	65,452
Pedido	57951	62024	28000	54921	40000	57000
MPS	65100	65100	65100	65100	65100	65100
Inventario final	28,967	30,667	30,668	32,601	34,300	33,949
DPP (cantidad disponible para promesa)	34,183	4,043	12,846	847	701	42,400

Fuente: datos extraídos del anexo 17.

En el anexo 18 se muestran los cálculos realizados para la obtención del MRP, que, al mismo tiempo, encontró 9 principales insumos que cumplen con los requerimientos de la empresa, para que no se agote ni se sobrecargue, sino que todo se produzca a tiempo, por lo que, Compras y los costes de almacenamiento se minimizan.

El MRP se implementó desde julio de 2022 hasta octubre de 2022, ya que es el momento de determinar la productividad para encontrar mejoras relevantes.

Podemos ver el resumen del cálculo de MP en la siguiente tabla.

Tabla 8. Plan de requerimientos de materiales.

Requerimientos netos	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22
Envase de 1/2 lb	0	0	0	4150
Tapa de 1/2 lb	0	0	0	3450
Salsa de tomate	0	0	0	1015
Aceite girasol	0	0	1012	0
Sal industrial yodada	0	0	1001	0
Cola sintética	0	0	460	0
Limpiol	0	0	451	0
Linsol	0	0	488	0
Etiquetas	0	0	3170	0

Fuente: datos extraídos del anexo 18.

La tabla 8 muestra un resumen de la demanda neta de cada material utilizado en los siguientes meses de julio de 2022 a octubre de 2022, en la que se dan a conocer las cantidades requeridas para realizar las compras en base a los planes de demanda proyectados.

Para la tercera causa raíz, se desarrolló un programa de mantenimiento preventivo para selladores. La tabla 8 muestra el cronograma de mantenimiento preventivo para cada componente de la banda transportadora; y la tabla muestra que si el mantenimiento preventivo se implementa por completo, el porcentaje de capacitación que se planifica y realiza es del 100%.

Tabla 9. Plan de mantenimiento preventivo a la selladora.

		Cronograma de mantenimiento preventivo a la selladora																								Objetivo					
Máquina	Ítems	Abr-22				May-22				Jun-22				Jul-22				Ago-22				Set-22									
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4						
Parte eléctrica	A	P: Programado	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%						
		E: Ejecutado	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E								
	B	P: Programado		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%					
		E: Ejecutado		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E							
	C	P: Programado	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%				
		E: Ejecutado	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E						
Parte mecánica	D	P: Programado		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%					
		E: Ejecutado		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E							
	E	P: Programado	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%				
		E: Ejecutado	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E						
	F	P: Programado		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%			
		E: Ejecutado		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E					
	G	P: Programado	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%		
		E: Ejecutado	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E				
	H	P: Programado		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%	
		E: Ejecutado		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E			
I	P: Programado	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%	
	E: Ejecutado	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E			
J	P: Programado		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	E: Ejecutado		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		

Legenda	
A	Motor 6 HP
B	Piñon madre
C	Rolas
D	Mandriles
E	Cabezales
F	Porta cabezales
G	Bancos
H	Disco
I	Botador
J	Bolsillo (llevador de tapa)

Fuente: Elaboración propia.

Para dar solución al cuarto causante, se realizó un plan de capacitación al personal operativo de la empresa pesquera en estudio.

Tabla 10. *Cumplimiento de capacitaciones.*

Tema	Programado	Ejecutado	Cumplimiento (%)
Tema 1	2	2	100
Tema 2	1	1	100
Tema 3	1	1	100
Tema 4	2	2	100
Tema 5	1	1	100
Tema 6	1	1	100
Tema 7	1	1	100
Tema 8	1	1	100
Total	10	10	

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 19).

El anexo 19 muestra el plan de capacitación para los operarios, desde mayo de 2022 a octubre de 2022, y la Tabla 10 muestra el índice de cumplimiento para cada tema, que logró el 100% de las capacitaciones programadas logradas.

ETAPA VERIFICAR

En este punto, se procedió a evaluar el incremento de la productividad de la línea de crudo de la empresa pesquera.

Tabla 11. *Resumen de la productividad de mano de obra final.*

Mes	Productividad de mano de obra (cajas de conserva / HH)
Jun-22	2.00
Jul-22	1.98
Ago-22	1.98
Set-22	2.05
Promedio	2.00

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Anexo 20).

En la tabla 11 la productividad de mano final de obra sujeta a evaluación desde junio a septiembre del 2022, fue 2.00 cajas de conserva / hora hombre; esto indica que por cada hora hombre trabajada, se está produciendo 2.00 cajas de conserva.

Tabla 12. Resumen de la productividad de materia prima final.

Mes	Productividad de materia prima (cajas de conserva / TN de materia prima)
Jun-22	93.04
Jul-22	91.28
Ago-22	92.00
Set-22	98.17
Promedio	93.62

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver Anexo 21).

La tabla 12 muestra que la tasa de producción final de materia prima evaluada de junio de 2022 a septiembre de 2022 promedió 71.94 latas/tonelada de materia prima, esto refleja un promedio de 93.62 latas de producto terminado por cada tonelada de materia prima procesada.

ETAPA ACTUAR

Aquí se conocen todas las herramientas encontradas en este estudio con el fin de preservar en todo momento estos resultados aptos para la empresa, con un mejor aseguramiento de la calidad, siendo el equipo de calidad el responsable de garantizar el cumplimiento de estas.

4.4. Evaluar la nueva productividad final de la línea de crudo

En este punto, se determinó la variación, o el aumento que ha tenido la productividad de mano de obra y materia prima.

Tabla 13. Comparación de la productividad de mano de obra.

Mes	Productividad de mano de obra	Mes	Productividad de mano de obra
Ene-22	1.53	Jun-22	2.00
Feb-22	1.50	Jul-22	1.98
Mar-22	1.51	Ago-22	1.98
Abr-22	1.50	Set-22	2.05
Promedio	1.51	Promedio	2.00

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver tabla 4 y 11).

En la tabla 13 se visualiza que la productividad de mano de obra ascendió un 0.49 cajas de conserva / hora hombre trabajada, con respecto a la productividad inicial.

Según los datos, las hipótesis de investigación pueden probarse de manera importante a través de la dimensión de productividad laboral, para lo cual se utiliza la herramienta estadística t Student.

Tabla 14. Análisis estadístico de la productividad de mano de obra.

	<i>Productividad de mano de obra inicial</i>	<i>Productividad de mano de obra final</i>
Media	1.5095	2.0010
Varianza	0.0002	0.0013
Observaciones	4.0000	4.0000
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.4654	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	3.0000	
Estadístico t	-21.9858	
P(T<=t) una cola	0.0001	
Valor crítico de t (una cola)	2.3534	
P(T<=t) dos colas	0.0002	
Valor crítico de t (dos colas)	3.1824	

Fuente: base de datos de estudio.

La tabla 14 muestra un valor del estadístico t Student de dos colas de 0,0002, que desciende al margen de error del estudio (0,05), dando validez a la hipótesis alternativa para la encuesta propuesta.

Posteriormente se comparó la productividad de las materias primas inicial y final como se muestra a continuación.

Tabla 15. Comparación de la productividad de materia prima.

Mes	Productividad de materia prima	Mes	Productividad de materia prima
Ene-22	72.47	Jun-22	93.04
Feb-22	71.32	Jul-22	91.28
Mar-22	71.76	Ago-22	92.00
Abr-22	72.22	Set-22	98.17
Promedio	71.94	Promedio	93.62

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera. (ver tabla 5 y 12).

La tabla 15 muestra que la productividad de la materia prima se incrementó en 21,68 latas/tonelada de materia prima procesada en relación con la productividad inicial.

Con la ayuda de estos datos se logró contrastar la hipótesis de investigación de manera significativa a través de la dimensión productividad laboral, para lo cual se utilizó la herramienta estadística t de Student.

Tabla 16. Análisis estadístico de la productividad de materia prima.

	<i>Productividad de materia prima inicial</i>	<i>Productividad de materia prima final</i>
Media	71.9408	93.6235
Varianza	0.2595	9.6983
Observaciones	4.0000	4.0000
Coeficiente de correlación de Pearson	0.5751	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	3.0000	
Estadístico t	-15.2061	
P(T<=t) una cola	0.0003	
Valor crítico de t (una cola)	2.3534	
P(T<=t) dos colas	0.0006	
Valor crítico de t (dos colas)	3.1824	

Fuente: base de datos de estudio.

La tabla 16 muestra un valor del estadístico t Student de dos colas de 0,0006, el cual es menor al margen de error de la encuesta (0,05), dando validez a la hipótesis alternativa para la encuesta propuesta.

V. DISCUSIÓN

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

A partir del diagnóstico situacional, se halló que, en cuanto a la mano de obra, muestra que hay muchos factores inestables del personal, y el personal no recibe capacitación cuando está en el trabajo, ni recibe capacitación cuando está en el trabajo, se observó que las máquinas utilizadas en los oleoductos de crudo se encontraban desactualizadas y a su vez se encontró que las máquinas selladoras carecían de mantenimiento preventivo, se identificó que el espacio de trabajo es muy reducido, lo que a su vez carece de orden y limpieza y se determinó que la vestimenta del personal estaba incompleta y que había gran cantidad de residuos sólidos en el piso, todo debido a las siguientes causas fundamentales, a saber, la falta de planificación de la producción, la escasez de materiales, la falta de mantenimiento preventivo de las máquinas de sellado y la capacitación insuficiente del personal. Estos resultados son similares a los de Villas y De Souza (2017) quienes utilizaron el diagrama de causa y efecto y las 5W+2H, obteniendo como resultado 2 500 000 de metros de cables que no estaban conforme a los estándares siendo representada por un 14%, generando un costo de reprocesamiento de 4.7 soles/kg de aluminio y 12.3 soles/kg de cobre, concluyendo que con la correcta aplicación del método es posible determinar una manera viable que mejore las distorsiones de los procesos y permita una gestión más adecuada. Asimismo, tiene similitud a la investigación de Arredondo & Tarrillo (2018) donde tuvo como finalidad la reducción de los efectos ocasionados dentro del proceso de soldadura y dar aumento a la capacidad de las 3 líneas dobles, obtuvieron como resultados una disminución del 65%, 79% y 77% en los defectos de tres modelos de productos, y un aumento del 20% de la capacidad de 3 líneas de producción, concluyendo que gracias a la aplicación del PDCA se logró reducir el número de productos con defectos, aumentando la capacidad de las líneas. También se asemeja en la investigación de Andrade, Canuso & Munhoz (2017) su principal objetivo fue describir un planteamiento de proyecto utilizando haciendo uso del ciclo de mejora continua se obtuvo que los principales problemas fueron prevenir

enfermedades representada con un 89% y adicionar mejoras en el área de nutrición con un 6%, concluyendo que para mejorar la baja productividad es necesario motivar al personal con charlas con incentivos laborales.

Para la segunda meta, se determina que la tasa de productividad laboral evaluada de enero a abril de 2022 es de 1,51 latas/hora-hombre, esto indica una producción de 1,51 latas por hora-hombre, y la productividad inicial de materias primas evaluada de enero de 2022 a abril 2022 El promedio es de 71,94 latas/ton de materia prima, lo que refleja un promedio de 71,94 cajas de producto terminado por tonelada de materia prima procesada. Dichos resultados se asemejan en los hallazgos obtenidos por Conceição, Silva y Pinto (2017) quien tuvo como finalidad optimizar la productividad de una línea de ensamblaje, tuvo como resultados un aumento de producción en 84 piezas por hora, en la primera fase aumentó en un 24%, en la segunda fase de eliminación de residuos aumentó la productividad en 13% más. Se concluyó que existió una mejora óptima de la productividad en un 42%, optimizando la línea de montaje, gracias a la mejora del equipo y a la eliminación de desperdicios, para cumplir con los requerimientos del cliente, logrando producir lo proyectado. A su vez, se asemeja en la investigación de Abdelkader, Aboud, Khorshid y Elsherpierny (2018) quien obtuvo como conclusión que al implementar PDCA se logró la reducción del 76.71% del número de muestras de tarros de leche contaminadas, se incrementó el índice de capacidad en 102.76%; así mismo, se logró una mejora de la eficiencia en 6.04%; mientras que la efectividad aumentó en 7.9%. Asimismo, se equipará en la investigación de Castellanos (2018) quien obtuvo como resultados una mejora en la eficiencia en 45.84% y en la eficacia, 34.41% y además un aumento en la productividad de 12.3% a 57.40%, concluyendo que el haber aplicado el ciclo de Deming permite incrementar el rendimiento o productividad en los procesos de la zona textil, mejorando cada uno de sus indicadores.

Ñaña (2018) estuvo enfocada en una empresa maderera para aumentar su productividad, fue una investigación aplicada, junto a un nivel descriptivo cuasi experimental, la muestra fue de 138 roperos durante 2 meses antes y 160 después encontrado mediante un muestreo no probabilístico, usaron

herramientas como: estudio de tiempo, diagrama de operaciones, diagrama analítico, check list, se obtuvo un aumento la productividad pasando esta de 65.31% a un 83.80%, mejorando en un 27.49%, el autor llegó a la conclusión de que al aplicar este ciclo PHVA en donde se realiza la producción, llegó a mejorar la productividad de manera significativa. Asimismo, es semejante a la investigación de Meza y Sánchez (2019) obtuvo como resultado inicial una productividad de 1228.34 kilogramos por hora hombre, pero luego de su implementación se tuvo una productividad de 1478.95 kilogramos por hora hombre, los autores concluyeron que, Al aplicar el ciclo de mejora continua en el que se encuentra la línea de cocción, se incrementó la productividad o rendimiento laboral en un 20,48%. A su vez, es similar al estudio de Quiroz (2019) en que su principal objetivo es aplicar correctamente el ciclo de mejora continua, para poder solucionar los problemas que se encontraron en empaque y paletizado de productos terminados, se obtuvo como resultado que el ausentismo laboral disminuyó en 5.4%, los indicadores de satisfacción del cliente incrementaron de 65% a 87%, el autor llegó a la conclusión que gracias a la correcta aplicación del ciclo de mejora continua se mejoró su rendimiento o productividad en un 30%.

Elsherpierny (2018) obtuvo como conclusión que al implementar PDCA se logró la reducción del 76.71% del número de muestras de tarros de leche contaminadas, se incrementó el índice de capacidad en 102.76%; así mismo, se logró una mejora de la eficiencia en 6.04%; mientras que la efectividad aumentó en 7.9%. Castellanos (2018) tuvo como finalidad aplicar el ciclo Deming y dar un incremento a la productividad y obtuvo como resultados una mejora en la eficiencia en 45.84% y en la eficacia, 34.41% y además un aumento en la productividad de 12.3% a 57.40%, concluyendo que el haber aplicado el ciclo de Deming permite incrementar el rendimiento o productividad en los procesos de la zona textil, mejorando cada uno de sus indicadores. Finalmente, se asemeja en la investigación de Meza y Sánchez (2019) quien obtuvo como resultado inicial una productividad de 1228.34 kilogramos por hora hombre, pero luego de su implementación se tuvo una productividad de 1478.95 kilogramos por hora hombre y concluyeron que, al aplicar el ciclo de mejora continua en donde se ubica la línea de cocido, permitió el aumento de

la productividad o rendimiento de mano de obra en 20.48%. Todos estos hallazgos descritos, tienen sustento teórico en IRAM (2008 p. 2) quien expresa que el ciclo PHVA, la cual es una metodología que permite reducir los costos en una empresa, así también poder eliminar desperdicio y sobre todo dar un salto de mejora de calidad de los productos realizados por la empresa.

VI. CONCLUSIONES

- 1.** En resumen, con base en los datos obtenidos en la prueba de hipótesis, se determina que se rechaza la hipótesis nula y se dan alternativas, los resultados son: La aplicación de PHVA en las líneas de producción de petróleo crudo aumenta la productividad de la empresa Liguria SAC, Chimbote – 2022.
- 2.** El análisis de resultados determinó que la productividad esperada de la mano de obra y de las materias primas es de 1,51 cajas/hora de trabajo y 71,94 cajas/tonelada de materia prima respectivamente.
- 3.** Se cumple con la cuestión planteada la cual es determinar de qué manera la aplicación de la metodología PHVA en la línea de crudo mejorará en la producción de la compañía Liguria SAC, Chimbote 2022. Donde se da a demostrar una mejora continua en los procesos que son fundamentales para la empresa.
- 4.** De acuerdo a los nuevos resultados, se puede concluir que tendrá una mejora acogida por parte de la clientela, ya que se cumplirá con sus expectativas de satisfacción en cuanto a la demanda y calidad de productos.
- 5.** Se determinó que la productividad de mano de obra aumentó de un 1.51% a un 2% en la comparación de resultados y la materia prima obtuvo una mejora que va de un 71.94% de acuerdo a la productividad inicial a un 93.62% como resultado de la productividad final.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Establecer un sistema de datos continuamente actualizado que cubra todos los gastos de producción y demanda, lo que ayudará a controlar y monitorear mejor la demanda. Además, el plan maestro debe tener información de entrada actualizada que debe considerarse al tomar decisiones.
- 2.** Adoptar nuevos métodos para mejorar la formación de nuevos operadores en función de sus funciones laborales dentro de la empresa, reduciendo así el posible impacto de cambios o rotaciones de personal.
- 3.** Se recomienda a las empresas pesqueras realizar una correcta y suficiente planificación de la demanda para que se puedan obtener a tiempo todos los materiales necesarios para la producción continua.
- 4.** Implementar mejoras continuas en las áreas de producción, es decir, asesorarse de las herramientas de la ingeniería industrial para analizar mejor lo que está sucediendo y proponer algunas otras opciones para brindar soluciones.

REFERENCIAS

ALBARI, Júnior y EVANDRO, Broday. Adopting PDCA to loss reduction: A case study in a food industry in Southern Brazil. *International Journal for Quality Research*, (2):335-347, 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344492190_ADOPTING_PDCA_TO_LOSS_REDUCTION_A_CASE_STUDY_IN_A_FOOD_INDUSTRY_IN_SOUTHERN_BRAZIL ISSN: 1800-6450

AGUIDO, Rubio y Seisedos. The continuous improvement in the management of the prevention of occupational risks in the company from collective health surveillance. (Scientific article). *Spanish Association of Specialists in Occupational Medicine*, 2019. Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552017000100005

ISSN 1132 – 6255

ARAÚJO, A., KAPISCH, L., VARELA, M. y MACHADO, J., 2016. Information Organization and Production Planning Improvement in a Clothes Company in Portugal. *The Romanian Review Precision Mechanics, Optics & Mechatronics* [en línea], vol. 1, no. 49, pp. 44-47. [Consulta: 19 mayo 2022]. ISSN 1584-5982. Disponible en: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/50915/1/InformationOrganization.pdf>

CASTELLANOS, Ivan. El ciclo deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Huancayo: Universidad Peruana los Andes del Perú, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/962/Castellanos%200Martel%2C%20Ivan%20Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CASTILLO, Lady, 2019. El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo. *Universidad Militar Nueva Granada* [en línea], vol. 1, no. 1. [Consulta: 20 mayo 2022]. ISSN 1534-7385. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/CastilloPinedaLadyEsmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

CHAKRABORTY, Abir. Importance of PDCA cycle for SMEs. International Journal of Mechanical Engineering, vol.5. pag. 30–34, 2016. Disponible en: <https://www.internationaljournalsrsg.org/IJME/2016/Volume3-Issue5/IJME-V3I5P105.pdf> ISSN: 2348-8360

CONCEIÇÃO, Rosa..SILVA, Luís y PINTO, Ferreira . Improving the Quality and Productivity of Steel Wire-rope Assembly Lines for the Automotive Industry. Available online 18 September 2017, Version of Record 18 September 2017. Volume 11, 2017, Pages 1035- 042. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917304225?via%3Dihub>

CRIOLLO, Roberto. Estudio de Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo [en línea]. 2da ed., México: McGrawHill, 2005. [fecha de consulta: 20 de abril de 2021]. Disponible en https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf

DJEKIC, I. y TOMASEVIC, I., 2018. Tools in Improving Quality Assurance and Food Control. Food Control and Biosecurity [en línea]. 1ra Edició. S.I.: Elsevier Inc., pp. 63-104. ISBN: 9780128114971. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128114452000039>

FLORES, Elizabeth y MAS, Arianna. 2015. Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en Área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2015. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1981/flores_mas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GAVE, J., et al. Cómo aprender y enseñar investigación científica [en línea]. Perú: Editorial soluciones Gráficas SAC, 2011 [fecha de consulta: 23 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://qdoc.tips/como-aprender-y-ensenar-investigacion-cientifica-pdf-free.html> ISBN: 9786124501903

GESTIÓN. 2017. EY: actividad pesquera registrará un crecimiento de 30.2% al cierre del presente año. [En línea] 07 de diciembre de 2017. [Citado el: 11 de mayo de 2019.] <https://gestion.pe/economia/ey-actividad-pesquera-registrara->

[crecimiento-30-2-al-cierre-del-presente-ano-222291-noticia/](#)

Gestión de calidad y mejora continua en la administración pública. RIOS, Adith. 2009. 1, s.l. : Actualidad gubernamental, 2009, Vol. 11, págs. 22-27 Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7A0D92B8B03202BA05257C310078B24D/\\$FILE/11_24_SEHUUHANIOFCFJXIULZDFPGJGJIXMCQFHXZBFAPNPUQUENCZZC.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7A0D92B8B03202BA05257C310078B24D/$FILE/11_24_SEHUUHANIOFCFJXIULZDFPGJGJIXMCQFHXZBFAPNPUQUENCZZC.pdf)

GRIMALDO, D., MORENO y SALAMANCA. "Application of the PHVA methodology in a yogurt production line to improve productivity - la hacienda productos alimenticios Company. Universidad Santiago de Chile [en línea] Septiembre, 2019. [fecha de consulta: 3 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/reiv3/article/view/112/110>
ISSN:6224-8554

HERNANDEZ, Roberto, FÉRNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6.a. ed. México: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, 2014 [fecha de consulta: 4 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

JAGTAP, Madan. PDCA Cycle as TQM Tool-Continuous Improvement of Warranty. Ijrnee, Vol. 4. Pag.1-5, 2015. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/317872778_P-D-C-A_Cycle_As_TQM_Tool-Continuous_Improvement_of_Warranty ISSN: 2349-7947

JAGUSIAK, Marta. PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case study. Production Engineering Archivers. Vol (1). Pag. 19-22, 2017. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/324565236_PDCA_cycle_as_a_part_of_continuous_improvement_in_the_production_company_-_a_case_study ISSN: 2353-5156

KHOLIF, AM. ABOU EL HASSAN, DS, KHORSHID, MA. ELSHERPIENY, EA & Olafadehan, OA. Implementation of model for improvement (PDCA-cycle) in dairy laboratories. J Food Saf. 2018. pp. 38: e 12451. disponible en <https://doi.org/10.1111/jfs.12451>

LEONNARD. 2018. The Performance of SERVQUAL to Measure Service Quality in

Private University. s.l.: Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science, 2018. pág. 6. Vol. 11. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/324130804_The_performance_of_servq_ual_to_measure_service_quality_in_private_university ISSN 1803-1617.

LONGARAY, A., LAURINO, F., TONDOLO, V., & MUNHOZ, P. R. Proposta de aplicação do ciclo PDCA para melhoria contínua do sistema de confinamento bovino: um estudo de caso. 2017. Sistemas & Gestão, 12(3), pp. 353–61. disponible en: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2017.v12n3.1123>

MATSUO, Makoto y NAKAHARA, Jun. The effects of the PDCA cycle and OJT on workplace learning. The International Journal of Human Resource Management. Vol (1). Pag. 195-207.2013. Disponible: [https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/56496/1/Matsuo%20&%20Nakahara%20\(2013\)%20self-archiving.pdf](https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/56496/1/Matsuo%20&%20Nakahara%20(2013)%20self-archiving.pdf) ISSN: 0958-5192

MEDINA, A., NOGUEIRA, D., HERNÁNDEZ-NARIÑO, A. y COMAS, R., 2019. Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo - Dialnet. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería* [en línea], vol. 27, no. 2, pp. 328-342. [Consulta: 18 mayo 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7046835> ISSN: 0718-3291.

Meza, Jhonatan y Sánchez, Daniel. Implementación de un plan de mejora continua para incrementar la productividad de mano de obra en la producción de conservas en la empresa Inversiones Estrella de David S.A.C. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo del Peru. 2019. Disponible es: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58648/Meza_EJ-Sanchez_ADA-SD.pdf?sequence=1

MONTESINOS GONZÁLEZ, S., VÁZQUEZ CID DE LEÓN, C., MAYA ESPINOZA, I. y GRACIDA GRACIDA, E.B., 2020. Continuous improvement in a company in Mexico: Study from the deming cycle. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 25, no. 92, pp. 1863-1883. DOI 10.37960/rvg. v25i92.34301 ISSN 13159984.

MORALES, Carlos. Propuesta de mejora en el proceso productivo en la empresa Industrias y Derivados S.A.C. para el incremento de la productividad. Tesis

(Bachiller en Ingeniería Industrial). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. 2016. Disponible en https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/831/1/TL_MoralesRazuriCarlosAlberto.pdf

MOYANO, Andres y VILLAMIL, Diana. Análisis del ciclo phva en la gestión de proyectos, una revisión documental. Revista politécnica, vol. 17, núm. 34, pp. 55-69, 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6078/607869210004/html/>

NIEBEL, Benjamín. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo [en línea]. 2da ed., México: MC GrawHill companies, 2009 [fecha de consulta: 10 de junio de 2021]. Disponible en https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds ISBN: 9789701069622

ÑAÑA, Heldibrando. Metodología PHVA para mejorar la productividad en una empresa maderera. Tesis (Ingeniero Industrial). Huancayo: Universidad Peruano los Andrés del Perú, 2018. Disponibles en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1072/%c3%91a%c3%b1a%20Hurtado%20Heldibrando%20Nilo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ORGANIZACIÓN Internacional del Trabajo [en línea]. 21 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.agorarsc.org/el-gran-problema-del-empleo-en-el-mundo-las-malas-condiciones-de-trabajo/>

OROZCO, E., 2016. *Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport. CHICLAYO – 2015* [en línea]. Pimentel: Universidad Señor de Sipán. [Consulta: 20 mayo 2022]. Disponible en: [https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/2312/Orozco Cardozo Eduard.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/2312/Orozco%20Cardozo%20Eduard.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

REALYVÁSQUEZ, A., ARREDONDO-SOTO, K.C., CARRILLO-GUTIÉRREZ, T. y RAVELO, G., 2018. Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study. Applied Sciences (Switzerland) [en línea], vol. 8, no. 11, pp. 2181. [Consulta: 15 abril 2021]. ISSN 20763417. DOI 10.3390/app8112181. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2076-3417/8/11/2181>

ROJAS, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plásticos domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2015. Disponible en:

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1048/rojas_s.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ROSNANI, W. y ALFIN, M., 2020. Crude Palm Oil Product Quality Control Using Seven Tools (case study: XYZ Company). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea], vol. 851, no. 1, pp. 1-8. [Consulta: 20 mayo 2022]. ISSN 1757-899X. Disponible en:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/851/1/012046/pdf>.

SALAZAR, et al. Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001:2015 en la empresa INCARPALM. Digital Publisher CEIT, vol 5(6-1), pp. 459-472. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7897683.pdf> ISSN:2588-0705

SOTOOLS, "La norma ISO 9001:2015 ¿En qué se basa el ciclo PHVA?". Plataforma tecnológica para la gestión de la excelencia, España, 2017. Disponible en: <https://www.isotools.com.co/la-norma-iso-9001-2015-se-basa-ciclo-phva/> ISSN: 4867-434251X

THE Deming Cycle (PDCA) Concept as an Efficient Tool for Continuous Quality Improvement in the Agribusiness por Mihail Nikolaevich Dudin [et al]. *Asian Social Science*, 11(1):239-246, 2015. Disponible:

https://www.researchgate.net/publication/287567447_The_Deming_Cycle_PDCA_Concept_as_an_Efficient_Tool_for_Continuous_Quality_Improvement_in_the_Agribusiness ISSN: 1911-2017

VARGAS, Súa y VITERI, Natalia. Aplicación de la metodología PHVA para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Envases Gráficos S.A.C. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2018. Disponible en:

<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3371>

VIDES, E., DÍAZ, L. y GUTIÉRREZ, J., 2018. Methodological analysis for the

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
PHVA	Es una metodología de mejora continua que permite reducir los costos en una empresa, así también poder eliminar desperdicio y sobre todo mejorar la calidad de los productos realizados por la empresa (IRAM,2008 pág. 2)	Esta metodología permite cuantificar la gestión de los procesos en la cual permite la medición del espacio y tiempo, permitiendo la mejora de la calidad en los productos terminados gracias a los puntos relacionados con sus iniciales phva.	Diagnóstico	Diagrama de actividades de proceso inicial	Nominal
				Diagrama de Ishikawa	Razón
				Diagrama de Pareto 80 – 20	
			Planificar	Cuadro de soluciones	Nominal
			Hacer	Plan de producción	Razón
				Plan de mantenimiento preventivo	
				Cronograma de capacitaciones	
Verificar	Productividad mejorada	Razón			
Actuar	Estrategias preventivas	Nominal			
Productividad	Es el indicador que mide la eficiencia, la productividad involucra la optimización del proceso productivo, esta mejora significa una comparación conveniente entre la proporción de recursos usados y la proporción de bienes y servicios realizados. Herrera (2018, pág. 45)	La productividad será en base a la materia prima, así como también la cantidad de horas hombre utilizada para la mano de obra, teniendo en cuenta la variación del antes y después de la aplicación de la gestión.	Productividad de mano de obra	Cajas producidas de conservas / horas hombre utilizadas	Razón
			Productividad de materia prima	Cajas producidas de conservas / toneladas de materia prima	Razón

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Declaratoria de autenticidad de los autores

Declaratoria de autenticidad de los autores

Nosotros, CASTILLO PANTA, David Rafael y DAVALOS BRIONES, Brad, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulado “Aplicación del PHVA en la línea de crudo para incrementar la productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote – 2022”, son:

1. De nuestra autoría.
2. La presente Tesis no ha sido plagiada no total, ni parcialmente.
3. La Tesis no ha sido publicada, ni presentada anteriormente.
4. Los resultados presentados en la Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Chimbote, 23 de junio del 2022



.....
Castillo Panta David Rafael
DNI: 70012888



.....
Dávalos Briones Brad
DNI: 74021124

Anexo 3. Declaración de consentimiento informado

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento confirmo mi consentimiento para participar en la investigación denominada: **“Aplicación del PHVA en la línea de crudo para incrementar la productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote – 2022”**.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en lo siguiente:

Entiendo que debo responder con la verdad y que la información que brindan mis compañeros también es confidencial.

Se me ha explicado también que si decido participar en la investigación puedo retirarme en cualquier momento o no participar en una parte del estudio.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación y comprendo qué cosas voy a hacer durante la misma.

Chimbote, 22 de junio del 2022

Nombre del participante: Castillo Panta David Rafael

DNI: 70012888



Investigador
Castillo Panta David Rafael
DNI: 70012888

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento confirmo mi consentimiento para participar en la investigación denominada: **“Aplicación del PHVA en la línea de crudo para incrementar la productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote – 2022”**.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en lo siguiente:

Entiendo que debo responder con la verdad y que la información que brindan mis compañeros también es confidencial.

Se me ha explicado también que si decido participar en la investigación puedo retirarme en cualquier momento o no participar en una parte del estudio.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación y comprendo qué cosas voy a hacer durante la misma.

Chimbote, 22 de junio del 2022

Nombre del participante: Davalos Briones Brad Obed

DNI: 70012888



Investigador
Davalos Briones Brad Obed
DNI: 74021124

Anexo 4. Carta de autorización



RUC: 20504968996

CALLE 3 MZ. C LOTE. 3 ZONA INDUSTRIAL GRAN TRAPECIO / ANCASH –
SANTA - CHIMBOTE

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Chimbote, 23 de junio del 2022

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Doberti Rejas Liliana del Carmen, con DNI N° 7832560, Representante legal de la empresa, Liguria S.A.C, con RUC N° 20504968996 ubicado en CALLE 3 MZ. C LOTE. 3 ZONA INDUSTRIAL GRAN TRAPECIO / Ancash – Santa – Chimbote, digo:






AUTORIZO, a los estudiantes, Castillo Panta, David Rafael, identificado con DNI N° 70012888 y Davalos Briones, Brad, identificado con DNI N° 74021124 de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de los autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado: “Aplicación del PHVA en la línea de crudo para incrementar la productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote – 2022”, para 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.

INVERSIONES PESQUERAS LIGURIA S.A.C.


LILIANA DOBERTI REJAS
Gerente General

Anexo 5. Diagrama de actividades de procesos.

SIMBOLOGÍA	 Almacenamiento	Proceso de Manufactura	Nº de personas: 3 Ingeniero de planta Encargado de producción Capataz
	 Transporte		
	 Operación	Lugar o área de operaciones	
	 Inspección		
	 Demora		

Ítem	Descripción	Tiempo (Minutos)	SIMBOLO				
							
01	Recepción de materia prima	5			• 		
02	Pesado de materia prima	3			• /		
03	Inspección	5				•	
04	Encanastillado	15			• /		
05	Transporte al área de cocinado	6		• /			
06	Cocinado	45			•		
07	Inspección	2				•	
08	Transporte al área de fileteado	2		• /			
09	Fileteado de la materia prima	18			• /		
10	Inspección	3				•	
11	Transporte al área de envasado	4		• /			

12	Envasado de la materia prima	15					
13	inspección	2					
14	Adición del líquido de gobierno	5					
15	Exhausting	1					
16	Inspección	2					
17	Sellado de latas	1					
18	Lavado automático	1					
19	Estibado	2					
20	Transporte al área de esterilizado	4					
21	Espera	45					
22	Selección y limpieza de latas	5					
23	Etiquetado	5					
24	Empaquetado	5					
25	Almacén	5					

Fuente: MANUAL HACCP de la empresa pesquera.

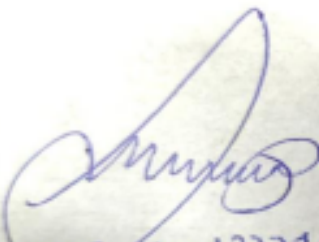
Anexo 6. Diagrama de Pareto.

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Yo, Jhosep Salinas Rupay, en calidad de jefe de producción de la empresa pesquera LIGURIA, ubicado en CALLE 3 MZ. C LOTE 3 ZONA INDUSTRIAL GRAN TRAPECIO – ANCASH – SANTA – CHIMBOTE, digo:

Se les brinda la frecuencia de las causas que generan una baja productividad dentro de la línea de crudo de la empresa mencionada, que fueron evaluados en el periodo del año 2021, a los estudiantes CASTILLO PANTA DAVID RAFAEL identificado con DNI 70012888 y DAVALOS BRIONES BRAD identificado con DNI 74021124, quien, en mi facultad como jefe de producción, doy por aprobado este documento para fines académicos.

Causas que generan baja productividad en la línea de crudo	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
No existe planificación de la producción	51	51
Desabastecimiento de materiales	47	98
Falta de mantenimiento preventivo a la máquina selladora	45	143
No se realiza capacitación al personal	43	186
Métodos equivocados en el fileteado y envasado	12	198
Inestabilidad del personal	10	208
Poca supervisión de TAC	9	217
Espacio muy reducido	7	224
Indumentaria incompleta	6	230
Falta de orden y limpieza	4	234
Residuos caldos en el piso	4	238



DNI 46013771
JHOSEF SALINAS R.

Causas que generan baja productividad en la línea de crudo	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No existe planificación de la producción	51	51	21.4	21.43
Desabastecimiento de materiales	47	98	19.7	41.18
Falta de mantenimiento preventivo a la máquina selladora	45	143	18.9	60.08
No se realiza capacitación al personal	43	186	18.1	78.15
Métodos equivocados en el fileteado y envasado	12	198	5.0	83.19
Inestabilidad del personal	10	208	4.2	87.39
Poca supervisión de TAC	9	217	3.8	91.18
Espacio muy reducido	7	224	2.9	94.12
Indumentaria incompleta	6	230	2.5	96.64
Falta de orden y limpieza	4	234	1.7	98.32
Residuos caídos en el piso	4	238	1.7	100.00
	238			

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 7. Recolección de la productividad de mano de obra.

Mes	Día	Cajas producidas	Horas hombre	Productividad de mano de obra (cajas de conserva / HH)	Promedio por mes de productividad de mano de obra (cajas de conserva / HH)		
Ene-22	4/01/2022	2,572	1,626	1.58	1.53		
	5/01/2022	2,548	1,712	1.49			
	6/01/2022	2,645	1,683	1.57			
	7/01/2022	2,561	1,662	1.54			
	8/01/2022	2,516	1,724	1.46			
	9/01/2022	2,509	1,626	1.54			
	10/01/2022	2,552	1,714	1.49			
	11/01/2022	2,533	1,615	1.57			
	12/01/2022	2,572	1,626	1.58			
	13/01/2022	2,514	1,658	1.52			
	14/01/2022	2,580	1,617	1.60			
	15/01/2022	2,520	1,640	1.54			
	16/01/2022	2,560	1,795	1.43			
	17/01/2022	2,615	1,705	1.53			
	18/01/2022	2,519	1,786	1.41			
	19/01/2022	2,633	1,650	1.60			
	20/01/2022	2,519	1,602	1.57			
	21/01/2022	2,583	1,645	1.57			
	22/01/2022	2,641	1,754	1.51			
	23/01/2022	2,609	1,689	1.54			
	24/01/2022	2,606	1,681	1.55			
	25/01/2022	2,603	1,629	1.60			
	26/01/2022	2,600	1,709	1.52			
	27/01/2022	2,540	1,795	1.42			
	28/01/2022	2,514	1,686	1.49			
	29/01/2022	2,590	1,737	1.49			
	30/01/2022	2,634	1,794	1.47			
	31/01/2022	2,538	1,604	1.58			
	Feb-22	1/02/2022	2,574	1,799		1.43	1.50
		2/02/2022	2,512	1,749		1.44	
		3/02/2022	2,606	1,652		1.58	
4/02/2022		2,550	1,763	1.45			
5/02/2022		2,514	1,624	1.55			
6/02/2022		2,500	1,606	1.56			
7/02/2022		2,603	1,741	1.50			
8/02/2022		2,502	1,782	1.40			

	9/02/2022	2,556	1,647	1.55
	10/02/2022	2,522	1,696	1.49
	11/02/2022	2,522	1,727	1.46
	12/02/2022	2,617	1,715	1.53
	13/02/2022	2,612	1,694	1.54
	14/02/2022	2,538	1,712	1.48
	15/02/2022	2,596	1,669	1.56
	16/02/2022	2,584	1,774	1.46
	17/02/2022	2,510	1,685	1.49
	18/02/2022	2,505	1,709	1.47
	19/02/2022	2,607	1,664	1.57
	20/02/2022	2,522	1,704	1.48
	21/02/2022	2,549	1,670	1.53
	22/02/2022	2,564	1,659	1.55
	23/02/2022	2,516	1,794	1.40
	24/02/2022	2,645	1,763	1.50
	25/02/2022	2,502	1,726	1.45
	26/02/2022	2,629	1,685	1.56
	27/02/2022	2,640	1,621	1.63
	28/02/2022	2,592	1,761	1.47
Mar-22	1/03/2022	2,598	1,791	1.45
	2/03/2022	2,620	1,632	1.61
	3/03/2022	2,607	1,652	1.58
	4/03/2022	2,514	1,706	1.47
	5/03/2022	2,623	1,756	1.49
	6/03/2022	2,525	1,725	1.46
	7/03/2022	2,592	1,729	1.50
	8/03/2022	2,615	1,610	1.62
	9/03/2022	2,536	1,761	1.44
	10/03/2022	2,621	1,791	1.46
	11/03/2022	2,640	1,773	1.49
	12/03/2022	2,648	1,734	1.53
	13/03/2022	2,642	1,780	1.48
	14/03/2022	2,599	1,790	1.45
	15/03/2022	2,629	1,603	1.64
	16/03/2022	2,519	1,774	1.42
	17/03/2022	2,554	1,747	1.46
	18/03/2022	2,519	1,697	1.48
	19/03/2022	2,632	1,631	1.61
	20/03/2022	2,542	1,695	1.50
	21/03/2022	2,528	1,675	1.51
	22/03/2022	2,556	1,755	1.46
	23/03/2022	2,570	1,644	1.56
	24/03/2022	2,590	1,733	1.49

1.51

	25/03/2022	2,560	1,708	1.50	
	26/03/2022	2,512	1,650	1.52	
	27/03/2022	2,602	1,632	1.59	
	28/03/2022	2,593	1,758	1.47	
	29/03/2022	2,581	1,635	1.58	
	30/03/2022	2,521	1,735	1.45	
	31/03/2022	2,586	1,606	1.61	
Abr-22	1/04/2022	2,615	1,655	1.58	1.50
	2/04/2022	2,550	1,667	1.53	
	3/04/2022	2,506	1,745	1.44	
	4/04/2022	2,579	1,613	1.60	
	5/04/2022	2,525	1,760	1.43	
	6/04/2022	2,639	1,632	1.62	
	7/04/2022	2,622	1,695	1.55	
	8/04/2022	2,627	1,711	1.54	
	9/04/2022	2,597	1,604	1.62	
	10/04/2022	2,530	1,719	1.47	
	11/04/2022	2,606	1,756	1.48	
	12/04/2022	2,550	1,725	1.48	
	13/04/2022	2,514	1,729	1.45	
	14/04/2022	2,500	1,610	1.55	
	15/04/2022	2,603	1,761	1.48	
	16/04/2022	2,502	1,791	1.40	
	17/04/2022	2,556	1,773	1.44	
	18/04/2022	2,522	1,734	1.45	
	19/04/2022	2,522	1,780	1.42	
	20/04/2022	2,617	1,790	1.46	
	21/04/2022	2,612	1,603	1.63	
	22/04/2022	2,538	1,774	1.43	
	23/04/2022	2,596	1,747	1.49	
	24/04/2022	2,522	1,697	1.49	
	25/04/2022	2,617	1,631	1.60	
	26/04/2022	2,612	1,774	1.47	
	27/04/2022	2,538	1,774	1.43	
	28/04/2022	2,585	1,737	1.49	
	29/04/2022	2,555	1,782	1.43	
	30/04/2022	2,564	1,789	1.43	
PROMEDIO					1.51

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 8. Recolección de la productividad materia prima.

Mes	Día	Cajas producidas	TN de materia prima	Productividad de materia prima	Promedio por mes de materia prima		
Ene-22	4/01/2022	2,572	35.6	72.27	72.47		
	5/01/2022	2,548	36.3	70.19			
	6/01/2022	2,645	36.8	71.95			
	7/01/2022	2,561	36.3	70.64			
	8/01/2022	2,516	36.1	69.74			
	9/01/2022	2,509	36.8	68.19			
	10/01/2022	2,552	35.3	72.30			
	11/01/2022	2,533	35.2	71.93			
	12/01/2022	2,572	36.9	69.79			
	13/01/2022	2,514	36.6	68.60			
	14/01/2022	2,580	36.6	70.47			
	15/01/2022	2,520	33.2	75.85			
	16/01/2022	2,560	34.2	74.96			
	17/01/2022	2,615	36.9	70.88			
	18/01/2022	2,519	34.3	73.42			
	19/01/2022	2,633	34.6	76.12			
	20/01/2022	2,519	35.2	71.65			
	21/01/2022	2,583	35.6	72.54			
	22/01/2022	2,641	34.2	77.21			
	23/01/2022	2,609	34.7	75.11			
	24/01/2022	2,606	35.1	74.24			
	25/01/2022	2,603	34.3	75.91			
	26/01/2022	2,600	34.8	74.79			
	27/01/2022	2,540	34.4	73.82			
	28/01/2022	2,514	35.3	71.18			
	29/01/2022	2,590	36.6	70.81			
	30/01/2022	2,634	34.4	76.65			
	31/01/2022	2,538	37.4	67.80			
	Feb-22	1/02/2022	2,574	36.2		71.03	71.32
		2/02/2022	2,512	34.8		72.11	
		3/02/2022	2,606	36.1		72.13	
4/02/2022		2,550	37.4	68.23			
5/02/2022		2,514	34.8	72.27			
6/02/2022		2,500	36.5	68.42			
7/02/2022		2,603	34.7	74.91			
8/02/2022		2,502	36.9	67.77			
9/02/2022		2,556	37.4	68.27			
10/02/2022		2,522	37.1	68.06			

	11/02/2022	2,522	37.4	67.51	
	12/02/2022	2,617	35.0	74.77	
	13/02/2022	2,612	35.3	74.06	
	14/02/2022	2,538	37.3	68.04	
	15/02/2022	2,596	35.5	73.19	
	16/02/2022	2,584	36.5	70.85	
	17/02/2022	2,510	34.3	73.28	
	18/02/2022	2,505	36.2	69.23	
	19/02/2022	2,607	36.6	71.18	
	20/02/2022	2,522	35.7	70.59	
	21/02/2022	2,549	35.2	72.43	
	22/02/2022	2,564	34.2	75.08	
	23/02/2022	2,516	34.3	73.25	
	24/02/2022	2,645	37.1	71.28	
	25/02/2022	2,502	35.0	71.48	
	26/02/2022	2,629	36.6	71.88	
	27/02/2022	2,640	34.5	76.50	
	28/02/2022	2,592	37.5	69.08	
Mar-22	1/03/2022	2,598	34.8	74.73	71.76
	2/03/2022	2,620	37.4	70.07	
	3/03/2022	2,607	36.8	70.88	
	4/03/2022	2,514	37.3	67.41	
	5/03/2022	2,623	36.3	72.22	
	6/03/2022	2,525	37.1	68.05	
	7/03/2022	2,592	34.1	75.94	
	8/03/2022	2,615	37.4	69.97	
	9/03/2022	2,536	37.3	68.04	
	10/03/2022	2,621	34.0	77.02	
	11/03/2022	2,640	35.5	74.41	
	12/03/2022	2,648	34.2	77.44	
	13/03/2022	2,642	34.1	77.46	
	14/03/2022	2,599	37.0	70.31	
	15/03/2022	2,629	35.5	73.98	
	16/03/2022	2,519	35.6	70.67	
	17/03/2022	2,554	36.9	69.30	
	18/03/2022	2,519	37.2	67.80	
	19/03/2022	2,632	37.1	70.91	
	20/03/2022	2,542	37.0	68.69	
	21/03/2022	2,528	34.5	73.33	
	22/03/2022	2,556	36.2	70.60	
	23/03/2022	2,570	35.3	72.88	
	24/03/2022	2,590	35.4	73.07	
	25/03/2022	2,560	36.0	71.16	
	26/03/2022	2,512	36.5	68.86	

	27/03/2022	2,602	34.7	74.88	
	28/03/2022	2,593	37.5	69.16	
	29/03/2022	2,581	34.8	74.26	
	30/03/2022	2,521	37.3	67.52	
	31/03/2022	2,586	35.2	73.53	
Abr-22	1/04/2022	2,615	34.7	75.42	72.22
	2/04/2022	2,550	34.4	74.06	
	3/04/2022	2,506	34.7	72.22	
	4/04/2022	2,579	36.6	70.53	
	5/04/2022	2,525	36.3	69.58	
	6/04/2022	2,639	36.5	72.24	
	7/04/2022	2,622	36.8	71.22	
	8/04/2022	2,627	36.3	72.29	
	9/04/2022	2,597	35.4	73.30	
	10/04/2022	2,530	37.2	67.95	
	11/04/2022	2,606	34.4	75.82	
	12/04/2022	2,550	35.6	71.64	
	13/04/2022	2,514	35.3	71.27	
	14/04/2022	2,500	36.2	69.02	
	15/04/2022	2,603	35.7	72.86	
	16/04/2022	2,502	35.2	71.09	
	17/04/2022	2,556	34.2	74.84	
	18/04/2022	2,522	34.3	73.43	
	19/04/2022	2,522	37.1	67.96	
	20/04/2022	2,617	35.0	74.76	
	21/04/2022	2,612	36.6	71.41	
	22/04/2022	2,538	34.5	73.54	
	23/04/2022	2,596	37.5	69.18	
	24/04/2022	2,522	34.8	72.54	
	25/04/2022	2,617	34.2	76.63	
	26/04/2022	2,612	34.3	76.05	
	27/04/2022	2,538	37.1	68.39	
	28/04/2022	2,585	35.0	73.85	
	29/04/2022	2,555	36.6	69.85	
	30/04/2022	2,564	34.8	73.75	
PROMEDIO					71.94

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 9. Planificación de la producción.

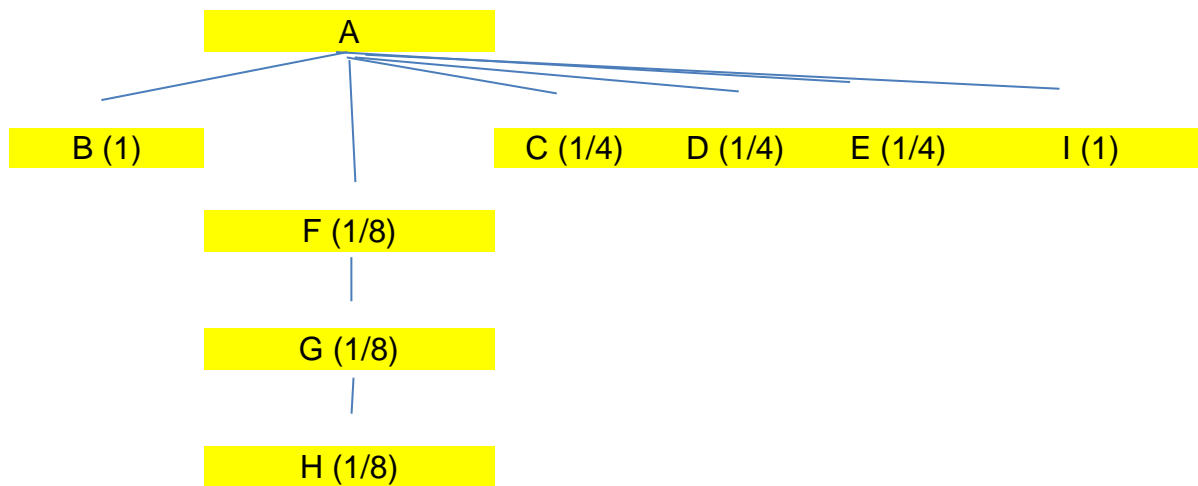
Mes	Cajas planificadas	Cajas producidas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
May-21	63,180	63,705	-	-	-	-	-	-	-
Jun-21	62,546	63,094	-	-	-	-	-	-	-
Jul-21	62,734	63,275	May-22	63,358	83	63,167	108	63,307	32
Ago-21	62,942	63,515	Jun-22	63,295	220	63,400	115	63,359	156
Set-21	64,664	65,208	Jul-22	64,000	1,208	65,099	109	64,314	895
Oct-21	62,734	63,275	Ago-22	64,000	725	63,167	108	63,903	628
Nov-21	62,942	63,515	Set-22	64,000	485	63,400	115	63,782	267
Dic-21	65,022	65,559	Oct-22	64,117	1,442	65,452	107	64,489	1,070
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					693.83	MAD	110.30	MAD	507.82

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 10. Datos para el cálculo del MRP.

Codificación	Material e insumo	Disponibilidad	Tiempo de espera (semanas)	Tamaño de lote	Recepciones programadas	
A	Envase de 1/2 lb	850	1	1000	6000, semana 1	0
B	Tapa de 1/2 lb	700	1	1000		0
C	Salsa de tomate	23	1	100		0
D	Aceite girasol	26	1	250		0
E	Sal industrial yodada	37	1	150		0
F	Cola sintética	59	1	500		0
G	Limpiol	68	1	350		0
H	Linsol	31	1	350		0
I	Etiquetas	980	1	1000		0

Lista de materiales



Planificación de requerimientos de materiales.

Elemento A - Disp: 850 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 1000 - RP = 6000									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto			500 0		600 0		550 0		458 0
Recepciones programadas		600 0							
Proyección de disponibilidad	85 0	685 0	185 0	185 0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos					415 0		550 0		458 0
Liberación planificada del pedido				415 0		550 0		458 0	
Elemento B - Disp: 700 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 1000									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	415 0	0	550 0	0	458 0	0
Recepciones programadas									
Proyección de disponibilidad	70 0	700	700	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos				345 0		550 0		458 0	
Liberación planificada del pedido			345 0		550 0		458 0		
Elemento C - Disp: 26 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 100									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	103 8	0	137 5	0	114 5	0
Recepciones programadas									
Proyección de disponibilidad	23	23	23	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos				101 5		137 5		114 5	
Liberación planificada del pedido			101 5		137 5		114 5		
Elemento D - Disp: 26 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 250									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	103 8	0	137 5	0	114 5	0
Recepciones programadas									
Proyección de disponibilidad	26	26	26	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos				101 2		137 5		114 5	
Liberación planificada del pedido			101 2		137 5		114 5		
Elemento E - Disp: 37 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 150									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	103 8	0	137 5	0	114 5	0
Recepciones programadas									
Proyección de	37	37	37	0	0	0	0	0	0

disponibilidad									
Requerimientos netos				100 1		137 5		114 5	
Liberación planificada del pedido			100 1		137 5		114 5		
Elemento F - Disp: 59 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 500									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	519	0	688	0	573	0
Recepciones programadas									
Proyección de disponibilidad	59	59	59	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos				460		688		573	
Liberación planificada del pedido			460		688		573		
Elemento G - Disp: 68 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 350									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	519	0	688	0	573	0
Recepciones programadas									
Proyección de disponibilidad	68	68	68	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos				451		688		573	
Liberación planificada del pedido			451		688		573		
Elemento H - Disp: 31 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 350									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	519	0	688	0	573	0
Recepciones programadas									
Proyección de disponibilidad	31	31	31	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos				488		688		573	
Liberación planificada del pedido			488		688		573		
Elemento I - Disp: 980 - Tiempo de espera: 1 semana - Lote 1000									
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		0	0	415 0	0	550 0	0	458 0	0
Recepciones programadas									
Proyección de disponibilidad	98 0	980	980	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos				317 0		550 0		458 0	
Liberación planificada del pedido			317 0		550 0		458 0		

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 11. Plan de capacitaciones.

Temas de mejora continua	Responsable	Personal a capacitar	May-22				Jun-22				Jul-22				Ago-22				Set-22				Oct-22				% objetivo	
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
Introducción a la mejora continua	Tesistas Castillo Panta David Rafael y Davalos Briones Brad	Área de producción y mantenimiento		P		P																					100%	
				E		E																						
Correcto método de trabajo en el envasado							P																					100%
							E																					
Inocuidad											P																	100%
											E																	
Metodología 5S													P				P											100%
													E				E											
Plan de mantenimiento																		P										100%
																		E										
Plan de calibración de máquinas																	P									100%		
Diagrama bimanual																						P				100%		
Pronósticos de ventas																								P		100%		
																								E				
Promedio de cumplimiento de las capacitaciones																											100%	

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 12. Evidencias de capacitación.



Anexo 13. Cálculos de la productividad de mano de obra final.

Mes	Día	Cajas producidas	Horas hombre	Productividad de mano de obra (cajas de conserva / HH)	Promedio por mes de productividad de mano de obra (cajas de conserva / HH)
Jun-22	2/06/2022	2,872	1,368	2.10	2.00
	3/06/2022	2,848	1,509	1.89	
	4/06/2022	2,945	1,431	2.06	
	5/06/2022	2,861	1,382	2.07	
	6/06/2022	2,816	1,439	1.96	
	7/06/2022	2,809	1,375	2.04	
	8/06/2022	2,852	1,500	1.90	
	9/06/2022	2,833	1,387	2.04	
	10/06/2022	2,872	1,391	2.06	
	11/06/2022	2,814	1,415	1.99	
	12/06/2022	2,880	1,340	2.15	
	13/06/2022	2,820	1,397	2.02	
	14/06/2022	2,860	1,537	1.86	
	15/06/2022	2,915	1,409	2.07	
	16/06/2022	2,819	1,555	1.81	
	17/06/2022	2,933	1,439	2.04	
	18/06/2022	2,819	1,353	2.08	
	19/06/2022	2,883	1,423	2.03	
	20/06/2022	2,941	1,486	1.98	
	21/06/2022	2,909	1,478	1.97	
	22/06/2022	2,906	1,457	1.99	
	23/06/2022	2,903	1,360	2.13	
	24/06/2022	2,900	1,475	1.97	
	25/06/2022	2,840	1,521	1.87	
	26/06/2022	2,814	1,455	1.93	
	27/06/2022	2,890	1,521	1.90	
	28/06/2022	2,934	1,543	1.90	
	29/06/2022	2,838	1,383	2.05	
	Jul-22	1/07/2022	2,874	1,559	
2/07/2022		2,812	1,449	1.94	
3/07/2022		2,906	1,378	2.11	
4/07/2022		2,850	1,539	1.85	
5/07/2022		2,814	1,387	2.03	
6/07/2022		2,800	1,339	2.09	
7/07/2022		2,903	1,499	1.94	
8/07/2022		2,802	1,533	1.83	
9/07/2022		2,856	1,350	2.12	

	10/07/2022	2,822	1,405	2.01
	11/07/2022	2,822	1,428	1.98
	12/07/2022	2,917	1,490	1.96
	13/07/2022	2,912	1,469	1.98
	14/07/2022	2,838	1,446	1.96
	15/07/2022	2,896	1,438	2.01
	16/07/2022	2,884	1,535	1.88
	17/07/2022	2,810	1,410	1.99
	18/07/2022	2,805	1,471	1.91
	19/07/2022	2,907	1,442	2.02
	20/07/2022	2,822	1,459	1.93
	21/07/2022	2,849	1,374	2.07
	22/07/2022	2,864	1,443	1.98
	23/07/2022	2,816	1,508	1.87
	24/07/2022	2,945	1,514	1.95
	25/07/2022	2,802	1,457	1.92
	26/07/2022	2,929	1,423	2.06
	27/07/2022	2,940	1,334	2.20
	28/07/2022	2,892	1,544	1.87
Ago- 22	1/08/2022	2,898	1,498	1.93
	2/08/2022	2,920	1,379	2.12
	3/08/2022	2,907	1,441	2.02
	4/08/2022	2,814	1,445	1.95
	5/08/2022	2,923	1,477	1.98
	6/08/2022	2,825	1,495	1.89
	7/08/2022	2,892	1,456	1.99
	8/08/2022	2,915	1,381	2.11
	9/08/2022	2,836	1,541	1.84
	10/08/2022	2,921	1,503	1.94
	11/08/2022	2,940	1,559	1.89
	12/08/2022	2,948	1,486	1.98
	13/08/2022	2,942	1,543	1.91
	14/08/2022	2,899	1,582	1.83
	15/08/2022	2,929	1,326	2.21
	16/08/2022	2,819	1,553	1.82
	17/08/2022	2,854	1,536	1.86
	18/08/2022	2,819	1,445	1.95
	19/08/2022	2,932	1,353	2.17
	20/08/2022	2,842	1,433	1.98
	21/08/2022	2,828	1,418	1.99
	22/08/2022	2,856	1,527	1.87
	23/08/2022	2,870	1,377	2.08
	24/08/2022	2,890	1,505	1.92
	25/08/2022	2,860	1,434	1.99

1.98

	26/08/2022	2,812	1,425	1.97	
	27/08/2022	2,902	1,367	2.12	
	28/08/2022	2,893	1,497	1.93	
	29/08/2022	2,881	1,362	2.12	
	30/08/2022	2,821	1,499	1.88	
	31/08/2022	2,886	1,371	2.11	
Set- 22	1/09/2022	2,915	1,418	2.06	2.05
	2/09/2022	2,850	1,421	2.01	
	3/09/2022	2,806	1,494	1.88	
	4/09/2022	2,879	1,320	2.18	
	5/09/2022	2,825	1,525	1.85	
	6/09/2022	2,939	1,340	2.19	
	7/09/2022	2,922	1,414	2.07	
	8/09/2022	2,927	1,454	2.01	
	9/09/2022	2,897	1,321	2.19	
	10/09/2022	2,830	1,519	1.86	
	11/09/2022	2,906	1,534	1.89	
	12/09/2022	2,850	1,443	1.98	
	13/09/2022	2,814	1,461	1.93	
	14/09/2022	2,800	1,388	2.02	
	15/09/2022	3,200	1,515	2.11	
	16/09/2022	3,200	1,499	2.13	
	17/09/2022	3,200	1,550	2.06	
	18/09/2022	3,200	1,504	2.13	
	19/09/2022	3,200	1,516	2.11	
	20/09/2022	3,100	1,490	2.08	
	21/09/2022	3,000	1,314	2.28	
	22/09/2022	3,200	1,482	2.16	
	23/09/2022	3,200	1,486	2.15	
	24/09/2022	3,200	1,489	2.15	
	25/09/2022	3,200	1,398	2.29	
26/09/2022	2,950	1,500	1.97		
27/09/2022	3,000	1,553	1.93		
28/09/2022	3,000	1,450	2.07		
29/09/2022	3,000	1,518	1.98		
30/09/2022	3,000	1,568	1.91		
	PROMEDIO				2.00

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 14. Cálculos de la productividad de materia prima.

Mes	Día	Cajas producidas	TN de materia prima	Productividad de materia prima	Promedio por mes de materia prima
Jun-22	2/06/2022	2,872	24.0	119.67	93.04
	3/06/2022	2,848	32.3	88.17	
	4/06/2022	2,945	32.8	89.89	
	5/06/2022	2,861	32.3	88.71	
	6/06/2022	2,816	32.1	87.79	
	7/06/2022	2,809	30.8	91.22	
	8/06/2022	2,852	30.3	94.13	
	9/06/2022	2,833	32.2	87.94	
	10/06/2022	2,872	32.9	87.42	
	11/06/2022	2,814	32.6	86.19	
	12/06/2022	2,880	32.6	88.31	
	13/06/2022	2,820	30.2	93.30	
	14/06/2022	2,860	31.2	91.81	
	15/06/2022	2,915	31.9	91.40	
	16/06/2022	2,819	30.3	93.01	
	17/06/2022	2,933	29.6	99.13	
	18/06/2022	2,819	32.2	87.66	
	19/06/2022	2,883	29.6	97.38	
	20/06/2022	2,941	28.2	104.27	
	21/06/2022	2,909	28.7	101.23	
	22/06/2022	2,906	32.1	90.52	
	23/06/2022	2,903	31.3	92.77	
	24/06/2022	2,900	30.8	94.27	
	25/06/2022	2,840	31.4	90.42	
	26/06/2022	2,814	29.3	95.98	
	27/06/2022	2,890	31.6	91.52	
	28/06/2022	2,934	31.4	93.55	
	29/06/2022	2,838	32.4	87.50	
	Jul-22	1/07/2022	2,874	33.2	
2/07/2022		2,812	30.8	91.19	
3/07/2022		2,906	30.1	96.45	
4/07/2022		2,850	31.4	90.84	
5/07/2022		2,814	29.8	94.48	
6/07/2022		2,800	30.5	91.68	
7/07/2022		2,903	30.7	94.41	
8/07/2022		2,802	30.9	90.62	
9/07/2022		2,856	33.4	85.41	
10/07/2022		2,822	32.1	88.04	
11/07/2022		2,822	32.4	87.21	

	12/07/2022	2,917	32.0	91.15	
	13/07/2022	2,912	32.3	90.24	
	14/07/2022	2,838	31.3	90.67	
	15/07/2022	2,896	31.5	92.02	
	16/07/2022	2,884	33.5	86.16	
	17/07/2022	2,810	28.3	99.46	
	18/07/2022	2,805	31.2	89.95	
	19/07/2022	2,907	33.6	86.45	
	20/07/2022	2,822	29.7	94.93	
	21/07/2022	2,849	29.2	97.59	
	22/07/2022	2,864	30.2	94.99	
	23/07/2022	2,816	29.3	95.96	
	24/07/2022	2,945	34.1	86.34	
	25/07/2022	2,802	30.0	93.39	
	26/07/2022	2,929	31.6	92.76	
	27/07/2022	2,940	31.5	93.30	
	28/07/2022	2,892	34.5	83.77	
Ago-22	1/08/2022	2,898	28.8	100.75	92.00
	2/08/2022	2,920	31.4	93.02	
	3/08/2022	2,907	32.8	88.67	
	4/08/2022	2,814	33.3	84.52	
	5/08/2022	2,923	33.3	87.72	
	6/08/2022	2,825	34.1	82.83	
	7/08/2022	2,892	28.1	102.79	
	8/08/2022	2,915	33.4	87.34	
	9/08/2022	2,836	32.3	87.87	
	10/08/2022	2,921	28.0	104.21	
	11/08/2022	2,940	31.5	93.39	
	12/08/2022	2,948	30.2	97.64	
	13/08/2022	2,942	29.1	101.07	
	14/08/2022	2,899	33.0	87.94	
	15/08/2022	2,929	29.5	99.17	
	16/08/2022	2,819	29.6	95.09	
	17/08/2022	2,854	32.9	86.87	
	18/08/2022	2,819	33.2	85.04	
	19/08/2022	2,932	31.1	94.22	
	20/08/2022	2,842	34.0	83.57	
	21/08/2022	2,828	29.5	95.95	
	22/08/2022	2,856	30.2	94.56	
	23/08/2022	2,870	30.3	94.83	
	24/08/2022	2,890	30.4	94.93	
	25/08/2022	2,860	32.0	89.44	
	26/08/2022	2,812	32.5	86.58	
	27/08/2022	2,902	31.7	91.41	

	28/08/2022	2,893	33.5	86.37	
	29/08/2022	2,881	31.8	90.73	
	30/08/2022	2,821	33.3	84.62	
	31/08/2022	2,886	29.2	98.95	
Set- 22	1/09/2022	2,915	29.7	98.24	98.17
	2/09/2022	2,850	29.4	96.83	
	3/09/2022	2,806	28.7	97.77	
	4/09/2022	2,879	30.6	94.18	
	5/09/2022	2,825	30.3	93.27	
	6/09/2022	2,939	31.5	93.22	
	7/09/2022	2,922	32.8	89.04	
	8/09/2022	2,927	30.3	96.48	
	9/09/2022	2,897	30.4	95.20	
	10/09/2022	2,830	34.2	82.67	
	11/09/2022	2,906	30.4	95.68	
	12/09/2022	2,850	32.6	87.43	
	13/09/2022	2,814	29.3	96.13	
	14/09/2022	2,800	33.2	84.28	
	15/09/2022	3,200	31.7	100.86	
	16/09/2022	3,200	31.2	102.58	
	17/09/2022	3,200	28.2	113.67	
	18/09/2022	3,200	28.3	112.89	
	19/09/2022	3,200	31.1	102.86	
	20/09/2022	3,100	32.0	96.86	
	21/09/2022	3,000	32.6	92.09	
	22/09/2022	3,200	28.5	112.24	
	23/09/2022	3,200	31.5	101.51	
	24/09/2022	3,200	28.8	111.25	
	25/09/2022	3,200	28.2	113.67	
	26/09/2022	2,950	28.3	104.07	
	27/09/2022	3,000	33.1	90.61	
	28/09/2022	3,000	30.0	99.99	
29/09/2022	3,000	31.6	95.01		
30/09/2022	3,000	31.8	94.44		
PROMEDIO					93.62

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera.

Anexo 15. Registro de fallas de la empresa pesquera.

Fecha	Causa de la falla
10/01/2022	Cantidad de hollín obstruyendo el quemador
15/01/2022	obstrucción en las tuberías de vapor
28/01/2022	Quemado de la bobina de cobre por sobrecalentamiento
05/02/2022	falla del tablero de control de mando
09/02/2022	Fuga de vapor en la válvula de seguridad
22/02/2022	Mala calibración de la balanza
25/03/2022	Calentamiento de las chaquetas por poco aislamiento
10/04/2022	Presencia de desbarnizado en las conservas
20/04/2022	El switche del equipo está dañado
30/04/2022	Falta de termostato del exhauster
07/05/2022	Mala filtración en el tanque de grava
15/05/2022	Falla de los engranajes
26/05/2022	obstrucción de entrada de vapor por falta de mantenimiento
01/06/2022	presencia de desbarnizado y caídas de cierre

Fuente: Datos obtenidos de la empresa pesquera.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Siendo las 09:29 horas del 16/12/2022, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulada: "Aplicación del PHVA en la línea de crudo para incrementar la productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote - 2022", presentado por los autores CASTILLO PANTA DAVID RAFAEL, DAVALOS BRIONES BRAD OBED estudiantes de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
BRAD OBED DAVALOS BRIONES	Unanimidad

Firmado electrónicamente por:
GGALARRETAOLI el 16 Ene 2023
14:04:10

GRACIA ISABEL GALARRETA
OLIVEROS
PRESIDENTE

Firmado electrónicamente por:
RCHUCUYAH el 31 Ene 2023 15:36:54

ROBERTO CARLOS CHUCUYA
HUALLPACHOQUE
SECRETARIO

Firmado electrónicamente por:
LARGOMEDOO el 24 Ene 2023 12:01:00

LIZBETH JHAHAIRA ARGOMEDO ODAR
VOCAL

Código documento Trilce: TRI - 0482884



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LIZBETH JHAHAIRA ARGOMEDO ODAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del PHVA en la línea de crudo para incrementar la productividad en la empresa Liguria SAC, Chimbote - 2022", cuyos autores son CASTILLO PANTA DAVID RAFAEL, DAVALOS BRIONES BRAD OBED, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 11 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LIZBETH JHAHAIRA ARGOMEDO ODAR DNI: 18218020 ORCID: 0000-0002-2584-8716	Firmado electrónicamente por: LARGOMEDOO el 11-12-2022 17:51:04

Código documento Trilce: TRI - 0482886