



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación De La Ingeniería De Métodos Para Incrementar La
Productividad En El Área De Envasado En El Consorcio Pesquero El
Ferrol, Chimbote, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

Cabel Vergara Angie Anita (ORCID: 0000-0003-4946-0027)

Rojas Amaya Poul Jeanpierre (ORCID: 0000-0002-7559-1613)

ASESOR:

Mgtr. RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO (ORCID: 0000-0002-3619-5140)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este proyecto de investigación va dedicado a Dios por darnos la vida, y mantenernos con salud en estos momentos tan difíciles que atraviesa la sociedad, de igual forma a nuestros padres por siempre apoyarnos y alentarnos a continuar con nuestros estudios y sueños

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por mantenernos con fuerza y salud para poder desarrollarnos como profesionales.

A nuestros padres por siempre apoyarnos y brindarnos palabras de aliento en los momentos más difíciles de la carrera de Ingeniería Industrial.

Del mismo modo agradecemos a nuestro asesor el ingeniero Fredy Ramos, por brindarnos sus enseñanzas y encaminarnos a desarrollar el proyecto de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, Muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	19
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	22
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	64
VII.RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS.....	68
ANEXOS.....	73

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Tabla de Pareto en el Área de envasado del consorcio Pesquero el Ferrol S.A.C</i>	4
Tabla 2. <i>Matriz de operacionalización</i>	18
Tabla 3. <i>Registro de tiempo en segundos</i>	30
Tabla 4. <i>Registro de tiempos en minutos</i>	31
Tabla 5. <i>Tiempo normal y tiempo estándar</i>	32
Tabla 6. <i>Producción mensual pretest (mes de enero)</i>	34
Tabla 7. <i>Alternativa de solución, técnica de interrogatorio - Envasado</i>	35
Tabla 8. <i>Ponderación de alternativas de solución</i>	35
Tabla 9. <i>Resumen de Actividades antes y después de la mejora</i>	37
Tabla 10. <i>Actividades que generan valor</i>	38
Tabla 11. <i>Registro de tiempos del método mejorado en segundo</i>	41
Tabla 12. <i>Registro de tiempos del método mejorado en minutos</i>	42
Tabla 13. <i>Tiempo normal y tiempo estándar del método mejorado</i>	43
Tabla 14. <i>Producción mensual del mes de febrero</i>	45
Tabla 15. <i>Comparación de tiempo estándar antes y después</i>	45
Tabla 16. <i>Perdida en soles del mes de enero</i>	46
Tabla 17. <i>Presupuesto para implementar la mejora en el proyecto</i>	47
Tabla 18. <i>Ingresos después de la mejora</i>	47
Tabla 19. <i>Diferencia del antes y después de la mejora en soles</i>	48
Tabla 20. <i>Análisis del beneficio costo del proyecto</i>	48
Tabla 21. <i>Análisis del beneficio costo del proyecto</i>	48
Tabla 22. <i>Análisis de la productividad del pre-test y post-test</i>	49
Tabla 23. <i>Análisis de la gestión de mano de obra del pre-test y post-test</i>	50
Tabla 24. <i>Análisis de la Cumplimiento de metas del pre-test y post-test</i>	51
Tabla 25. <i>Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk</i>	53
Tabla 26. <i>Tabla de decisión para la prueba de normalidad (productividad)</i>	54
Tabla 27. <i>Estadísticos de muestras relacionadas (Productividad)</i>	54
Tabla 28. <i>Prueba de muestras relacionadas (productividad)</i>	55
Tabla 29. <i>Prueba de normalidad de eficiencia con Shapiro Wilk</i>	56
Tabla 30. <i>Estadísticos de muestras relacionadas (Eficiencia)</i>	57
Tabla 31. <i>Prueba de muestras relacionadas (eficiencia)</i>	57
Tabla 32. <i>Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk</i>	58
Tabla 33. <i>Estadísticos de muestras relacionadas (Eficacia)</i>	59
Tabla 34. <i>Prueba de muestras relacionadas (eficacia)</i>	59

Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 1.</i> Diagrama de Ishikawa.....	3
<i>Figura 2.</i> Diagrama de Pareto	4
<i>Figura 3.</i> Cursograma analítico del operario	26
<i>Figura 4.</i> Diagrama de recorrido.....	27
<i>Figura 5.</i> Diagrama bimanual	28
<i>Figura 6.</i> Cursograma analítico del operario del método mejorado	37
<i>Figura 7.</i> Diagrama de recorrido del método mejorado	38
<i>Figura 8.</i> Diagrama bimanual del método mejorado	39
<i>Figura 9.</i> Grafico del pre-test y post-test de la productividad.....	50
<i>Figura 10.</i> Grafico del pre-test y post-test de la eficiencia	51
<i>Figura 11.</i> Grafico del pre-test y post-test de la eficacia.....	52

Resumen

La investigación tuvo como objetivo principal determinar como la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote, 2021, la cual fue mediante una investigación con finalidad aplicada de diseño pre- experimental con prueba antes y después de la aplicación. Esto se realizó mediante la observación y toma de tiempo del personal encargado de envasar. Los instrumentos utilizados fueron el cursograma analítico del operario, diagrama de recorrido, diagrama bimanual y la técnica de interrogatorio, la cual ayudo a determinar los cambios a realizar para poder hacer la aplicación del nuevo método; así mismo se realizó un estudio de tiempo para hallar el tiempo estándar y poder comprarar la diferencia entre el antes y después.

En conclusión, se obtuvo el nuevo tiempo estándar que fue de 10.09 min por una caja de conserva, la productividad se incrementó 14.28%, la gestión de recursos de la mano de obra en un 11.44% y el cumplimiento de metas se incrementó en un 4.01%. Lo que es claramente un beneficio para el Consorcio Pesquero el Ferrol.

Palabras clave: Productividad, eficiencia, eficacia, ingeniería de métodos, tiempo estándar.

Abstract

The main objective of the research was to determine how the application of method engineering increases productivity in the packaging area of the Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote, 2021, which was through an investigation with an applied purpose of pre-experimental design with testing before and after application. This was done by observing and taking time from the personnel in charge of packaging. The instruments used were the operator's analytical course diagram, path diagram, bimanual diagram and the interrogation technique, which helped determine the changes to be made in order to apply the new method; Likewise, a time study was carried out to find the standard time and to be able to buy the difference between the before and after.

In conclusion, the new standard time was obtained, which was 10.09 min for a canning box, productivity increased 14.28%, optimization of labor by 11.44% and meeting goals increased by 4.01%. Which is clearly a benefit for the El Ferrol Fishing Consortium.

Keywords: Productivity, efficiency, effectiveness, method engineering, standard time.

I. INTRODUCCIÓN

La globalización ha establecido nuevos retos para el sector pesquero, desde la adquisición de nuevas tecnologías para la agilización de procesos, como el establecer nuevos métodos de trabajo.

“El pescado y los productos pesqueros siguen encontrándose entre los productos alimentarios más comercializados en todo el mundo. En 2018 se comercializaron internacionalmente 67 millones de toneladas, es decir, el 38% del total de la producción pesquera y acuícola” (FAO, 2020, P.9).

Según la Oficina de Estudios Económicos (2020) “en el mes de diciembre de 2020, el procesamiento industrial de productos pesqueros alcanzó un volumen de 416.4 mil TM, cifra que representó un crecimiento interanual de 284.8%, respecto al mismo mes del año anterior” (p. 16).

En Chimbote existen 33 plantas que se dedican a la producción de productos pesqueros hidrobiológicos para consumo humano directo (CHD), enlatados. De las cuales muchas empresas conserveras tienen problemas de productividad debido a los malos métodos de trabajo, el continuo progreso tecnológico, los procesos de producción lentos y los altos estándares de calidad establecidos. Por lo tanto, es fundamental que las empresas de hoy deban buscar una forma de aumentar la productividad, adoptar métodos estandarizados y reducir el tiempo de producción para generar más ganancias y disfrutar de oportunidades de inversión en relación con otras empresas.

En el consorcio pesquero El Ferrol S.A.C, con experiencia de 12 años en el sector, dedicado al proceso de elaboración de conservas de productos hidrobiológicos, teniendo como materia prima, pescados azules, bonito, jurel, caballa, ubicada, en AV. MEIGGS NRO. 900 A.H. FLORIDA BAJA / ANCASH – SANTA-CHIMBOTE, Actualmente cuenta con certificación ISO 22000:2018 la cual le ha permitido tener una mejor competitividad, mayor cartera de clientes, y poder ser proveedor del programa nacional Qaliwarma.

Actualmente cuenta con 2 líneas de producción las cuales son: la línea de cocido que se presentan en ½ lb tuna por 48 latas y 1 lb tall por 24 latas en la línea de crudo. En la línea de cocido, se planifica una producción diaria de 20 toneladas de bonito con el actual personal del área de envasado, sin embargo, no se logra el rendimiento esperado, en la elaboración de filete de bonito en aceite vegetal.

Los principales problemas se han reflejado en el proceso de envasado, que se realiza de manera manual. En esta operación, el pescado, se recibe en bandejas de plástico, ya pasado por la operación de limpieza y fileteado, de la zona de corte, con un peso de 6kg, se coloca en la mesa de bandejas listo para ser envasado, las envasadoras deben trasladarse a la mesa de bandejas de filete y llevarlas a su área de trabajo para posterior, llenar y pesar las latas con filete, teniendo en cuenta las indicaciones y parámetros de producto a realizar. En este proceso, debido a que no se implementan los métodos de trabajo estandarizados, los trabajadores no pueden avanzar de manera justa, por lo que esto provocará un paro de producción, lo que afectará la calidad del producto final.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

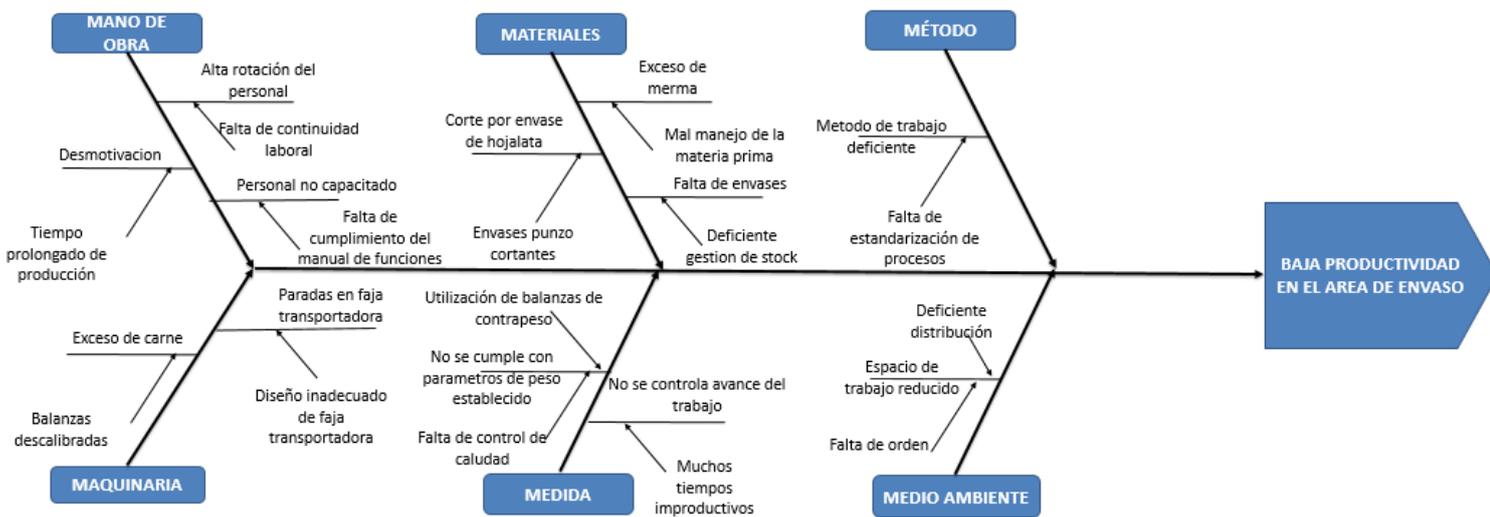


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

De acuerdo al diagrama de Ishikawa (Figura 1) se puede observar 14 sub causas que ocasionan la baja productividad en el consorcio Pesquero El Ferrol S.A.C

Tabla 1. Tabla de Pareto en el Área de envasado del consorcio Pesquero el Ferrol S.A.C

N°	CAUSAS	INCIDENCIAS	SUMA ACUMULADA	% INDIVIDUAL	% ACUMULADO	80-20
1	Falta de estandarización de trabajo	34	34	34%	34%	80%
2	Deficiente distribución	15	49	15%	49%	80%
3	Mal manejo de la materia prima	13	62	13%	62%	80%
4	Falta de orden	11	73	11%	73%	80%
5	Tiempo prolongado de producción	5	78	5%	78%	80%
6	Falta de continuidad laboral	4	82	4%	82%	80%
7	Deficiente gestión de stock	4	86	4%	86%	80%
8	Falta de cumplimiento de manual de funciones	3	89	3%	89%	80%
9	Falta de mantenimiento de balanzas	3	92	3%	92%	80%
10	Balanzas descalibradas	3	95	3%	95%	80%
11	Diseño inadecuado de faja transportadora	2	97	2%	97%	80%
12	Evases punzo cortantes	1	98	1%	98%	80%
13	Falta de control de calidad	1	99	1%	99%	80%
14	Utilización de balanzas de contrapeso	1	100	1%	100%	80%
		100				

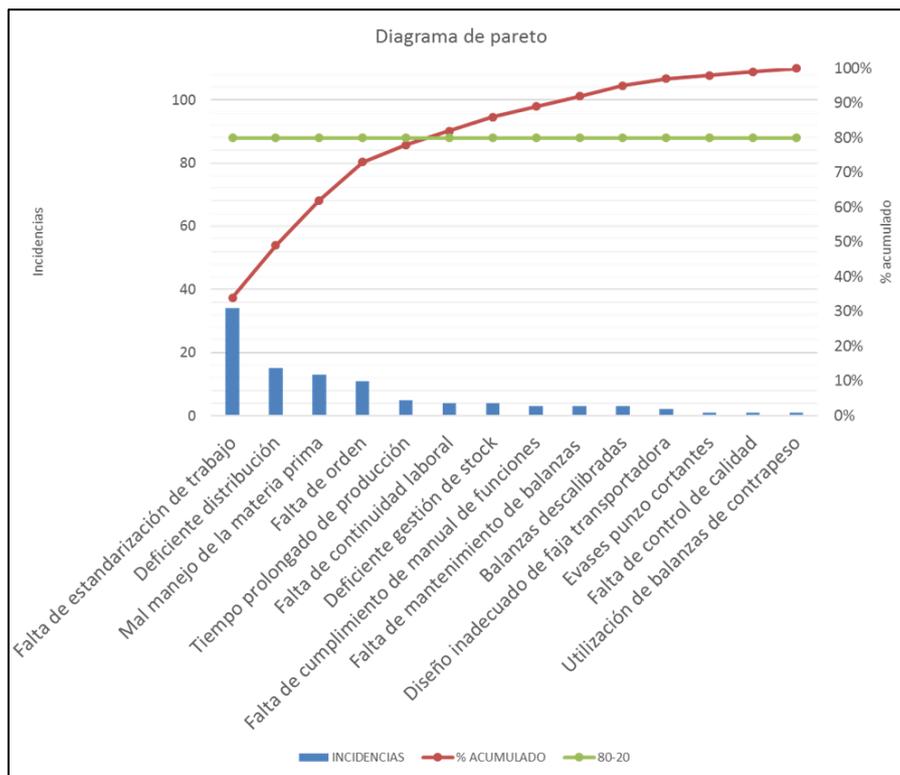


Figura 2. Diagrama de Pareto

Según el diagrama de Pareto resultante, podemos deducir que el 80% de la baja productividad en el área de envasado es causado por las siguientes causas:

- Falta de estandarización de trabajo
- Deficiente distribución
- Mal manejo de la materia prima
- Falta de orden
- Tiempo prologados de producción

Concluimos por lo anteriormente descrito que el Título de Investigación será: aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de envasado en el consorcio pesquero el Ferrol, Chimbote, 2021.

Dentro del problema general se tuvo ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará la productividad en el área de envasado de Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021? Como primer problema específico ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará la gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado de Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021? Teniendo como segundo problema específico ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará el cumplimiento de metas en el área de envasado de Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021?

Para la “justificación de la investigación tenemos que es el por qué y para qué o lo que se busca y para qué, se desarrolla el tema de estudio considerado. Además de ello, debe formularse y responderse las interrogantes acerca de la posibilidad que el estudio llene un vacío cognitivo con relación a un determinado problema” (Jesús Ferrer. 2010); Para lo cual se tiene la justificación social que será la integración y capacitación de los trabajadores obteniendo la producción de los pedidos a tiempo, satisfaciendo la necesidad de los clientes. Para la justificación metodológica se tiene que la aplicación de la ingeniería de métodos logró aumentar la productividad y de la misma manera la gestión de recursos de mano de obra y el cumplimiento de metas. Para la justificación Económica tenemos que se logró incrementar la productividad eliminando la demora que existía en el área de envasado, generando así un incremento en sus ganancias.

“Los Objetivos son metas específicas que se deben alcanzar para poder responder a una pregunta de investigación y que orientan el desarrollo de la investigación” (Briones, 2003).

Se tuvo como objetivo general determinar cómo la Aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021. Y como objetivos específicos tuvimos el primero, determinar cómo la Aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021, y el segundo objetivo específico determinar cómo la Aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

“Las hipótesis son las guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2000, p. 104).

Briones (2003) define la hipótesis “como una suposición o conjetura sobre características con las cuales se da en la realidad el fenómeno social en estudio; o bien como una conjetura de las relaciones que se dan entre características o variables de ese fenómeno. (p. 34)

Teniendo como Hipótesis general, la Aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021. Siendo la primera hipótesis específica la Aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021, y la segunda la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Dentro de los antecedentes investigados a nivel internacional tenemos: Novoa (2016) en su tesis titulada “Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex INC CIA. LTDA para el mejoramiento de la productividad” de la universidad Técnica del Norte en Ecuador. Tiene como “objetivo principal diagnosticar y elevar la productividad a través del estudio de métodos y tiempos sobre la base del análisis situacional de la empresa Baytex INC CIA. LTDA” (p.2), la que se dedica a fabricar medias. Par el estudio se realizo toma de tiempo en sus procesos y así determinar los factores que pueden ser mejorados a través del instrumento de ingeniería, luego de ello se procede a plantear el nuevo método de trabajo que aplicado permite obtener un incremento en la productividad del proceso de producción de medias deportivas.

Rosero (2016) en su tesis titulada “Modelo de gestión empresarial para mejorar la productividad de la empresa Carolo” de la universidad Técnica del Norte en Ecuador. Tiene como “objetivo general implementar un modelo de gestión para mejorar la productividad de la empresa Carolo” (p.2). Para ello elaboro una matriz foda en la cual se pueden apreciar las fortalezas y debilidades de la empresa, las oportunidades y amenazas del mercado, y basándose en eso se utilizó indicadores de gestión para poder establecer objetivos y dar solución a los problemas detectados; otro aspecto que se consideró fue lo financiero, lo que determino la delicada situación económica del país. pese a todo ello el proyecto si resultó financieramente factible; lo que indica que los cambios propuestos lograron el objetivo que es mejorar la productividad de la empresa.

Yuqui (2016) en su tesis titulada “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Megabuss” de la universidad Nacional de Chimborazo en Ecuador, tuvo como “objetivo elaborar un estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del Modelo Golden en carrocerías Megabuss” (p.4). Realizó una investigación tipo descriptiva y aplicada teniendo como población todas las personas que de forma directa o

indirecta intervienen en la producción del producto, los cuales son 44 trabajadores. La empresa en el que se desarrolla la investigación no cuenta con las herramientas que se necesita para organizar la producción y del mismo modo carecen de estándares de tiempos y movimientos. Para lo cual fue necesario ejecutar un diagnóstico y conocer la situación actual; Con ayuda de herramientas como diagramas de operaciones del procesos, diagrama de recorrido, un diagrama de distribución de planta y medición de tiempos, se logra concluir que existen tiempos improductivos, que retrasan la producción por lo que se ve afectada la productividad, por lo tanto se elaboró una propuesta en base a todo lo obtenido y de esta manera lograr una mejor productividad en el proceso productivo.

Junqueira (2018) en su tesis titulada “Análise de produtividade de um processo operacional de montagem em uma fábrica de máquinas agrícolas”. Na Universidade de Universidade Federal De Uberlândia. Teve como “objetivo geral realizar a análise da produtividade do posto de trabalho na fábrica” (p.1). A industrialização e o próprio desenvolvimento da produção industrial ao longo do tempo geraram demandas constantes aos empresários para otimizar e tornar cada vez mais eficiente seu método produtivo. Diante desta necessidade, diversas práticas e técnicas foram desenvolvidas, com o intuito de detectar, medir, interpretar e melhorar métodos produtivos, buscando sempre um aumento do lucro. Este trabalho buscou abordar e aplicar algumas destas técnicas em um processo que compõe a linha de produção de uma máquina agrícola, colhendo e interpretando dados, discutindo e propondo soluções de melhoria. Para tal, foram apresentadas as teorias e ferramentas principais, selecionadas as mais adequadas para o estudo e aplicadas ao problema em análise. O problema em questão estava relacionado à baixa produtividade de um posto na linha de montagem de uma colhedora de cana. Foram feitas medições de produtividade do setor de montagem da fábrica em dois períodos diferentes e, a partir delas, comparações com a meta da empresa. Assim, foi possível identificar quedas de produtividade, tanto no setor como um todo quanto no posto em específica, e os fatores que influenciaram negativamente. Foi identificado um erro no tempo padrão do processo desse posto e, após feita a correção do mesmo, notou-se que o mesmo estava performando de acordo com o esperado. Além disso, o

trabalho mostrou a influência da produtividade do setor no bônus de pagamento aos operadores. Por fim, foi possível concluir que os indicadores de produtividade são de extrema importância para a gestão de uma linha de produção e que se deve ter atenção ao aplicá-los e analisá-los.

Camargo (2017) en su tesis titulada “Estudio de tempos e movimientos: um estudo de caso em uma indústria Química. O objetivo da pesquisa foi aplicar métodos de análise nos processos, coletar dados para desenvolver uma proposta com alternativas, aplicá-la e isso ajuda a solucionar os problemas encontrados. Com o auxílio do estudo, foram identificados os problemas que ocorreram no processo de envase, o que gera custos na empresa e um alto índice de falta de funcionários. Com os estudos foi possível propor melhorias para a empresa de forma a eliminar os problemas que surgem, e assim satisfazer os clientes, da mesma forma que aumentar os índices de capacidade produtiva da empresa.

Y los antecedentes Nacionales se encuentra: Yglesias (2018) en su tesis titulada “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de envasado de harina de pescado de la empresa pesquera Exalmar S.A.A”, realizado en el departamento de la libertad. Tuvo como “objetivo principal determinar como la aplicación del estudio de trabajo logra mejorar la productividad en el área de envasado de la empresa” (p.42). Realizando una investigación aplicada, con un diseño cuasi experimental, con enfoque cuantitativo, teniendo como población la producción de 2000 sacos diarios. Obteniendo como conclusión que la aplicación de estudio de trabajo si logra incrementar la productividad en un 20.87 %, teniendo como evaluación un periodo de 60 días antes y después de la aplicación, ya que antes del estudio su productividad era de 66.15% y después de la aplicación llegan a obtener una productividad de 87.02%.

Meza y Valdivieso (2019) en su tesis titulada “Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad del proceso de filete de anchoas en la empresa HCV GROUP – Casma”, en la universidad Cesar Vallejo. Tuvo como “objetivo principal determinar como la aplicación de la mejora de métodos logra incrementar la productividad en el proceso de filete de anchoas” (p 14). Teniendo como población y muestra el tiempo de observación desde diciembre hasta

febrero, y abril hasta junio, realizando una investigación aplicada de diseño pre experimental; Se hizo una implementación de faja transportadora, la reubicación de las mesas y eliminando actividades innecesarias, logrando obtener una mejora de la productividad en 0.37kg/hh, la cual inicialmente era de 3.6 kg/hh y luego de la implementación estaba en 3.97 kg/hh, del mismo modo paso con el aprovechamiento de la materia prima en cual inicialmente era de 0.75% y luego de 4.75% logrando una mejora del 4%, finalmente la eficiencia logró una mejora del 10.71%, el cual al principio de la investigación fue de 50.68% y luego de la aplicación de 61.39%.

Mallqui (2018) en su tesis titulada “Aplicación de la ingeniería de métodos, para mejorar la productividad en el área de sellado de la empresa Wariplas Perú S.A.C”. En la universidad Cesar Vallejo Chimbote. Tuvo como “objetivo principal determinar como la ingeniería de métodos, mejora la productividad en el área de sellado de la empresa Wariplas” (p. 31). Para ello realiza una investigación tipo aplicada de diseño pre experimental. Teniendo como población la producción diaria y la muestra de un mes antes y un mes después de aplicada la ingeniería de métodos. Para la implementación de la ingeniería de métodos, se hizo un rediseño en el puesto de trabajo, y se disminuyó las actividades que no generan valor. Luego de ello se pasó a hacer la comparación de la eficiencia y eficacia, teniendo que la eficiencia antes fue de 75,39% y después fue de 80,86% teniendo como mejora un 5,47%, en la eficacia se obtuvo un 71,62% antes de la implementación, y una mejora de 87% después, teniendo así una diferencia de 15,38%. De la misma forma se comparó la productividad logrando un incremento de 29,6%.

Príncipe y Rivera (2019) con su tesis titulada “Aplicación de mejora de método para incrementar la productividad de la línea de cocido en la empresa APOLO S.A.C” en la ciudad de Chimbote. Tuvo como “objetivo principal determinar como la aplicación de la mejora de métodos logra incrementar la productividad en la línea de cocido en la empresa Apolo S.A.C” (p.1). Para ello se realiza un a investigación aplicada de tipo pre experimental. Teniendo como población la producción de los procesos para la elaboración de filete de bonito. Para lograr el estudio se ayudaron de instrumentos como el cursograma analítico, diagrama de

recorrido, diagrama bimanual los cuales se realizaron a través de la observación de las trabajadoras que laboran en el proceso de envasado. Concluyendo que en todo el proceso existe 7 actividades de las cuales 4 eran traslados innecesarios, y se procedieron a eliminar. Luego de ellos la productividad de la mano de obra incremento un 20%, con respecto a la productividad inicial.

Falconi (2017) en su tesis titulada “Aplicación de la mejora de método de trabajo para incrementar la productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal de la empresa inversiones Estrella de David S.A.C.” de la universidad Cesar Vallejo. Tuvo como “objetivo principal determinar como la aplicación de ingeniería de métodos incrementará la productividad del filete de caballa en aceite vegetal” (p.39). Realizando una investigación aplicada de tipo pre experimental. Para lo cual se utilizó como instrumentos el cursograma analítico del operario, diagrama de recorrido, diagrama bimanual, y por último la técnica de interrogatorio. Posteriormente se estableció el nuevo método de trabajo y se llegó a la conclusión que, mediante la aplicación de esta, se logra obtener un incremento del 15% de eficiencia de la materia prima con relación a la cantidad de caballa fileteada, y un 31% en la eficiencia de la materia prima con relación a soles. Del mismo modo un incremento del 55% en la productividad del filete de caballa en aceite vegetal.

Con respecto a las teorías relacionadas tenemos nuestra variable independiente “la *ingeniería de métodos* se ocupa de la integración del ser humano adentro del proceso de producción” (Krick, 1994, p.83). Y en el mismo orden López, Alarcón y Rocha sostienen que (2014) “la ingeniería de métodos se ocupa de la mejora de las formas que se hacen las actividades en una instalación fabril, sin olvidar la importancia que tiene el ser humano en el proceso de producción” (p. 8). Tenemos también en el mismo orden a Niebel y Freivalds los cuales sostienen que la ingeniería de métodos (2009) “Implica el análisis en dos tiempos en el proceso productivo de un producto. Donde el ingeniero es responsable del diseño y desarrollo de los centros de trabajo, segundo; de estudiar estos y encontrar una mejor forma de fabricar el producto mejorando su calidad” (p. 3-4)

Dentro de las dimensiones de la variable independiente tenemos el estudio de métodos y estudio de tiempos. Teniendo que el estudio de métodos “es el

registro y examen critico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (Kanawaty, 1996, p.19).

“Son 8 las etapas las que consisten la visión del estudio de métodos:

1. SELECCIONAR el trabajo a estudiar y fijar sus límites.
2. REGISTRAR los hechos notables relacionados con el trabajo mediante la observación, y almacenar las fuentes apropiadas y que sean necesarias.
3. EXAMINAR de manera minuciosa como se lleva a cabo el trabajo, sus propósitos, el lugar donde se trabaja, y que consecuencias tienen los métodos que se usan.
4. ESTABLECER el método más funcional, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas involucradas.
5. EVALUAR las diferentes opciones y realizar un nuevo método comparando la relación costo- eficiencia entre el método actual y el antiguo.
6. DEFINIR el nuevo método de una manera clara y presentarlo con las personas involucradas (dirección, capataces y trabajadores).
7. IMPLANTAR el nuevo método con una práctica normal y formar a todas las personas que lo van a utilizar.
8. CONTROLAR como se aplica el nuevo método y establecer los procedimientos adecuados para evitar retornar al método anterior”.

(Kanawaty, 1996, p.77)

Como segundo indicador de nuestra variable independiente tenemos el estudio de tiempos, el cual es definido por Kanawaty como (1996) “una técnica de medición del trabajo empleado para registrar los tiempos y ritmos del trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, para analizar los datos y averiguar el tiempo según normal preestablecida” (p.273). Teniendo como formas para evaluar el estudio de tiempos, Niebel y Freivald indica en ese mismo orden que “todos los detalles del estudio se registran en una forma de estudio de tiempos. La forma proporciona espacio para registrar toda la información pertinente sobre el método que se estudia, las herramientas utilizadas, etc.” (p.331).

Tenemos como variable dependiente la productividad, la cual es definida por Prokopenko como (1989) "la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y recursos utilizados para obtenerla, entonces es el uso eficiente de los recursos, capital, tierra, materiales, energía, información; en la producción de diversos bienes y servicios" (p. 3). De la misma forma la OIT nos dice (2002) que "es una disposición mental. Una actividad que busca el mejoramiento continuo de lo que existe. Es la convicción de que hoy puede hacer más y mejor que ayer, y que mañana más y mejor que hoy" (p.26).

Tenemos entre las dimensiones de nuestra variable dependiente la gestión de recursos de la mano de obra que sería la eficiencia de la misma, la cual es "producir bienes de alta calidad en el menor tiempo posible. Sin embargo, debe de considerarse si esos bienes se necesitan "(Prokopenko,1989, p.4) y como segunda dimensión el cumplimiento de metas la cual es la eficacia de la misma, la cual García define como (2011) "la relación entre los productos logrados y la metas que se tienen programadas, el índice de eficacia manifiesta el buen resultado de realización de un producto en un plazo determinado" (p.17).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

La investigación aplicada “se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para poder generar beneficios y bienestar a la sociedad. Se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad” (Valderrama, 2015, p.39). Nuestra investigación según su finalidad fue *Aplicada* ya que se aplicó la ingeniería de métodos para lograr mejoras y así poder beneficiar y obtener mejores resultados en la productividad en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol-Chimbote.

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.91). “Los estudios explicativos están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.95). La investigación según su nivel fue *descriptiva*, ya que buscaba precisar los rasgos y características importantes de las variables que ayudaron a mejorar la productividad en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol; Y de la misma manera son de nivel explicativa, ya que explicaron las mejoras que se realizaron y cómo funcionaron estas para mejorar la productividad en el área de envasado.

Nuestra investigación según su enfoque fue *cuantitativa* ya que debido a sus análisis se hicieron mediciones de los indicadores. La investigación cuantitativa “Se caracteriza porque usa la recolección y análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además, los métodos o técnicas estadísticas para contrastar verdad o falsedad de la hipótesis”. (Valderrama, 2015, p.106)

La investigación realizada fue *de diseño preexperimental* ya que nos ceñimos en valores reales los cuales fueron evaluados antes y después de la aplicación para

eliminar el cuello de botella que se produce en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol.

La investigación de diseño longitudinal para Valderrama (2015) “recolecta información a través del tiempo, en puntos o periodos especificados, para hacerse referencia respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (p. 71-21). Por lo que la investigación que se realiza fue longitudinal ya que recolectamos información del antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos para analizar el grado de productividad en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol.

3.2. Variables y operacionalización

En la investigación tuvimos como variable independiente a la ingeniería de métodos con sus dimensiones estudio de métodos y estudio de tiempos, y de igual forma nuestra variable dependiente fue la productividad con sus dimensiones gestión de recursos de la mano de obra y el cumplimiento de metas.

Tabla 2. Matriz de operacionalización

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Variable independiente INGENIERÍA DE MÉTODOS	Janania (2008) “Se ocupa de la integración del ser humano al proceso productivo, o sea, describir el diseño del proceso en que se refiere a todas las personas involucradas en el mismo” (p.2).	Herramienta usada para analizar y registrar las actividades que se desarrollan en una empresa y poder emitir mejoras	Estudio de métodos	Operaciones que agregan Valor $OQAV = \frac{\sum Canti. Opera. Agre. Va}{\sum Can. Ope. Totales} \times 100\%$	Razón
			Estudio de tiempos	$Ts = TN \times (1 + fs)$ Ts = Tiempo estándar TN = Tiempo normal Fs = Factor suplemento	Razón
Variable dependiente PRODUCTIVIDAD	Prokopenko (1989) “Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla” (p.3).	Relación de lo producido y los medios que se utilizaron	Gestión de recursos de la mano de obra	$Eficiencia = \frac{Tiempo\ estandar}{Tiempo\ real} \times 100\%$	Razón
			Cumplimiento de metas	$Eficacia = \frac{Produccion\ realizada}{Produccion\ programada} \times 100\%$	Razón

3.3. Población, Muestra y muestreo

La población es la “totalidad de individuos o elementos en los cuales puede presentarse determinada característica susceptible de ser estudiada; puede estar constituida por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales, entre otros”. (Pineda, Alvarado y Canales, 1994, p.108). Por lo que la población de la investigación fueron las 16 semanas de tomas de datos evaluados para ver el aumento de productividad en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol.

“La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.173). En la investigación la muestra fue la misma que la población, la que fue elegida por conveniencia siendo 16 semanas de tomas de datos.

“Muestreo se refiere al proceso utilizado para escoger y extraer una parte del universo o población de estudio con el fin de que represente al total”. (Pineda, Alvarado y Canales, 1994, p.113). La investigación tuvo un muestreo aleatorio o como se podría decir elegido por conveniencia, de acuerdo en lo establecido en la población, por lo que no tiene una herramienta.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para obtener los datos necesarios para la investigación se analizó nuestras variables independiente y dependiente; empezando por la toma de datos de la variable independiente; la cual es la ingeniería de métodos que midió sus dimensiones: estudio de métodos y estudio de tiempos, los cuales fueron evaluados durante el periodo de 16 semanas, mediante la observación de los procedimientos, para verificar como se realizaron estos mismo antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos.

Nuestras herramientas de recolección de datos fueron la observación; y medición de estas mismas con ayuda de formatos para recolección de datos, e instrumentos como cronómetro, para la toma de tiempos ; cámara del celular, el cual es ideal para grabar los métodos utilizados por el operario y el tiempo en el

que realiza la tarea ;y tableros de estudio, el que debe de ser ligero y lo suficientemente duro para proporcionar un apoyo necesario al momento de la toma de nuestros datos.

“La confiabilidad de un instrumento de medición que se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Sampieri y Mendoza, 2018, p.200). para dar la confiabilidad utilizamos el SPSS, donde se obtuvieron los datos estadísticos y se analizaron e interpretaron. Del mismo modo con la validez la cual Sampieri y Mendoza precisan (2018) que “en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (p.200).

3.5. Procedimientos

Se evaluó incrementar la productividad del área de envasado en el Consorcio Pesquero El Ferrol, para lo cual el primer paso fue comunicar a gerencia acerca del proyecto, determinando el alcance de aplicación y la duración.

El desarrollo se llevó a cabo mediante el procedimiento del estudio de métodos.

SELECCIONAR:

Kanawaty (1996) “Toda actividad efectuada en un entorno de trabajo puede ser objeto de una investigación con miras a mejorar la manera en que se realiza”. (p.38).

Se seleccionó la actividad a realizar teniendo consideraciones económicas, técnicas y humanas, utilizando herramientas como el diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa.

REGISTRAR:

Kanawaty (1996) “El éxito de los procedimientos integro depende del grado de exactitud con el que se registren los hechos, puesto que servirán de base para hacer el examen crítico e idear el método perfeccionado”. (p.83).

Se registrarán los hechos de manera clara, concisa y escrita, utilizando herramientas como Cursograma analítico del operador para registrar el número de actividades que realiza y cuáles de éstas son las que generan valor, diagrama de recorrido para registrar mejor la distancia recorrida por el operario, diagrama

bimanual para registrar el método de trabajo y hoja de toma de tiempos para registrar el tiempo estándar realizado por la operación.

EXAMINAR Y ESTABLECER

Kanawaty (1996) “La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas”. (p.96).

Se examinarán con preguntas preliminares y de fondo, las actividades realizadas que no generen valor, para averiguar el propósito, el lugar, sucesión, persona y medios.

Según Kanawaty (1996) Las preguntas de propósito son “¿Qué se hace?, ¿Por qué se hace?, ¿Qué otra cosa podría hacerse?, ¿Qué debería hacerse?”. (p.99).

Según Kanawaty (1996) Las preguntas de lugar son “¿Dónde se hace?, ¿Por qué se hace allí?, ¿En qué otro lugar podría hacerse?, ¿Dónde debería hacerse?”. (p.99).

Según Kanawaty (1996) Las preguntas de persona son “¿Quién lo hace? ¿Por qué lo hace esa persona?, ¿Qué otra cosa persona podría hacerlo?, ¿Quién debería hacerlo?”. (p.99)

Según Kanawaty (1996) Las preguntas de medios son “¿Cómo se hace?, ¿Por qué se hace de ese modo?, ¿De qué otro modo podría hacerse?, ¿Cómo debería hacerse?”. (p.99)

Se establecen mediante el resumen de la técnica del interrogatorio las posibles mejoras a implementar.

EVALUAR Y DEFINIR

Kanawaty (1996) “Algunas veces los cambios que se han de introducir son claros y es posible definir claramente, sin embargo, en muchos casos señala varios cambios posibles, por lo cual el implementador deberá evaluar y decidir cuál es la adecuada”. (p.161).

Se evaluará mediante ponderación del uno al cinco, siendo cinco importante aplicar, las alternativas de solución determinadas mediante la técnica de interrogatorio.

Se evaluará económicamente la implementación para determinar el beneficio y costo de esta.

Se registrarán nuevamente los hechos de manera clara, concisa y escrita del nuevo método de trabajo, utilizando herramientas como **cursograma analítico del operador, diagrama de recorrido, diagrama bimanual y hoja de toma de tiempos para registrar el tiempo estándar con la mejora.**

IMPLANTAR Y CONTROLAR

Kanawaty (1996) “Las fases finales del procedimiento básico son la vez las más difíciles y se necesita la cooperación activa de la dirección”. (p.164).

Se establecerá los detalles para la implementación y controlar la aplicación del nuevo método de trabajo y posibles mejoras.

3.6. Método de análisis de datos

Para el método de análisis de datos se realizaron con los valores adquiridos de la aplicación de la ingeniería de métodos que se llevaron a cabo de la siguiente manera:

- Describir y explicar las mejoras realizadas en la empresa.
- Estadística descriptiva de los indicadores VI y VD.
- Validación de las hipótesis: Prueba de Normalidad (paramétricos o No paramétricos)
- Contrastación de las hipótesis por comparación de Medias: con T-Student o Wilcoxon.

3.7. Aspectos éticos

Nuestra investigación se desarrolló en el consorcio pesquero el Ferrol, respetando la privacidad de la empresa solo utilizando los datos brindados por esta misma, y del mismo modo consideramos los aspectos éticos que son la confiabilidad de los datos obtenidos en el consorcio pesquero, y respetando la autoría de las citas bibliográficas utilizadas según norma ISO 690.

IV. RESULTADOS

4.1. Propuesta de la implementación

Para el desarrollo del proyecto realizado en 4 meses se organizó tres reuniones con gerencia la primera para comunicarles sobre el proyecto, se dio conocimientos esenciales de los términos utilizados, así se les explico de cómo se llevará a cabo el proyecto, y de las actividades a realizar. Se mostró cursograma analítico del operador, para determinar las actividades realizadas que generan y no generan valor, la cual se determinó mediante la toma de tiempos realizadas en el mes de febrero, el tiempo estándar utilizado para elaborar una cesta de envases antes de la mejora. Se determinaron las actividades a relegar mediante la técnica de interrogatorio. Así como la compra de nuevas mesas de envasado y canastillas.

Para el desarrollo de la implementación se siguieron los pasos establecidos por kanawaty.

1. Seleccionar
2. Registrar.
3. Examinar.
4. Establecer.
5. Evaluar.
6. Definir.
7. Implantar.
8. Controlar

4.2. Selección del trabajo a mejorar

Se siguió el punto de vista operativo, eligiendo la operación de envasado, porque se observó que es la operación que origina cuellos de botella las cuales traen consigo tiempos de espera (demoras) y reducen la productividad en la elaboración del producto filete de bonito en aceite vegetal

Se realizó el diagrama de Ishikawa, considerando las posibles causas por las cuales se origina la baja productividad en el área de envasado (figura 1).

Luego se realizó un diagrama de Pareto donde se determinaron mediante la frecuencia de las causas, los principales problemas que presenta el área de envasado las cuales son:

- Falta de estandarización de trabajo
- Falta de continuidad laboral
- Mal manejo de la materia prima
- Falta de orden
- Deficiente distribución

Sobre las cuales se trabajó.

4.3. Registrar

Después de seleccionar el proceso a mejorar, se procede a la siguiente etapa de la ingeniería de métodos, para determinar las actividades totales y las actividades que no generan valor al proceso, mediante el cursograma analítico del operador para envasar filete de bonito en aceite vegetal, la exactitud de la información que se registró en el diagrama, evaluará la eficiencia y eficacia para mejorar la productividad.

4.3.1. Cursograma analítico del operario

En la figura 3, de cursograma analítico del operario, se detalló todos los desplazamientos y actividades que fueron realizadas por el operario de la operación de envasado; para ello se tomó una muestra de la operaria promedio.

CURSOGRAMA ANALITICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
DIAGRAMA NO. 1	HOJA	1 DE 1		RESUMEN						
PRODUCTO: FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPU ESTO	ECONOMIA			
				OPERACIÓN	○	13				
ACTIVIDAD: ENVASADO				INSPECCION	□					
				ESPERA	D	3				
METODO <u>ACTUAL</u> / PROPUESTO				TRANSPORTE	⇨	8				
				ALMACENAMIENTO	▽					
LUGAR: CONSORCIO PESQUERO EL FERROL				DISTANCIA(MTS)		88.5				
				TIEMPO(HRS-HOMBRE)		0.587				
OPERARIO(S): ENVASADORA		FICHA NO.		COSTO						
				MANO DE OBRA						
COMPUSTO POR: CABEL VERGARA ANGIE, ROJAS AMAYA POUL		FECHA: 01/01/2021		MATERIAL						
APROBADO POR: JEFE DE CALIDAD		FECHA: 02/01/2021		TOTAL						
DESCRIPCIÓN	CANTID AD kg	DISTA NCIA metro s	TIEMP O segund os	ACTIVIDAD					OBSERVACION	
				○	□	D	⇨	▽		
Traslado a zona de envasado		23.5	37							Solo la primera vez
Forma cola para recoger envases			60							Solo la primera vez
Recoge Cesto de envases	5		3							contiene 144 envases(3 cajas c
Se traslada a mesa de envasado		13	20							
Deja cesto de envases			3							
Traslado a traer bandeja de filete*		6.5	12							
Recoge bandeja de filete	6		5							Una bandeja pesa 6kg
Traslado a mesa de trabajo		6.5	12							
Acomodar bandeja en la mesa de trabajo			5							
Vaceado de latas en la mesa			18							
Llenado de envases con materia prima			1008							
Pesado de envase con materia prima			576							
Prensado			115							
Estibado en canastillas de envases con materia prima			70							
Traslado a marcar cesta realizada		13	20							
Marcado de cesta realizada			5							
Recoge envases	5		3							
Traslado a mesa de trabajo		13	20							
Deja envases			3							
Traslado a la faja para conseguir canastillas		6.5	12							Cada envasadora cuenta con 6 canastillas
Espera por canastillas			120							
Recoge canastillas			3							
Traslado a mesa de trabajo		6.5	12							
Deja canastillas en el area de trabajo**			6							
Se repite de										
TOTAL		88.5	2148	13	0	3	8			

Figura 3. Cursograma analítico del operario

Se evidencio en la figura 3 que la distancia recorrida es de 88.5 metros, en un tiempo de 35 minutos con 48 segundos para realizar una cesta de envases. También hay un total de veinticuatro (24) actividades, once (11) operaciones, ocho (8) traslados, tres (03) demoras, y ningún almacenamiento (00). El ciclo se empieza a repetir desde traslado a traer bandeja de filete, hasta dejar canastilla en el área de trabajo cumpliendo con una cesta de envases.

4.3.2. Diagrama de recorrido

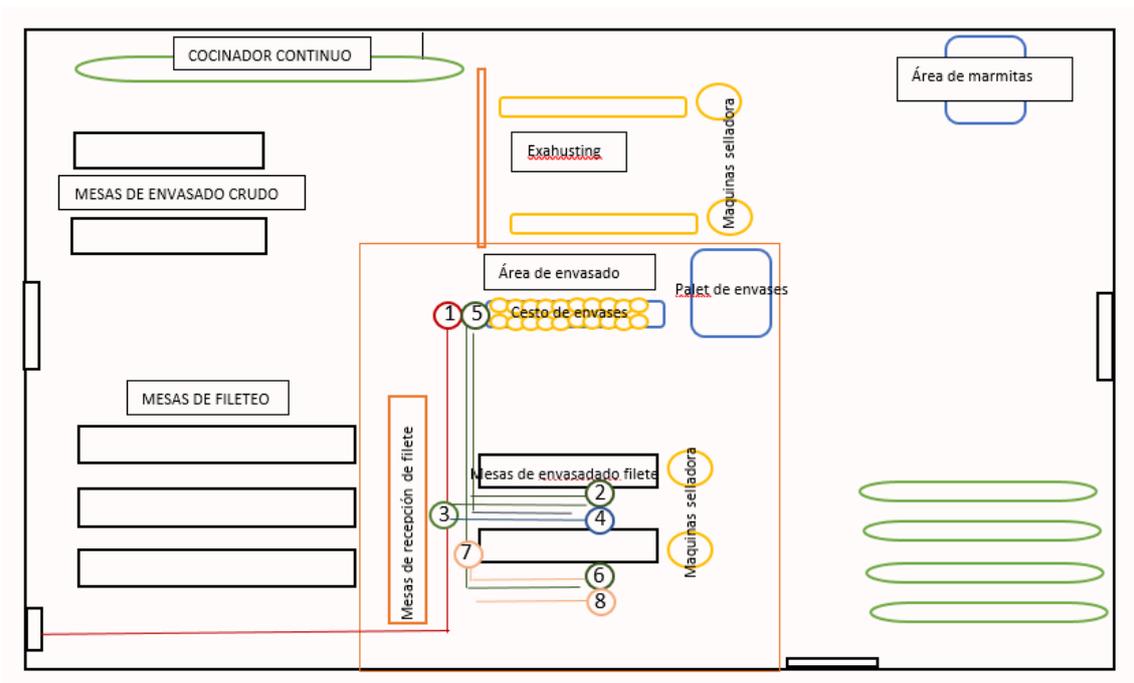


Figura 4. Diagrama de recorrido

En la figura 4 se muestra los desplazamientos efectuados por la envasadora:

- Traslado 1, se traslada a zona de envasado para recoger su cesta y comenzar con el proceso de envasado.
- Traslado 2, después de obtener su cesta, se traslada a la mesa de envasado.
- Traslado 3, se traslada desde la mesa de envasado a la mesa de recepción de filete para recoger la bandeja con el pescado fileteado, cada bandeja pesa 6 kg.
- Traslado 4, con la bandeja se traslada a la mesa de trabajo para empezar sus labores, en donde llena los envases de la cesta (144 envases).

- Traslado 5, Una vez terminada las latas de la cesta a envasar, se traslada a la controladora a marcar lo ya realizado.
- Traslado 6, Después de haber marcado su cesta, la envasadora procede a recoger otra, y trasladarse a la mesa de trabajo.
- Traslado 7, luego de dejar su cesta con envases, la envasadora debe ir a recoger canastillas, para tener donde colocar los envases ya realizados, debido a que solo cuenta con 6 canastillas.
- Traslado 8, después de esperar por canastillas la envasadora regresa a su área de trabajo para seguir envasando.
- Se repiten las actividades desde el Punto 3, hasta terminar de envasar todas las bandejas con filete.

4.3.2. Diagrama bimanual

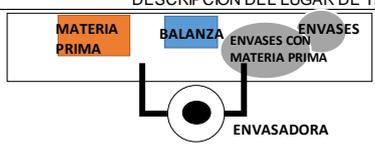
Diagrama Num		Hoja Num 1 de 1		Diagrama Bimanual		DESCRIPCION DEL LUGAR DE TRABAJO	
PRODUCTO:	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGTAL						
OPERACIÓN:	ENVASADO						
LUGAR:	ÁREA DE ENVASADO						
COMPUESTO POR:	CONSORCIO PESQUERO EL FERROL						
OPERARIO(S):	ANGIE CABEL VERGARA, POUL ROJAS AMAYA						
METODO	ACTUAL	FECHA:	15/01/2021				
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	SIMBOLO		SIMBOLO		DESCRIPCION MANO DERECHA		
TRASLADO A ZONA DE ENVASADO	○	→	○	→	TRASLADO A ZONA DE ENVASADO		
COGE CESTO DE ENVASES	○	↘	○	↘	COGE CESTO DE ENVASES		
TRASLADO A LA MESA DE ENVASADO	○	→	○	→	TRASLADO A LA MESA DE ENVASADO		
DEJA CESTO DE ENVASES	○	↘	○	↘	DEJA CESTO DE ENVASES		
TRASLADO A TRAER BANDEJA DE FILETE	○	→	○	→	TRASLADO A TRAER BANDEJA DE FILETE		
RECOGE BANDEJA DE FILETE	○	↘	○	↘	RECOGE BANDEJA DE FILETE		
TRASLADO A MESA DE TRABAJO	○	→	○	→	TRASLADO A MESA DE TRABAJO		
ACOMODAR BANDEJA EN LA MESA DE TRABAJO	○	↘	○	↘	ACOMODAR BANDEJA EN LA MESA DE TRABAJO		
LEVANTA CESTO DE ENVASES	○	↘	○	↘	LEVANTA CESTO DE ENVASES		
VACEADO DE LATAS*	○	↘	○	↘	SOSTIENE CESTO*		
DEJA CESTO EN EL PISO	○	↘	○	↘	SOSTIENE CESTO*		
COGE MATERIA PRIMA	○	↘	○	↘	COGE MATERIA PRIMA		
QUIEBRA MATERIA PRIMA	○	↘	○	↘	SOSTIENE MATERIA PRIMA		
	○	↘	○	↘	QUIEBRA MATERIA PRIMA		
	○	↘	○	↘	TRAJE ENVASE CERCA DE LA MATERIA PRIMA		
	○	↘	○	↘	LLENA ENVASE CON MATERIA PRIMA		
	○	↘	○	↘	PONE ENVASE CON MATERIA PRIMA EN BALANZA		
	○	↘	○	↘	SE REPITE DESDE * HASTA COMPLETAR 9 UNIDADES		
	○	↘	○	↘	SOSTIENE PRENSADOR		
SOSTIENE EL CUERPO DEL ENVASE CON MATERIA PRIMA	○	↘	○	↘	PRENSA		
SOSTIENE ENVASES PRENSADOS**	○	↘	○	↘	SOSTIENE ENVASES PRENSADOS**		
COLOCA ENVASES PRENSADOS EN CANASTILLAS**	○	↘	○	↘	COLOCA ENVASES PRENSADOS EN CANASTILLAS**		
SE REPITE HASTA COMPLETAR 144 UNIDADES(3 CAJAS)	○	↘	○	↘	SE REPITE HASTA COMPLETAR 144 UNIDADES(3 CAJAS)		
		RESUMEN					
		ACTUAL		PROPUESTO			
METODO		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA		
OPERACIONES		14	13				
TRANSPORTES		4	4				
ESPERAS		3	1				
SOSTENIMIENTO		0	3				
TOTALES		21	21				

Figura 5. Diagrama bimanual

Se puede determinar mediante la figura 5, el diagrama Bimanual los movimientos de las extremidades. Teniendo un total de catorce (14) operaciones del lado izquierdo y trece (13) del lado derecho, cuatro (04) transportes del lado izquierdo e igual del lado derecho, tres (03) esperas de lado izquierdo y uno (01) del lado derecho, y sostenimientos del lado izquierdo tres (03) del derecho; siendo un total de veintiuno (21) movimientos del lado izquierdo, y del lado derecho.

4.4. Estudio de tiempos

Luego de describir el método de trabajo de la operación de envasado en los diferentes diagramas, se pasó a realizar un estudio de tiempos.

4.4.1. Registro de tiempo de cada actividad

En el Cuadro N° 2, se procedió a realizar una toma de tiempos preliminares de la operación envasado para el producto de filete de bonito en aceite vegetal en el mes de enero, para esto se seleccionó diez operarios con un rendimiento promedio y calificado, entre los nuevos y operarios que ya conocían el método de trabajo, se realizaron un total de 574 observaciones en 24 días, usando un cronómetro, y así determinar el tiempo estándar en la operación de envasado.

Tabla 3. Registro de tiempo en segundos

ESTUDIO DE TIEMPOS																									ESTUDIO NÚM:	
OBSERVADO POR:	CABEL VERGARA ANGIE, ROJAS AMAYA POUL	PRODUCTO:	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	OPERACIÓN:	ENVASADO																					1
COMPROBADO POR:	JEFE DE CALIDAD	INSTALACION:	CONSORCIO PESQUERO EL FERROL																	MES:	ENERO					
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo en segundos																								PRO T.O
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Traslado a zona de envasado	37	38	36	38	35	35	38	38	37	36	35	37	35	38	38	37	37	35	38	38	37	35	35	36	37
2	Forma cola para recoger envases	60	62	58	60	59	57	58	58	60	60	58	59	58	60	60	62	62	58	62	58	60	61	58	62	60
3	Recoge Cesto de envases	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	
4	Se traslada a mesa de envasado	20	18	22	21	20	20	19	18	20	19	22	20	19	20	18	20	22	20	21	20	20	18	19	22	20
5	Deja cesto de envases	3	3	3	2	4	2	4	3	2	3	4	2	4	2	4	3	3	2	3	2	4	4	2	3	3
6	Traslado a traer bandeja de filete*	12	10	13	12	10	13	12	10	11	12	11	12	13	12	10	13	11	13	13	13	13	13	13	10	12
7	Recoge bandeja de filete	5	5	4	6	6	5	4	6	5	4	4	5	5	6	5	6	4	6	5	6	4	5	4	4	5
8	Traslado a mesa de trabajo	12	12	14	11	10	14	12	11	12	11	14	14	12	10	13	13	14	10	14	12	12	11	11	12	12
9	Acomodar bandeja en la mesa de trabajo	5	4	5	7	5	5	4	5	7	5	7	7	7	4	7	7	4	4	5	4	5	7	6	5	5
10	Vaceado de latas en la mesa	18	17	20	18	17	17	20	18	20	18	18	18	17	18	18	18	17	17	17	17	17	17	18	18	
11	Llenado de envases con materia prima	1008	1010	1008	1008	1006	1010	1008	1008	1010	1006	1008	1006	1010	1006	1007	1006	1008	1006	1010	1008	1010	1009	1009	1009	1008
12	Pesado de envase con materia prima	576	576	574	578	574	576	576	574	578	576	576	576	577	575	576	577	578	578	578	577	577	576	574	577	576
13	Prensado	115	115	113	117	115	115	117	113	114	113	113	113	113	116	115	114	115	113	116	113	115	116	117	115	
14	Estibado en canastillas de envases con materia prima	70	70	68	68	70	71	68	72	71	70	70	71	70	68	69	72	70	72	68	68	70	71	72	70	
15	Traslado a marcar cesta realizada	20	20	19	18	22	17	18	20	21	22	20	20	19	18	18	19	18	18	20	18	18	18	20	17	19
16	Marcado de cesta realizada	5	4	6	5	4	6	5	5	13	4	4	6	5	6	6	4	6	5	5	4	4	4	4	5	
17	Recoge envases	3	2	3	4	3	2	3	4	3	2	2	3	4	2	4	4	2	2	3	4	2	4	2	3	
18	Traslado a mesa de trabajo	20	21	20	20	21	18	18	22	19	20	18	20	18	19	21	18	19	20	20	20	21	18	18	20	20
19	Deja envases	3	2	3	2	4	2	4	2	3	3	2	4	2	2	3	4	2	3	2	3	4	2	4	3	
20	Traslado a la faja para conseguir canastillas	12	12	10	10	12	12	11	12	11	14	11	11	10	11	12	12	11	10	11	12	12	10	10	11	11
21	Espera por canastillas	120	120	121	118	122	117	121	119	120	118	118	120	122	122	118	117	118	121	119	122	122	118	121	121	120
22	Recoge canastillas	3	3	2	3	3	4	2	4	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	4	2	4	3	
23	Traslado a mesa de trabajo	12	12	10	10	11	13	10	12	13	12	13	11	13	10	13	10	10	12	10	13	12	13	12	12	
24	Deja canastillas en el area de trabajo**	6	7	5	6	6	7	5	6	5	7	5	6	6	7	7	6	6	6	7	5	7	5	5	5	6
TOTAL		Total de observaciones=574																								2144

Se puede observar en la tabla 2 los tiempos por actividad el proceso de envasado, desde el traslado de la operaria al área de envasado para realizar sus actividades, hasta dejar las canastillas en el área de trabajo, se pasó a convertir los tiempos a minutos para una mejor aplicación.

Tabla 4. Registro de tiempos en minutos

ESTUDIO DE TIEMPOS																									ESTUDI O NÚM:		
OBSERVAD O POR:	CABEL VERGARA ANGIE, ROJAS AMAYA POUL					PRODUCTO: FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL										OPERACIÓN: ENVASADO									1		
COMPROBA DO POR:	JEFE DE CALIDAD					INSTALACION: CONSORCIO PESQUERO EL FERROL										MES: ENERO											
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo en minutos																								PRO T.O	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	Traslado a zona de envasado	0.62	0.63	0.60	0.63	0.58	0.58	0.63	0.63	0.62	0.60	0.58	0.62	0.58	0.63	0.63	0.62	0.62	0.58	0.63	0.63	0.62	0.58	0.60	0.61		
2	Forma cola para recoger envases	1.00	1.03	0.97	1.00	0.98	0.95	0.97	0.97	1.00	1.00	0.97	0.98	0.97	1.00	1.00	1.03	1.03	0.97	1.03	0.97	1.00	1.02	0.97	1.03	0.99	
3	Recoge Cesto de envases	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.04		
4	Se traslada a mesa de envasado	0.33	0.30	0.37	0.35	0.33	0.33	0.32	0.30	0.33	0.32	0.37	0.33	0.32	0.33	0.30	0.33	0.37	0.33	0.35	0.33	0.33	0.30	0.32	0.37	0.33	
5	Deja cesto de envases	0.05	0.05	0.05	0.03	0.07	0.03	0.07	0.05	0.03	0.05	0.07	0.03	0.07	0.03	0.07	0.05	0.05	0.03	0.05	0.03	0.07	0.07	0.03	0.05	0.05	
6	Traslado a traer bandeja de filete*	0.20	0.17	0.22	0.20	0.17	0.22	0.20	0.17	0.18	0.20	0.18	0.20	0.22	0.20	0.17	0.22	0.18	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.17	0.19	
7	Recoge bandeja de filete	0.08	0.08	0.07	0.10	0.10	0.08	0.07	0.10	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.10	0.08	0.10	0.07	0.10	0.08	0.10	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	
8	Traslado a mesa de trabajo	0.20	0.20	0.23	0.18	0.17	0.23	0.20	0.18	0.20	0.18	0.23	0.23	0.20	0.17	0.22	0.22	0.23	0.17	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.20	0.20	
9	Acomodar bandeja en la mesa de trabajo	0.08	0.07	0.08	0.12	0.08	0.08	0.07	0.08	0.12	0.08	0.12	0.12	0.12	0.07	0.12	0.12	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.12	0.10	0.08	0.09	
10	Vaceado de latas en la mesa	0.30	0.28	0.33	0.30	0.28	0.28	0.33	0.30	0.33	0.30	0.30	0.30	0.28	0.30	0.30	0.30	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.30	0.31	
11	Llenado de envases con materia prima	16.80	16.83	16.80	16.80	16.77	16.83	16.80	16.80	16.83	16.77	16.80	16.77	16.83	16.77	16.78	16.77	16.80	16.77	16.83	16.80	16.83	16.82	16.82	16.80	16.80	
12	Pesado de envase con materia prima	9.60	9.60	9.57	9.63	9.57	9.60	9.60	9.57	9.63	9.60	9.60	9.60	9.62	9.58	9.60	9.62	9.63	9.63	9.63	9.62	9.62	9.60	9.57	9.62	9.60	
13	Prensado	1.92	1.92	1.88	1.95	1.92	1.92	1.95	1.88	1.90	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.93	1.92	1.90	1.92	1.88	1.93	1.88	1.92	1.93	1.95	1.91	
14	Estibado en canastillas de envases con materia prima	1.17	1.17	1.13	1.13	1.17	1.18	1.13	1.20	1.18	1.17	1.17	1.18	1.17	1.13	1.15	1.20	1.17	1.20	1.20	1.13	1.13	1.17	1.18	1.20	1.16	
15	Traslado a marcar cesta realizada	0.33	0.33	0.32	0.30	0.37	0.28	0.30	0.33	0.35	0.37	0.33	0.33	0.32	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.33	0.30	0.30	0.30	0.33	0.28	0.33	
16	Marcado de cesta realizada	0.08	0.07	0.10	0.08	0.07	0.10	0.08	0.08	0.22	0.07	0.07	0.10	0.08	0.10	0.10	0.07	0.10	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.10	
17	Recoge envases	0.05	0.03	0.05	0.07	0.05	0.03	0.05	0.07	0.05	0.03	0.03	0.05	0.07	0.03	0.07	0.07	0.03	0.03	0.05	0.07	0.03	0.07	0.03	0.05	0.05	
18	Traslado a mesa de trabajo	0.33	0.35	0.33	0.33	0.35	0.30	0.30	0.37	0.32	0.33	0.30	0.33	0.30	0.32	0.35	0.30	0.32	0.33	0.33	0.33	0.33	0.35	0.30	0.30	0.33	0.33
19	Deja envases	0.05	0.03	0.05	0.03	0.07	0.03	0.07	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.07	0.03	0.03	0.05	0.07	0.03	0.05	0.03	0.05	0.07	0.03	0.07	0.05	
20	Traslado a la faja para conseguir canastillas	0.20	0.20	0.17	0.17	0.20	0.20	0.18	0.20	0.18	0.23	0.18	0.18	0.17	0.18	0.20	0.20	0.18	0.17	0.18	0.20	0.20	0.17	0.17	0.18	0.19	
21	Espera por canastillas	2.00	2.00	2.02	1.97	2.03	1.95	2.02	1.98	2.00	1.97	1.97	2.00	2.03	2.03	1.97	1.95	1.97	2.02	1.98	2.03	2.03	1.97	2.02	2.02	1.99	
22	Recoge canastillas	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.07	0.03	0.07	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.03	0.03	0.07	0.03	0.07	0.07	0.05	
23	Traslado a mesa de trabajo	0.20	0.20	0.17	0.17	0.18	0.22	0.17	0.20	0.22	0.20	0.22	0.18	0.22	0.17	0.22	0.17	0.17	0.20	0.17	0.22	0.20	0.22	0.20	0.17	0.19	
24	Deja canastillas en el area de trabajo**	0.10	0.12	0.08	0.10	0.10	0.12	0.08	0.10	0.08	0.12	0.08	0.10	0.10	0.12	0.12	0.10	0.10	0.12	0.08	0.12	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	
TOTAL		Total de observaciones=574																							35.74		

4.4.1.1. Tiempo Normal y Tiempo Estándar

En la siguiente tabla, se muestra el cálculo del tiempo estándar para el proceso de envasado, para ello se tomó el tiempo promedio observado de cada actividad, también se utilizó los factores de valoración con el sistema Westinghouse y los suplementos por fatiga y necesidades personales Anexo 8 teniendo en cuenta las fórmulas para tiempo normal y tiempo estándar.

$$TN = TP * FV$$

Dónde:

TP: Tiempo promedio de la muestra

FV: Factor de valoración

$$TS = TN * (1 + \text{suplementos})$$

Dónde:

TS: Tiempo estandar

TN= Tiempo normal

Tabla 5. Tiempo normal y tiempo estándar

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	WESTINGHOUSE					FV	TN	SUPLEMENTOS			TS
		TP	H	E	C	CS			SC	SV	TOTAL	
1	Traslado a zona de envasado	0.61	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.58	11.00	0.18	1.18	0.68
2	Forma cola para recoger envases	0.99	0.03	0.00	-0.03	0.00	1.00	0.99	11.00	0.18	1.18	1.16
3	Recoge Cesto de envases	0.04	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.04	11.00	0.18	1.18	0.05
4	Se traslada a mesa de envasado	0.33	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.31	11.00	0.18	1.18	0.36
5	Deja cesto de envases	0.05	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.05	11.00	0.18	1.18	0.06
6	Traslado a traer bandeja de filete*	0.19	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.18	11.00	0.18	1.18	0.21
7	Recoge bandeja de filete	0.08	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.09	11.00	0.18	1.18	0.10
8	Traslado a mesa de trabajo	0.20	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.19	11.00	0.18	1.18	0.22
9	Acomodar bandeja en la mesa de trabajo	0.09	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.09	11.00	0.18	1.18	0.10
10	Vaceado de latas en la mesa	0.31	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.31	11.00	0.18	1.18	0.37
11	Llenado de envases con materia prima	16.80	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	15.46	11.00	0.18	1.18	18.24
12	Pesado de envase con materia prima	9.60	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	8.83	11.00	0.18	1.18	10.42
13	Prensado	1.91	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	1.76	11.00	0.18	1.18	2.08
14	Estibado en canastillas de envases con materia prima	1.16	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	1.07	11.00	0.18	1.18	1.26
15	Traslado a marcar cesta realizada	0.33	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.31	11.00	0.18	1.18	0.36
16	Marcado de cesta realizada	0.10	0.03	0.00	-0.03	0.00	1.00	0.10	11.00	0.18	1.18	0.11
17	Recoge envases	0.05	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.05	11.00	0.18	1.18	0.06
18	Traslado a mesa de trabajo	0.33	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.31	11.00	0.18	1.18	0.37
19	Deja envases	0.05	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.05	11.00	0.18	1.18	0.06
20	Traslado a la faja para conseguir canastillas	0.19	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.18	11.00	0.18	1.18	0.21
21	Espere por canastillas	1.99	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.97	1.93	11.00	0.18	1.18	2.28
22	Recoge canastillas	0.05	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.05	11.00	0.18	1.18	0.06
23	Traslado a mesa de trabajo	0.19	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	0.18	11.00	0.18	1.18	0.21
24	Deja canastillas en el area de trabajo**	0.10	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	0.10	11.00	0.18	1.18	0.12
	TOTAL	35.74						33.19				39.17

Se determinó el tiempo estándar, en donde para envasar una cesta que contiene 3 cajas (144 envases) la operaria se demora 39.17 minutos/cesta el cual equivale a 39 minutos con 10 segundos.

4.4.1.2. Productividad antes

Se determinó la eficiencia y eficacia del método anterior de trabajo del mes de enero, así como también los datos de número de trabajadoras, las cajas producidas en el mes de enero, el tiempo de trabajo y el tiempo utilizado para elaborar las cajas y las cajas por hora realizadas.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo estándar}}{\text{Tiempo real}}$$

Donde:

Tiempo estándar: Horas aprovechadas para elaborar las cajas.

Tiempo real: Jornada laboral

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción programada}}$$

Donde:

Producción realizada: Rendimiento de cajas por tonelada.

Producción Programada: Cajas elaboradas.

Tabla 6. Producción mensual pretest (mes de enero)

PRODUCCION MENSUAL CAJAS/TONELADA: 20 TONELADA				ANTES					
FECHA	N° TRABAJADORE	CAJAS ESTIMADAS	TIEMPO REAL	TIEMPO ESTANDAR	CAJAS/HOR AXHH	PRODUCCION TOTAL DE CAJAS	EFICACIA %	EFICIENCIA A %	PRODUCTIVIDAD
viernes 1 enero	20	1040	780	626.72	91.9	960.0	92.31%	80.35%	74.17%
sabado 2 enero	19	1040	840	673.45	87.3	980.0	94.23%	80.17%	75.55%
lunes 4 enero	19	1040	840	652.83	87.3	950.0	91.35%	77.72%	70.99%
martes 5 enero	20	1040	840	654.79	91.9	1003.0	96.44%	77.95%	75.18%
miercoles 6 enero	18	1040	780	689.10	82.7	950.0	91.35%	88.35%	80.70%
jueves 7 enero	19	1040	780	666.58	87.3	970.0	93.27%	85.46%	79.71%
viernes 8 enero	18	1040	840	696.36	82.7	960.0	92.31%	82.90%	76.52%
sabado 9 enero	19	1040	780	651.46	87.3	948.0	91.15%	83.52%	76.13%
lunes 11 enero	19	1040	840	689.94	87.3	1004.0	96.54%	82.14%	79.29%
martes 12 enero	19	1040	840	645.96	87.3	940.0	90.38%	76.90%	69.51%
miercoles 13 enero	20	1040	840	633.25	91.9	970.0	93.27%	75.39%	70.31%
jueves 14 enero	19	1040	840	689.25	87.3	1003.0	96.44%	82.05%	79.13%
viernes 15 enero	20	1040	720	594.08	91.9	910.0	87.50%	82.51%	72.20%
sabado 16 enero	19	1040	780	666.58	87.3	970.0	93.27%	85.46%	79.71%
lunes 18 enero	18	1040	780	674.59	82.7	930.0	89.42%	86.49%	77.34%
martes 19 enero	19	1040	840	659.71	87.3	960.0	92.31%	78.54%	72.50%
miercoles 20 enero	20	1040	780	626.72	91.9	960.0	92.31%	80.35%	74.17%
jueves 21 enero	19	1040	720	667.95	87.3	972.0	93.46%	92.77%	86.71%
viernes 22 enero	20	1040	840	626.72	91.9	960.0	92.31%	74.61%	68.87%
sabado 23 enero	21	1040	780	601.23	96.5	967.0	92.98%	77.08%	71.67%
lunes 25 enero	22	1040	840	587.55	101.1	990.0	95.19%	69.95%	66.58%
martes 26 enero	22	1040	780	578.05	101.1	974.0	93.65%	74.11%	69.41%
miercoles 27 enero	22	1040	780	551.94	101.1	930.0	89.42%	70.76%	63.28%
jueves 28 enero	22	1040	780	575.68	101.1	970.0	93.27%	73.81%	68.84%
viernes 29 enero	22	1040	780	563.81	101.1	950.0	91.35%	72.28%	66.03%
sabado 30 enero	22	1040	780	551.94	101.1	930.0	89.42%	70.76%	63.28%
lunes 31 enero	22	1040	780	563.81	101.1	950.0	91.35%	72.28%	66.03%
PROMEDIO							92.45%	79.06%	73.10%

En tabla 6 se puede observar el número de operarias que envasaron durante el mes de enero siendo entre 18 a 22 envasadoras, realizando jornadas de hasta 14 horas (840 minutos), teniendo una eficiencia del 79.06% y una eficacia del 92.45% en el mes de enero.

4.5. Examinar y establecer

4.5.1. Técnica del interrogatorio

Se utilizó la técnica del interrogatorio, la cual sirvió para determinar si se puede mejorar el método de trabajo empleado, eliminar partes innecesarias del trabajo, combinar o reordenar la secuencia o el orden operacional, y simplificar el trabajo.

Tabla 7. Alternativa de solución, técnica de interrogatorio - Envasado

RESUMEN					
ACTIVIDAD	PROPÓSITO	LUGAR	SUCESIÓN	PERSONA	MEDIO
Traslado a traer bandeja de filete*	Que personal de jornal lleven las bandejas con filete a la mesa de envasado	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal se traslada a traer bandeja de filete
Recoge bandeja de filete	Que personal de jornal lleven las bandejas con filete a la mesa de envasado	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal recoge bandeja con filete
Traslado a mesa de trabajo	Que personal de jornal lleven las bandejas con filete a la mesa de envasado	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal se traslada a la mesa de envasado
Traslado a la faja para conseguir canastillas	Adquirir nuevas canastillas	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal ordena canastillas
Espera por canastillas	Adquirir nuevas canastillas	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal ordena canastillas
Recoge canastillas	Adquirir nuevas canastillas	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal ordena canastillas
Traslado a mesa de trabajo	Adquirir nuevas canastillas	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal se traslada a dejar canastillas
Deja canastillas en el area de trabajo**	Que personal de jornal lleve canastillas	En el área de envasado	No debería realizar esta actividad	Personal de jornal	Personal de jornal deja canastillas en el área de trabajo de la envasadora

En la tabla 6, se brindan las alternativas de solución mediante la técnica del interrogatorio para mejorar el método de trabajo. Se obtuvo el propósito, el lugar, la sucesión, persona y medio.

4.6. Evaluar y definir nuevo método

Se presentó el cuadro de las alternativas a mejorar en el consorcio pesquero el Ferrol a gerencia, calificando en una ponderación de 1 al 5 siendo, 5 la calificación más alta.

Tabla 8. Ponderación de alternativas de solución

RESUMEN	ALTERNATIVAS	PONDERACION
PROPOSITO	Rediseñar las actividades de envasado con el fin de reducir actividades que no generan valor.	5
LUGAR	Capacitar al personal	5
SUCESION	Comprar mesas de envasado	5
PERSONA	Comprar canastillas	5
MEDIO	Ubicar a un jornalero que traslade las bandejas de filete a la mesa de envasado	5

Se determinó mediante la ponderación de gerencia, las alternativas a implementar, rediseñar actividades de envasado con el fin de reducir actividades que no generan valor, capacitar al personal sobre buenas prácticas de trabajo para aumentar la productividad, comprar mesas de envasado para aumentar el número de envasadoras, comprar canastillas para eliminar los cuellos de botella que genera, y ubicar a un jornalero que traslade las bandejas de filete a la mesa de envasado con el fin de que las envasadoras se encarguen de realizar solamente actividades que generen valor.

4.6.1. Cursograma analítico del Operario del método mejorado

Se elaboró un nuevo cursograma analítico del operario con el nuevo método mejorado, en donde se evidencia una distancia recorrida de 62.5 metros, diez (10) operaciones, una (1) espera, cuatro (4) transportes y un tiempo por cesto de 21 minutos con 19 segundos.

Se evidencia una mejora con respecto al método antes de la mejora una reducción de veintiséis (26) metros de recorrido, y catorce (14) minutos con veintiocho (28) segundos.

CURSOGRAMA ANALITICO				OPERARIO					
DIAGRAMA NO. 1		HOJA	1 DE 1	RESUMEN					
PRODUCTO: FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA		
				OPERACIÓN	○	13	10		
ACTIVIDAD: ENVASADO				INSPECCION	□				
METODO ACTUAL/ PROPUESTO				ESPERA	D	3	1		
				TRANSPORTE	⇨	8	4		
LUGAR: ÁREA DE ENVASADO				ALMACENAMIENTO	▽				
				DISTANCIA(MTS)		88.5	62.5		
OPERARIO(S): ENVASADORA				TIEMPO(mi n-HOMBRE)		35.8	21.33		
FICHA NO.		COMPUSTO POR: CABEL VERGARA ANGIE, ROJAS AMAYA POUL		COSTO					
FECHA: 08/02/2021		FECHA: 09/02/2021		MANO DE OBRA					
APROBADO POR: JEFE DE CALIDAD		FECHA: 09/02/2021		MATERIAL					
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD kg	DISTANCIA metros	TIEMPO segundos	ACTIVIDAD					OBSERVACION
				○	□	D	⇨	▽	
Traslado a zona de envasado		23.5	37						Solo la primera vez
Recoge Cesto de envases	5		3						contiene 144 envases(3 cajas c
Se traslada a mesa de envasado		13	20						
Deja cesto de envases			3						
Acomodar bandeja en la mesa de trabajo			5						
Vaceado de latas en la mesa			9						
Llenado de envases con materia prima			576						
Pesado de envase con materia prima			432						
Prensado			72						
Estibado en canastillas			60						
Traslado a marcar cesta realizada		13	20						
Marcado de cesta realizada			5						
Recoge envases	5		3						
Traslado a mesa de trabajo		13	20						
Deja envases			3						
Se repite de									
TOTAL		62.5	1268	10		1	4		

Figura 6. Cursograma analítico del operario del método mejorado

4.6.1.1. Resumen de Actividades antes y después de la mejora

Tabla 9. Resumen de Actividades antes y después de la mejora

Actividad		Antes	Despues
Operación	○	13	10
Inspección	□	0	0
Espera	D	3	1
Transporte	D	8	4
Almacenamiento	⇨	0	0
		24	15

Se comparan las figuras 3 y 6 , en los cuales se puede apreciar 24 actividades realizadas antes a comparación de las 15 después de la mejora, dando una diferencia de nueve (9) actividades menos.

Con los datos obtenidos se calculó las actividades que generan valor.

Tabla 10. Actividades que generan valor

$OQAV = \frac{\sum \text{Canti. Opera. Agre. Va}}{\sum \text{Can. Ope. Totales}} \times 100\%$		
ANTES	DESPUÉS	DIFERENCIA
54.16%	66.66%	12.5%

Se observa que, mediante la aplicación de la mejora de métodos, se obtiene una diferencia del 12.5% en cuanto a las actividades que generan valor con respecto al método antes de la mejora.

4.6.2. Diagrama de recorrido del método mejorado

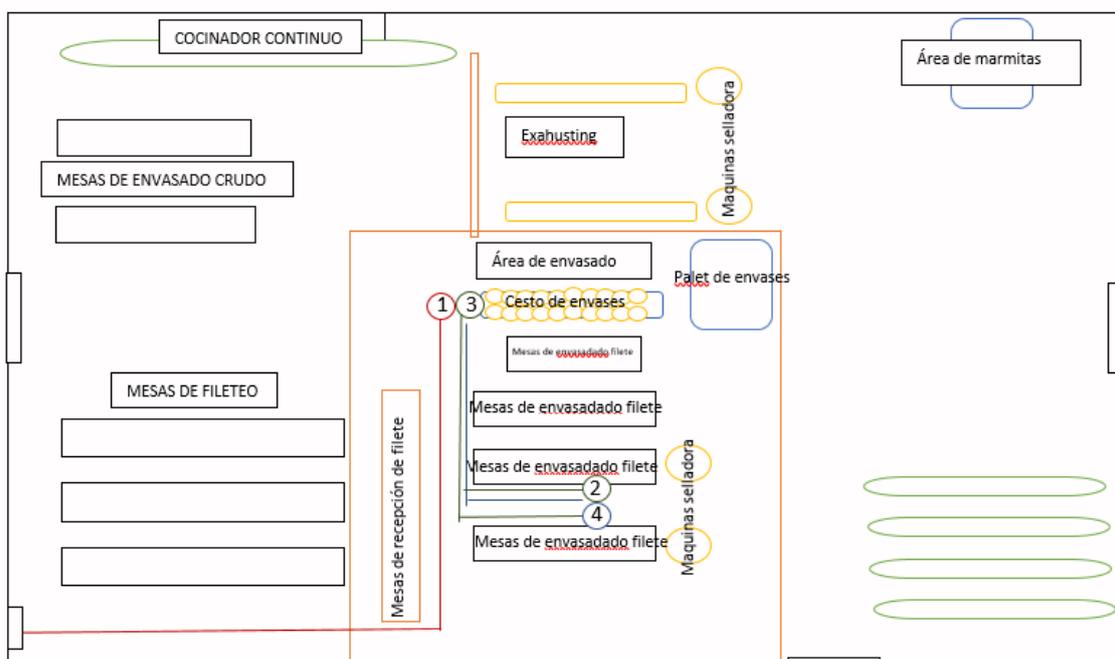


Figura 7. Diagrama de recorrido del método mejorado

En la figura 7 se muestra los desplazamientos efectuados por la envasadora:

- Traslado 1, se traslada a zona de envasado para recoger su cesta y comenzar con el proceso de envasado.
- Traslado 2, después de obtener su cesta, se traslada a la mesa de envasado.
- Traslado 3, Una vez terminada las latas de la cesta a envasar, se traslada a la controladora a marcar lo ya realizado.
- Traslado 4, Después de haber marcado su cesta, la envasadora procede a recoger otra, y trasladarse a la mesa de trabajo.
- Se repiten las actividades desde el traslado 3, hasta terminar de envasar todas las bandejas con filete.

4.6.3. Diagrama bimanual del método mejorado

Diagrama Num		Hoja Num 1 de 1		Diagrama Bimanual					
PRODUCTO:		FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGTAL		DESCRIPCION DEL LUGAR DE TRABAJO					
OPERACIÓN:		ENVASADO							
LUGAR:		AREA DE ENVASADO							
		CONSORCIO PESQUERO EL FERROL							
COMPUESTO POR		ANGIE CABEL VERGARA, POUL ROJAS AMAYA							
OPEARIO(S):		MUESTRA							
METODO		ACTUAL		FECHA: 15/01/2021					
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	SIMBOLO				SIMBOLO				DESCRIPCION MANO DERECHA
	○	⇒	D	△	○	⇒	D	△	
TRASLADO A ZONA DE ENVASADO									TRASLADO A ZONA DE ENVASADO
COGE CESTO DE ENVASE	●				●				COGE CESTO DE ENVASE
TRASLADO A MESA DE ENVASADO									TRASLADO A MESA DE ENVASADO
LEVANTA CESTO DE ENVASE	●				●				LEVANTA CESTO DE ENVASE
VACEADO DE LATAS A LA MESA	●				●				SOSTIENE CESTO DE ENVASES
VACEADO DE LATAS A LA MESA	●				●				VACEADO DE LATAS A LA MESA
SOSTIENE MATERIA PRIMA*									SOSTIENE MATERIA PRIMA*
COGE ENVASE	●				●				QUIEBRA MATERIA PRIMA
									PONE MATERIA PRIMA EN EL ENVASE
									PONE ENVASE CON MATERIA PRIMA EN BALANZA
									RETIRA ENVASE CON MATERIA PRIMA DE BALANZA
SE REPITE DESDE * HASTA COMPLETAR 48 UNIDADES									SE REPITE DESDE * HASTA COMPLETAR 48 UNIDADES
									SOSTIENE PRENSADOR
									PRENSA
SOSTIENE ENVASES PRENSADOS**	●				●				SOSTIENE ENVASES PRENSADOS**
COLOCA ENVASES PRENSADOS EN CANASTILLAS**	●				●				COLOCA ENVASES PRENSADOS EN CANASTILLAS**
SE REPITE HASTA COMPLETAR 144 UNIDADES(3 CAJAS)									SE REPITE HASTA COMPLETAR 144 UNIDADES(3 CAJAS)
		RESUMEN							
		.ANTES.				...DESPUES			
METODO		IZQUIERDA		DERECHA		IZQUIERDA		DERECHA	
OPERACIONES		14		13		7		10	
TRANSPORTES		4		4		2		2	
ESPERAS		3		1		0		0	
SOSTENIMIENTO		0		3		1		3	
TOTALES		21		21		10		15	

Figura 8. Diagrama bimanual del método mejorado

En la figura 8 se observa, como mediante las capacitaciones se adaptó un nuevo método de trabajo, estandarizando la posición de envases materia prima,

balanza y los envases con materia prima, dando una mejora con respecto al anterior método de trabajo de, siete (7) operaciones con la mano izquierda y diez (10) con la mano derecha, dos (2) transportes con la mano izquierda y derecha, uno (1) sostenimiento con la mano izquierda y tres (3) con la mano derecha. Dando una mejora con respecto al método de trabajo anterior de diez (10) actividades con la mano izquierda y quince (15) con la mano derecha.

4.6.4. Hoja de estudio de tiempos

6.6.4.1. Registro de tiempo de cada actividad

En la tabla 11, se realizó una toma de tiempos preliminares de la operación envasado para el producto de filete de bonito en aceite vegetal en el mes de febrero, para esto se seleccionó diez operarios con un rendimiento promedio y calificado, entre los nuevos y operarios que ya conocían el método de trabajo, se realizaron un total de 384 observaciones en 24 días, usando un cronómetro, y así determinar el tiempo estándar en la operación envasado.

Tabla 11. Registro de tiempos del método mejorado en segundo

ESTUDIO DE TIEMPOS																									ESTUDIO NÚM:	
OBSERVADO	PRODUCTO: FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL														OPERACIÓN: ENVASADO										1	
COMPROBADO	CONSORCIO PESQUERO EL FERROL														MES: FEBRERO											
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado en Segundos																								PRO T.O
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Traslado a zona de envasado	37	37	37	35	36	39	37	36	35	39	35	39	37	39	37	38	38	38	36	39	37	37	39	38	37
2	Recoge Cesto de envases	3	2	3	3	4	2	3	4	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	4	4	2	3	3	4	3
3	Se traslada a mesa de envasado	20	22	20	20	18	20	18	22	19	20	20	19	18	18	22	19	19	19	21	18	18	22	19	21	20
4	Deja cesto de envases	3	3	4	3	2	2	3	3	2	4	3	5	5	2	3	3	4	2	3	3	5	4	3	4	3
5	Acomodar bandeja en la mesa de trabajo	5	6	5	5	6	3	5	7	4	5	3	5	5	4	6	6	5	3	6	7	3	7	7	3	5
6	Vaceado de latas en la mesa	9	7	9	7	8	8	7	9	9	8	8	10	10	7	8	10	10	10	9	11	7	8	10	8	9
7	Llenado de envases con materia prima	576	574	576	575	578	576	574	575	578	574	578	577	574	575	574	575	576	574	577	576	576	578	576	578	576
8	Pesado de envase con materia prima	432	432	435	431	435	432	432	433	431	430	431	432	432	432	434	431	432	432	433	433	432	433	432	434	432
9	Prensado	72	72	70	69	73	72	70	70	69	73	73	74	71	72	71	71	72	71	73	71	74	73	73	72	72
10	Estibado en canastillas	60	60	58	61	60	59	61	60	60	58	62	59	58	60	61	58	60	60	60	58	60	61	60	62	60
11	Traslado a marcar cesta realizada	20	18	20	19	21	18	18	20	20	21	21	22	18	18	22	20	18	18	21	19	20	21	20	18	20
12	Marcado de cesta realizada	5	6	5	5	5	4	5	4	6	5	4	6	6	4	3	6	7	5	6	5	4	7	3	5	5
13	Recoge envases	3	2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	5	5	2	4	3	3	2	4	5	2	1	1	2	3
14	Traslado a mesa de trabajo	20	19	18	20	20	22	21	19	18	10	20	20	21	18	22	21	20	20	21	19	19	18	19	22	19
15	Deja envases	3	3	4	3	3	4	3	2	2	4	2	5	4	2	4	1	1	3	4	1	3	4	4	3	3
16	Traslado a mesa de trabajo	12	12	11	10	13	12	12	11	13	10	10	11	13	13	10	14	13	11	12	14	11	11	14	12	12
TOTAL																									1278	

Se puede observar en tabla 11 los tiempos por actividad el proceso de envasado, desde el traslado de la operaria al área de envasado para realizar sus actividades, hasta dejar las canastillas en el área de trabajo, se pasó a convertir los tiempos a minutos para una mejor aplicación.

Tabla 12. Registro de tiempos del método mejorado en minutos

ESTUDIO DE TIEMPOS																									ESTUDIO NÚM:	
OBSERVADO POR:	CABEL VERGARA ANGIE, ROJAS AMAYA POUL	PRODUCTO: FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	OPERACIÓN: ENVASADO																						1	
COMPROBADO POR:	JEFE DE CALIDAD	INSTALACION:	CONSORCIO PESQUERO EL FERROL																	MES:	FEBRERO					
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado en MINUTOS																								PRO T.O
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Traslado a zona de envasado	0.6167	0.617	0.617	0.583	0.6	0.65	0.617	0.6	0.58	0.65	0.583	0.65	0.617	0.65	0.617	0.633	0.63	0.63	0.6	0.65	0.617	0.617	0.65	0.633	0.6215
2	Recoge Cesto de envases	0.05	0.033	0.05	0.05	0.07	0.0333	0.05	0.067	0.05	0.05	0.033	0.033	0.033	0.05	0.033	0.033	0.03	0.05	0.067	0.067	0.033	0.05	0.05	0.067	0.0472
3	Se traslada a mesa de envasado	0.3333	0.367	0.333	0.333	0.3	0.3333	0.3	0.367	0.32	0.333	0.333	0.317	0.3	0.367	0.317	0.32	0.32	0.35	0.3	0.367	0.317	0.35	0.3278		
4	Deja cesto de envases	0.05	0.05	0.067	0.05	0.03	0.0333	0.05	0.05	0.03	0.067	0.05	0.083	0.083	0.033	0.05	0.05	0.07	0.03	0.05	0.05	0.083	0.067	0.05	0.067	0.0542
5	Acomodar bandeja en la mesa de trabajo	0.0833	0.1	0.083	0.083	0.1	0.05	0.083	0.117	0.07	0.083	0.05	0.083	0.083	0.067	0.1	0.1	0.08	0.05	0.1	0.117	0.05	0.117	0.117	0.05	0.0840
6	Vaceado de latas en la mesa	0.15	0.117	0.15	0.117	0.13	0.1333	0.117	0.15	0.15	0.133	0.133	0.167	0.167	0.117	0.133	0.167	0.17	0.17	0.15	0.183	0.117	0.133	0.167	0.133	0.1438
7	Llenado de envases con materia prima	9.6	9.567	9.6	9.583	9.63	9.6	9.567	9.583	9.63	9.567	9.633	9.617	9.567	9.583	9.567	9.583	9.6	9.57	9.617	9.6	9.6	9.633	9.6	9.633	9.5972
8	Pesado de envase con materia prima	7.2	7.2	7.25	7.183	7.25	7.2	7.2	7.217	7.18	7.167	7.183	7.2	7.2	7.2	7.233	7.183	7.2	7.2	7.217	7.217	7.2	7.217	7.2	7.233	7.2056
9	Prensado	1.2	1.2	1.167	1.15	1.22	1.2	1.167	1.167	1.15	1.217	1.217	1.233	1.183	1.2	1.183	1.183	1.2	1.18	1.217	1.183	1.233	1.217	1.217	1.2	1.1951
10	Estibado en canastillas	1	1	0.967	1.017	1	0.9833	1.017	1	1	0.967	1.033	0.983	0.967	1	1.017	0.967	1	1	1	0.967	1	1.017	1	1.033	0.9972
11	Traslado a marcar cesta realizada	0.3333	0.3	0.333	0.317	0.35	0.3	0.333	0.33	0.35	0.35	0.367	0.3	0.3	0.367	0.333	0.3	0.3	0.35	0.317	0.333	0.35	0.333	0.3	0.3271	
12	Marcado de cesta realizada	0.0833	0.1	0.083	0.083	0.08	0.0667	0.083	0.067	0.1	0.083	0.067	0.1	0.1	0.067	0.05	0.1	0.12	0.08	0.1	0.083	0.067	0.117	0.05	0.083	0.0840
13	Recoge envases	0.05	0.033	0.05	0.05	0.03	0.0667	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.083	0.083	0.033	0.067	0.05	0.05	0.03	0.067	0.083	0.033	0.017	0.017	0.033	0.0486
14	Traslado a mesa de trabajo	0.3333	0.317	0.3	0.333	0.33	0.3667	0.35	0.317	0.3	0.167	0.333	0.333	0.35	0.3	0.367	0.35	0.33	0.33	0.35	0.317	0.317	0.3	0.317	0.367	0.3243
15	Deja envases	0.05	0.05	0.067	0.05	0.05	0.0667	0.05	0.033	0.03	0.067	0.033	0.083	0.067	0.033	0.067	0.017	0.02	0.05	0.067	0.017	0.05	0.067	0.067	0.05	0.0500
16	Traslado a mesa de trabajo	0.2	0.2	0.183	0.167	0.22	0.2	0.2	0.183	0.22	0.167	0.167	0.183	0.217	0.217	0.167	0.233	0.22	0.18	0.2	0.233	0.183	0.183	0.233	0.2	0.1979
TOTAL																									21.3056	

4.6.4.2. Tiempo Normal y Tiempo Estándar del Método Mejorado

En la siguiente tabla, se muestra el cálculo del tiempo estándar para el proceso de envasado, para ello se tomó el tiempo promedio observado de cada actividad, también se utilizó los factores de valoración con el sistema Westinghouse y los suplementos por fatiga y necesidades personales anexo 8 teniendo en cuenta las fórmulas para tiempo normal y tiempo estándar.

$$TN = TP * FV$$

Dónde:

TP: Tiempo promedio de la muestra

FV: Factor de valoración

$$TS = TN * (1 + \text{suplementos})$$

Dónde:

TS: Tiempo estandar

TN= Tiempo normal

Tabla 13. Tiempo normal y tiempo estándar del método mejorado

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TP	WENTINGHOUSE				F.V.	TN	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENT	TE
			H	E	CD	CS			SC	SV		
1	Traslado a zona de envasado	0.6224	0.03	0	0.02	0	1.05	0.654	0.11	0.18	0.29	0.8431
2	Recoge Cesto de envases	0.0462	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	0.05	0.11	0.18	0.29	0.0643
3	Se traslada a mesa de envasado	0.3282	0.03	0	0.02	0.01	1.06	0.348	0.11	0.18	0.29	0.4488
4	Deja cesto de envases	0.0545	0.03	0.02	0.02	0	1.07	0.058	0.11	0.18	0.29	0.0752
5	Acomodar bandeja en la mesa de trabajo	0.0865	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	0.093	0.11	0.18	0.29	0.1206
6	Vaceado de latas en la mesa	0.1423	0.03	0	0.02	0	1.05	0.149	0.11	0.18	0.29	0.1928
7	Llenado de envases con materia prima	9.5968	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11	10.65	0.11	0.18	0.29	13.7417
8	Pesado de envase con materia prima	7.2051	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11	7.998	0.11	0.18	0.29	10.3170
9	Prensado	1.1949	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11	1.326	0.11	0.18	0.29	1.7109
10	Estibado en canastillas	0.9968	0.03	0	0.02	0.01	1.06	1.057	0.11	0.18	0.29	1.3630
11	Traslado a marcar cesta realizada	0.3276	0.03	0	0.02	0	1.05	0.344	0.11	0.18	0.29	0.4437
12	Marcado de cesta realizada	0.0814	0.03	0	0.02	0.01	1.06	0.086	0.11	0.18	0.29	0.1113
13	Recoge envases	0.0481	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	0.052	0.11	0.18	0.29	0.0670
14	Traslado a mesa de trabajo	0.3263	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	0.352	0.11	0.18	0.29	0.4546
15	Deja envases	0.0519	0.03	0	0.02	0.01	1.06	0.055	0.11	0.18	0.29	0.0710
16	Traslado a mesa de trabajo	0.1987	0.03	0.02	0.02	0	1.07	0.213	0.11	0.18	0.29	0.2743
TIEMPO X CESTO												30.2992

Se determinó el tiempo estándar, en donde para envasar una cesta que contiene 3 cajas (144 envases) con el método mejorado, la operaria emplea un tiempo de 30.30 minutos/cesta el cual equivale a 30 minutos con 18 segundos.

4.6.5. Productividad con el nuevo método

Se determinó la eficiencia y eficacia del método mejorado de trabajo del mes de febrero, así como también los datos de número de trabajadoras, las cajas producidas en el mes de febrero, el tiempo de trabajo y el tiempo utilizado para elaborar las cajas y las cajas por hora realizadas.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo estándar}}{\text{Tiempo real}}$$

Dónde:

Tiempo estándar: Horas aprovechadas para elaborar las cajas.

Tiempo real: Jornada laboral

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción programada}}$$

Donde:

Producción realizada: Rendimiento de cajas por tonelada.

Producción programada: Cajas elaboradas.

Tabla 14. Producción mensual del mes de febrero

PRODUCCION MENSUAL CAJAS/TONELADA: 50 T			DESPUES						
FECHA	N°TRABAJADO RES	CAJAS ESTIMADAS	TIEMPO REAL	TIEMPO ESTANDAR	CAJAS/HOR AXHH	PRODUCCION TOTAL DE CAJAS	EFICACIA %	EFICIENCIA A %	PRODUCTIVIDAD
lunes 1 febrero	46	3120	720	670.23	273.27	3052.55	97.84%	93.09%	91.08%
martes 2 febrero	45	3120	720	689.58	267.33	3072.38	98.47%	95.77%	94.31%
miercoles 3 febrero	48	3120	720	643.35	285.15	3057.51	98.00%	89.35%	87.56%
jueves 4 febrero	44	3120	720	700.02	261.39	3049.58	97.74%	97.22%	95.03%
viernes 5 febrero	46	3120	720	673.50	273.27	3067.42	98.31%	93.54%	91.97%
sabado 6 febrero	45	3120	720	683.35	267.33	3044.63	97.58%	94.91%	92.62%
lunes 8 febrero	47	3120	720	654.12	279.21	3043.92	97.56%	90.85%	88.63%
martes 9 febrero	47	3120	720	657.25	279.21	3058.50	98.03%	91.29%	89.49%
miercoles 10 febrero	48	3120	720	642.31	285.15	3052.55	97.84%	89.21%	87.28%
jueves 11 febrero	45	3120	720	654.12	267.33	2914.39	93.41%	90.85%	84.86%
viernes 12 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
sabado 13 febrero	45	3120	720	654.12	267.33	2914.39	93.41%	90.85%	84.86%
lunes 15 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
martes 16 febrero	48	3120	720	646.48	285.15	3072.38	98.47%	89.79%	88.42%
miercoles 17 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
jueves 18 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
viernes 19 febrero	45	3120	720	654.12	267.33	2914.39	93.41%	90.85%	84.86%
sabado 20 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
lunes 22 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
martes 23 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
miercoles 24 febrero	46	3120	720	654.12	273.27	2979.15	95.49%	90.85%	86.75%
jueves 25 febrero	48	3120	720	647.31	285.15	3076.34	98.60%	89.90%	88.65%
viernes 26 febrero	48	3120	720	646.06	285.15	3070.39	98.41%	89.73%	88.30%
sabado 27 febrero	48	3120	720	646.06	285.15	3100	99.36%	89.73%	89.16%
PROMEDIO							96.56%	91.48%	88.34%

En la tabla 14 se puede observar el número de operarias que envasaron durante el mes de enero siendo entre 44 a 48 envasadoras, esto por la adquisición de nuevas mesas de envasado, realizando jornadas de doce horas (720 minutos), teniendo una eficiencia del 96.56% y una eficacia del 91.48% en el mes de enero.

4.6.6. Porcentaje de mejora del tiempo

Se realizó una comparación entre los tiempos estándar del método de trabajo antes y después de la mejora del Consorcio Pesquero el Ferrol de la operación de envasado para el producto de filete de bonito en aceite vegetal, obteniéndose una diferencia de 8 minutos con 52 segundos, con el cual podemos afirmar que empleando las nuevas alternativas de solución se mejoró el tiempo de la operación de envasado.

Tabla 15. Comparación de tiempo estándar antes y después

TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS)			
ANTES	DESPUES	DIFERENCIA DE TIEMPOS	% TIEMPO MEJORADO
39.17	30.30	8.87	23%

En la tabla 15, se puede evidenciar la disminución de tiempos después de la mejora, siendo de 8.87 minutos/cesto con respecto al método anterior, y a su vez disminuyó el 23% de tiempos improductivos.

4.7. Implementar

El primer paso para la implementación fue presentar la propuesta de implementación y tener la aprobación, se procedió a hablar con las envasadoras acerca de las mejoras a realizar y las capacitaciones a tomar por parte de ellas, debido a que en su mayoría eran personas que recién estaban adaptándose al trabajo, resultó práctico explicar y aplicar las mejoras de trabajo, teniendo buena aceptación.

4.7.1. Evaluación económica del proyecto

Tabla 16. Perdida en soles del mes de enero

MES DE ENERO							
FECHA	PRODUCCION REAL DE CAJAS	PRECIO POR CAJAS s/.	TOTAL s/.	CAJAS ESTIMADAS	PRECIO POR CAJAS s/.	TOTAL s/.	PERDIDA s/.
viernes 1 enero	960	130	S/124,800.00	1040	130	S/135,200.00	S/10,400.00
sabado 2 enero	980	130	S/127,400.00	1040	130	S/135,200.00	S/7,800.00
lunes 4 enero	950	130	S/123,500.00	1040	130	S/135,200.00	S/11,700.00
martes 5 enero	1003	130	S/130,390.00	1040	130	S/135,200.00	S/4,810.00
miercoles 6 enero	950	130	S/123,500.00	1040	130	S/135,200.00	S/11,700.00
jueves 7 enero	970	130	S/126,100.00	1040	130	S/135,200.00	S/9,100.00
viernes 8 enero	960	130	S/124,800.00	1040	130	S/135,200.00	S/10,400.00
sabado 9 enero	948	130	S/123,240.00	1040	130	S/135,200.00	S/11,960.00
lunes 11 enero	1004	130	S/130,520.00	1040	130	S/135,200.00	S/4,680.00
martes 12 enero	940	130	S/122,200.00	1040	130	S/135,200.00	S/13,000.00
miercoles 13 enero	970	130	S/126,100.00	1040	130	S/135,200.00	S/9,100.00
jueves 14 enero	1003	130	S/130,390.00	1040	130	S/135,200.00	S/4,810.00
viernes 15 enero	910	130	S/118,300.00	1040	130	S/135,200.00	S/16,900.00
sabado 16 enero	970	130	S/126,100.00	1040	130	S/135,200.00	S/9,100.00
lunes 18 enero	930	130	S/120,900.00	1040	130	S/135,200.00	S/14,300.00
martes 19 enero	960	130	S/124,800.00	1040	130	S/135,200.00	S/10,400.00
miercoles 20 enero	960	130	S/124,800.00	1040	130	S/135,200.00	S/10,400.00
jueves 21 enero	972	130	S/126,360.00	1040	130	S/135,200.00	S/8,840.00
viernes 22 enero	960	130	S/124,800.00	1040	130	S/135,200.00	S/10,400.00
sabado 23 enero	967	130	S/125,710.00	1040	130	S/135,200.00	S/9,490.00
lunes 25 enero	990	130	S/128,700.00	1040	130	S/135,200.00	S/6,500.00
martes 26 enero	974	130	S/126,620.00	1040	130	S/135,200.00	S/8,580.00
miercoles 27 enero	930	130	S/120,900.00	1040	130	S/135,200.00	S/14,300.00
jueves 28 enero	970	130	S/126,100.00	1040	130	S/135,200.00	S/9,100.00
viernes 29 enero	950	130	S/123,500.00	1040	130	S/135,200.00	S/11,700.00
sabado 30 enero	930	130	S/120,900.00	1040	130	S/135,200.00	S/14,300.00
lunes 31 enero	950	130	S/123,500.00	1040	130	S/135,200.00	S/11,700.00
TOTAL							S/275,470.00

Tabla 17. Presupuesto para implementar la mejora en el proyecto

Presupuesto de implementacion				
	Cantidad	Unidad	Costo s/.	Total s./
Materiales				
Mesa industrial	5	unidad	S/3,000.00	S/15,000.00
Canastilla	500	unidad	S/8.00	S/4,000.00
Balanza	25	unidad	S/150.00	S/3,750.00
Prensador	25	unidad	S/15.00	S/375.00
Cesto	30	unidad	S/20.00	S/600.00
TOTAL				S/23,725.00

En la tabla 17 se muestra que el costo para hacer la implementación es de s/.23,725.00, lo cual se conversó con gerencia, y fue aprobado.

Tabla 18. Ingresos después de la mejora

MES DE FEBRERO							
FECHA	PRODUCCION REAL DE CAJAS	PRECIO POR CAJAS s/.	TOTAL s/.	CAJAS ESTIMADAS	PRECIO POR CAJAS s/.	TOTAL s/.	INGRESO s/.
lunes 1 febrero	3052.6	130	S/396,832.08	3120	130	S/405,600.00	S/8,767.92
martes 2 febrero	3072.4	130	S/399,408.91	3120	130	S/405,600.00	S/6,191.09
miercoles 3 febrero	3057.5	130	S/397,476.29	3120	130	S/405,600.00	S/8,123.71
jueves 4 febrero	3049.6	130	S/396,445.55	3120	130	S/405,600.00	S/9,154.45
viernes 5 febrero	3067.4	130	S/398,764.70	3120	130	S/405,600.00	S/6,835.30
sabado 6 febrero	3044.6	130	S/395,801.35	3120	130	S/405,600.00	S/9,798.65
lunes 8 febrero	3043.9	130	S/395,709.50	3120	130	S/405,600.00	S/9,890.50
martes 9 febrero	3058.5	130	S/397,605.13	3120	130	S/405,600.00	S/7,994.87
miercoles 10 febrero	3052.6	130	S/396,832.08	3120	130	S/405,600.00	S/8,767.92
jueves 11 febrero	2914.4	130	S/378,870.80	3120	130	S/405,600.00	S/26,729.20
viernes 12 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
sabado 13 febrero	2914.4	130	S/378,870.80	3120	130	S/405,600.00	S/26,729.20
lunes 15 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
martes 16 febrero	3072.4	130	S/399,408.91	3120	130	S/405,600.00	S/6,191.09
miercoles 17 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
jueves 18 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
viernes 19 febrero	2914.4	130	S/378,870.80	3120	130	S/405,600.00	S/26,729.20
sabado 20 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
lunes 22 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
martes 23 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
miercoles 24 febrero	2979.2	130	S/387,290.15	3120	130	S/405,600.00	S/18,309.85
jueves 25 febrero	3076.3	130	S/399,924.28	3120	130	S/405,600.00	S/5,675.72
viernes 26 febrero	3070.4	130	S/399,151.23	3120	130	S/405,600.00	S/6,448.77
sabado 27 febrero	3100.0	130	S/403,000.00	3120	130	S/405,600.00	S/2,600.00
TOTAL							S/323,106.42

Una vez realizada la mejora, y calculado el nuevo volumen de producción, se realiza la comparación de los meses de enero y febrero, como se muestra en la siguiente tabla 19, donde se puede notar el incremento de S/47,636.42.

Tabla 19. Diferencia del antes y después de la mejora en soles

COMPARACION DEL MES DE ENERO Y FEBRERO		
		Estimación anual
Mes de enero (antes)	S/275,470.00	S/3,305,640.00
Mes de febrero (después)	S/323,106.42	S/3,877,277.05
Diferencia	S/47,636.42	S/571,637.05

Si se proyecta el ingreso anual seria de S/571,637.05.

Tabla 20. Análisis del beneficio costo del proyecto

Análisis Beneficio Costo		
Beneficio	S/47,636.42	
Costo	S/23,725.00	
B/C	S/2.01	Por cada sol invertido se genera 2.01 soles
C/B	49.80%	El costo (inversión) representa un 49.80% del beneficio para la empresa.

Tabla 21. Análisis del beneficio costo del proyecto

VAN DEL PROYECTO					
Mes		0	1	2	3
Ingreso			S/47,636.42	S/47,636.42	S/47,636.42
Inversión		-S/23,725.00			
Tasa	10%				
Total		-S/23,725.00	S/47,636.42	S/47,636.42	S/47,636.42
VAN	S/94,739.73				
TIR	193%				

Como se observa en la tabla 21 nuestro proyecto es rentable, teniendo una tasa interna de retorno de 193%.

4.8. Controlar

Para controlar la implementación y adaptación al nuevo método de trabajo, se le dieron nuevas funciones a la controladora del área de envasado, de velar por que las envasadoras y las que posteriormente se unan realicen una correcta

aplicación del nuevo método de trabajo y así minimizar el tiempo y una mejor adaptación al trabajo.

4.8. Estadística descriptiva

“La estadística descriptiva es la rama de la estadística que formula recomendaciones de cómo resumir, de forma clara y sencilla, los datos de una investigación en cuadros, tablas, figuras o gráficos” (RAM, 2016, p. 398).

4.8.1. Variable dependiente: Productividad

Productividad = eficiencia * eficacia

Tabla 22. Análisis de la productividad del pre-test y post-test

PRODUCTIVIDAD				
#	PRE-TEST		POST-TEST	
	Fechas	PRODUCTIVIDAD ANTES	Fechas	PRODUCTIVIDAD DESPUES
1	viernes 1 enero	74.17%	lunes 1 febrero	91.08%
2	sábado 2 enero	75.55%	martes 2 febrero	94.31%
3	lunes 4 enero	70.99%	miércoles 3 febrero	87.56%
4	martes 5 enero	75.18%	jueves 4 febrero	95.03%
5	miércoles 6 enero	80.70%	viernes 5 febrero	91.97%
6	jueves 7 enero	79.71%	sábado 6 febrero	92.62%
7	viernes 8 enero	76.52%	lunes 8 febrero	88.63%
8	sábado 9 enero	76.13%	martes 9 febrero	89.49%
9	lunes 11 enero	79.29%	miércoles 10 febrero	87.28%
10	martes 12 enero	69.51%	jueves 11 febrero	84.86%
11	miércoles 13 enero	70.31%	viernes 12 febrero	86.75%
12	jueves 14 enero	79.13%	sábado 13 febrero	84.86%
13	viernes 15 enero	72.20%	lunes 15 febrero	86.75%
14	sábado 16 enero	79.71%	martes 16 febrero	88.42%
15	lunes 18 enero	77.34%	miércoles 17 febrero	86.75%
16	martes 19 enero	72.50%	jueves 18 febrero	86.75%
17	miércoles 20 enero	74.17%	viernes 19 febrero	84.86%
18	jueves 21 enero	86.71%	sábado 20 febrero	86.75%
19	viernes 22 enero	68.87%	lunes 22 febrero	86.75%
20	sábado 23 enero	71.67%	martes 23 febrero	86.75%
21	lunes 25 enero	66.58%	miércoles 24 febrero	86.75%
22	martes 26 enero	69.41%	jueves 25 febrero	88.65%
23	miércoles 27 enero	63.28%	viernes 26 febrero	88.30%
24	jueves 28 enero	68.84%	sábado 27 febrero	89.16%
PROMEDIO		74.10%	PROMEDIO	
DESVIACION ESTANDAR		5.31%	DESVIACION ESTANDAR	
			88.38%	
			2.80%	

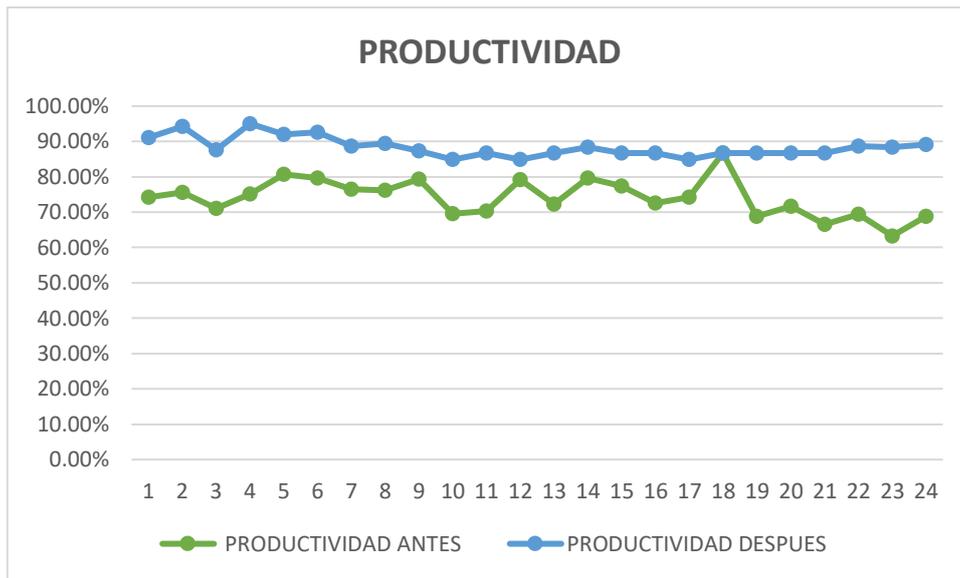


Figura 9. Grafico del pre-test y post-test de la productividad

INTERPRETACION: En la tabla 22 comparativo arriba expuesto, se puede observar claramente la mejora de la productividad después de la aplicación de la ingeniería de métodos, teniendo un incremento de un 14.28%.

4.8.1.1. Gestión de recursos de la mano de obra (EFICIENCIA)

Tabla 23. Análisis de la Gestión de recursos de mano de obra del pre-test y post-test

Gestión de recursos de la mano de obra EFICIENCIA				
#	PRE-TEST		POST-TEST	
	Fechas	EFICIENCIA ANTES	Fechas	EFICIENCIA DESPUES
1	viernes 1 enero	80.35%	lunes 1 febrero	93.09%
2	sábado 2 enero	80.17%	martes 2 febrero	95.77%
3	lunes 4 enero	77.72%	miércoles 3 febrero	89.35%
4	martes 5 enero	77.95%	jueves 4 febrero	97.22%
5	miércoles 6 enero	88.35%	viernes 5 febrero	93.54%
6	jueves 7 enero	85.46%	sábado 6 febrero	94.91%
7	viernes 8 enero	82.90%	lunes 8 febrero	90.85%
8	sábado 9 enero	83.52%	martes 9 febrero	91.29%
9	lunes 11 enero	82.14%	miércoles 10 febrero	89.21%
10	martes 12 enero	76.90%	jueves 11 febrero	90.85%
11	miércoles 13 enero	75.39%	viernes 12 febrero	90.85%
12	jueves 14 enero	82.05%	sábado 13 febrero	90.85%
13	viernes 15 enero	82.51%	lunes 15 febrero	90.85%

14	sábado 16 enero	85.46%	martes 16 febrero	89.79%
15	lunes 18 enero	86.49%	miércoles 17 febrero	90.85%
16	martes 19 enero	78.54%	jueves 18 febrero	90.85%
17	miércoles 20 enero	80.35%	viernes 19 febrero	90.85%
18	jueves 21 enero	92.77%	sábado 20 febrero	90.85%
19	viernes 22 enero	74.61%	lunes 22 febrero	90.85%
20	sábado 23 enero	77.08%	martes 23 febrero	90.85%
21	lunes 25 enero	69.95%	miércoles 24 febrero	90.85%
22	martes 26 enero	74.11%	jueves 25 febrero	89.90%
23	miércoles 27 enero	70.76%	viernes 26 febrero	89.73%
24	jueves 28 enero	73.81%	sábado 27 febrero	89.73%
PROMEDIO		79.97%	PROMEDIO	91.41%
DESVIACION ESTANDAR		5.56%	DESVIACION ESTANDAR	2.04%

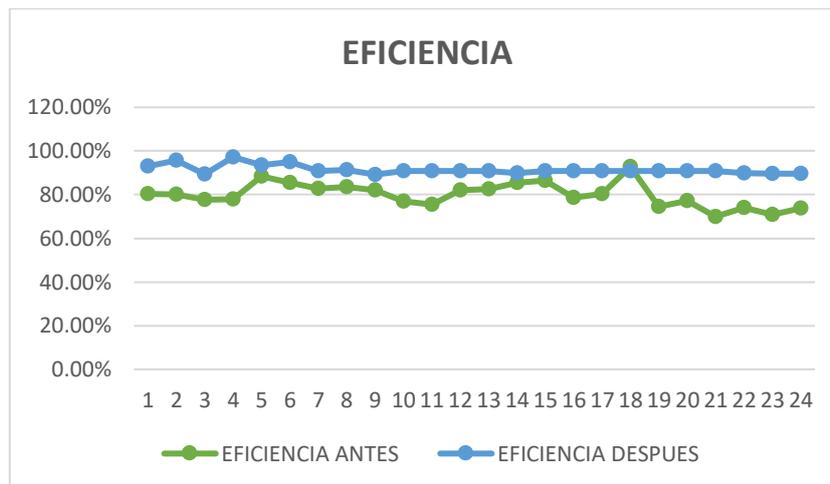


Figura 10. Grafico del pre-test y post-test de la eficiencia

INTERPRETACION: En la tabla 23 comparativo arriba expuesto, se puede observar claramente la mejora de la gestión de recursos de la mano de obra después de la aplicación de la ingeniería de métodos, teniendo un incremento de un 11.44%.

4.8.1.2. Cumplimiento de metas (EFICACIA)

Tabla 24. Análisis de la Cumplimiento de metas del pre-test y post-test

Cumplimiento de metas EFICACIA				
#	PRE-TEST		POST-TEST	
	Fechas	EFICACIA ANTES	Fechas	EFICACIA DESPUES
1	viernes 1 enero	92.31%	lunes 1 febrero	97.84%

2	sábado 2 enero	94.23%	martes 2 febrero	98.47%
3	lunes 4 enero	91.35%	miércoles 3 febrero	98.00%
4	martes 5 enero	96.44%	jueves 4 febrero	97.74%
5	miércoles 6 enero	91.35%	viernes 5 febrero	98.31%
6	jueves 7 enero	93.27%	sábado 6 febrero	97.58%
7	viernes 8 enero	92.31%	lunes 8 febrero	97.56%
8	sábado 9 enero	91.15%	martes 9 febrero	98.03%
9	lunes 11 enero	96.54%	miércoles 10 febrero	97.84%
10	martes 12 enero	90.38%	jueves 11 febrero	93.41%
11	miércoles 13 enero	93.27%	viernes 12 febrero	95.49%
12	jueves 14 enero	96.44%	sábado 13 febrero	93.41%
13	viernes 15 enero	87.50%	lunes 15 febrero	95.49%
14	sábado 16 enero	93.27%	martes 16 febrero	98.47%
15	lunes 18 enero	89.42%	miércoles 17 febrero	95.49%
16	martes 19 enero	92.31%	jueves 18 febrero	95.49%
17	miércoles 20 enero	92.31%	viernes 19 febrero	93.41%
18	jueves 21 enero	93.46%	sábado 20 febrero	95.49%
19	viernes 22 enero	92.31%	lunes 22 febrero	95.49%
20	sábado 23 enero	92.98%	martes 23 febrero	95.49%
21	lunes 25 enero	95.19%	miércoles 24 febrero	95.49%
22	martes 26 enero	93.65%	jueves 25 febrero	98.60%
23	miércoles 27 enero	89.42%	viernes 26 febrero	98.41%
24	jueves 28 enero	93.27%	sábado 27 febrero	99.36%
PROMEDIO		92.67%	PROMEDIO	96.68%
DESVIACION ESTANDAR		0.23%	DESVIACION ESTANDAR	1.81%

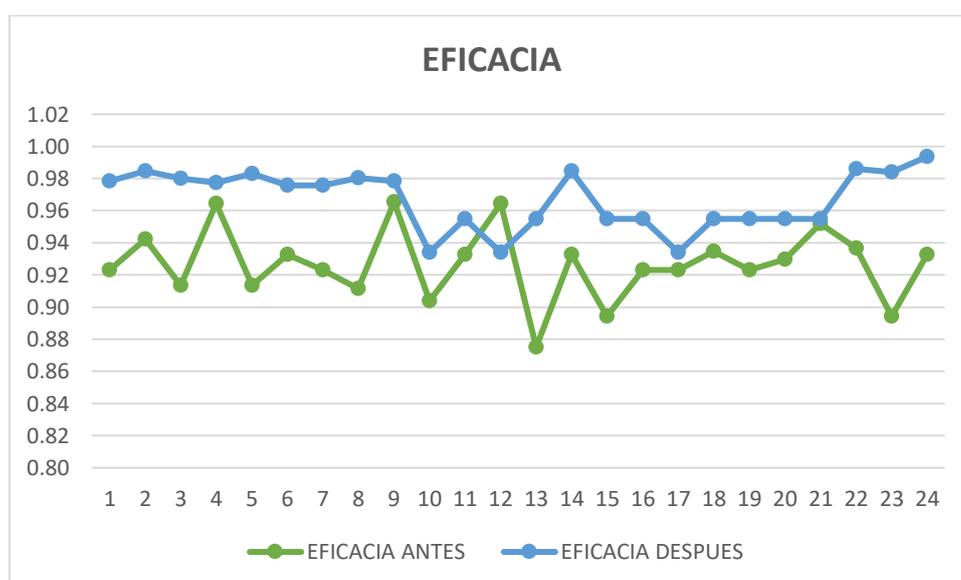


Figura 11. Grafico del pre-test y post-test de la eficacia

INTERPRETACION: En la tabla 24 comparativo arriba expuesto, se puede observar claramente la mejora del cumplimiento de metas después de la aplicación de la ingeniería de métodos, teniendo un incremento de un 4.01%.

4.9. Análisis inferencial- Validación de la hipótesis

La estadística inferencial en ese mismos orden Juárez, Villatoro y López sostienen que (2002) “su propósito principal es estimar los atributos de la población a partir de una muestra de casos. Se pueden probar relaciones entre variables, comparar grupos con respecto a cierta característica y hacer inferencias” (p. 8).

4.9.1. Hipótesis general

“Las pruebas de normalidad nos permitan saber que pruebas estadísticas se utilizaran posteriormente para obtener los resultados” (RACM, 2018, p.39).

Los datos presentados en el trabajo de investigación serán en 24 días en el cálculo de mis indicadores, por ello la prueba de normalidad se realizará utilizando el estadístico Shapiro- Wilk.

VALIDACION DE LA NORMALIDAD

Tabla 25. Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	,981	24	,919
Productividad después	,865	24	,004

Fuente: Spss

Formulación de la conclusión de la P. de Normalidad:

Productividad antes es = 0,919 Sig (SI)

Productividad después es = 0,004 Sig (NO)

Tabla 26. *Tabla de decisión para la prueba de normalidad (productividad)*

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG> 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG> 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG> 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG> 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

Fuente: Spss

El SIG de la productividad antes es mayor al valor de 0.05 (0,919) y el SIG de la productividad después es menor que 0.05 (0.004) por lo tanto los datos son no paramétricos, entonces aplicaremos para la contratación de la hipótesis general estadístico WILCOXON.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación de la ingeniería de métodos no incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

H_a: La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{ProductividadAntes}} \leq \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$

$$H_a: \mu_{\text{ProductividadAntes}} < \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$

74.10

88.38

Prueba WILCOXON

Tabla 27. *Estadísticos de muestras relacionadas (Productividad)*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productividad antes	24	74,1250	5,37557	63,00	87,00
Productividad después	24	88,4583	2,71836	85,00	95,00

Fuente: Spss

Interpretación: De la tabla 27, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (74,13) es menor que la media de la productividad después (88,46), por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación alterna, por lo que

se demuestra que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el SIG de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades...

Regla de decisión:

Si $SIG \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $SIG > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 28. Prueba de muestras relacionadas (productividad)

Estadísticos de prueba Wilcoxon	
	Productividad después - Productividad antes
Z	-4,204 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Spss

Los estadísticos dicen si el SIG es menor a 0.05 entonces se valida la hipótesis alterna

Interpretación: De la tabla 28, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna demostrando que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol.

4.9.2. Hipótesis específica 1 (Gestión de recursos de la mano de obra “eficiencia”)

VALIDACIÓN DE LA NORMALIDAD

Tabla 29. Prueba de normalidad de eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	,986	24	,973
Eficiencia después	,770	24	,000

Fuente: Spss

Formulación de la conclusión de la P. de Normalidad:

Eficiencia antes es = 0,973 Sig (SI)

Eficiencia después es = 0,000 Sig (NO)

El SIG de la eficiencia antes es mayor al valor de 0.05 (0,973) y el SIG de la eficiencia después es menor que 0.05 (0.000) por lo tanto los datos son no paramétricos, entonces aplicaremos para la contratación de la hipótesis específico estadístico WILCOXON.

4. Contrastación de la hipótesis específica eficiencia

H₀: La aplicación de la ingeniería de métodos no incrementa gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

H_a: La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

Regla de decisión:

$$\begin{aligned}
 H_0: & \mu_{\text{EficienciaAntes}} \leq \mu_{\text{EficienciaDespues}} \\
 H_a: & \mu_{\text{EficienciaAntes}} < \mu_{\text{EficienciaDespues}} \\
 & \mathbf{79.97} \qquad \qquad \mathbf{91.41}
 \end{aligned}$$

Prueba WILCOXON

Tabla 30. Estadísticos de muestras relacionadas (Eficiencia)

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	24	79,9583	5,48103	70,00	93,00
Eficiencia después	24	91,5000	2,04302	89,00	97,00

Fuente: Spss

Interpretación: De la tabla 30, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (79,76) es menor que la media de la eficiencia después (91,50), por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación alterna, por lo que se demuestra que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la gestión de recursos de la mano de obra (eficiencia) en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el SIG de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $SIG \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $SIG > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 31. Prueba de muestras relacionadas (eficiencia)

Estadísticos de prueba	
	Eficiencia después - Eficiencia antes
Z	-4,263 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Spss

Los estadísticos dicen si el SIG es menor a 0.05 entonces se valida la hipótesis alterna

Interpretación: De la tabla 31, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna demostrando que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la gestión de recursos de la mano de obra (eficiencia) en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol.

4.9.3. Hipótesis específica 2 (cumplimiento de metas “eficacia”)

VALIDACIÓN DE LA NORMALIDAD

Tabla 32. Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	,968	24	,608
Eficacia después	,811	24	,000

Fuente: Spss

Formulación de la conclusión de la P. de Normalidad:

Eficacia antes es = 0,806 Sig (SI)

Eficacia después es = 0,000 Sig (NO)

El SIG de la eficacia antes es mayor al valor de 0.05 (0,806) y el SIG de la eficacia después es menor que 0.05 (0.000) por lo tanto los datos son no paramétricos, entonces aplicaremos para la contratación de la hipótesis específico estadístico WILCOXON.

5. Contrastación de la hipótesis específica eficacia.

H₀: La Aplicación de la ingeniería de métodos no incrementa el cumplimiento de metas en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

H_a: La Aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{EficaciaAntes}} \leq \mu_{\text{EficaciaDespues}}$$

$$H_a: \mu_{\text{EficaciaAntes}} < \mu_{\text{EficaciaDespues}}$$

92.67

96.68

Prueba WILCOXON

Tabla 33. Estadísticos de muestras relacionadas (Eficacia)

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia antes	24	92,4583	2,24537	88,00	97,00
Eficacia después	24	96,4583	1,99955	93,00	99,00

Fuente: Spss

Interpretación: De la tabla 33, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (92,46) es menor que la media de la eficacia después (96,46), por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación alterna, por lo que se demuestra que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas (eficacia) en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el SIG de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $SIG \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $SIG > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 34. Prueba de muestras relacionadas (eficacia)

Estadísticos de prueba	
	Eficacia después - Eficacia antes
Z	-3,949 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Spss

Los estadísticos dicen si el SIG es menor a 0.05 entonces se valida la hipótesis alterna

Interpretación: De la tabla 34, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna demostrando que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas (eficacia) en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol.

V. DISCUSIÓN

En la página 54 de la tabla 27 podemos observar que se logra obtener los resultados de la media de nuestra hipótesis general productividad un (74,13) antes, y después un(88,46), acatando así la hipótesis de nuestra investigación, demostrando que la aplicación de ingeniería de métodos si incrementa la productividad en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021, haciendo uso de las herramientas utilizadas nos indica que, la comparación de nuestra muestra que son 24 días antes y 24 días después de la implementación, señala que la productividad presenta un promedio de 74.10% antes y 88.46% después. A sí mismo, Mallqui (2018) plantío como objetivo demostrar que la ingeniería de métodos logra mejorar la productividad en el área de sellado de la empresa Wariplas, teniendo una mejora entre el antes y después de un 16%. De la misma forma Falconi (2017) propuso aplicar la ingeniería de métodos para lograr un incremento de la productividad en la producción de filete de caballa en aceite vegetal, mediante la técnica de interrogatorio logrando obtener una productividad en cajas/ h-H, de los meses de mayo, junio y julio, de 1.43 Cajas/h-H, 1.38 Cajas/h-H y 1.40 Cajas/h-H en ese mismo orden, concluyendo también como Prokopenko que la relación entre la producción obtenida por un buen sistema de producción, y los recursos bien utilizados logra obtener una mayor productividad (Prokopenko, 1989, p.3).

En la página 57 de la tabla 30 se puede observar que los resultados obtenidos de la media mediante la prueba WILCOXON de nuestra primera hipótesis específica gestión de recursos de la mano de obra con dimensión de eficiencia son de (79,13) antes, y después es de (91,50), acatando nuestra hipótesis específica de la investigación, así se demuestra la aplicación de le ingeniería de métodos si logra incrementar la gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol. En la tabla 23 se puede observar que la eficiencia antes de la aplicación tiene un promedio de 79.97% y después de la aplicación es de 91.41%, visualizando así un incremento del 11.44% lo cual demuestra que la gestión de recursos de la mano de obra se incrementa notablemente. Pokopenko (1989) en su libro nos dice que si se puede producir bienes de alta calidad en el menor tiempo (p. 4) y eso queda demostrado en lo anterior, viendo que nuestra aplicación logra incrementar la eficiencia de la mano de obra. A si mismo Mallqui (2018) en su investigación tiene como primer

objetivo específico determinar la manera en la que la ingeniería de métodos logra mejorar la gestión de recursos en el área de sellado, y mediante la aplicación de los procedimientos de la ingeniería de métodos que son seleccionar, registrar, examinar, establecer, evaluar, definir y controlar, logra obtener un promedio de 75,39% antes de la aplicación y después un promedio de 87% después de esta misma, visualizando así un incremento de 11.61%; en su prueba de normalidad mediante Shapiro Will logra obtener que sus datos son NO PARAEMTRICOS, por lo que utiliza la contrastación WILCOXON, en donde obtiene la validación de su hipótesis con el cálculo de la media que es de (75,36) antes y después (80,60) lo que permite validar su hipótesis alterna.

En la página 59 de tabla 33 se puede observar que los resultados obtenidos de la media mediante la prueba WILCOXON de nuestra segunda hipótesis especifican cumplimiento de metas con dimensión de eficacia son de (92,49) antes, y después es de (96,46), acatando nuestra hipótesis específica de la investigación, así se demuestra la aplicación de la ingeniería de métodos si logra incrementar el cumplimiento de metas en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol. En la tabla 24 se puede observar que la eficacia antes de la aplicación tiene un promedio de 92.67% y después de la aplicación es de 96,68%, visualizando así un incremento 4.01% lo que demuestra que el cumplimiento de metas logra incrementar. A sí mismo, Mallqui (2018) planteó como segundo objetivo específico determinar como la ingeniera de métodos logra mostrar mejoras en la gestión del cumplimiento de la producción, y evaluando los resultados de los promedios de eficacia antes y después de la implementación tenemos un 71,62% y 80,86 respectivamente evidenciando de esa manera un incremento del 9.24%, en su prueba de normalidad mediante Shapiro Will observa que sus datos son NO PARAMETRICOS, lo que lo lleva a utilizar el método de contrastación de WILCOXON, donde logra obtener la validación de su hipótesis mediante los datos de la media que antes era de (71,64) y después de la aplicación de la ingeniería de métodos fue de (87,00) lo cual le permite validar su hipótesis alterna. Concluyendo así García que un buen método aplicado, logra un mejor índice manifestando el buen resultado de realización del producto en el plazo estimado (García, 2011, p. 17).

VI. CONCLUSIONES

Se concluyo que la aplicación de la ingeniería de métodos si logra incrementar significativamente la productividad en un 14,28 % lo que se puede corroborar mediante la contrastación de la hipótesis ya realizada en la tabla 22 en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

Se concluyo que la aplicación de la ingeniería de métodos logra incrementar la gestión de recursos de la mano de obra en un 11.44% ya que antes de la aplicación era de 79,97% y después de 91.41% como se muestra en la tabla 18, con la contrastación de la hipótesis se puede observar que la media es de 79.96 antes y después es de 91.50 como se muestra en la tabla 25 validando así nuestra hipótesis en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

Se concluyo que la aplicación de la ingeniería de métodos logra incrementar el cumplimiento de metas, ya que antes de la aplicación era de 92.46% y después es de 96.46% observándose así un incremento del 4% lo que se puede corroborar mediante la contrastación de la hipótesis ya realizada en la tabla 28 en el área de envasado del Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.

VII. Recomendaciones

Se recomienda utilizar la herramienta de ingeniería de métodos en los procesos de producción debido a que este logra incrementar significativamente la productividad en el área de envasado.

Se recomienda seguir utilizando la ingeniería de métodos para continuar con la mejora en la producción, ya que este logra incrementar la gestión de recursos de la mano de obra lo cual queda demostrado en la tabla 18, así mismo se recomienda seguir con las capacitaciones a los colaboradores nuevos y antiguos, para que de esa manera no dejen de lado lo ya aplicado.

Por último, se recomienda que se continúe con la evaluación de las actividades que agregan valor en el proceso de envasado, ya que esta mejora la capacidad de trabajo logrando incrementar el cumplimiento de metas en el consorcio pesquero el Ferrol.

Se recomienda abordar los temas encontrados en el diagrama de Ishikawa para así seguir aumentando la productividad en el área de envasado

Referencias

BRIONES, Guillermo. Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. 4° Ed. Colombia: Editores e impresores Ltda, 2002. 34pp. ISBN: 9589329144

CAMARGO, Luisa. Estudo de tempos e movimentos: um Estudo de caso em uma industria Química. Tesis (Título de bacheler em engenharia de producao). Brasil. Universidade federal de Uberlandia, 2017.

Desenvolvimento produtivo de la actividad Pesquera [en línea]. Lima: Ministerio de la Producción. 2020.[fecha de consulta: 27 de diciembre del 2020]. disponible en: <http://www.produce.gob.pe/>

FALCONI, Roy. Aplicación de la mejora de método de trabajo para incrementar la productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal de la empresa Inversiones Estrella de David. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú- Nuevo Chimbote. Universidad Cesar Vallejo, 2017.

FERRER, Jesús. Conceptos básicos de Metodología de la investigación [en línea]. Venezuela. PE. 17 de abril de 2017. [Fecha de consulta: 20 de diciembre de 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/32488832/Metodología_De_La_Investigacion_OPERACIONALIZACION_DE_VARIABLE

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos, para la pequeña y mediana empresa. 2° Ed. México: Litografía Ingramex, 2011. 17pp. ISBN: 9786071707338

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6° Ed. México: Mac Graw. Hill /Interamericana Editores, S.A. de C.V, 2014. 92 pp. ISBN: 9781456223960

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6° Ed. México: Mac Graw. Hill /Interamericana Editores, S.A.

de C.V, 2014. 95 pp.
ISBN: 9781456223960

ISSN: 0002- 5151

JANANIA, Camilo. Manuel de tiempos y Movimientos Ingeniería de Métodos. 1° Ed. México: Limusa, 2008. 2pp.
ISBN: 9789681870799

JUAREZ, Francisco, VILLATORIO, Jorge y LOPEZ, Elsa. Apuntes de estadística inferencial. 1° Ed. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramon de la Fuente, 2002. 8pp.
ISBN: 9687652411

JUNQUEIRA, Lucas. Análise de produtividade de um processo Operacional de montagem em uma fábrica de máquinas agrícolas. Tesis (Bacharel em engenharia Mecanica). Brasil. Universidades federal de Uberlandia, facultade de engenharina Mecanica, 2018.

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.19pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.38pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.77pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.83pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.96pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.99pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.161pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996.164pp.
ISBN: 9223071089

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° Ed. Suiza: Organización Internacional del trabajo, 1996. 273pp.
ISBN: 9223071089

KRICK. Ingeniería de métodos. 10° Ed. México: Allimusa, 1994.83pp.

LOPEZ, Julián, ALARCON, Enrique y ROCHA Mario. Estudio del trabajo una nueva visión. 1° Ed. México: Grupo Editorial Patria, 2014.8pp.
ISBN: 9786074389135

MALLQUI, Jhony. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de sellado de la empresa Wariplas. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú- Lima. Universidad Cesar Vallejo, 2018.

MEZA, Heidy y VALDIESO, Brigitte. Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad del proceso de filete de anchoas en la empresa HCV GROUP. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú- Casma. Universidad César Vallejo, 2019.

NIEBEL, Benjamín y FREIVAIDS, Andris. Ingeniería industrial Métodos.12° Ed. México: Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, 2009. 3-4pp.

NIEBEL, Benjamín y FREIVAIDS, Andris. Ingeniería industrial Métodos.12° Ed. México: Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, 2009. 331pp.

NOVOA, Francisco. Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medios deportivos de la empresa Baytex INC CIA. LTDA para el mejoramiento

de la productividad. Tesis (Título de ingeniero industrial). Ecuador. Universidad Técnica del Norte, 2016.

OIT. Guía para mejorar la productividad de la pequeña y mediana empresa. 1° Ed. Chile: Oficina internacional del trabajo, 2002. 26pp. ISBN: 9223131170

PINEDA, Elia, AIVARADO, Eva, CANALES, Francisca. Manual para el desarrollo de personal de Salud. 2° Ed. Washington: Organizaciones Panamericana de la Salud, 1994. 108 pp. ISBN: 9275321353

PINEDA, Elia, AIVARADO, Eva, CANALES, Francisca. Manual para el desarrollo de personal de Salud. 2° Ed. Washington: Organizaciones Panamericana de la Salud, 1994. 113 pp. ISBN: 9275321353

PRINCIPE, Wendy y RIVERA, Diana. Aplicación de la ingeniería de Métodos para incrementar la productividad de la línea de cocido en la empresa Apolo S.A.C. Tesis (Título de ingeniero Industrial). Perú- Chimbote. Universidad Cesar Vallejo, 2019.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la producción. 1° Ed. Ginebra: Oficina internacional del trabajo, 1989. 3pp. ISBN:9223059011

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la producción. 1° Ed. Ginebra: Oficina internacional del trabajo, 1989. 4pp. ISBN:9223059011

REVISTA Actualizaciones Clínica Meds [en línea]. Chile: Guillermo Droppelmann, 2018 [fecha de consulta: 4 marzo del 2021]. Disponible en <https://www.meds.cl/wp-content/uploads/Art-5.-Guillermo-Droppelmann.pdf> ISSN 07198620

REVISTA El estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura [en línea]. Roma: FAO, 2020[fecha de consulta: 27 de diciembre de 2020]

Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca9229es/ca9229es.pdf>
ISSN: 26638649

REVISTA Alérgica México [en línea]. Colegio Mexicano de inmunología clínica y alergias. A.C, 2016 [fecha de consulta: 4 marzo del 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755026009>

ROSETO, Andrea. Modelo de gestión empresarial para mejorar la productividad de la empresa Carolo. Tesis (Título de ingeniero industrial). Ecuador. Universidad técnica del Norte, 2016.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos Para Elaborar Proyectos de Investigación Científica Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 5° Ed. Perú: San marcos, 2015. 39 pp.
ISBN: 97861230287867

VALDERRAMA, Santiago. Pasos Para Elaborar Proyectos de Investigación Científica Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 5° Ed. Perú: San marcos, 2015. 106 pp.
ISBN: 97861230287867

YGLESIAS, Lisset. Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de envasado de harina de pescado de la empresa pesquera Exalmar S.A.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú- La Libertad. Universidad Cesar Vallejo, 2018.

YUQUI, José. Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la planta en ensamble del modelo Golden en carrocerías Megabuss. Tesis (Título de ingeniero en administración industrial). Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ENVASADO EN EL CONSORCIO PESQUERO EL FERROL, CHIMBOTE, 2021	¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará la productividad en el área de envasado de Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021?	La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.	Determinar cómo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.	Ingeniería de métodos	Janania (2008) "Se ocupa de la integración del ser humano al proceso productivo, o sea, describir el diseño del proceso en que se refiere a todas las personas involucradas en el mismo", (p.2).	Herramienta usada para analizar y registrar las actividades que se desarrollan en una empresa y poder emitir mejoras	Estudio de métodos Estudio de tiempos	Operaciones que agregan Valor $OQAV = \frac{\sum \text{Canti. Opera. Agre. Va}}{\sum \text{Can. Ope. Totales}} \times 100\%$ Ts = Tiempo estandar TN = Tiempo normal Fs = Factor suplemento $Ts = TN \times (1 + fs)$	Razon Razon
	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
	¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará la gestión de recursos de mano de obra en el área de envasado de Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021?	La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.	Determinar cómo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la gestión de recursos de la mano de obra en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.	Productividad	Prokopenko (1989) "Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla"(p 3).	Relación de lo producido y los medios que se utilizaron	Gestion de recursos de la mano de obra	Eficiencia= tiempo estandar/ tiempo real	Razon
	¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará el cumplimiento de metas en el área de envasado de Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021?	La Aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.	Determinar cómo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de envasado en el Consorcio Pesquero el Ferrol, Chimbote 2021.				Cumplimiento de metas	$E/\text{ficiencia} = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción programada}} \times 100\%$	Razon

Anexo 2. Preguntas de Fondo

PROPÓSITO	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
	¿Qué debería hacerse?	
LUGAR	¿En que otro lugar podría hacerse?	Combinar siempre que sea posible
	¿Dónde debería hacerse?	
SUCESIÓN	¿cuándo podría hacerse?	Ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados
	¿cuándo debería hacerse?	
PERSONA	¿Qué otra persona podría hacerlo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo	
MEDIOS	¿de qué otro modo podría hacerse?	Simplificar la operación
	¿Cómo debería hacerse?	

Fuente: (Kanawaty 1996)

Anexo 3. Formato de validación de instrumento 1

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE							
	Ingeniería de métodos							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Estudio de métodos							
	$OQAV = \frac{\sum \text{Canti. Opera. Agre. Va}}{\sum \text{Can. Ope. Totales}} \times 100\%$	x		x		x		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Estudio de tiempos							
	TS= TN (1+ Suplementos)	x		x		x		
	VARIABLE DEPENDIENTE	Si	No	Si	No	Si	No	
	Productividad							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Gestión de recursos de la mano de obra							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo estandar}}{\text{Tiempo real}} \times 100\%$	x		x		x		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Cumplimiento de metas							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion realizada}}{\text{Produccion programada}} \times 100\%$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: ...MARCO A. FLORIAN RODRIGUEZ..... DNI: ... 18093024

Especialidad del validador: MBA ING. INDUSTRIAL.....

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

.....20... de ABRIL..... del 2021

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Firma del Experto Informante.

Anexo 4. Formato de validación de instrumento 2

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE							
	Ingeniería de métodos	X		X		X		
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Estudio de métodos	X		X		X		
	$OQAV = \frac{\sum \text{Canti. Opera. Agre. Va}}{\sum \text{Can. Ope. Totales}} \times 100\%$							
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Estudio de tiempos	X		X		X		
	T5= TN (1+ Suplementos)							
	VARIABLE DEPENDIENTE	Si	No	Si	No	Si	No	
	Productividad	X		X		X		
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Gestión de recursos de la mano de obra	X		X		X		
	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo estandar}}{\text{Tiempo real}} \times 100\%$							
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Cumplimiento de metas	X		X		X		
	$Eficacia = \frac{\text{Produccion realizada}}{\text{Produccion programada}} \times 100\%$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: QUIROZ CALLE, JOSE SALOMON DNI: 06262489 ate, 14 de abril del 2021

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Anexo 5. Formato de validación de instrumento 3

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE	Si	No	Si	No	Si	No	
	Ingeniería de métodos							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Estudio de métodos							
	$OQAV = \frac{\sum \text{Canti. Opera. Agre. Va}}{\sum \text{Can. Ope. Totales}} \times 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Estudio de tiempos							
	T5= TN (1+ Suplementos)	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE	Si	No	Si	No	Si	No	
	Productividad							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Gestión de recursos de la mano de obra							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo estandar}}{\text{Tiempo real}} \times 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Cumplimiento de metas							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción programada}} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: ...FREDDY A. RAMOS HARADA..... DNI: ... 07823251

Especialidad del validador: MBA ING. INDUSTRIAL.....

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

.....20... de ABRIL..... del 2021



Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 6. Técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares y de fondo - Propósito

Preguntas preliminares y de fondo para el proceso de envasado – Propósito

Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		PREGUNTAS PRELIMINARES		PREGUNTAS DE FONDO	
Operación: Envasado		¿Qué se hace en realidad?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	¿Qué debería hacerse?
Actividad	Descripción				
Traslado a traer bandeja de filete*	Cada envasadora se traslada a recoger bandejas de filete para poder empezar a envasar	Se traslada a recoger bandeja con filete	Porque se debe traer una bandeja para poder envasar	Que las bandejas de filete ya se encuentren en la mesa de envasado	Que personal de jornal lleven las bandejas con filete a la mesa de envasado
Recoge bandeja de filete	Cada envasadora recoge debe recoger su bandeja con filete para poder empezar a envasar	Recoger bandeja con filete	Porque tiene que recoger una bandeja para poder envasar	Que las bandejas de filete ya se encuentren en la mesa de envasado	Que personal de jornal lleven las bandejas con filete a la mesa de envasado
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe trasladarse a la mesa de trabajo con la bandeja de filete para poder empezar a envasar	Trasladarse a la mesa de trabajo para continuar su labor	Porque es el área en donde se va a envasar	Que las bandejas de filete ya se encuentren en la mesa de envasado	Que personal de jornal lleven las bandejas con filete a la mesa de envasado
Traslado a la faja para conseguir canastillas	Cada envasadora debe dirigirse a la faja alimentadora para conseguir canastillas para poder seguir envasando	Se traslada a la faja a esperar por canastillas	Porque es el lugar en donde están las canastillas vacías	La adquisición de nuevas canastillas para que las envasadoras puedan seguir	Adquirir nuevas canastillas
Espera por canastillas	Cada envasadora debe esperar en la faja alimentadora por canastillas para poder seguir envasando	Esperar por canastillas	Porque se cuenta con pocas canastillas	La adquisición de nuevas canastillas para que las envasadoras puedan seguir envasando	Adquirir nuevas canastillas
Recoge canastillas	Cada envasadora debe recoger las canastillas	Recoger seis canastillas para seguir envasando	Porque las canastillas no se encuentran ordenadas	La adquisición de nuevas canastillas para que las envasadoras puedan seguir envasando	Adquirir nuevas canastillas
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe dirigirse a la mesa de trabajo para dejar las canastillas	Trasladarse a la mesa de trabajo para continuar su labor	Porque es el área en donde se va a envasar	La adquisición de nuevas canastillas para que las envasadoras puedan seguir envasando	Adquirir nuevas canastillas
Deja canastillas en el área de trabajo**	Cada envasadora debe dejar las canastillas en su área de trabajo para poder seguir envasando	Dejar canastillas el área de trabajo	Porque se deja a un costado para poder seguir envasando	La adquisición de nuevas canastillas para que las envasadoras puedan seguir envasando	Que personal de jornal lleve canastillas

Anexo 7. Técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares y de fondo - Lugar

Preguntas preliminares y de fondo para el proceso de envasado – Lugar

Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		PREGUNTAS PRELIMINARES		PREGUNTAS DE FONDO	
Operación: Envasado		¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace ahí ?	¿En que otro lugar podría hacerse?	¿Dónde debería hacerse?
Actividad	Descripción				
Traslado a traer bandeja de filete*	Cada envasadora se traslada a recoger bandejas de filete para poder empezar a envasar	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado
Recoge bandeja de filete	Cada envasadora recoge debe recoger su bandeja con filete para poder empezar a envasar	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe trasladarse a la mesa de trabajo con la bandeja de filete para poder empezar a envasar	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado
Traslado a la faja para conseguir canastillas	Cada envasadora debe dirigirse a la faja alimentadora para conseguir canastillas para poder seguir envasando	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado
Espera por canastillas	Cada envasadora debe esperar en la faja alimentadora por canastillas para poder seguir envasando	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado
Recoge canastillas	Cada envasadoa debe recoger las canastillas	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe dirigirse a la mesa de trabajo para dejar las canastillas	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado
Deja canastillas en el area de trabajo**	Cada envasadora debe dejar las canastillas en su area de trabajo para poder seguir envasando	En el área de envasado	Por que es el área donde se lleva acabo el proceso de envasado	No podria hacerse en otro lugar	En el área de envasado

Anexo 8. Técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares y de fondo -Sucesión

Preguntas preliminares y de fondo para el proceso de envasado – Sucesión					
Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		PREGUNTAS PRELIMINARES		PREGUNTAS DE FONDO	
Operación: Envasado					
Actividad	Descripción	¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	¿Cuándo podría hacerse?	¿Cuándo debería hacerse?
Traslado a traer bandeja de filete*	Cada envasadora se traslada a recoger bandejas de filete para poder empezar a envasar	Cuando las fileteras ya dejaron su bandeja con filete la mesa	Porque ya se han acumulado las bandejas con filete para envasar	Cuándo no se cuente con personal de jornal para llevar bandeja a la mesa de envasado	No debería realizar esta actividad
Recoge bandeja de filete	Cada envasadora recoge debe recoger su bandeja con filete para poder empezar a envasar	Cuando las envasadoras están en la mesa donde se colcan las bandejas	Porque las envasadoras se encuentran en la mesa donde se encuentran las bandejas	Cuándo no se cuente con personal de jornal para llevar bandeja a la mesa de envasado	No debería realizar esta actividad
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe trasladarse a la mesa de trabajo con la bandeja de filete para poder empezar a envasar	Cuando ya tienen la bandeja con filete	Porque se debe envasar sino el filete comienza a oxidarse	Cuándo no se cuente con personal de jornal para llevar bandeja a la mesa de envasado	No debería realizar esta actividad
Traslado a la faja para conseguir canastillas	Cada envasadora debe dirigirse a la faja alimentadora para conseguir canastillas para poder seguir envasando	Cuando las envasadoras ya se quedaron sin canastillas para continuar envasando	Porque la envasadora se quedo sin canastillas	Cuándo no se cuente con canastillas	No debería realizar esta actividad
Espera por canastillas	Cada envasadora debe esperar en la faja alimentadora por canastillas para poder seguir envasando	Cuando hay pocas canastillas	Porque debe tener canastillas para continuar envasando	Cuándo no se cuente con canastillas	No debería realizar esta actividad
Recoge canastillas	Cada envasadoa debe recoger las canastillas	Cuando está en la faja alimentadora	Porque el personal encargado de alimentar a la faja transportadora termino de lanzar con la canastilla	Cuándo el personal encargado de alimentar a la faja termine de lanzar los envases de esa canastilla	No debería realizar esta actividad
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe dirigirse a la mesa de trabajo para dejar las canastillas	Cuando ya han acumulado seis canastillas	Porque ya cuenta con canastillas para poder seguir envasando	Cuándo se cuente con las seis canastillas para seguir envasando	No debería realizar esta actividad
Deja canastillas en el area de trabajo**	Cada envasadora debe dejar las canastillas en su area de trabajo para poder seguir envasando	Cuando están en la mesa de trabajo	Porque debe seguir envasando	Cuándo la envasadora ya se encuentre en la mesa de trabajo	No debería realizar esta actividad

Anexo 9. Técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares y de fondo - Persona

Preguntas preliminares y de fondo para el proceso de envasado – Persona

Producto: Filete de bonito en aceite vegetal		PREGUNTAS PRELIMINARES		PREGUNTAS DE FONDO	
Operación: Envasado		¿Quién lo hace?	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Qué otra persona podría hacerlo?	¿Quién debería hacerlo?
Actividad	Descripción				
Traslado a traer bandeja de filete*	Cada envasadora se traslada a recoger bandejas de filete para poder empezar a envasar	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal encargado de llevar bandeja de filete	Personal de jornal
Recoge bandeja de filete	Cada envasadora recoge debe recoger su bandeja con filete para poder empezar a envasar	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal encargado de recoger bandeja de filete	Personal de jornal
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe trasladarse a la mesa de trabajo con la bandeja de filete para poder empezar a envasar	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal encargado de llevar bandeja de filete	Personal de jornal
Traslado a la faja para conseguir canastillas	Cada envasadora debe dirigirse a la faja alimentadora para conseguir canastillas para poder seguir envasando	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal que ordene las canastillas	Personal de jornal
Espera por canastillas	Cada envasadora debe esperar en la faja alimentadora por canastillas para poder seguir envasando	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal que ordene las canastillas	Personal de jornal
Recoge canastillas	Cada envasadoa debe recoger las canastillas	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal que recoja las canastillas	Personal de jornal
Traslado a mesa de trabajo	Cada envasadora debe dirigirse a la mesa de trabajo para dejar las canastillas	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal que lleve las canastillas	Personal de jornal
Deja canastillas en el area de trabajo**	Cada envasadora debe dejar las canastillas en su area de trabajo para poder seguir envasando	La envasadora	Porque es la envasadora encargada de hacerlo	Personal de jornal que deje las canastillas	Personal de jornal

Anexo 10. Autorización

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

AUTORIZACIÓN

Yo Edmundo Cueva Sison identificado con D.N.I. N° 415562. Por medio de la presente autorizo a los estudiantes Cabel Vergara Angie Cabel y Rojas Amaya Pou Jeanpierre en la realización de su trabajo de investigación titulado, "Aplicación De La Ingeniería De Métodos Para Incrementar La Productividad En El Área De Envasado En El Consorcio Pesquero El Ferrol, Chimbote, 2021" en la empresa CONSORCIO PESQUERO EL FERROL S.A.C ubicado en AV. MEIGGS NRO. 905 A.H. FLORIDA BAJA I ANCASH – SANTA-CHIMBOTE en el periodo de Diciembre a Marzo del 2021

Chimbote, 10 de Diciembre del 2020


DR. EDMUNDO CUEVA SISON
Ing. Pesca
Consorcio Pesquero El Ferrol S.A.C

FIRMA

Anexo 11 . Tabla de tolerancia – OIT

SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR OIT	Hombre	Mujer
A. SUPLEMENTO CONSTANTES:		
1.- Suplemento personal	5	7
2.- Suplemento por fatiga básica	4	4
B. SUPLEMENTO VARIABLES		
1. Suplemento por estar de Pie	2	4
2. Suplemento por posición anormal:		
a. Un poco incómoda	0	1
b. Incómoda (agachado)	2	3
c. Muy incómoda (tendido. estirado)	7	7
3. Empleo de fuerza o Rigor Muscular (para levantar, jalar, empujar)		
Peso levantado (kilogramos y libras, respectivamente)		
2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	6	9
17.5	8	12
20	10	15
22.5	12	18
25	14	---
30	19	---
40	33	---
4. Alumbrado Deficiente		
a. Un poco debajo de la recomendada	0	0
b. Bastante menor que la recomendada	2	2
c. Sumamente Inadecuado	5	5
5. Calidad del aire (calor y humedad) - variable		
a. Buena ventilación o aire libre	0	0
b. Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas	5	5
c. proximidades de hornos, calderas ,etc.	5	15
6. Tensión Visual:		
a. Trabajo de cierta precisión	0	0
b. Trabajo de precisión	2	2
c. Trabajo mucha precisión	5	5
7. Nivel de Ruido		
a. Continuo	0	0
b. Intermitente - Fuerte	2	2
c. Intermitente - Muy Fuerte	3	3
d. De tono alto - Fuerte	5	5
8. Esfuerzo Mental		
a. Proceso bastante complejo	1	1
b. Proceso Complicado o que Requiere Amplia Atención	4	4
c. Muy Complicado	8	8
9. Monotonía mental:		
a. Nivel bajo	0	0
b. Nivel medio	1	1
c. Nivel alto	4	4
10. Monotonía física:		
a. trabajo algo aburrido	0	0
b. trabajo aburrido	2	1
c. trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Oficina Internacional del trabajo

Anexo 16. Materiales



Figura 12. Mesa de bandejas de filete



Figura 13. Prensador



Figura 14. Balanza



Figura 15. Cesto de envases



Figura 16. Envases



Figura 17. Canastillas

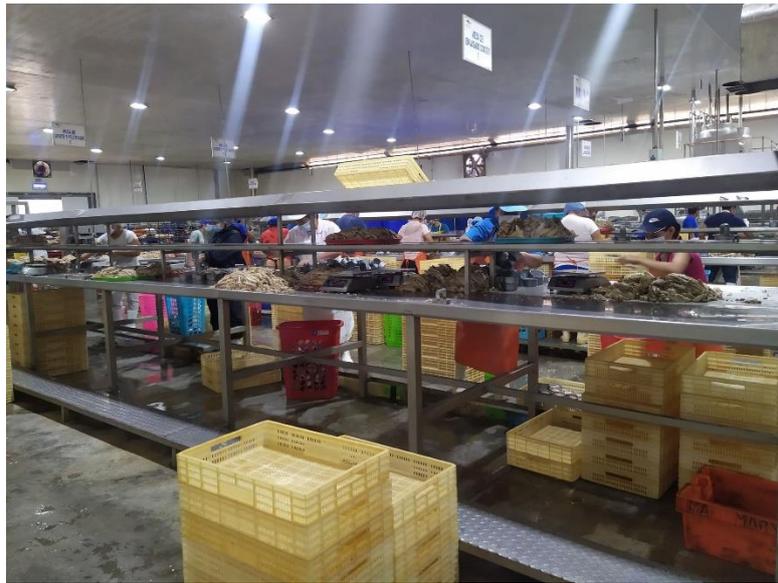


Figura 18. Mesas de envasado

Anexo 17. Método antes de la mejora



Figura 19. Operario trabajando

En la figura 19 observa que cuenta con poco espacio y pocas canastillas.



Figura 20. Envases y materia prima

En la figura 20 se puede observar que los envases y materia prima no se encuentran en una posición adecuada.



Figura 21. Envases llenos de materia prima

En la figura 21 se puede observar el poco espacio para poner envases prensados.



Figura 22. Espera por canastillas.

Anexo 18. Capacitación del personal

FERROL

PLAN HACCP PLANTA DE CONSERVA		Código: AC - HACCP - 02 Versión: 2
Anexo N°07: PAC 11 Capacitación del personal HACCP - CP		Aprobado: Administrador Fecha de Aprobación: 13-01-2021 Fecha de Revisión: 13-01-2021 Página: 1 de 1

FECHA: 09/01/2021
TEMA: Manipulación de alimentos
EXPOSITOR: Juan Rojas

AREA: Cocina
HORA INICIO: 10:30
HORA FINAL: 12:30

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
01	LUIS ROBERTO TORRES	72021704	[Firma]
02	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
03	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
04	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
05	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
06	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
07	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
08	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
09	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
10	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
11	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
12	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
13	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
14	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
15	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
16	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
17	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
18	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
19	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
20	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
21	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
22	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
23	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
24	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
25	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
26	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
27	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
28	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
29	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
30	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
31	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
32	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
33	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
34	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
35	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
36	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
37	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
38	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
39	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
40	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
41	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
42	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
43	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
44	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
45	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
46	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
47	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
48	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
49	[Nombre]	[DNI]	[Firma]
50	[Nombre]	[DNI]	[Firma]

EXPOSITOR: [Firma]
JEFE DE CALIDAD: [Firma]

Anexo 19. Método después de la mejora



Figura 23. Envasadora trabajando

En la figura 23 se puede observar que el área se encuentra ordenada, cuenta con stock de canastillas ubicadas en una buena posición.



Figura 24. Mesa de trabajo

En la figura 24 se puede observar los envases, la materia prima y balanza se encuentran en una buena posición dejando la parte derecha para los envases con materia prima prensados.



Figura 25. Mesa de trabajo con envases llenos

En la figura 25 se puede observar que con el nuevo método aplicado se cuenta con espacio para poder prensar muchos más envases.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo RAMOS HARADA, FREDDY ARMANDO docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: " Aplicación De La Ingeniería De Métodos Para Incrementar La Productividad En El Área De Envasado En El Consorcio Pesquero El Ferrol, Chimbote, 2021", de los autores CABEL VERGARA ANGIE ANITA, ROJAS AMAYA POUL JEANPIERRE constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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 el Trabajo de Investigación / 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.

Lima, 28 de MARZO de 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO DNI: 07823251 ORCID 0000-0002-3619-5140	 Firmado digitalmente por: FRAMOS el 28 DE MARZO 2021