



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS

E.I.R.L, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Alcedo Gonzáles, Diego Arturo (ORCID:0000-0002-7282-4282)

Villar Ardiles, Rodolfo Valentino (ORCID:0000-0003-2328-6059)

ASESORES:

Mgr. Esquivel Paredes, Lourdes Jossefyne (ORCID:0000-0001-5541-2940)

Dr. Méndez Parodi, Raúl Alfredo (ORCID:0000-0002-1667-9594)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de gestión de la seguridad y calidad

CHIMBOTE – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios, por guiarnos en el camino y
brindarnos cada día fuerza, sabiduría y fortaleza
para culminar nuestros estudios y así poder
avanzar con nuestras metas.

A nuestros Padres, quienes nos brindaron
lo mejor de ellos apoyándonos incondicionalmente
en todo momento para poder ser más grandes cada día,
dándonos ejemplo a seguir guiándonos con lo mejor que
tienen para seguir avanzando con lo que nos proponemos.

A nuestros hermanos, por estar presentes en los
mejores momentos y apoyarnos hasta el final
con sus experiencias, consejos y amor

A nuestros docentes de la universidad, por su tiempo y
dedicación a compartir sus conocimientos,
sin sus enseñanzas profesional no habríamos
alcanzado este nivel, ofreciéndonos conocimientos
al impartir su cátedra de tal manera que lo aprendido
sea utilizado en nuestras vidas, Gracias

Agradecimiento

A nuestros padres por el amor incondicional, por todo el esfuerzo que pusieron para poder estar acá logrando uno de nuestras metas y poder alcanzar muchas más, por sus preocupaciones hacia nosotros, por sus consejos y ejemplos y por enseñarnos valores para crecer y ser un ejemplo a seguir.

A nuestros hermanos, por ser una de las razones por la cual terminamos la carrera, por la paciencia que nos tuvieron, las experiencias brindadas juntos con sus consejos que nos sirven a lo largo de la vida, para poder ser igual y mejores en cada momento.

A nuestros docentes de la universidad, por su paciencia, apoyo y enseñanza brindada en el transcurso del desarrollo de la tesis para poder culminar con éxito y poder ser grandes profesionales.

Rodolfo y Diego

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad

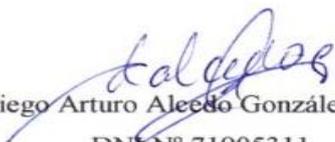
Yo, Diego Arturo Alcedo Gonzáles con DNI 71905311 y Rodolfo Valentino Villar Ardiles con DNI 76548587, estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L, 2019.

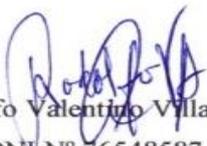
Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de nuestra autoría.
2. Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestras acciones se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, diciembre de 2019.


Diego Arturo Alcedo Gonzáles
DNI N° 71905311


Rodolfo Valentino Villar Ardiles
DNI N° 76548587

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	13
2.1 Tipo y diseño de investigación	13
2.2 Operacionalización de variables	14
2.3 Población, muestra y muestreo	17
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos,	17
2.5 Procedimientos.....	18
2.6 Método de análisis de datos	20
2.7 Aspectos éticos	21
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN	52
V. CONCLUSIONES	55
VI. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	63

Resumen

La presente investigación titulada “Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L, 2019”, tuvo como principal objetivo demostrar que la metodología del ciclo de Deming incrementa la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019, la investigación se enmarcó en el enfoque cuantitativo, asimismo fue pre-experimental, conformándose una muestra donde se consideró a la totalidad de productos obtenidos en el proceso de Envasado correspondiente al período setiembre – octubre del año 2019 de la mencionada empresa; en el inicio de las fases para la aplicación de la propuesta se diagnosticó que la eficiencia económica tuvo un cierre en los meses trabajados con un 52%; la eficiencia de materia prima, se ha obtenido niveles regulares; la productividad de mano de obra, se obtuvieron también cifras regulares y sostenidas; una vez desarrollado el diagnóstico se aplicaron las estrategias basadas en la metodología, donde se aplicó el estudio de métodos de trabajo, en donde se identificaron de 14 actividades, de las cuales se obtuvo un tiempo estándar promedio de 1081.08 segundos; una vez aplicada la propuesta, los resultados arrojaron que, de acuerdo a los estados de la productividad antes y después de la aplicación de la propuesta, en la eficiencia económica, se logró un índice promedio de 62%, en eficiencia de materia prima, se alcanzó una cifra promedio de 70%, en los índices de productividad, se logró obtener un promedio del 88% anual. Por tanto, con la aplicación de la prueba T, donde se obtuvo un nivel de significancia bilateral de 0.000, por tanto, al ser menor al 0.05 (5%), se acepta la hipótesis de la investigación.

Palabras clave: gestión, estudio de métodos trabajo, productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

The present research entitled “Application of the Deming cycle to increase the productivity of the fishing company GÉNESIS E.I.R.L, 2019”, had as main objective to demonstrate that the methodology of the Deming cycle increases the productivity of the fishing company GÉNESIS E.I.R.L. 2019, the research was framed in the quantitative approach, it was also pre-experimental, conforming a sample where all the products obtained in the Packaging process corresponding to the September - October period of the mentioned company were considered; at the beginning of the phases for the application of the proposal it was diagnosed that economic efficiency had a closure in the months worked with 52%; the efficiency of raw material, regular levels have been obtained; labor productivity, regular and sustained figures were also obtained; Once the diagnosis was developed, the strategies based on the methodology were applied, where the study of working methods was applied, where 14 activities were identified, of which an average standard time of 1081.08 seconds was obtained; Once the proposal was applied, the results showed that, according to the states of productivity before and after the application of the proposal, in economic efficiency, an average index of 62%, in raw material efficiency, was achieved. reached an average of 70%, in the productivity indices, an average of 88% per year was obtained. Therefore, with the application of the T test, where a level of bilateral significance of 0.000 was obtained, therefore, being less than 0.05 (5%), the research hypothesis is accepted

Keywords: management, study of work methods, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo contemporáneo, muchas empresas se esmeran en automatizar sus procesos conforme a elevados estándares de excelencia y aunque se invierte mucho en ello pocas logran ostentar una adecuada mejora continua menos aún concretar la productividad esperada, mucho más aún mantener dichos niveles. Todos los empresarios han escuchado o tienen alguna noción sobre gestiones basadas en la calidad. Las experiencias diversas en lo concerniente al procesamiento de especies marinas se han tornado más exigentes en los diferentes mercados, la competencia por liderar la calidad es cosa seria lo cual es notorio desde la formación universitaria de los ingenieros industriales.

En el orbe mundial, Sánchez (2016), advierte que en materia de gestión, la formación estricta de cuadros directivos dentro de la administración francesa se inició desde 1819, desde entonces no han cesado las escuelas dedicadas a los negocios que la mejor procura de conducir una entidad con la calidad total, ha sido crucial para tal empeño la articulación con cámaras de Comercio e Industria parisinas, actualmente más del 20% de sus asesores proceden de dicha formación porque así lo requiere la iniciativa privada. En los últimos años, la gestión de la calidad se ha abordado minuciosamente desde su transición en cada crisis financiera.

En España, la agencia Europa Press (2019), informó que la delegada de CSIF en Salud, Eva Aguayo cuestionó que algunas empresas no gestionen adecuadamente su falta de trabajadores, además de la enorme pérdida en la calidad de sus servicios, tal como lo evidencia en las constantes llamadas que reportan sus demandas a diario, sin embargo, muchas no son adecuadamente atendidas porque se desconoce si corresponden. Por su parte Fariza (2018) ha referido que existe una enorme brecha entre el subcontinente y las más avanzadas economías del mundo en cuanto a productividad. En la región latinoamericana ha faltado una integral visión que mejore acuerdos y consensos políticos que posibiliten mejoras en la productividad en el 60% de las empresas.

En Perú, Ochoa (2018) refiere que una deficiente mejora continua repercute en la atención deficitaria a los clientes, la calidad no es una cuestión a puertas cerradas de la alta dirección, no se entiende lo vital que significa y debe reflejarse en el hecho de que los

consumidores vuelvan o no a realizar compras, así como consumir algún servicio o descartarlo. Según el informe Relevancia de la Calidad de Servicio 2018 se da cuenta que hasta un 67% de encuestados decidió no regresar a un servicio si tienen una experiencia negativa. Según Castillo (2018), un enorme lineamiento respecto a política económica para el actual gobierno lo constituye la ampliación del potencial crecimiento de la economía, mediante el aumento de la competitividad.

En un reporte de INACAL (2017), se pudo conocer que existe un riesgo como país de quedar rezagado en cuanto a competitividad en mercados internacionales. A la fecha existe un registro de 1 millón 382 mil 899 de empresas formalizadas conforme a la base de datos de SUNAT), sin embargo, apenas el 1% emprendió la incorporación de sistemas de gestión, por ello están certificadas respecto a calidad con la ISO (ISO 9001 e ISO 14001), ello demuestra el enorme trabajo por formalizar al alto porcentaje si es que desean ser competitivas y extraordinarias en productividad. Perú es un país con una Política Nacional de Calidad, de ese modo puede contribuir con todo lo concerniente a mejora de todo lo que involucra a competitividad para el caso de una producción, además de su comercialización de servicios y/o bienes.

Los escenarios negativos detallados en líneas atrás se encuentran presentes en la empresa GENESIS E.I.R.L. emprendió sus actividades desde el año 1995, en su calidad de servicio ingresó al sector pesquero, desde ya se contaba con mucha mano disponible, se podía contar con personal en plantas diferentes para la producción. Gracias al conocimiento en dicho negocio y con el objetivo único de consolidar la marca en tan competitivo rubro, GENESIS E.I.R.L. se fundó a inicios de septiembre del año 2005 como una fábrica conservera dentro del sector industrial pesquero ubicado en el distrito Neochimbotano.

Ahora bien, la misma desarrolla actividades comerciales de elaboración de conservas de pescado, así como a la pesca, específicamente, la explotación de criaderos de Peces. Además de ello es proveedor del Estado en programas sociales, como las demás empresas de su rubro, sus operaciones son totalmente discretas, en el caso concreto, se conoce que nunca se han llevado a cabo estudios respecto a la gestión de calidad, así como la productividad. Debe tenerse en cuenta que la pesca nacional atraviesa cíclicamente períodos

de inestabilidad, lo cual hace interesante y necesario conocer el desenvolvimiento de este tipo de empresas. GENESIS E.I.R.L. resulta muy poco conocida en comparación a otras.

De lo manifestado se desprenden una serie de indicadores negativos respecto a su mejora continua en sus procesos productivos que a la fecha se encuentra afectando la productividad, cabe señalar que estos mismos manifestaron existen muchos problemas que no trascienden públicamente debido al hermetismo y reserva como institución, dichos problemas según señalan se encuentran ligados al trabajo en equipo, puesto que estos presentan debilidades, pues todos no laboran al mismo ritmo, esto se traduce en que algunos colaboradores demoran en el proceso del envasado de las especies marinas y el excedente de tal procedimiento se evacúa sin aprovechar al máximo lo sobrante.

Respecto a lo anterior, es frecuente además que el desempeño laboral no es óptimo en todos los trabajadores, ante ello se procede a la rotación respectiva, finalmente tras los cambios operados no hay los resultados esperados; estos indicadores estadísticos se evidencian en que solo hasta el año 2011 se registró hasta 130,2 millones de toneladas, en el caso de las capturas comerciales estas llegaron a 37,9 millones de toneladas, todas ellas se produjeron en el campo de la acuicultura (plantas acuícolas), las mencionadas cifras no siempre son registradas por el personal.

En los problemas mencionados se encuentran entonces ligados a los operadores de la empresa, ello originado a causa que estos trabajan o desarrollan sus actividades laborales de forma empírica, es decir, trabajan según lo cotidiano del trabajo sin según un registro de métodos de trabajo, tampoco se registran los tiempos en los que los trabajadores deben iniciar y culminar sus labores, esta falta de estandarización de métodos de trabajo origina que no se tenga evidencia exacta del cumplimiento de las labores de los trabajadores, así también, ocasiona que se tengan que detener la producción por errores de estos.

Un ejemplo de ello es que al inicio de la producción no se tiene un registro actualizado de la materia prima que se utilizará, además de las herramientas y demás utensilios que se necesitarán, ello conlleva que la producción no acabe en el tiempo previsto y se tenga que aumentar el presupuesto para culminar la misma, generando por último la molestia de los clientes; un ejemplo claro según datos estadísticos, es que en el 2017 se planificó producir un total de 3500 tn de conserva de pescado en los primeros 3 meses del

año, sin embargo solo se logró producir 2750 tn, lo que representa solo el 78% del total de la producción.

Siendo más profundo en el análisis, se evidencia que en el desarrollo de las actividades laborales de los trabajadores de la empresa, existen muchos tiempos muertos, prueba de ello es que se tiene un tiempo muerto de 0.11 minutos aproximadamente en las líneas de la producción diaria equivalente en los costos de productividad a S/10691.37 anual, esto demuestra la importancia que deben tener este tipo de tiempos y también de las posturas empleadas por los 8 trabajadores que permanecen de pie en todo el proceso de horas laborables y la falta de control de los recursos empleados para la producción, todo causado una vez más por los métodos de trabajo informales.

Otros indicadores estadísticos presentes en la problemática de la empresa es que actualmente afronta una rentabilidad de 52% en la producción de conservas, esto se debe en gran medida a la ineficiencia en los métodos de trabajo ya que los tiempos y procesos no están estandarizados lo cual origina un desperdicio total de pulpa de 461 kg (439 kg en pulpa y 22 kg en latas) que llega a ser 2,680 latas (56 cajas), siendo un total en kg. por lote de 3.46%, a causa de mermas y reprocesos. Además, existen demoras en diferentes estaciones de trabajo sumando un tiempo muerto total de 5 horas y media lo cual significa un indicador de 25% y las autoclaves no operan con carga completa.

Respecto al mal uso de los recursos, el caldero ineficiente produce un desperdicio y/o pérdida de combustible y las excesivas fugas de agua un alto consumo de agua. Para 40 TM de producción el consumo es de 450 galones de combustible tipo R-500, lo cual rinde un aproximado de 2,223 cajas, es decir 106,697 latas. Para 40 TM de producción el consumo es de 3,340 litros de agua, lo cual rinde 106,697 latas. Los productos rechazados reflejan un alto índice de defectos debido a la falta de control y/o supervisión en el proceso de producción específicamente en el área de envasado de conservas de pescado. La producción es de 2,223 cajas diarias en un aproximado de 20 días al mes, lo cual rinde un aproximado de 44,460 cajas al mes. El lote es de 500 cajas y la cantidad de lotes al mes es 89.

Cabe señalar que actualmente el área de producción para todas las maquinas automatizadas que intervienen en el proceso, pero no es sólo responsabilidad de las

maquinas, sino a todo lo que puede estar involucrado con el proceso (trabajador, operarios, etc.); además la empresa no satisface la demanda externa solicitada por los clientes, y no se establece los controles suficientes para dicho proceso. El mismo añade que en los últimos años el índice de ventas ha ido disminuyendo a causa de los problemas antes mencionados, esto ha hecho que aparezcan nuevas empresas del mismo rubro, motivo por el cual los clientes han decidido contratar los servicios de estas nuevas empresas.

Como pronóstico, puede afirmarse que en caso la empresa GENESIS E.I.R.L no se encuentre implementando procesos de aplicación de la metodología de ciclo Deming, corre el riesgo de rezagarse en competitividad ante las demás empresas del mismo rubro, por ende, podría comprometer sus niveles actuales de productividad, en el peor de los casos quebrar y experimentar la caída del negocio. La demanda de productos marinos descartaría posiblemente a la empresa por no calificar con estándares en torno a la superación, falta de cumplimiento de estándares calidad en el proceso productivo, todas estas consecuencias conllevarían a un cierre total de la empresa.

Por todo lo mencionado, la propuesta se centra entonces en encontrar y analizar los problemas que viene afrontando la metodología de ciclo Deming; para ello se debe enfocar en la disminución de los costos, la reducción de los tiempos, mejora en la entrega de los productos y el incremento en la demanda de clientes atendida; todo ello se logrará con la implementación de un estudio de métodos de trabajo que permita normativizar las actividades que se realizan siguiendo una contenido y pasos jerarquizados de lo primer que se debe cumplir, permitiendo a su vez disciplinar las labores de los trabajadores, teniendo entonces una incidencia directa positiva en la productividad de la empresa.

Respecto a los antecedentes a continuación los internacionales, en este caso se pudo dar cuenta de los siguientes:

Huang & He (2019) en su artículo científico Gestión de las pesquerías de captura de China: revisión y perspectiva, su objetivo fue analizar las particularidades de las capturas por pesquerías chinas, resultando que las capturas marinas son de 11 millones de toneladas superando los 2,2 millones de toneladas de capturas, pero de agua dulce. Se concluyó que la implementación de la calidad es una tarea compleja de diseñar y ejecutar, sin embargo, es

de necesidad su aplicación para llevar a cabo una gestión efectiva para identificar y analizar a detalle las capturas por pesquerías chinas (p. 181).

Gaines, Costello, Owashi, Mangin, Bone & García (2018) en su artículo científico Una mejor gestión de la pesca podría compensar muchos efectos negativos del cambio climático, su objetivo fue analizar las variaciones en la productividad a partir de modificaciones del cambio climático, resultando que a nivel mundial son tres millones que consumen las 80 tn. de mariscos lo que constituye el 20% de las proteínas animales. Se concluyó con el apoyo de AquaMaps en nuevas proyecciones de distribución de especies, ayuda entonces a ejecutar una mejor gestión de pesca (p. 7).

Tiwari & Tiwari (2018) en su artículo científico Gestión de calidad total: un enfoque necesario para mejorar la investigación, su objetivo fue analizar cada medida que implique la calidad con la integración de procesos y funciones relacionadas a la calidad. Sus resultados mediante un diagrama Pareto evidenció que hasta un 80% de los efectos son atribuidos al 20% proveniente de las causas. Se concluyó en que todo proceso de Gestión de calidad total (TQM) pretende la mejora del rendimiento, la calidad y las expectativas de clientes teniendo así incidencia en la rentabilidad e indicadores de productividad (p. 6).

Al-Qahtani, Alshehri & Abdaziz (2015) en su artículo científico El impacto de la Gestión de Calidad Total en el desempeño organizacional, su objetivo principal fue verificar el efecto de la calidad esperando se eleve el desempeño interno, sus resultados revelaron que hubo mejoras hasta en un 13% de su producción. Se concluyó en que implementar en Pakistán la gestión de calidad total es discutible a partir de la garantía de calidad, el control de calidad y la mejora continua.

Topalović (2015) en su artículo científico La implementación de la gestión de calidad total para mejorar el rendimiento de la producción y mejorar el nivel de satisfacción del cliente, su objetivo fue establecer el efecto de la calidad total en la producción de una empresa. Como resultados se obtuvo que los clientes consideran un compromiso y responsabilidad elevados hasta en un 0.6 de correlación. Se concluyó que la empresa se ha involucrado con la calidad total (p. 1021). Por su parte King Mcfarlane & Punt (2015) en su artículo científico Cambios en la gestión de la pesca: adaptación a los cambios de régimen,

estableció como objetivo explorar la producción pesquera con la protección estatal de ecosistemas, en sus resultados se evidenció una relación no lineal entre FMSY y SST limitada por hasta 0.05 y 0.15 para F. Se concluyó en que hay mayor cuidado de los ecosistemas y adaptación empresarial (p. 7).

Kennya, Campbellbl, Koen-Alonsoc, Pepinc & Diz (2018) en su artículo científico Pesquerías sostenibles a través de la adopción de un marco basado en el riesgo como parte de un enfoque ecosistémico para la gestión pesquera, cuyo objetivo fue constatar la adaptación de provisiones de servicios para lograr la calidad en pesqueras, según resultados las expectativas apuntan al crecimiento de la biomasa con una potencia elevada de -0.25. Se concluyó que lograr el EAFM implica gestionar en forma eficaz con basamento en la ciencia. Munizu (2015) en su artículo científico El impacto de las prácticas de gestión de la calidad total hacia la ventaja competitiva y el desempeño organizacional: caso de la industria pesquera en la provincia de Sulawesi del Sur de Indonesia cuyo objetivo fue constatar la efectividad de la calidad al gestionarse adecuadamente, sus resultados revelaron una alta correlación entre la calidad obtenida y las estrategias de planificación. Se concluyó que la gestión de calidad (TQM) ofrece más ventajas competitivas (p. 188).

Andrade (2017) en su tesis titulada “Propuesta de un sistema de gestión orientado a la mejora continua de los procesos de producción de la empresa pesquera CENTROMAR S.A.”, su objetivo fue proponer un sistema de gestión de mejora continua para optimizar los procesos de producción en la Pesquera Centromar S.A. Según sus resultados hasta un 65% de encuestados considera que los modelos de gestión no están definidos cuando se sigue la producción, concluyó después de haberse proyectado el sistema de gestión de la calidad y mejora continua dentro de la empresa, se realizó a la formación de grupos de manera que se pueda hacer efectiva los indicadores en los procesos (p. 96). Curillo (2014) en su tesis “Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA”, cuyo objetivo fue analizar la productividad empresarial de FACOPA, según resultados el 38% de observaciones evidenció fallas en las máquinas. Urge elevar la mejora de la productividad al interior de la empresa (p. 118).

Las tesis nacionales fueron: Fernández y Ramírez (2017) en su estudio “Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en

la empresa Distribuciones A & B”, cuyo objetivo fue diagnosticar la gestión por procesos. La productividad global de la empresa, registró un valor de 0.2434 Bidones/soles, ello significa que por un sol que se invierte en recursos, la empresa podría producir 24.34% del bidón. Se concluyó que el equipo que ablanda carece de un tanque de sal muera, carecen también de un plan para el mantenimiento de equipos, sus ventas no se planifican, (p. 159). Chang (2016) en su tesis “Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño”, cuyo objetivo fue afinar el proceso productivo e incrementar la productividad. Se utiliza en planta hasta 47% de su capacidad total. Se concluyó que lo planificado en cuanto a mejora indicó un aumento en la productividad (p. 113).

Según Sánchez (2016), en la investigación denominada Proyecto de Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 en la Empresa Pinatar Arena Football Center S.L, que tiene como objetivo es ganar seguridad, y obtener un aumento de rentabilidad tanto económica como también en el tiempo empleado, para ello es indispensable la colaboración y activa disposición de todos los integrantes de la empresa y así, al aumentar la calidad, el cliente percibirá este cambio y la empresa obtendrá mayores beneficios, mediante la aplicación de los Manuales de Procesos, Gestión de Auditorías Internas y Elaboración de la documentación, basados en la normativa UNE-EN ISO 9001:2015, logrando así una ventaja competitiva que tan importante es hoy en día para permitirle diferenciarse del resto de empresas dentro su sector. (p. 15)

Buitrón Ccente (2017) “Propuesta de diseño de implementación del sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2015 en una empresa consultora de ingeniería”, la cual tuvo como objetivo realizar un análisis de los procesos involucrados en la implementación de un sistema de gestión de la calidad y determina su porcentaje de cumplimiento con respecto a los requisitos establecidos por la ISO 9001:2015, con un diseño de investigación pre – experimental, el mencionado autor, concluye que la implementación del sistema de gestión de la calidad es beneficioso para la empresa debido a que permite tener bajo control los procesos, lo cual reduce el porcentaje de errores y demoras en tiempo, adicionalmente permite satisfacer las expectativas del cliente y generar confianza en las partes interesadas. (p. 11)

Rivera (2017) en su tesis “Mejora de los procesos de fabricación para alcanzar la certificación ISO 9001:2015 en una empresa de confecciones”, el cual tuvo como principal objetivo lograr la certificación ISO 9001:2015 mediante la mejora de los procesos, para ello la investigación siguió un diseño experimental puro, tomando como muestra a la áreas de Corte, Costura y Acabados como críticos en base a un análisis Pareto a los cuales implementó el sistema de Gestión de Calidad encontrando un incremento en los indicadores de desempeño de los procesos, siendo que en el proceso de cortes se mejoró en tiempo en un 10%, reducción de costos en 7%, el proceso de costura redujo su tiempo en un 5% logrando que se produzca una mayor cantidad de prendas en un menor tiempo, encontrándose una mejora del 16%, asimismo en el proceso de acabados se mejoraron los tiempos en 1%, y produciendo la reducción de costos por la ausencia de reprocesos mejorando en un 7%, con lo cual al mejorar los procesos seleccionado se concluyó que se puede alcanzar la certificación. (p. 12)

Velásquez (2015) en su tesis “Gestión de motivación laboral y su influencia en la productividad de las empresas industriales en Chimbote”, cuyo objetivo fue determinar la medida de gestión en la motivación laboral. El 58% está disconforme con los incentivos proporcionados, aunque el 76% se mostró satisfecho por las oportunidades brindadas y el desarrollo profesional. Se concluyó que la gestión de la calidad de alguna manera no está prevaleciendo en las empresas. (p. 94). Como antecedente local se obtuvo a Giraldo (2017) en su tesis “Estudio de tiempos para mejorar la productividad en el proceso de envasado de conservas de la corporación pesquera ICEF S.A.C, Chimbote, 2017”, cuyo objetivo fue calcular la duración en los procesos de mejora productiva del envasado de conservas en una pesquera, se evidenció un 36.02% más respecto al inicio, conforme a la corroboración del análisis inferencial que compara la productividad. Se concluyó en que su eficiencia alcanzó un 37.3%, la eficacia alcanzó un 33%, (p. 118).

Respecto a la teorías relacionadas con el tema Gestión de calidad, Garrido (2000, p. 23) refiere que “gestión de calidad es una dinámica de construcción cuya perspectiva es la calidad a todo nivel en cada una de los servicios”, a criterio de Ornelas, Montelongo y Nájera (2010, p. 11) la definición de gestión de la calidad comprende “un proceso totalizador en el que se impulsan muchos esfuerzos que se concatenan o articulan eficientemente para contrastarse en la realidad”, Camisón, Cruz y Gonzales (2006, p. 50), afirman que la gestión

de calidad “es una política conducida mediante el liderazgo, solo de ese modo pueden cubrirse los criterios que comprometen un servicio o producto destinado al consumo”, existe una variedad de enfoques con diferentes niveles en su intensidad. En cuanto a herramientas de la gestión de calidad, Prieto (2017, p. 6) las considera las “formas oportunas para otorgar respuestas a los procesos productivos. El Diagramas de flujo es uno (Camisón, Cruz y Gonzales, 2006, p. 50).

Respecto a los beneficios de la gestión de calidad, para Padrón (2005, p. 11), se adopta un sistema de gestión de calidad con herramientas que ha de beneficiar enormemente a la institución. Gutiérrez (2013, p. 12) afirma que es posible controlar los grados de cumplimiento por cada uno de objetivos tanto estratégicos como operativos, tal es el caso de la gestión de calidad mediante estándares y deben remitirse a la ISO, la Asociación Geoinnova (2016, p. 3), por su parte. Cavassa (2013, p.255) señala que todo desarrollo de la organización, se genera fundamentalmente por una serie de propuestas con fines de mejora. La gestión de calidad ha de comprender una aplicación a cada fase del proceso productivo, Navarrete (2012, pp. 4-9) describe dichas fases: la descarga, el pesado, el encanastillado, el fileteado, el cocido y el envasado. Los indicadores de la gestión de calidad según Deming (1986, p. 32), son: Se Planifica, se Hace, se Verifica y se Actúa.

Para el caso de la Productividad, Peralta (2018, p. 4) ha definido a la productividad como el “nexo que existe entre la producción, se trate de productos o servicios al interior de una fábrica o compañía. Para Carro y Gonzáles (2012, p. 13) son las mejoras al proceso productivo, se entiende por mejora a la favorable comparación entre las cantidades de recursos empleados y las cantidades de servicios y bienes que se han producido. Rambiola (2012) define la productividad como “un resultado tras procesar cantidades de insumos en un proceso productivo, Cruelles, (2013, p. 34) afirma que la productividad es posible de medirse, respecto a los factores influyentes de la productividad, desde la perspectiva de Rambiola (2012) existen claramente factores que repercuten en la productividad, dichos factores se plantea el proceso de salidas y entradas por su relación con lo eficiente del sistema a la par de los materiales (p. 15).

En cuanto a los Tipos de productividad, Uriarte (2019, p. 11), considera, existe una clasificación conforme se detalla enseguida: Productividad laboral, productividad total y

productividad marginal. Sobre la Importancia de la productividad, según CIMD (2018, p. 22), “el término productividad se basa en la relación producto-insumo (trabajo y/o capital) en un período específico, con el adecuado control de calidad”. Respecto a las Dimensiones de la productividad, a criterio de Gómez (2012, p. 35) son Servicio, Recursos y Costo, Servicio, Recursos y el Costo

Como formulación del problema se consideró la siguiente interrogante ¿En qué medida la aplicación del ciclo Deming incrementa la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L., 2019? A criterio de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 40), las justificaciones en el caso de investigaciones científicas se basan en la importancia que puede sustentarse en cinco criterios, estos son: conveniencia, relevancia social, valor teórico, implicancias prácticas y utilidad metodológica. El estudio fue conveniente porque se orientó a la eficiencia y eficacia de las organizaciones, a la calidad. Resultó sumamente conveniente para los ingenieros industriales interesados en el tema, así como para los académicos, la conveniencia fue extensiva a los directivos encargados de lidiar con variables como el ciclo Deming y productividad. Abordar variables como la metodología de ciclo Deming y productividad, constituyeron agendas muy relevantes socialmente porque se espera lo mejor de las empresas por parte de los consumidores y del Estado, en este último caso, incumben las condiciones en cómo se opera al interior de cada empresa.

Siguiendo con los autores, se dio cuenta del fundamento teórico de ambas variables con aportes de exponentes muy vigentes y recomendados, con dichos aportes se constituyó su real valor teórico, pues se consultaron fuentes serias y fueron a la vez referenciadas conforme a la norma ISO 690, respetando de ese modo las autorías. Las conclusiones equivalen al aporte actualizado de la experiencia concreta en cuanto a la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019. A partir de las sugerencias plasmadas, se mostraron las implicancias prácticas, desde ellas se especificaron medidas, modificaciones y hasta alternativas de mejora con respecto a las variables. Se diseñaron y validaron dos instrumentos de medición (uno por cada variable), dicho aporte satisfacer la utilidad metodológica, pues con los instrumentos habrá posibilidades de réplica por parte de cualquier interesado de la comunidad académica siempre y cuando se cuente con la aprobación de los autores.

La hipótesis que se consideró fue: “La Aplicación del ciclo Deming incrementará la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019”. Los objetivos que guiaron la investigación fueron uno general: Demostrar que el ciclo Deming incrementa la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019, como objetivos específicos: Diagnosticar la productividad en la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019, aplicar las estrategias basadas en la metodología del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019, medir el cambio generado por las estrategias basadas en el ciclo Deming de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019 y comparar las mediciones de la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019 antes y después de las estrategias basadas en el ciclo Deming de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación se enmarcó en el enfoque cuantitativo, asimismo fue pre-experimental (Cross, 2016, p. 49). Las variables fueron alineadas para explorar la causalidad de la independiente en la dependiente, por tanto, según Sánchez y Reyes (2016, p. 49), se consideró el diseño causal, cuya gráfica es:

G: O₁ □ X □ O₂

Leyenda:

G: Empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L.

X: Ciclo Deming

O1: Productividad

O2: Productividad

2.2 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Formula	Escala
Ciclo de Deming	Es una dinámica de construcción cuya perspectiva es la calidad a todo nivel en cada una de los servicios”, se trata de una postura en la que se centra en la satisfacción, la interiorización, la superación de manera continua, parte de las expectativas que ostentan los directivos y trabajadores pensando en quienes son y serán sus clientes (Garrido, 2000, p. 23)	Niveles cuantificables de gestionar procesos en los que intervienen personas y recursos buscando la calidad, su medición es accesible en el espacio y tiempo en conformidad al ciclo Deming, es decir, planificará las estrategias de calidad, luego procederá a hacer, luego a verificar y finalmente a actuar..	Planear	N° Defectos críticos del proceso productivo	N° Hr paradas de proceso N° Hr de MO perdidas	Nominal
				% Costos relacionados a los defectos críticos del proceso	$\sum(\text{costos por defectos críticos, reclamos y devoluciones}) / \text{total costos del proceso}$	Razón
				N° Causa raíz de los defectos críticos		Nominal
				N° de estrategias de mejora de calidad		Nominal
			Hacer	Tiempos estándar		Nominal
				% reducción actividades no productivas		Nominal

				N° trabajadores capacitados	Σ trabajadores capacitados/total trabajadores	Razón
				N° de procesos mejorados	Σ de procesos mejorados	Razón
				Porcentaje de reducción de defectos	Unidades con defectos / cajas producidas	Razón
				Porcentaje de reducción de costos	Costos de producción + costo por reclamos y devoluciones / cajas producidas	Razón
			Actuar	N° de acciones correctivas	Σ acciones correctivas implementadas / Σ acciones correctivas planificadas	Razón
Productividad	Es la optimización de la calidad de cualquier tipo de proceso operativo que muestra su distribución del	Nivel de productividad de la empresa con respecto a la productividad parcial del factor laboral, su	Eficiencia económica		Ventas / (costos de producción + reclamos y devoluciones)	Razón

	<p>tiempo de trabajo en conformidad con las establecidas prioridades, va desde la adquisición de materias primas hasta la distribución del producto acabado (Gómez, 2012, p. 35).</p>	<p>medición (escala de razón) es accesible en el espacio y tiempo en cuanto al servicio, recursos y costos.</p>	<p>Eficiencia de materia prima</p>		<p>Tn producto terminado / Tn de materia prima</p>	<p>Razón</p>
			<p>Productividad de mano de obra</p>		<p>Cajas producidas / horas hombre</p>	<p>Razón</p>

2.3 Población, muestra y muestreo

Siendo la investigación de tipo cuantitativa se consideró a la población objeto, es decir, se requirió de la totalidad de procesos productivos llevados a cabo por el personal correspondiente a la producción anual correspondiente al año 2019 en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.

Se consideró a la totalidad de procesos productivos llevados a cabo por el personal del área de envasado correspondiente al período setiembre – octubre del año 2019 de la mencionada empresa, es decir, se consideró un muestreo por conveniencia (Benites y Villanueva, 2015, p. 95).

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos,

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos e informantes según variables*

Variables	Técnicas	Instrumentos	Fuente / Informante
Independiente: Aplicación del ciclo Deming	Bibliografías	Ficha Bibliográfica	Bibliotecas Físicas y Virtuales
	Observación	Esquema de Ishikawa (Anexo N° 01)	Proceso de envasado
		Diagrama de Pareto (Anexo N 02°)	
Hoja de tiempos (Anexo N° 05)			
Dependiente: Productividad	Bibliografías	Ficha Bibliográfica	Bibliotecas Físicas y Virtuales
	Análisis Documental	Guía de revisión documental (Anexo N° 03)	Proceso de envasado

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a técnicas e instrumentos para recopilar datos que se utilizaron para la Aplicación del ciclo Deming (Variable independiente) y la Productividad (Variable dependiente), estos son como siguen:

En cuanto a Técnicas se consideró las bibliografías, cuya finalidad fue para la obtención de información de ambas variables, se requirió de material de gabinete bibliográfico tanto físico como virtual, todo ello se registró conforme a la norma ISO 690. Asimismo, se consideró a la observación, técnica conveniente para registrar los productos elaborados en la fase de envasado correspondiente a la empresa GÉNESIS E.I.R.L., para la evaluación de la Aplicación del ciclo Deming. Como tercera técnica se requirió del Análisis Documental, se aplicó al jefe del área de almacén de suministros de la empresa mencionada para determinar la productividad actual de la empresa.

En cuanto a Instrumentos, se consideró la Ficha Bibliográfica, valioso instrumento con el que se registró las informaciones teóricas respecto a las variables, también el Esquema de Ishikawa y Diagrama de Pareto para abordar datos de la variable independiente. Como tercer instrumento el Registro de cotejo para el registro de datos de la variable dependiente.

Respecto a la Validez y Confiabilidad, tanto el Esquema de Ishikawa y Diagrama de Pareto son instrumentos estandarizados y no requirieron validación alguna, en cambio el Registro de cotejo respecto a Productividad utilizado, se calificó mediante un software, mediante datos obtenidos de una prueba piloto se garantizará tanto la Validez como la Confiabilidad de rigor.

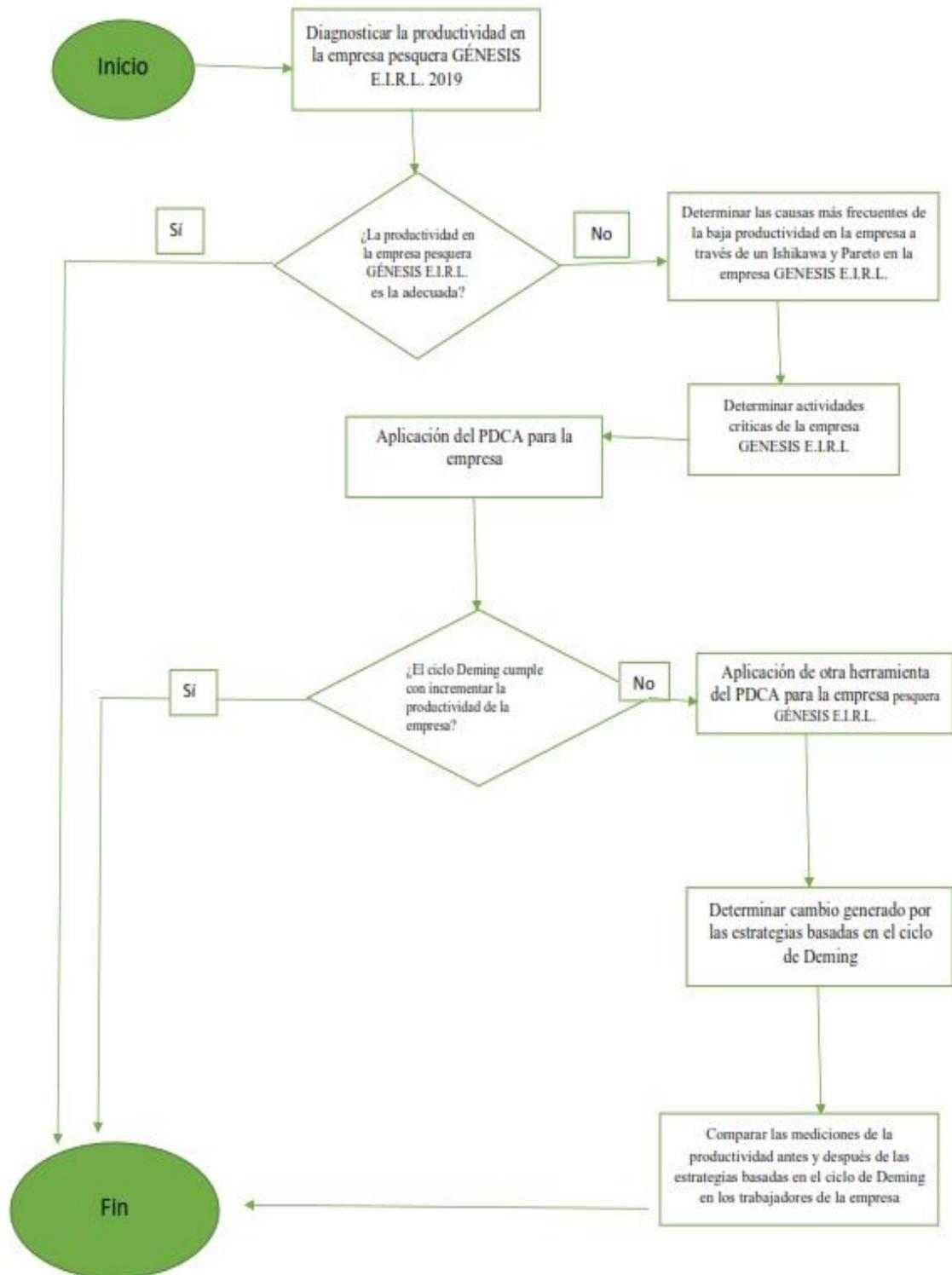
2.5 Procedimientos

Se procedió a solicitar la colaboración a la empresa GÉNESIS E.I.R.L, de manera formal.

Se programó las visitas a la empresa GÉNESIS E.I.R.L, para el acopio de datos.

Se realizaron las visitas de campo programadas para recopilar los datos de la productividad de la empresa GÉNESIS E.I.R.L,

Se implementó un sistema innovado del ciclo Deming en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.



2.6 Método de análisis de datos

El análisis descriptivo se registró en el Esquema de Ishikawa y Diagrama de Pareto.

Los datos registrados se concentraron en una base de datos electrónica, posteriormente se procesaron estadísticamente para presentarse en tablas de frecuencia complementados con sus respectivas figuras (barras simples), cada tabla y figura se interpretó adecuadamente (Estadística descriptiva).

Tabla 3. Técnicas e instrumentos e informantes según objetivos

Objetivo	Técnica	Instrumentos	Resultado
Diagnosticar la productividad en la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L.2019	Observación	Esquema de Ishikawa (Anexo N° 01) Diagrama Pareto (Anexo N° 02) Guía de revisión documental (Anexo N° 03)	Nivel del productividad
Aplicar las estrategias basadas en el Ciclo Deming para aumentar la productividad en la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019.	Observación	Diagrama de actividades (Anexo N° 04) Hoja de tiempos (Anexo N° 05)	Nivel del ciclo Deming
Medir el cambio generado por las estrategias basadas en el Ciclo Deming en la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019	Análisis documental	Guía de revisión documenta (Anexo N° 02) Diagrama de actividades (Anexo N° 04)	Nivel de la productividad
Comparar las mediciones de la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019, antes y después de las estrategias basadas en el ciclo Deming de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019	Estadística inferencial	Prueba Chi Cuadrada	Valor de prueba para confirmar o descartar influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente

Fuente: Elaboración propia.

2.7 Aspectos éticos

Los investigadores son conocedores de la responsabilidad en la exigencia de una investigación científica, en ese sentido se comprometieron con los siguientes compromisos: Garantizaron la originalidad de la presente investigación.

Respetaron los créditos y autorías conforme a las fuentes de información registradas con la norma ISO 690.

Respetaron los lineamientos de la Universidad César Vallejo en cuanto a formatos y pautas de forma para la investigación.

Respetaron los criterios académicos proporcionados en las sesiones de clase y asesorías.

Solicitaron formalmente la cooperación de la empresa GÉNESIS E.I.R.L., para realizar las actividades del recojo de datos.

Cumplieron con lo dispuesto en la Ley Universitaria 30220 respecto a la exigencia de cumplir con la realización de investigaciones científicas.

III. RESULTADOS

3.1 . Diagnóstico de la productividad en la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019´

Respecto a la problemática detallada al inicio de la investigación, los indicadores problemáticos se centran en la baja productividad del personal, escenario negativo a mitigar, para tales efectos la propuesta se centra en la aplicación del ciclo Deming, metodología PDCA o mejora continua, dentro de esta técnica se desarrollan una serie de estrategias tales como la mejora de los procesos de trabajo que aunado a ello se desarrollará un programa de capacitación al personal para mejorar su nivel de conocimiento y ejecución de sus actividades laborales.

Para lograr aplicar la propuesta de mejora, antes se tiene que llevar a cabo el diagnóstico de la situación problemática referente a la productividad de la empresa objeto de estudio.

Ahora bien, respecto al objetivo de diagnóstico, se inicia detallando cuales son las causas que originan la baja productividad, para tal efecto, se aplicó la entrevista al Gerente, quien brindó los alcances generales de la empresa recorrido de la planta e identificar el proceso a fin de elaborar el diagrama de actividades del proceso (DAP), posteriormente se aplicó una entrevista al personal encargado de las distintas actividades dentro de la empresa, a fin de identificar los problemas más importantes y tener una visión amplia de toda la problemática encontrada en la empresa, los problemas identificados fueron tabulados en un diagrama de Pareto a fin de resaltar el mayor problema de la empresa.

Tabla 4. Número de latas defectuosas por meses diagnosticados en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.

Defectos por mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	Sub totales	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En el envasado	600	540	460	580	240	280	430	360	3490	19,87	19,87
En los esterilizados	420	380	430	540	380	420	410	300	3280	18,68	38,55
Llenado con aceite y cerrado	360	280	250	300	380	350	290	320	2530	14,41	52,96
Al momento de salida de latas	240	280	340	320	190	220	410	380	2380	13,55	66,51
En la selladora	280	260	260	280	320	330	160	210	2100	11,96	78,47
Cintas transportadoras	140	100	160	240	280	240	260	190	1610	9,17	87,64
En el empaque	220	180	250	310	340	380	220	270	2170	12,36	100,00
TOTAL									7560		100,0

Fuente: Área de Producción GÉNESIS E.I.R.L.

En la Tabla 4 se observan el registro de la producción de las latas presentadas de manera mensual, en la misma se evidencian también las maquinarias en donde se presentan los defectos y por ello logran producir la cantidad de latas detalladas, se identifica también que en la cita transportadora es en donde menos defectos se presentan con un total de 1610 defectos, sin embargo, en el proceso de envasado es en donde mayor reporte de defectos se encuentran, con un total de 3490 defectos.

Tabla 5. Número de horas paradas por mes diagnosticadas en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.

Paradas al mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	Sub totales	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En el envasado	46	44	43	38	42	48	43	46	517	18,2	18,2
En los esterilizados	37	38	36	33	32	39	41	35	439	15,4	33,6
Llenado con aceite y cerrado	38	42	35	32	40	37	29	32	409	14,4	48,0
Al momento de salida de latas	27	28	32	35	39	28	41	43	397	13,9	61,9
En la selladora	34	36	36	41	33	35	36	44	418	14,7	76,6
Cintas transportadoras	26	19	25	29	26	24	31	28	306	10,8	87,4
En el empaque	22	25	27	30	33	34	32	29	360	12,6	100,0
TOTAL									2846	100,0	

Fuente: Área de Producción GÉNESIS E.I.R.L.

En la Tabla 5, se presentan los resultados respecto a las paradas en el proceso de producción, por lo cual se evidencia las paradas de forma mensual, teniendo así la menor cantidad en la cinta transportadora con un total de 306 paradas, por el contrario, en donde se precisan la mayor cantidad de paradas es en el proceso de envasado con un total de 517, observándose que en el mes de junio se han presentado en mayor cantidad con 48 paradas.

Tabla 6. Resultado respecto a horas hombre perdidas en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.

Horas hombre perdidas al mes(H/H)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	Sub totales	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado
En el envasado	34.5	33	33	28.5	31,5	36	32.25	34.5	231,75	25,17	25,17
En los esterilizados	27.75	28.5	27.6	25.5	25	29.5	30.75	25.5	220,1	23,90	49,07
Llenado con aceite y cerrado	28.5	31.5	24.5	22.5	30	28.5	21.75	21.4	208,65	22,66	71,73
Al momento de salida de latas	7.2	9	11	9.5	10	7.5	10.75	11	75,95	8,25	79,98
En la selladora	8.3	7.3	7	10	8	9.5	11	9	70,1	7,61	87,60
Cintas transportadoras	7.5	4	6.5	7.4	8.5	8	8.3	9.5	59,7	6,48	94,08
En el empaque	5	5.5	6.5	8.5	7.5	8	6	7.5	54,5	5,92	100,00
TOTAL									920,75	100,00	

Fuente: Área de Producción GÉNESIS E.I.R.L.

En la tabla 6, se observan los resultados respecto a las horas hombre perdidas de manera mensual en cada proceso, en líneas generales, se obtuvo un total de 920.75 horas perdidas en la primera mitad del año, presentándose así mayores horas perdidas en el proceso de envasado, con un total de 231.75 horas, para el mencionado proceso, se presentaron las mayores cantidades de horas perdidas en los meses de enero, junio y agosto, con totales de 34.5, 36 y 34.5 horas respectivamente, por otro lado, en la que menor horas perdidas se presentan es el proceso de empaque, con un total de 54.5 horas.

Frente a los mencionados resultados que implican los defectos en la producción de latas, paradas en la producción y las pérdidas en horas hombre, se elaboraron diagramas Pareto de cada uno de los mencionados diagnósticos, en los mismos se evidenció el proceso de producción en donde mayores defectos se presentan, siendo este el proceso de envasado.

Tabla 7. Resumen de Resultados de costos totales del defecto del envasado en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.

Meses	Costo por defectos	Costos por parada	Costo mano por parada	total
Enero	S/ 180.00	S/ 9,072.12	S/ 310.50	S/ 9,562.62
febrero	S/ 162.00	S/ 8,677.68	S/ 297.00	S/ 9,136.68
Marzo	S/ 138.00	S/ 8,480.46	S/ 297.00	S/ 8,915.46
Abril	S/ 174.00	S/ 7,494.36	S/ 256.50	S/ 7,924.86
Mayo	S/ 72.00	S/ 8,283.24	S/ 283.50	S/ 8,638.74
Junio	S/ 84.00	S/ 9,466.56	S/ 324.00	S/ 9,874.56
Julio	S/ 129.00	S/ 8,480.46	S/ 290.25	S/ 8,899.71
Agosto	S/ 108.00	S/ 9,072.12	S/ 310.50	S/ 9,490.62
	S/ 1,047.00	S/ 69,027.00	S/ 2,369.25	S/72,443.25

Fuente: Elaboración propia

Una vez seleccionado el proceso de envasado, procesos que es la mayor causante de los defectos que originan la baja productividad en la producción, en la tabla 7, se observan los resultados de costos total a causa de los defectos que causa el mencionado proceso, respecto a los costos por defectos se tiene un total de S/. 1,047.00, presentándose en mayor medida en el mes de enero con S/.180.00; en cuanto a los costos por parada, se tiene un total de S/. 69,027.00, evidenciándose la mayor cantidad en el mes de junio con S/. 9,466.56, por último, respecto al costo de mano de obra por parada, se tiene un total de S/. 2,369.25, alcanzando su pico en el mes de junio con S/.324.00; en total, se tiene un costo por defecto del proceso de envasado de S/. 72,443.25, consiguiéndose la mayor cantidad en el mes de junio con un total de S/. 9,874.56.

A continuación, se presentan los indicadores totales de productividad, es decir, los niveles de eficiencia económica, de materia prima y de mano de obra.

Tabla 8. Ítems de los indicadores de productividad de la empresa GÉNESIS E.I.R.L.

Meses	Ventas	Costos de producción	Tn producto terminado	Tn de materia prima	Reclamos y devoluciones	Cajas producidas	Horas hombre
Enero	S/.200,300.00	S/.159,311.89	s/.13,025.00	s/.41,121.00	S/.7,853.00	S/.25,800.00	S/.39,900.00
Febrero	S/.190,700.00	S/.152,985.98	S/.14,402.00	S/.40,212.00	S/.5,834.00	S/.29,800.00	.39,900.00
Marzo	S/.180,900.00	S/.147,653.00	S/.15,606.00	S/.41,163.00	S/.592.68	S/.23,450.00	.39,900.00
Abril	S/.190,800.00	S/.146,766.00	S/.14,883.00	S/.44,064.00	S/.5,996.00	S/.35,700.00	.39,900.00
Mayo	S/.200,890.00	S/.159,980.00	S/.15,084.00	S/.40,563.00	S/.628.00	S/.33,450.00	.39,900.00
Junio	S/.200,780.00	S/.158,900.00	S/.13,292.00	S/.43,875.00	S/.6,311.00	S/.36,780.00	.39,900.00
Julio	S/.200,100.00	S/.159,800.00	S/.13,707.00	S/.43,875.00	S/.6,617.00	S/.21,300.00	.39,900.00
Agosto	S/.200,780.00	S/.158,980.00	S/.13,423.00	S/.43,875.00	S/.7,214.00	S/.20,900.00	.39,900.00
Total	S/.1,765,350	S/.1,097,610.87	S/.113,422.00	S/.338,748.00	S/.41,045.68	S/.227,180.00	319,200.00

Fuente: Empresa en estudio

Tabla 9. Indicadores de productividad de la empresa GÉNESIS E.I.R.L.

Meses	Eficiencia económica	Eficiencia de materia prima	Productividad de mano de obra
Enero	27%	32%	41%
Febrero	25%	36%	58%
Marzo	23%	38%	59%
Abril	30%	34%	47%
Mayo	26%	37%	54%
Junio	26%	30%	52%
Julio	25%	31%	53%
Agosto	26%	31%	52%
Total	26%	33%	61%

Fuente: Tabla 8

En la Tabla 8 y 9 se observan los indicadores de productividad, clasificados por eficiencia económica, que para su determinación se desarrolló una fracción entre los ítems ventas, costos de producción (resultado de costo de materia prima, mano de obra y mantenimiento) y reclamos y devoluciones, en el cual se obtuvo un total de eficiencia del 26%; así también, se observa la eficiencia de la materia prima, cuyos ítems tn de producto terminado y tn de materia prima, permitieron determinar una eficiencia del 33% y respecto a la productividad de mano de obra, para su desarrollo se utilizaron los ítems cajas producidas y horas hombre, obteniéndose un total del 71% de productividad; en tal sentido, se cuentan con cifras negativas que influyen en la productividad, haciéndose necesario la aplicación de la propuesta planteada.

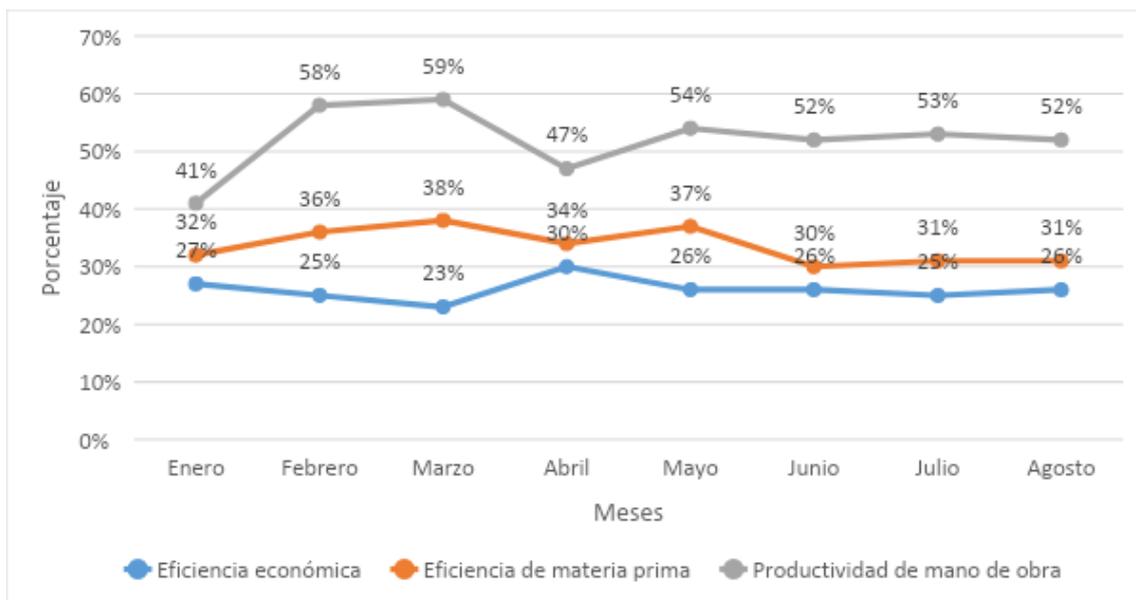


Figura 1. Evolución de los indicadores de productividad

Fuente: Tabla 9

En la Figura 01 se observan las evoluciones de la eficiencia económica, eficiencia de materia prima y productividad de mano de obra, por tanto, para el caso de la eficiencia económica, se evidencia una evolución totalmente irregular, puesto que tiene una caída al mes de marzo con un 59%, teniendo una baja al mes de abril con un 47%, sin embargo, cierra los meses trabajados con un 52%; en cuanto a la eficiencia de materia prima, se ha obtenido niveles regulares que se han mantenido durante los meses trabajados, sin embargo, no han sufrido mejoras considerables; así mismo, respecto a la productividad de mano de obra, se obtuvieron también cifras regulares y sostenidas, evidenciándose también bajas cifras.

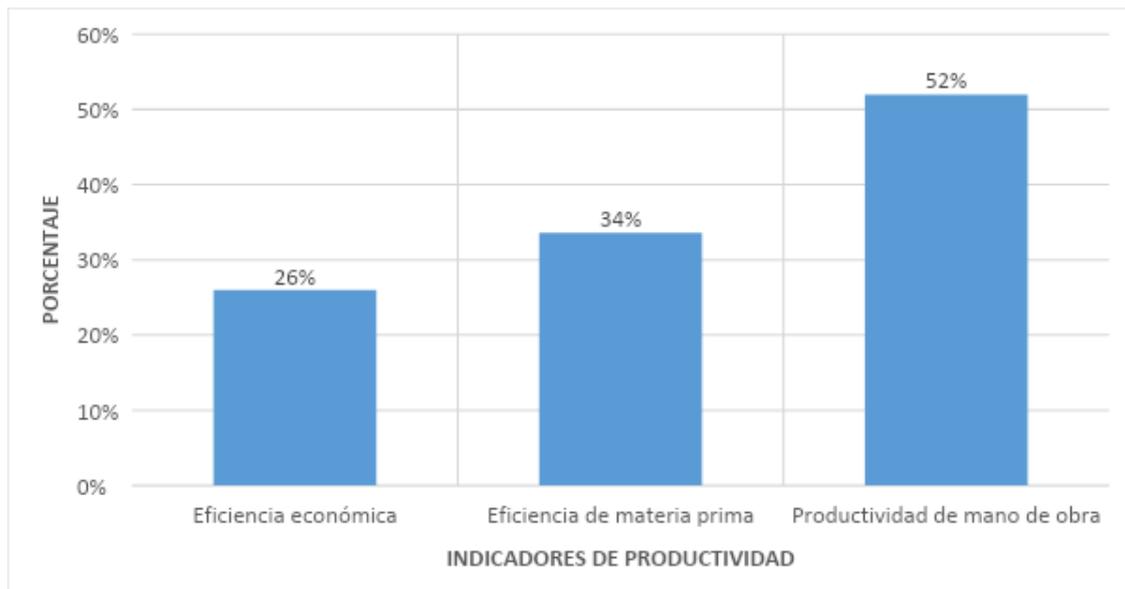


Figura 2. Indicadores de productividad

Fuente: Tabla 9

En la Figura 2 se observan las cifras totales de los indicadores, para el caso de la eficiencia económica, se obtuvo un total de 26%, en el caso de la eficiencia de materia prima un 33% y para el caso de la productividad de mano un total de 71%.

3.2 Aplicación de las estrategias basadas en el ciclo Deming de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019

En el presente objetivo se contempla la aplicación de las estrategias que buscan mejorar la productividad, para tales efectos, estas estrategias estarán contenidas la metodología de mejora continua o también llamada PDCA (ciclo Deming), estas estrategias serán el estudio de métodos de trabajo, dentro de este también se llevará a cabo un estudio de tiempos, por tanto, se desarrollan los procedimientos que contiene dicha metodología, siendo estos los siguientes:

Identificando las causas raíz de los defectos críticos con respecto al proceso de identificación de las causas raíces de la problemática central, en la Tabla 3, 4, 5, 6, 7 y 8, se detalla cuantitativamente los defectos que permitieron elegir el proceso de producción en donde se encuentran los mayores defectos, mismos que ocasionan la baja productividad del personal que labora en la empresa objeto de estudio.

A continuación, se precisan los problemas raíces contenidas en el diagrama de Ishikawa, mismos que fueron extraídos del diagnóstico inicial de la problemática:

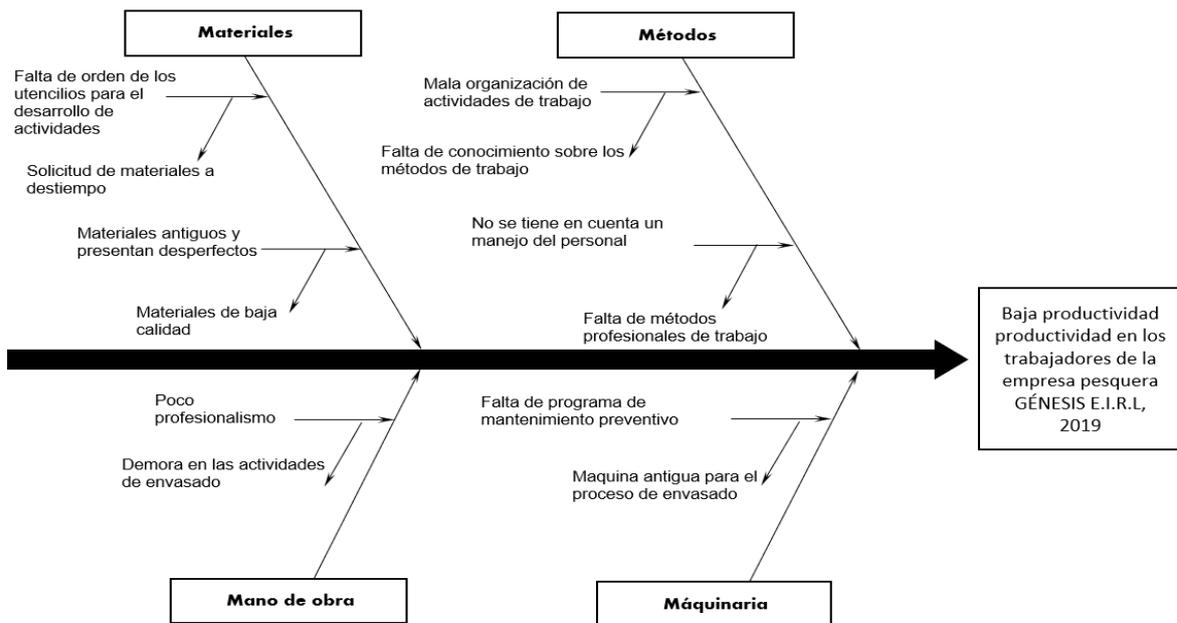
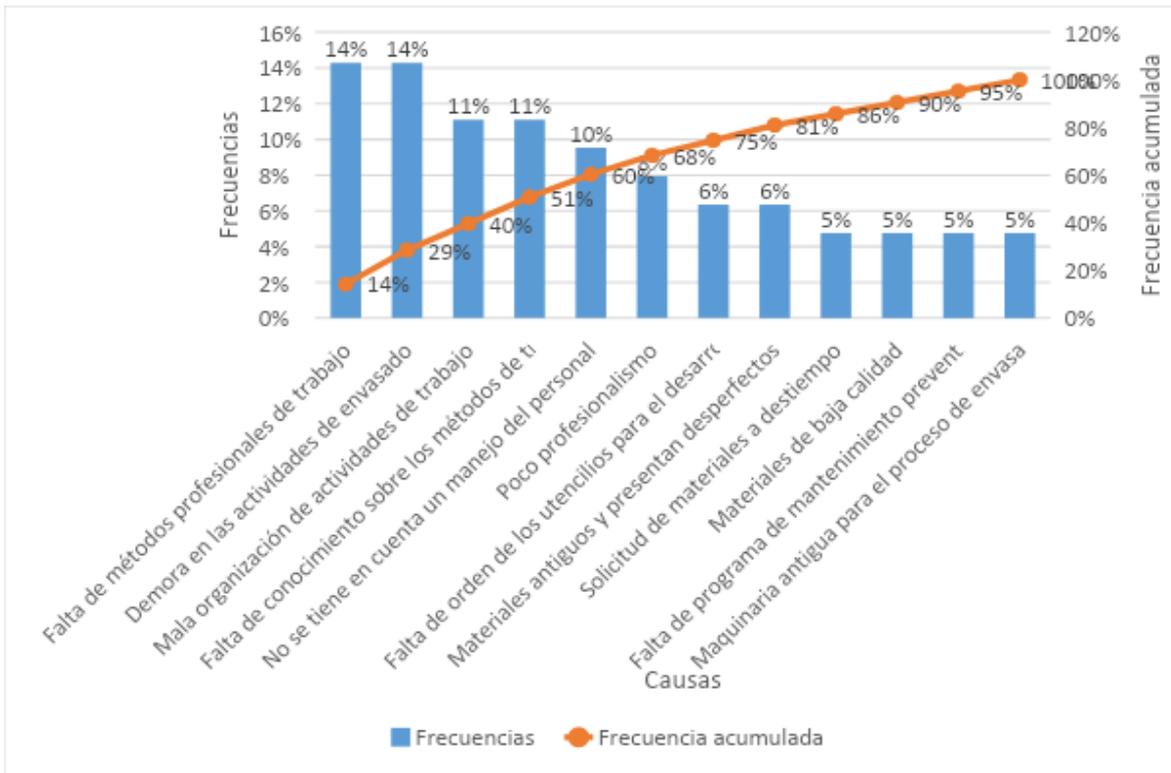


Figura 3. Diagrama de Ishikawa.
Fuente: Elaboración propia

Una vez determinado las causas raíces del problema, se deben seleccionar las más importantes, para ello, se aplicó la técnica de Pareto, mediante su diagrama se pueden determinar el 20% de las causas raíces que provocan el 80% de toda la problemática ligada a la baja productividad del personal, para su elaboración, se aplicó un cuestionario al jefe de la planta y el supervisor del área, quienes con pesos del 1 al 5, identificaron los defectos que causan la mayor problemática o los más relevantes para su resolución. Con la siguiente baremación con escalas siguientes; nada con puntuación 1, bajo con puntuación 2, mediana con puntuación 3, alta con puntuación 4, muy alta con puntuación 5.

Tabla 9. *Indicadores de productividad de la empresa GÉNESIS E.I.R.L.*

Causas raíces	Jefe de planta	Supervisor de área	Puntajes acumulado	Frecuencias	Frecuencia acumulada
Falta de métodos profesionales de trabajo	4	5	9	14%	14%
Demora en las actividades de envasado	4	5	9	14%	29%
Mala organización de actividades de trabajo	3	4	7	11%	40%
Falta de conocimiento sobre los métodos de trabajo	3	4	7	11%	51%
No se tiene en cuenta un manejo del personal	3	3	6	10%	60%
Poco profesionalismo	2	3	5	8%	68%
Falta de orden de los utensilios para el desarrollo de actividades	2	2	4	6%	75%
Materiales antiguos y presentan desperfectos	2	2	4	6%	81%
Solicitud de materiales a destiempo	1	2	3	5%	86%
Materiales de baja calidad	1	2	3	5%	90%
Falta de programa de mantenimiento preventivo	2	1	3	5%	95%
Maquinaria antigua para el proceso de envasado	1	2	3	5%	100%



En la Tabla 9 y en el diagrama Pareto, se observan las causas raíces del problema, además del proceso de priorización, para ello se aplicó un cuestionario al jefe de planta y supervisor del área de envasado, donde los responsables calificaron las causas raíces prioritarias, una vez realizado ello, se procedió a aplicar el principio de Pareto explicado detallado en líneas atrás, finalmente se determinaron las causas principales, las cuales originan el 80% de toda la problemática, entre tanto, a continuación se mencionan estas causas raíces priorizadas:

Tabla 10. Causas raíces priorizadas.

Causas Priorizadas
1. Falta de métodos profesionales de trabajo
2. Demora en las actividades de envasado
3. Mala organización de actividades de trabajo
4. Falta de conocimiento sobre los métodos de trabajo
5. No se tiene en cuenta un manejo del personal
6. Poco profesionalismo
7. Falta de orden de los utensilios para el desarrollo de actividades

Fuente: Tabla 9

En la Tabla 10 se observan las causas raíces priorizadas posterior a la aplicación del principio de Pareto, en el mismo se enmarcan en su mayoría problemas que se encuentran ligadas a la falta de métodos para el desarrollo de las actividades laborales, es decir, se precisa que el personal presenta un gran desconocimiento de una jerarquización de métodos para desarrollar las actividades propias del área de envasado, ello a su vez generan altos tiempos en la ejecución de las mismas, estos problemas entonces se encuentran generando que el personal no sea tan productivo, puesto que en el diagnóstico inicial, se tiene como eficiencia económica un total de 26%, en el caso de la eficiencia de materia prima un 33% y para el caso de la productividad de mano un total de 71%, todo ello concerniente al problema ligado al proceso de envasado, ahora bien, el mencionado proceso presenta actividades las cuales implica un gran recorrido y acciones físicas, en donde los trabajadores tienen que hacer uso de una gran cantidad de utensilios para el desarrollo de sus actividades, ahora bien, en la priorización de la causas problemáticas se observa la falta de orden de utensilios, es decir, se observa que estos no ocupan un lugar determinado y no se encuentran a la mano del personal, haciendo que estos tengan que buscar o solicitarlos, provocando una gran pérdida de tiempo.

Una vez determinado y priorizado las causas raíces del problema en el proceso anterior, se observaron que estas se encontraban relacionadas o estaban originadas por la clara falta de capacitación de métodos de trabajo, es decir, no existen normas que jerarquicen los métodos de trabajo para llevar a cabo el desarrollo de las actividades, ello se encuentra provocando a su vez que los trabajadores pierda tiempo valioso para la producción, por tanto y en resumen, la problemática se enmarca en la falta de métodos de trabajos que deben estar presente como una norma en el proceso de envasado, para tales efectos, se propone como estrategias de mejora, la aplicación de un estudio de métodos de trabajo y estandarización de tiempos.

La descripción del proceso de envasado de conserva de pescado. Por ser parte de la muestra del presente estudio en la Figura N° 3 se describe el proceso de envasado de conserva de pescado, ello mediante un diagrama de actividades de proceso.

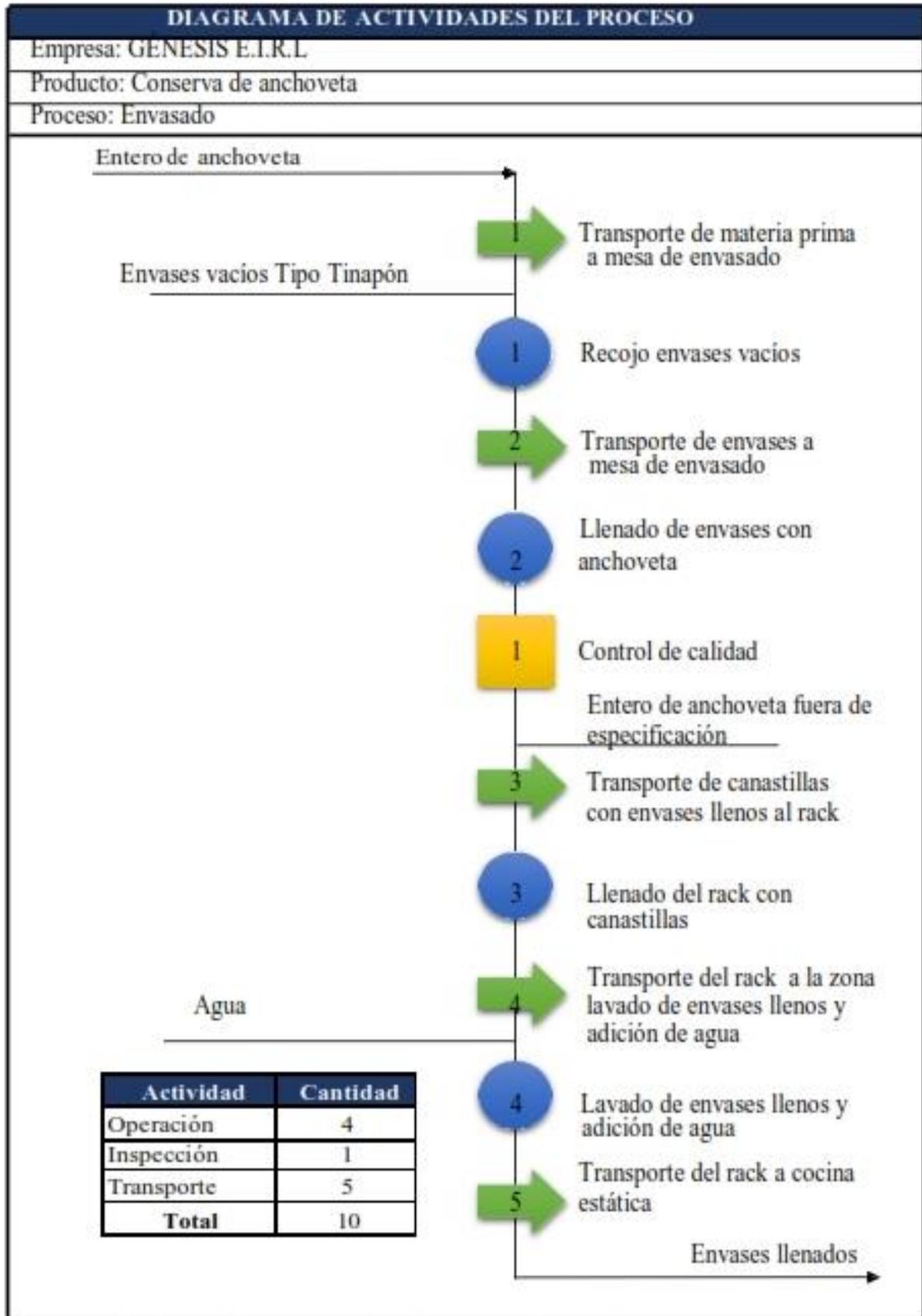


Figura 3. Diagrama de actividades del proceso de envasado de conservas.
 Fuente: Empresa pesquera GENESIS E.I.R.L

N°	ACTIVIDADES	DISTANCIA (m)	TIEMPO (segundos)	SÍMBOLO				
				●	■	➔	◐	▼
1	Llenado de cestos con envases vacíos.	-	10.61					
2	Despacho de cestos con envases vacíos.	3.25	12.53	↓				
3	Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	21.43	21.47			➔		
4	Colocación de envases en canastillas.	-	22.66					
5	Espera de M.P a la mesa de envasado.	4.26	18.12					
6	Transporte de M.P a mesa de envasado.	2.12	12.11			➔		
7	Llenado de envases con M.P.	-	98.30					
8	Verificación de envases llenos de acuerdo al parámetro	-	7.33					
9	Transporte de canastillas al rack.	3.39	11.54			➔		
10	Llenado del rack con canastillas.	-	6.71					
11	Espera del llenado del rack en su totalidad.	-	812.55					
12	Transporte del rack a lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	8.15	18.71			➔		
13	Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	3.36	19.10					
14	Transporte del rack a cocina estática.	2.5	9.36			➔		

Figura 4. Estudio de tiempo del proceso de envasado de conservas.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de envasado de conservas, se observan las distintas actividades que son desarrolladas manualmente, inicialmente el proceso de envasado inicia transportando la materia prima hacia la mesa de envasado, dicho procedimiento es realizado por un operario, el cual utiliza una canasta como utensilio para realizarlo; sin embargo, previo a ello se realiza el lavado de la materia prima, luego de ello se procede a recoger los envases vacíos (1 cesto contiene 3 cajas y 1 caja contiene 48 envases), los mismo que son puestos en la mesa de envasado, inmediatamente los envases vacíos son colocados verticalmente en canastillas (1 canastilla puede contener hasta 90 envases en promedio); seguido de ello, se procede con el llenado de la materia prima, luego se verifica si los envases se encuentran llenos de acuerdo a lo requerido por el usuario, seguido llevan las

canastillas con los envases para ser transportados y puestos en un rack, una vez que el rack se encuentra lleno, este es transportado hasta la zona de lavado de los envase, para finalmente el rack es transportada a la cocina estática.

Toma de tiempos. Ahora bien, determinado y explicado las actividades que se desarrollan en el proceso de envasado de conserva, se procede a medir e identificar los tiempos de cada una de ellas; para ello fue necesario asistir a la empresa objeto de estudio durante 15 días, para con ello calcular el número de muestras necesarias, dicha cantidad de observaciones se justifica en la medida en que se llevan a cabo las actividades, dado que son repetitivas semanalmente, es por ello la cantidad de observaciones seleccionadas como muestra.

Así mismo, para efectuar las observaciones se dispuso de un cronómetro, una hoja de control de tiempos (ver Anexo N° 05), una tabla y una calculadora portátil; con la ayuda de estas herramientas se procedió a vaciar toda la información recolectada mediante el método de observación de vuelta a cero.

Los tiempos fueron tomados en segundos para la producción de una caja de 48 envases de tipo Tinapón (seg. /caja)

Tabla 11. Toma de tiempos.

N°	Actividades	OBSERVACIONES															
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	
1	Llenado de cestos con envases vacíos.	8.12	8.49	9.11	7.52	8.32	8.34	8.54	9.11	7.52	9.61	7.49	8.51	7.82	7.52	9.04	
2	Despacho de cestos con envases vacíos.	9.04	9.26	10.27	12.1	10.26	9.24	9.25	10.12	11.43	10.24	9.21	10.26	10.12	11.4	12.15	
3	Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	17.23	15.11	19.32	18.1	19.42	17.54	19.32	19.02	18.84	18.41	19.07	17.45	18.26	17.8	18.61	
4	Colocación de envases en canastillas.	17.44	18.42	18.21	17.4	18.12	18.12	18.46	18.26	19.31	17.8	19.12	18.21	18.11	18.3	19.31	
5	Espera de M.P a la mesa de envasado.	15.52	14.23	16.53	16.1	17.02	16.12	17.12	17.11	16.53	16.26	15.58	15.41	17.02	16.3	16.33	
6	Transporte de M.P a mesa de envasado.	12.43	11.21	11.09	9.11	10.32	9.24	10.43	10.45	10.23	9.24	9.14	10.32	9.42	10.2	9.32	
7	Llenado de envases con M.P.	79.08	83.01	71.98	78.6	80.45	86.14	83.04	80.51	82.24	81.02	71.94	72.9	85.43	83.5	70.64	
8	Verificación de envases llenos de acuerdo al parámetro establecido por la empresa.	5.45	5.23	6.5	6.21	5.1	7.12	6.09	5.18	5.27	5.97	6.12	5.73	5.61	5.81	6.19	
9	Transporte de canastillas al rack.	8.9	8.78	9.98	9.65	9.94	9.63	10.27	8.57	9.56	10.34	8.79	8.99	10.07	8.22	8.76	
10	Llenado del rack con canastillas.	6.12	5.96	5.15	5.6	5.31	5.51	4.98	6.01	5.71	5.11	6.23	5.59	5.45	7.01	5.67	
11	Espera del llenado del rack en su totalidad.	642.9	641.6	642.5	651	600.9	668.3	642	647.2	639.92	612	642.4	604.1	864.23	652	603.4	
12	Transporte del rack a lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	15.42	14.12	14.17	15.4	14.36	15.44	14.74	14.75	14.31	14.53	13.36	14.36	15.94	14.8	14.75	
13	Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	15.43	16.44	15.45	16.4	15.44	15.39	15.53	14.72	16.28	15.39	15.31	16.44	16.53	15.3	15.31	
14	Transporte del rack a cocina estática.	7.71	7.06	7.09	7.68	7.18	7.72	7.37	7.37	7.15	7.27	6.68	7.18	7.97	7.37	7.38	
suma		860.8	858.92	857.4	871	822.2	893.9	867.2	868.38	864.3	833.2	850.4	815.5	1092	876	816.86	13047.85

Fuente: Hoja de tiempos (Anexo N° 05)

En Tabla N° 11 se pueden observar la toma de tiempos respecto a la cantidad de observaciones, que para el caso fueron 15 días dado lo repetitivo del proceso objeto de estudio, ahora bien, luego de la toma de tiempos se pudo registrar un tiempo total de 13047.85 segundos, es decir, el tiempo en que se tomar para llevar a cabo todas las actividades del proceso de envasado; así también, dicha toma de tiempos permitirá a continuación determinar las observaciones oficiales que se deberán realizar para cada actividad.

Número de muestras. El proceso de toma de tiempos registrados anteriormente, permitió determinar el número de observaciones o muestras que se requieren para cada actividad. Para obtener un tiempo promedio con un nivel de confianza 95.45% y un error k del 5%, por tanto, para determinar la cantidad exacta de observaciones que se deben realizar por cada actividad. (Anexo 9)

Tabla 12. *Determinación de observaciones por actividad*

Nº	ACTIVIDADES	Suma(x)	Sum(x2)	n'	constante	Número de observaciones oficinales
1	Llenado de cestos con envases vacíos.	125.06	1049.11	15	40	10
2	Despacho de cestos con envases vacíos.	154.35	1603.53	15	40	15
3	Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	273.56	5006.67	15	40	6
4	Colocación de envases en canastillas.	274.55	5029.85	15	40	1
5	Espera de M.P a la mesa de envasado.	243.17	3950.74	15	40	4
6	Transporte de M.P a mesa de envasado.	152.18	1556.34	15	40	13
7	Llenado de envases con M.P.	1190.47	94849.11	15	40	6
8	Verificación de envases llenos de acuerdo al parámetro establecido por la empresa.	87.58	515.74	15	40	14
9	Transporte de canastillas al rack.	140.45	1321.58	15	40	8
10	Llenado del rack con canastillas.	85.41	490.1	15	40	12
11	Espera del llenado del rack en su totalidad.	9755.19	6399023.8	15	40	14
12	Transporte del rack a lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	220.36	3243.1074	15	40	3
13	Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	235.34	3696.87	15	40	2
14	Transporte del rack a cocina estática.	110.18	810.78	15	40	3

Fuente: Tabla 11

Se observa en la Tabla 12 el número de observaciones o muestras de toma de tiempos requeridas para cada actividad del proceso de envasado, denotándose un número mayor requerido en las actividades del llenado de canastas con materia prima, solicitud de envases vacíos, contabilización del número de piezas de entero de pescado y llenado de envases con materia prima en comparación a las demás actividades, alcanzando el total del número de observaciones requeridas (14). Por otro lado, la actividad de la espera el lavado de envases y adición de agua del rack requirió un número mínimo de observaciones (2) y la actividad que requiere el mínimo de observación es la colocación de envases en canastillas.

Tiempo promedio. Para determinar el tiempo estándar de cada actividad del proceso de envasado, es necesario antes identificar el tiempo promedio de cada una ellas, mismo que a continuación se presenta:

Tabla 13. Tiempo promedio de las actividades

N°	Actividades	Número de muestras															Tiempo promedio
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	
1	Llenado de cestos con envases vacíos.	8.12	8.49	9.11	7.52	8.32	8.34	8.54	9.11	7.52	9.61	-	-	-	-	-	8.47
2	Despacho de cestos con envases vacíos.	9.04	9.26	10.3	12.07	10.26	9.24	9.25	10.12	11.4	10.24	9.21	10.3	10.12	11.4	12.15	10.29
3	Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	17.23	15.1	19.3	18.14	19.42	17.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.79
4	Colocación de envases en canastillas.	17.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.44
5	Espera de M.P a la mesa de envasado.	15.52	14.2	16.5	16.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.6
6	Transporte de M.P a mesa de envasado.	12.43	11.2	11.1	9.11	10.32	9.24	10.4	10.45	10.2	9.24	9.14	10.3	9.42	-	-	10.2
7	Llenado de envases con M.P.	79.08	83	72	78.64	80.45	86.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.88
8	Verificación de envases llenos de acuerdo al parámetro establecido por la empresa.	5.45	5.23	6.5	6.21	5.1	7.12	6.09	5.18	5.27	5.97	6.12	5.73	5.61	5.81	-	5.81
9	Transporte de canastillas al rack.	8.9	8.78	9.98	9.65	9.94	9.63	10.3	8.57	-	-	-	-	-	-	-	9.47
10	Llenado del rack con canastillas.	6.12	5.96	5.15	5.6	5.31	5.51	4.98	6.01	5.71	5.11	6.23	5.59	-	-	-	5.61
11	Espera del llenado del rack en su totalidad.	642.9	642	643	651.3	600.9	668.3	642	647.2	640	612	642.4	604	864.2	652	-	653.7
12	Transporte del rack a lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	15.42	14.1	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.57
13	Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	15.43	16.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.94
14	Transporte del rack a cocina estática.	7.71	7.06	7.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.29
																	872.05

Fuente: Tabla 12

En la tabla 13 se observan los tiempos promedios luego de haber realizado las observaciones correspondientes a la cantidad que se estableció en la tabla 12, ahora bien, se puede identificar que el tiempo promedio más alto corresponde a la actividad espera de llenado del rack con canastillas con respecto a las demás actividades, registrando un tiempo total de 404.10 seg. /caja.

Tiempo estándar actual. Una vez determinado el tiempo promedio en la tabla 13, se procede finalmente a identificar el tiempo estándar de las actividades del proceso de envasado, para ello fue necesario tener en cuenta los factores de destreza, efectividad y aplicación física pertenecientes a la tabla de Westinghouse (ver Anexo N° 07); además de los suplementos establecidos por la OIT (ver Anexo N° 08); por tanto, se determinaron los tiempos estándar por cada actividad, resultando lo siguiente:

Tabla 14. *Tiempos estándar de las actividades*

Actividades	Tiempo promedio	Factor de Valoración	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar
Llenado de cestos con envases vacíos.	8.47	1.08	9.15	1.16	10.61
Despacho de cestos con envases vacíos.	10.29	1.05	10.80	1.16	12.53
Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	17.79	1.04	18.51	1.16	21.47
Colocación de envases en canastillas.	17.44	1.12	19.53	1.16	22.66
Espera de M.P a la mesa de envasado.	15.60	1.01	15.76	1.15	18.12
Transporte de M.P a mesa de envasado.	10.20	1.05	10.71	1.13	12.11
Llenado de envases con M.P.	79.88	1.07	85.48	1.15	98.30
Verificación de envases llenos de acuerdo al parámetro establecido por la empresa.	5.81	1.06	6.16	1.19	7.33
Transporte de canastillas al rack.	9.47	1.06	10.03	1.15	11.54
Llenado del rack con canastillas.	5.61	1.04	5.83	1.15	6.71
Espera del llenado del rack en su totalidad.	653.70	1.1	719.07	1.13	812.55
Transporte del rack a lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	14.57	1.07	15.59	1.2	18.71
Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	15.94	1.08	17.21	1.11	19.10
Transporte del rack a cocina estática.	7.29	1.07	7.80	1.2	9.36
	872.05	14.90	12993.59	16.20	1081.08

Fuente: Tabla 13.

En la tabla 14 se observan los tiempos estándar por cada actividad del proceso de envasado, obteniéndose en total un tiempo de 1081.08 segundos, entonces teniendo en cuenta que la caja contiene en su interior una cantidad de 48 envases, se tiene lo siguiente:

Por tanto, actualmente se envasa una lata en 22.52 segundos. (Ver. Anexo 9)

Posterior a la determinación de cantidad y el tiempo de envases enlatados, se procede a analizar las actividades que se desarrollan en el proceso objeto de estudio, detallando en cada una de ellas el tiempo que se toman los operarios para llevarlas a cabo, permitiendo así poder determinar qué actividades le restan valor al proceso en general

Figura 5. Flujograma resumen de las actividades

EMPRESA PESQUERA GÉNESIS E.J.R.L. 2019		MÉTODO		PRE - PRUEBA	○	Actividad	Tiempo	
Producto: Conserva de anchoveta		Inicia: Recepción de materia prima		POS - PRUEBA <th>●</th> <td>Operación</td> <td>71.61</td>	●	Operación	71.61	
Proceso: Envasado		Finaliza: Transporte de envases llenos a cocina estática				Inspección	105.63	
Analista: Diego Arturo Alcedo Gonzáles Rodolfo Valentino Villar Ardiles		Fecha: 01/09/2019				Transporte	73.17	
						Demora	830.67	
						Total distancia (m)	48.46	
						Tota tiempo (seg./caja)	1081.08	
N°	ACTIVIDADES	DISTANCIA (m)	TIEMPO (segundos)	SÍMBOLO			OBSERVACIONES	
				●	■	➔	◐	▼
1	Llenado de cestos con envases vacíos.	-	10.61					
2	Despacho de cestos con envases vacíos.	3.25	12.53					
3	Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	21.43	21.47					
4	Colocación de envases en canastillas.	-	22.66					
5	Espera de M.P a la mesa de envasado.	4.26	18.12					
6	Transporte de M.P a mesa de envasado.	2.12	12.11					
7	Llenado de envases con M.P.	-	98.30					
8	Verificación de envases llenos de acuerdo al parámetro establecido por la empresa.	-	7.33					
9	Transporte de canastillas al rack.	3.39	11.54					
10	Llenado del rack con canastillas.	-	6.71					
11	Espera del llenado del rack en su totalidad.	-	812.55					
12	Transporte del rack a lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	8.15	18.71					
13	Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	3.36	19.10					
14	Transporte del rack a cocina estática.	2.5	9.36					

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5 se muestra el detalle de actividades correspondiente al método propuesto del proceso de envasado de conservas, en el mismo se puede evidenciar que el proceso de envasado tiene un tiempo de operación de 71.61 seg. /caja, respecto a la inspección un total de 105.63 seg. /caja, para el caso de transporte se toma un tiempo de 73.17 seg. /caja y 830.67 seg. /caja en demora; en general se tiene un tiempo total de 1081.08 seg. /caja.

En cuanto a los tiempos improductivos después de la propuesta de mejora planteada se tiene lo siguiente:

Tabla 15. *Actividades improductivas (pre – prueba)*

Actividad		Tiempo (seg./caja)	%
Operación	○	71.61	7%
Inspección	□	105.63	10%
Transporte	➡	73.17	7%
Demora	D	830.67	77%
Total tiempo (seg.)		1081.08	100%

Fuente: Figura 5.

En la tabla 15, se pueden observar las cifras porcentuales respecto a las actividades y los tiempos de cada una de ellas, en el mismo se identifica que el mayor tiempo generado en la demora con un 77%; sin embargo, la actividad de inspección presenta un total del 10%, lo cual hacen que se generen tiempos improductivos, a continuación, se determina el porcentaje que significan estas actividades del total.

Tal es así entonces que los tiempos improductivos representan el 87% de total. (Anexo 9)

Análisis general para propuesta. Las técnicas del examen crítico (TIS y OIT) conjuntamente con el análisis realizadas anteriormente (DAP y el Diagrama de recorrido), aunado también con la identificación de actividades improductivas justificado en la Tabla N° 15, permitieron poder identificar cuáles eran las principales causas raíces que causan el problema central de la investigación, todo ello en el proceso de envasado de conservas ayudaron a identificar los problemas principales que generan retrasos en el proceso de envasado de conservas, para efectos de mejora, se propone una redistribución del área de envasado.

La propuesta se sustenta en que, para la distancia que se realiza el transporte de envases a mesas de envasado hasta el lugar de trabajo, se propone el cambiar la zona en donde se realiza la recepción en el área de envasado, dado que, en el procedimiento actual, son los operarios quienes, utilizando un cargador, trasladan los materiales hasta el área de recepción, por tanto, se debe asignar un personal para que pueda distribuir los cestos contabilizados para cada personal.

Este cambio de posición implicaría al mismo tiempo el cambio de posición de una mesa de envasado para que permita un espacio y ubicar la zona de recepción de envases.

Los defectos luego del plan de mejora, identificado las actividades que le restan valor a todo el proceso de envasado, se elaboró un nuevo cursograma donde se identifican las nuevas actividades y tiempos reducidos.

EMPRESA PESQUERA GÉNESIS E.I.R.L. 2019		MÉTODO		PRE - PRUEBA	●	Actividad	Tiempo
						Operación ○	142.27
						Inspección □	0.00
						Transporte ⇨	43.32
						Demora D	501.82
						Total distancia (m)	16.78
						Tota tiempo (seg./caja)	687.41
Producto: Conserva de anchoveta		Inicia: Recepción de materia prima					
Proceso: Envasado		Finaliza: Transporte de envases llenos a cocina estática					
Analista: Diego Arturo Alcedo González Rodolfo Valentino Villar Ardiles		Fecha: 30/09/2019					
N°	ACTIVIDADES	DISTAN CIA (m)	TIEMPO (segundos)	SÍMBOLO			OBSERVACIONES
				●	■	⇨	▼
1	Llenado de cestos con envases vacíos.	-	10.611				1 cestos contiene 3 cajas, y estos 24 envases.
2	Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	3.15	3.149				
3	Transporte de M.P a mesa de envasado.	2.12	12.102				
4	Llenado de envases con M.P. y colocación de los mismos en canastillas.	-	105.848				Se envasa de 18 a 20 piezas de materia prima (anchoveta).
5	Transporte de canastillas al rack.	8.15	18.710				1 canastilla es alimentada con 85 envases.
6	Llenado del rack con canastillas.	-	6.710				1 rack está diseñada para 20 canastillas.
7	Espera del llenado del rack en su totalidad.	-	501.819				
8	Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	-	19.103				
9	Transporte del rack a cocina estática.	3.36	9.356				

Figura 6. Cursograma de nuevas actividades y tiempos reducidos
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6 se observa el nuevo cursograma donde se detallan las nuevas actividades que corresponden al proceso de envasado de conservas en la empresa pesquera Génesis E.I.R.L. 2019, el mismo se puede evidenciar la clara reducción de los tiempos y distancia que tienen que realizar las operaciones, para efectos de detalle, se tiene para la actividad operación se tiene un tiempo de 142.27 seg./caja, 0.00 seg./caja en inspecciones, 43.32 seg./caja en transporte, 501.82 seg./caja en demora; con lo cual se consigue un total de 687.41 seg./caja.

El proceso mejorado en cuanto a los tiempos improductivos después de la propuesta de mejora planteada se tiene lo siguiente:

Tabla 16. Actividades improductivas (post – prueba)

Actividad		Tiempo (seg./caja)	%
Operación	○	142.27	21%
Inspección	□	0.00	0%
Transporte	➡	43.32	6%
Demora	D	501.82	73%
Total tiempo (seg.)		687.41	100%

Fuente: Figura 6

La Tabla 16, se pueden observar las cifras porcentuales respecto a las actividades y los tiempos de cada una de ellas, ello posterior a la aplicación de la propuesta, en el mismo se verifica que ahora las actividades improductivas (inspección y transporte) llegan a un porcentaje total de 6%, percibiéndose una clara reducción respecto a su estado anterior, a continuación, se determina el porcentaje que significan estas actividades del total. (Anexo 9)

Así se determinó que el 73% del total de tiempos son considerados como tiempos improductivos, respecto al inicial representando una mejora en proceso del 87%. Además, se evidencia que las actividades de transporte hacen un total de 16.78 mts de recorrido, con respecto al inicial de 48.46 mts.

Con las nuevas actividades propuestas se procedió a aplicar nuevamente la técnica de estudio de tiempo, para identificar el tiempo estándar propuesto, mostrándose el resultado en la siguiente Tabla:

Tabla 17. Resumen de nuevas actividades

N°	Actividades	Tiempo promedio	Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempos estándar
1	Llenado de cestos con envases vacíos.	8.470	1.080	9.148	1.160	10.611
2	Transporte de cestos con envases vacíos a mesas de envasado.	2.610	1.040	2.714	1.160	3.149
3	Transporte de materia prima a mesa de envasado.	10.200	1.050	10.710	1.130	12.102
4	Llenado de envases con materia prima y colocación de los mismos en canastillas.	86.02	1.07	92.041	1.15	105.848
5	Transporte de canastillas al rack.	18.71	1.06	19.833	1.15	22.807
6	Llenado del rack con canastillas.	5.61	1.04	5.834	1.15	6.710
7	Espera del llenado del rack en su totalidad.	591.97	1.1	651.167	1.13	735.819
8	Lavado de envases llenos y adición de agua a los mismos.	15.935	1.08	17.210	1.11	19.103
9	Transporte del rack a cocina estática.	7.286666	1.07	7.79673	1.2	9.356
TOTAL		746.812	9.590	816.454	10.340	925.505

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la aplicación del estudio de tiempos después con las mejores planteadas se obtuvo un tiempo estándar total del proceso de envasado de conservas de 925.505, sin embargo, por envase se tiene un tiempo total de 38.56 seg. /envase (dado que cada caja contiene 24 envases), con respecto al inicial de 45.04 seg. /envase, por tanto, se tiene una mejora del 36.02%, cifra en la que también aumentará los indicadores de la productividad.

3.3 Medición del cambio generado por el ciclo Deming de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019

Una vez implementado las estrategias basadas, obtuvo una mejora, así se determinó que el 73% del total de tiempos son considerados como tiempos improductivos, respecto al inicial representando una mejora en proceso del 87%. Además, se evidencia que las actividades de transporte hacen un total de 16.78 mts de recorrido, con respecto al inicial de 48.46 mts.

Por lo tanto, la aplicación del estudio de tiempos después con las mejores planteadas se obtuvo un tiempo estándar total del proceso de envasado de conservas de 925.505, sin embargo, por envase se tiene un tiempo total de 38.56 seg. /envase (dado que cada caja contiene 24 envases), con respecto al inicial de 45.04 seg. /envase, por tanto, se tiene una mejora del 36.02%, cifra en la que también aumentará los indicadores de la productividad.

Tabla 18. Indicadores de productividad pos - test

Meses	Eficiencia económica	Eficiencia de materia prima	Productividad de mano de obra
Enero	63%	68%	77%
Febrero	61%	72%	94%
Marzo	59%	74%	95%
Abril	66%	70%	83%
Mayo	62%	73%	90%
Junio	62%	66%	88%
Julio	61%	67%	89%
Agosto	62%	67%	88%
Total	62%	70%	88%

Fuente: Tabla 9

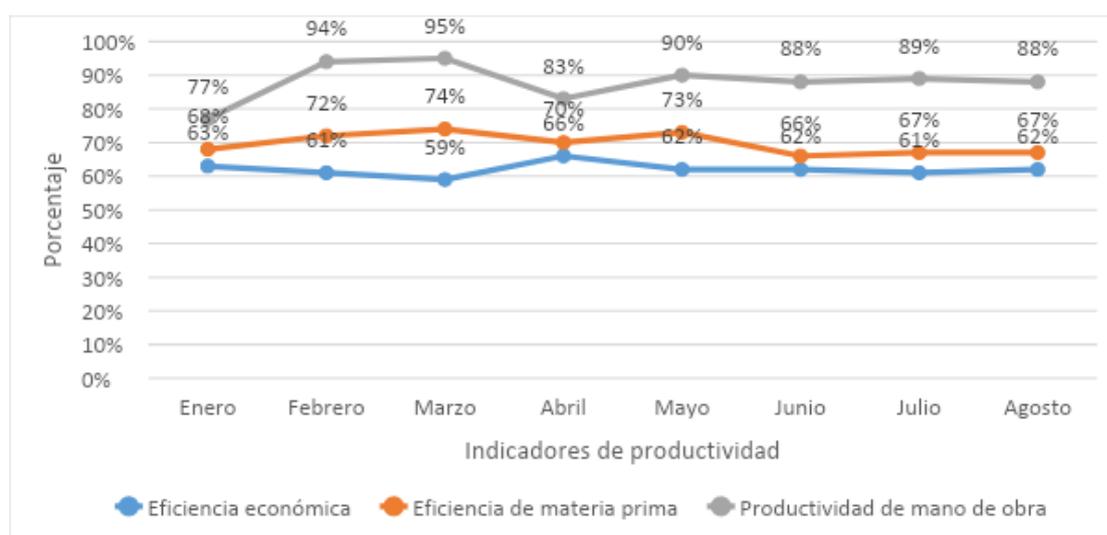


Figura 7. Evolución de los indicadores de productividad (post – test)

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a la aplicación de la propuesta, se evidencia en la Tabla 18 la mejora de los indicadores de la productividad mensual, denotándose un aumento en eficiencia económica, con un promedio anual del 62%, para el caso de le eficiencia de materia prima 70% y productividad de mano de obra 88%, este último indicador es objeto de estudio en toda la investigación, por tanto, respecto al estado anterior, se tiene una considerable mejora.

3.4 Comparación de las mediciones de la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L

A continuación, se elabora la comparación entre los indicadores de productividad teniendo en cuenta el porcentaje de mejora producto de la aplicación de las estrategias del ciclo de Deming.

Tabla 19. Índices de eficiencia económica pos - test

Meses	Eficiencia económica	
	Antes	Después
Enero	27%	63%
Febrero	25%	61%
Marzo	23%	59%
Abril	30%	66%
Mayo	26%	62%
Junio	26%	62%
Julio	25%	61%
Agosto	26%	62%
Total	26%	62%

Fuente: Tabla 9

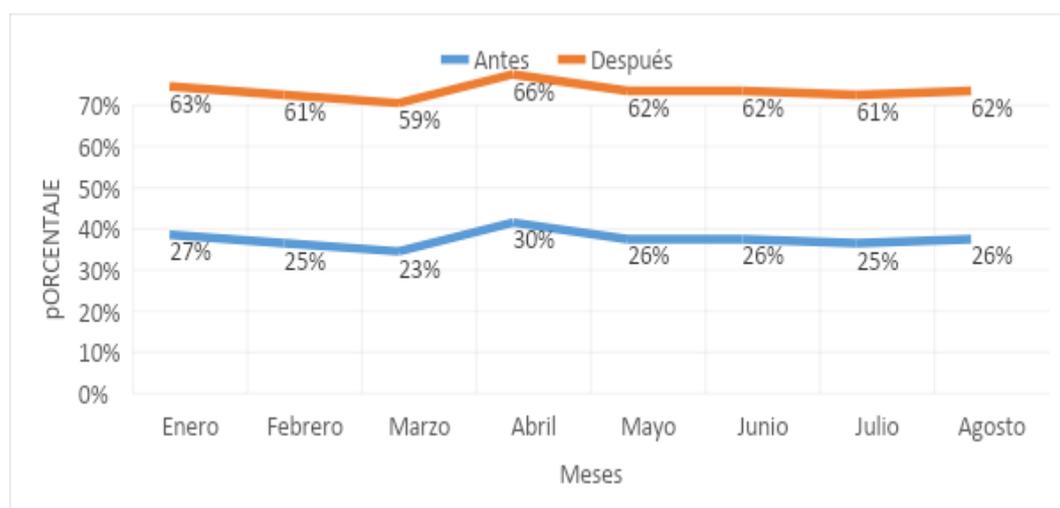


Figura 8. Evolución de los índices de eficiencia económica (post – test)

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 19 se observa la comparación entre los índices de eficiencia económica, evidenciándose una considerable mejora en cuanto al promedio del mencionado indicador, siendo así que con la propuesta se logra un índice promedio de 62%, por el contrario, con el estado actual apenas se llega a 26% en el índice de eficiencia económica, por lo tanto, es perceptible la mejora del 36.02%

Tabla 20. Índices de eficiencia de materia prima pos - test

Meses	Eficiencia de materia prima	
	Antes	Después
Enero	32%	68%
Febrero	36%	72%
Marzo	38%	74%
Abril	34%	70%
Mayo	37%	73%
Junio	30%	66%
Julio	31%	67%
Agosto	31%	67%
Total	33%	70%

Fuente: Tabla 9

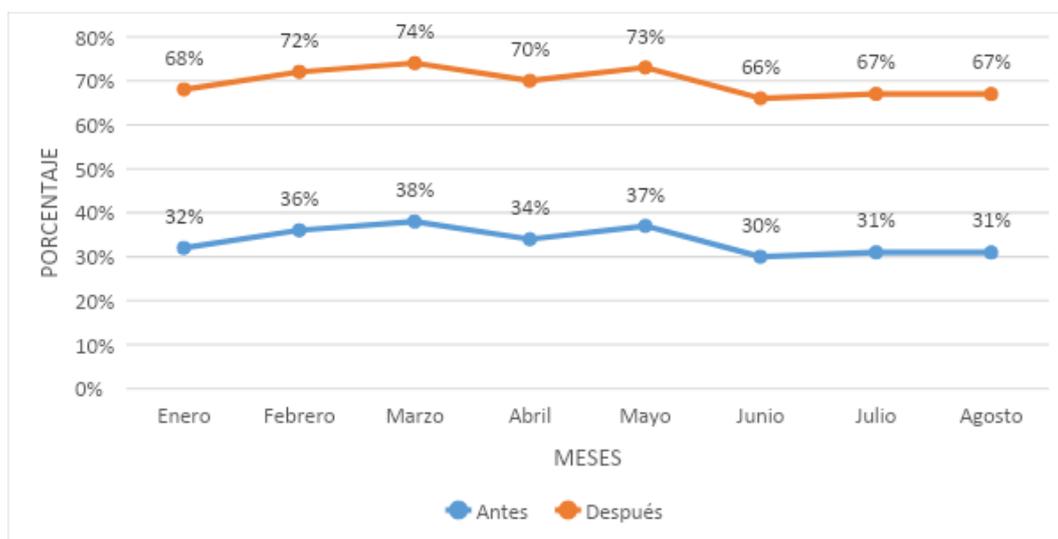


Figura 9. Evolución de los índices de eficiencia de materia prima (post – test)

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 20 se observan los índices de eficiencia de materia prima antes y después de la aplicación de la propuesta basada en estrategias del ciclo de Deming, entre tanto, se evidencia que con la propuesta se alcanza una cifra promedio de 70% en eficiencia de

materia prima, cifra muy por encima del promedio anterior, que solo llegaba a alcanzar un promedio de 33%.

Tabla 21. *Productividad de mano de obra pos - test*

Meses	Productividad de mano de obra	
	Antes	Después
Enero	41%	77%
Febrero	58%	94%
Marzo	59%	95%
Abril	47%	83%
Mayo	54%	90%
Junio	52%	88%
Julio	53%	89%
Agosto	52%	88%
Total	61%	88%

Fuente: Tabla 9

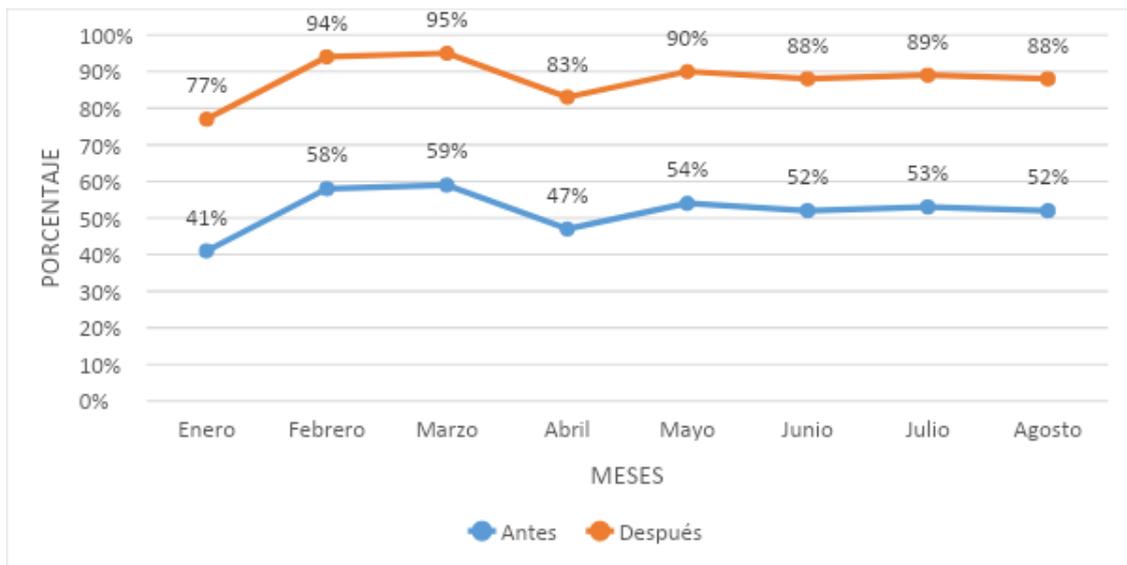


Figura 10. Evolución de los índices de productividad de mano de obra (post – test)

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 21 se observa el considerable contraste que existe entre los índices de productividad de mano de obra antes y después de la aplicación de la propuesta de mejora, por tanto, con la propuesta se llega a obtener un promedio del 88% anual, por el contrario, en el promedio actual se llega a alcanzar poco más del 50%, es decir, 61%.

Entonces, habiéndose analizado cada uno de los indicadores de la productividad de los trabajadores, se llega a la conclusión y se demuestra la efectividad de la propuesta basada en el ciclo de Deming, aplicando estudio de métodos y estandarización de tiempos.

Contrastación de hipótesis

Para llevar a cabo la contrastación de hipótesis fue necesario utilizar la prueba T-Student para muestras relacionadas, con el fin de determinar la efectividad de la propuesta.

Tabla 22. Comparación de medias

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
EfiEco_Pre	26	8	2	0.70711
EfiEco_Post	61.625	8	2.06588	0.7304
EfiMate_Pre	33.625	8	3.06769	1.08459
EfiMate_Post	69.875	8	2.99702	1.05961
ProdMO_Pre	52	8	5.8064	2.05287
ProdMO_Post	88.375	8	5.0409	1.78223

Fuente: Tablas 19, 20 y 21

Tabla 23. Contrastación de hipótesis

Diferencias emparejadas						t	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
EfiEco_Pre - EfiEco_Post	-35.625	1.06066	0.375	-36.51173	-34.73827	-95	7	0
EfiMate_Pre - EfiMate_Post	-36.25	0.70711	0.25	-36.84116	-35.65884	-145	7	0
ProdMO_Pre - ProdMO_Post	-36.375	1.06066	0.375	-37.26173	-35.48827	-97	7	0

Fuente: Tablas 19, 20 y 21

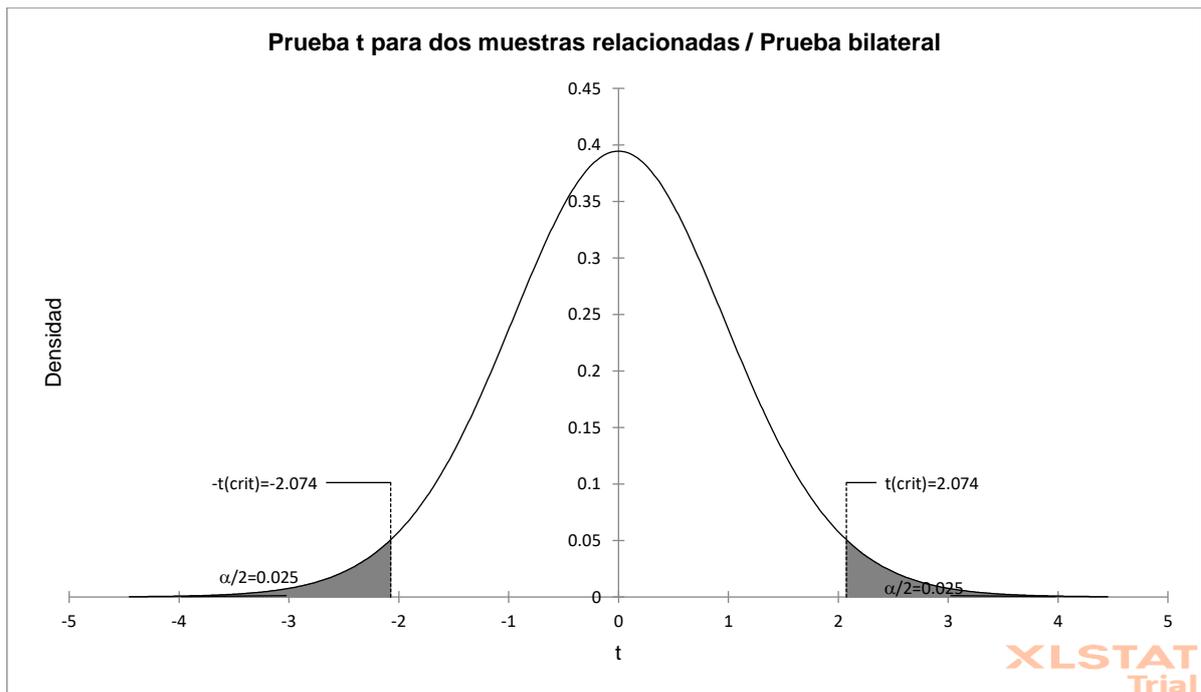


Figura 11. Campana de Gauss de la variable productividad
 Fuente: Elaboración propia.

En la figura 11 se muestra la representación de la campana de gauss respecto a la productividad total, según el resultado obtenido, puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_a , misma que establece entonces que la Aplicación del ciclo de Deming incrementará la productividad en los trabajadores de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L. 2019

En la Tabla 22 se observa la comparación de medias, donde para el caso de la eficiencia económica pre prueba, se obtuvo una media de 26.000, sin embargo, con la propuesta se logra una media de 61.625; para el caso de la eficiencia de la materia prima pre prueba, se obtuvo una media de 33.625, mientras tanto, con la propuesta se logra alcanzar una media de 69.875, por último, respecto a la productividad de la mano de obra pre prueba, se tiene una media de 52.000, mientras tanto con la propuesta se logra alcanzar una media de 88.375. En la Tabla 23, se muestra la contrastación de la propuesta central de la investigación, se aplicó la prueba T para las dimensiones de la productividad, en los mismos se obtuvo un nivel de significancia bilateral de 0.000, por tanto, al ser menor al 0.05 (5%), se acepta la hipótesis de la investigación.

IV. DISCUSIÓN

Respecto al diagnóstico de la situación de la productividad en la empresa, donde los indicadores de la productividad, para el caso de la eficiencia económica, se evidencia una evolución totalmente irregular, puesto que tiene una caída al mes de marzo con un 59%, teniendo una baja al mes de abril con un 47%, sin embargo, cierra los meses trabajados con un 52%; en cuanto a la eficiencia de materia prima, se ha obtenido niveles regulares que se han mantenido durante los meses trabajados, sin embargo, no han sufrido mejoras considerables; así mismo, respecto a la productividad de mano de obra, se obtuvieron también cifras regulares y sostenidas, evidenciándose también bajas cifras. Con esto se hizo evidente la urgencia de la aplicación de una propuesta de mejora que permitió mejorar estos escenarios descritos, siendo la más adaptable a la misma el ciclo de mejora continua de Deming, que logró la mejora de los procesos siguiendo procedimientos definidos y jerarquizados; esto último es hallado en la investigación de Huang & He (2019), quien concluyó que la implementación de la calidad es una tarea compleja de diseñar y ejecutar, sin embargo, es de necesidad su aplicación para llevar a cabo una gestión efectiva para identificar y analizar a detalle las capturas por pesquerías chinas (p. 181)., haciendo hincapié entonces que ante los problemas diagnosticados es de necesidad la aplicación del ciclo de Deming; ahora bien, los escenarios problemáticos encontrados respecto a la productividad contrasta con lo manifestado por Peralta (2018, p. 4) ha definido a la productividad como el “nexo que existe entre la producción, se trate de productos o servicios al interior de una fábrica o compañía, de igual para Carro y Gonzáles (2012, p. 13) son las mejoras al proceso productivo, se entiende por mejora a la favorable comparación entre las cantidades de recursos empleados y las cantidades de servicios y bienes que se han producido; por tanto, los manifestado teóricamente contrasta con la productividad encontrada en la empresa objeto de estudio.

Respecto al objetivo donde se precisa la aplicación de las estrategias basadas en el ciclo de Deming, tal es así que para dar comienzo al desarrollo de la propuesta, se aplicó el principio de Pareto, cuya estructura se emplea para la implementación de las estrategias, por tanto, esta estructura se basa en un diagnóstico, desarrollo, contrastar y comunicar, ello para identificar y priorizar las causas que originaban la problemática central de la investigación, las cuales se enmarcaron en la fatal de métodos de trabajo y estandarización de tiempos; ahora bien, para ello se aplicó el estudio de métodos de trabajo, iniciando el proceso con el

estudio de tiempos, donde se identificó un total de 14 actividades, de las cuales se obtuvo un tiempo estándar promedio de 1081.08 segundos, con lo cual se calcula que se envasa una lata en 22.52 segundos; así también, respecto a las actividades, se analizaron y se evidencia que el proceso de envasado tiene un tiempo de operación de 71.61 seg./caja, respecto a la inspección un total de 105.63 seg./caja, para el caso de transporte se toma un tiempo de 73.17 seg./caja y 830.67 seg./caja en demora; en general se tiene un tiempo total de 1081.08 seg./caja. Ahora bien, aplicando la corrección de las actividades, es decir, se eliminaron actividades que le restaban valor a todo el proceso, tal es así que, se obtuvo un tiempo estándar total del proceso de envasado de conservas de 925.505, sin embargo, por envase se tiene un tiempo total de 38.56 seg./envase (dado que cada caja contiene 24 envases), con respecto al inicial de 45.04 seg./envase, por tanto, se tiene una mejora del 36.02%, cifra en la que también aumentará los indicadores de la productividad. Dichos resultados se explican en la teoría de Deming, quien mediante la estructura de su propuesta de ciclo de mejora continua, implica un arduo diagnóstico de lo que se pretende mejorar, esto permitirá tener conocimiento de los puntos débiles y aspectos a mejorar, con ello se podrán elegir las propuestas o estrategias más adaptables a la problemática que se pretende mejorar, seguido de ello es el desarrollo de las estrategias por cada problemática, una vez desarrollado ello, se procede establecer las mejoras y contrastarlas, finalmente se lleva a cabo las medidas de contingencia, ello en caso las estrategias aplicadas no tengan el efecto deseado o se tengan riesgos imprevistos.

En cuanto al objetivo que precisa la medición del cambio generado respecto a las estrategias basadas en el ciclo de Deming, es de precisar que se obtuvo una mejora, por lo tanto, la aplicación del estudio de tiempos después con las mejores planteadas se obtuvo un tiempo estándar total del proceso de envasado de conservas de 925.505, sin embargo, por envase se tiene un tiempo total de 38.56 seg./envase (dado que cada caja contiene 24 envases), con respecto al inicial de 45.04 seg./envase, por tanto, se tiene una mejora del 36.02%, cifra en la que también aumentará los indicadores de la productividad; así también, posterior a la aplicación de la propuesta, se evidencia la mejora de los indicadores de la productividad mensual, denotándose un aumento en eficiencia económica, con un promedio anual del 62%, para el caso de la eficiencia de materia prima 70% y productividad de mano de obra 88%, este último indicador es objeto de estudio en toda la investigación, por tanto, respecto al estado anterior, se tiene una considerable mejora. Respecto a los beneficios al ciclo de Deming evidenciados, se valida lo hallado, citando a Gutiérrez (2013, p. 12) afirma que es

posible controlar los grados de cumplimiento por cada uno de objetivos tanto estratégicos como operativos; esto por tanto, se consigue con una mejora constante de las que ya se han obtenido, logrando así que siempre se busque una forma de mejorar los procesos o procedimientos de una organización, con ello se logra mejorar el flujo de trabajo y por ende la productividad total de la organización.

Por último, respecto al objetivo de comparar las mediciones de la productividad de la empresa antes y después de las estrategias basadas en el ciclo de Deming en los trabajadores de la empresa, donde en el caso de los índices de eficiencia económica, con la propuesta se logra un índice promedio de 62%, por el contrario, con el estado actual apenas se llega a 26% en el índice de eficiencia económica, por lo tanto, es perceptible la mejora del 36.02%; así también, en los índices de eficiencia de materia prima, se evidencia que con la propuesta se alcanza una cifra promedio de 70% en eficiencia de materia prima, cifra muy por encima del promedio anterior, que solo llegaba a alcanzar un promedio de 33% y en los índices de productividad, con la propuesta se llega a obtener un promedio del 88% anual, por el contrario, en el promedio actual se llega a alcanzar poco más del 50%, es decir, 61%. Respecto a la medición y contrastación de hipótesis, se aplicó la prueba T para las dimensiones de la productividad, en los mismos se obtuvo un nivel de significancia bilateral de 0.000, por tanto, al ser menor al 0.05 (5%), se acepta la hipótesis de la investigación. Esto coincide con la teoría de Cavassa (2013, p.255), quien señala que todo desarrollo de la organización, se genera fundamentalmente por una serie de propuestas con fines de mejora; respecto al resultado, también es validado por las teorías de Peralta (2018, p. 4), quien argumenta sobre la productividad como el “nexo que existe entre la producción, se trate de productos o servicios al interior de una fábrica o compañía, del mismo modo, Carro y González (2012, p. 13), confirma que son las mejoras al proceso productivo, se entiende por mejora a la favorable comparación entre las cantidades de recursos empleados y las cantidades de servicios y bienes que se han producido.

V. CONCLUSIONES

Respecto al diagnóstico de la productividad de la empresa, en la eficiencia económica se tuvo un cierre en los meses trabajados con un 52%; en cuanto a la eficiencia de materia prima, se ha obtenido niveles regulares que se han mantenido durante los meses trabajados; así mismo, respecto a la productividad de mano de obra, se obtuvieron también cifras regulares y sostenidas, evidenciándose también bajas cifras. (Tabla 9)

Respecto a la aplicación de las estrategias basadas en el ciclo Deming, se logró aplicar el estudio de métodos de trabajo, donde se identificó un total de 14 actividades, de las cuales se obtuvo un tiempo estándar promedio de 1081.08 segundos, con lo cual se calcula que se envasaba una lata cada 22.52 segundos; se evidenció que el proceso de envasado tenía un tiempo de operación de 71.61 seg./caja, respecto a la inspección un total de 105.63 seg./caja, para el caso de transporte se tomaba un tiempo de 73.17 seg./caja y 830.67 seg./caja en demora; en general se tuvo un tiempo total de 1081.08 seg./caja. (Tabla 14)

En cuanto a la medición de los cambios generados por la aplicación de las estrategias, se obtuvo un tiempo estándar total del proceso de envasado de conservas de 925.505, sin embargo, por envase se tuvo un tiempo total de 38.56 seg./envase (dado que cada caja contiene 24 envases), con respecto al inicial de 45.04 seg./envase, por tanto, se logró una mejora del 36.02%; así también, se evidenció la mejora de los indicadores de la productividad mensual, denotándose un aumento en eficiencia económica, con un promedio anual del 62%, para el caso de la eficiencia de materia prima 70% y productividad de mano de obra 88%.(Tabla 18,19,20)

En cuanto a la comparación de los estados de la productividad antes y después de la aplicación de la propuesta, en la eficiencia económica, se logró un índice promedio de 62%, por el contrario, con el estado se llegó a un 26%; en eficiencia de materia prima, se alcanzó una cifra promedio de 70%, a diferencia del estado anterior con un 33%; en los índices de productividad, se logró obtener un promedio del 88% anual, por el contrario, en el promedio anterior se llegó a alcanzar poco más del 50%.(Tabla 18)

VI. RECOMENDACIONES

Monitorear mensualmente los indicadores de productividad, con la finalidad de poder tomar decisiones antes de que los índices negativos empiecen a tener efectos en los demás indicadores de gestión de la producción.

Desarrollar un software que pueda contener estrategias de mejora formuladas en el presente informe, que no solo es aplicable al área objeto de estudio, sino, a toda la planta en general, permitiendo así poder identificar actividades que se encuentren restándole valor a los procesos de la planta, lográndose también concretarse KPI'S que puedan ser medidos en el sistema, concretándose niveles de cumplimiento mensuales.

Instaurar normativas ISO, ello permitirá lograr mejorar la calidad de sus productos y la planificación de todo el proceso de producción mediante la documentación de estos.

Monitorear las mejoras obtenidas, a fin de determinar posibles cambios negativos en los índices de los indicadores de productividad, permitiendo así poder aplicar medidas de contingencia contenidas en la propuesta, en caso se presente algún escenario negativo que no fue previsto inicialmente.

REFERENCIAS

- ALARCÓN, Moisés, FONG, Carlos y OCAMPO, Luis. The effects of internationalization, intangible resources and technological change on the transition to a multiproductcompany: evidence of the Mexican case. nro. 42, México: Relatyc, 2017. <https://www.redalyc.org/pdf/646/64652584004.pdf> ISSN: 1657-6276.
- ANDRADE, Paul. Propuesta de un sistema de gestión orientado a la mejora continua de los procesos de producción de la empresa pesquera CENTROMAR S.A. Tesis (Maestría en Calidad y Productividad). Ecuador. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Administrativas. 2017. 110 p.
- ASOCIACIÓN GEOINNOVA. ISO 9001 ¿Por qué es importante la gestión de la calidad? [en línea]. Julio 2016. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/549/54921605013.pdf> ISSN: 2014-3214
- BENITES Sergio y VILLANUEVA Liliana, Retroceder investigando nunca, rendirse con la tesis jamás. Lima. Fondo editorial Cultura Peruana. 2015. 200 p. ISBN: 9862673103244
- BOHÓRQUEZ, Luz. The absence of response of organizations to changing business environment conditions: a complex management problem. nro. 41, Colombia: Relatyc, 2016. <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n41/n41a02.pdf> ISSN: 1657-6276.
- CAMISÓN, César. CRUZ, Sonia y GONZALES Tomás. Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. España; Ediciones Pearson Educación. 2016. 217 p. ISBN 13-878-84-205-4262-1
- CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel. Productividad y competitividad. Argentina: Universidad Nacional del Mar del Plata. 2012. 18 p. ISBN: 9252673503251
- CAVASSA, Cesar. Ergonomics and productivity 2013. USA: The Atheneo. 2013, 225 p. ISBN:978-968-18-6840-6
- CHANG Torres, Almendra. Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial). Chiclayo, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Facultad de Ingeniería. 2016. 127 p. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/707>

- CIMD. ¿Qué es la productividad y por qué es tan importante? [en línea]. Julio 2018. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <https://mdc.org.co/consultoria-productividad/> ISSN-e 2477-8818
- CROSS, Nigel. Engineering Design Methods: Strategies for Product Design 4th Edition. England. WILEY.2016. 215 p. ISBN-10: 9780470519264
- CRUELLES José. Productividad e incentivos. España. Editorial Marcombo. 2013. 222 p.
- CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca. 2014. 186 p. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>
- DEMING, Edwards Out of the Crisis. Cambridge. MA. Center for Advanced Engineering Study. 1986. 178 p. ISBN 96688427117679
- EUROPA PRESS. CSIF The "lack of personnel" and "poor management" of Health Respond reduces the quality of this service. Spain. 2019. [consultation date: May 10, 2019]. Available in <https://www.20minutos.es/noticia/3635075/0/csif-senala-que-falta-personal-mala-gestion-salud-responde-merma-calidad-este-servicio/#xtor=AD-15&xts=467263> ISSN: 0120-4645.
- FARIZA, Ignacio. La productividad tiene que entrar en la agenda de los Gobiernos latinoamericanos. El País. [en línea]. Setiembre 2018. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: https://elpais.com/economia/2018/09/03/actualidad/1535994703_344397.html ISSN 0798 1015
- FERNÁNDEZ y RAMÍREZ. Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A & B. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial). Chiclayo, Universidad Señor de Sipán. Facultad de Ingeniería. 2017. 199 p. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4068/TEISIS%20FINAL%2002-08-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GAINES Steven, COSTELLO Christopher, OWASHi Brandon, MANGIN Tracey, BONE Jennifer & GARCÍA Jorge. ScienceAdvances. [online]. Aug 2018 (4). [consultation date: 22 september 2019]. Available in: <https://advances.sciencemag.org/content/4/8/eaao1378> ISSN 2375-2548

- GARRIDO, Francisco. Lo que se aprende en los mejores MBA del mundo. Barcelona: Ediciones Gestión, 2000. 432 p. ISBN-13: 978-8498752113
- GÓMEZ, Ofelia. The productivity of the human resource, strategic factor of production costs and product quality: Bucaramanga clothing industry. Colombia. Tecnura Magazine. 2012. 102 – 113 pp. ISBN: 9748498452434
- GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. Buenos Aires. Editorial Crisol 2013. 12. P ISBN: 978-607-15-0315-2
- HERNÁNDEZ Escobar, Jean. Modelo de Gestión empresarial según nuevas tendencias: intangibles y calidad total. Aplicación al sector camaronero de Venezuela. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial). Córdoba. Universidad de Córdoba. Facultad de Ingeniería. 2014. 396 p. Disponible en: <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/10762/2013000000806.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- HERNÁNDEZ, Roberto. FERNÁNDEZ, Carlos. Y BAPTISTA María. Metodología de la investigación. México. Editorial Mc Graw Hill. Sexta edición. 2014. 634 p. ISBN: 978-1-4562-2396-0
- HUANG Shuolin & HE Yunu. Management of China's capture fisheries: Review and prospect. ScienceDirect. [online]. July 2019 (4). [consultation date: 22 september 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468550X18302521> ISSN 3472-2358
- INACAL Solo el 1% de empresas en el Perú emplea sistemas de gestión de calidad [en línea]. Perú. 2017. [fecha de consulta: 10 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.inacal.gob.pe/principal/noticia/solo1porcientodeeempresasformales> ISSN: 0258-5960
- ISBN 9788426717917
- KENNYA Andrew, CAMPBELLB Neil, KOEN-ALONSOC Mariano, PEPINC Pierre & DIZ Daniela. Contents lists available at ScienceDirect Marine Policy journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpol Delivering sustainable fisheries through adoption of a risk-based framework as part of an ecosystem approach to fisheries management. ScienceDirect. [online]. July 2018 (5). [consultation date: 22 september 2019]. Available in:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X16306856> ISSN: 2254
– 3376

- KING, Jacquelyne, MCFARLANE, Gordon & PUNT Andr. Shifts in fisheries management: adapting to regime shifts. The Royal Society. [online]. June 2015 (5). [consultation date: 22 setember 2019]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4247411/> ISSN 3444-875
- LUPO, Roberto, Efecto de la productividad pesquera El Comercio. [en línea]. Julio 2018. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1121> ISSN: 2306-2002
- MUNIZU Musran. The Impact of Total Quality Management Practices towards Competitive Advantage and Organizational Performance: Case of Fishery Industry in South Sulawesi Province of Indonesia. ResearchGate. [online]. May. 2015 (7). [consultation date: 22 setember 2019]. Available in: https://www.researchgate.net/publication/257977449_The_Impact_of_Total_Quality_Management_Practices_towards_Competitive_Advantage_and_Organizational_Performance_Case_of_Fishery_Industry_in_South_Sulawesi_Province_of_Indonesia ISSN 2780-690
- OCHOA, Vanessa. Un 67% de clientes se aleja de un servicio por mala atención. Gestión. [en línea]. Setiembre 2018. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/67-clientes-aleja-servicio-mala-atencion-240918> ISSN: 1665-0441.
- PADRÓN Robaina, Víctor. Introduction to Quality Management. [online]. September 2005. [consultation date: May 5, 2019]. Available in https://Gestion_calidad/principios%20de%20la%20calidad.pdf ISSN: 0012-7353.
- PADRÓN, Víctor. Introducción a la Gestión de la Calidad. [en línea]. Perú. 2004. [fecha de consulta: 10 mayo 2019]. Disponible en: <http://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/27/27079/modulo1introduccion.pdf> ISSN: 1856-8327
- PERALTA, Xavier. ¿Qué es la Productividad? [en línea]. Setiembre 2018. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/549/54921605013.pdf> ISSN: 2014-3214

- PRIETO, Sergi. 7 herramientas de calidad. [en línea]. Setiembre 2017. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <https://actioglobal.com/es/7-herramientas-de-calidad/> ISSN 1729-7532
- QAHTANI Nora, ALSHEHRI Sabah & ABDAZIZ Azrilah. The impact of Total Quality Management on organizational performance. ResearchGate. [online]. January. 2015 (7). [consultation date: 22 setember 2019]. Available in https://www.researchgate.net/publication/294886200_The_impact_of_Total_Qualit_y_Management_on_organizational_performance ISSN 2222-2839
- RAMBIOLA, Nicolás. ¿Qué es la Productividad? [en línea]. Setiembre 2012. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.finanzzas.com/%C2%BFque-es-la-productividad> ISSN 09764348
- SABOYA, Ricardo, LEMOS, Syntia y CARDOZA, Edwin. Optimization of aggregate mixture to paver production using linear programming. nro. 202, Colombia, 2017, Vol. 84. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532017000300042 ISSN: 0012-7353..
- SALAZAR, Bryan. Cálculo de número de observaciones (tamaño de la muestra). Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1lculo-del-n%C3%BAmero-de-observaciones/>
- SÁNCHEZ Hugo, REYES Carlos. Metodología y diseños en la investigación científica. Lima Editorial Visión Universitaria, cuarta edición. 2016. 221 p. ISBN: 978-84-686-1571-4
- TEJADA, Noris, GISBERT, Víctor y PÉREZ, Ana. Methodology of study of time ando movement; introduction to the GSD. 2017. España: 3C Empresa, 2017. https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf ISSN: 2254 – 3376.
- TIWARI Ruchi & TIWARI Gaurav. Total Quality Management: A Requisite Approach to Improve Research. Crimsom Publishers. [online]. January 2018 (18). [consultation date: 22 setember 2019]. Available in: <https://crimsonpublishers.com/mapp/pdf/MAPP.000527.pdf> ISSN 2637 - 7756
- TOPALOVIĆ Snežana. The Implementation of Total Quality Management in Order to Improve Production Performance and Enhancing the Level of Customer Satisfaction. ScienceDirect, [online]. July 2015 (4). [consultation date: 22 setember 2019].

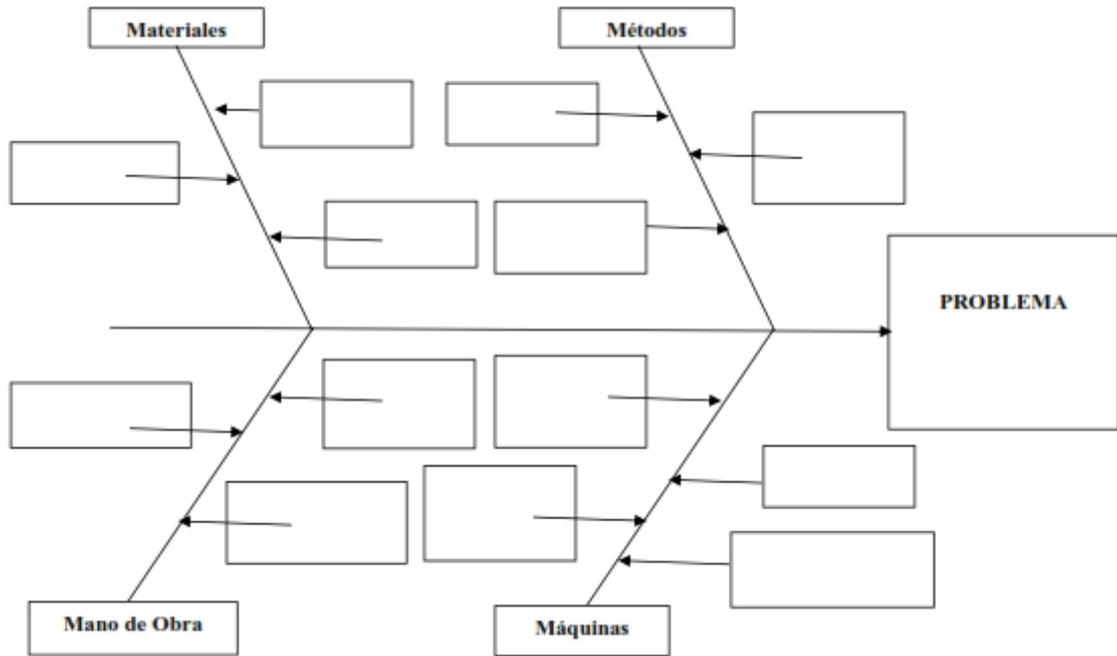
Available in:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017315001462> ISSN 2450-6807

URIARTE, Julia. 10 Características de la productividad. [en línea]. Setiembre 2019. [fecha de consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S071833052015000100013&lng=es&nrm=iso ISSN 0718-3305

VELÁSQUEZ, Nazareth. Gestión de motivación laboral y su influencia en la productividad de las empresas industriales en Chimbote. Tesis (Doctorado en Calidad). Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Escuela de Posgrado. 2015. 129 p. Disponible en:
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5994/Tesis%20Doctorado%20-%20Nazareth%20Vel%c3%a1squez%20Peralta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

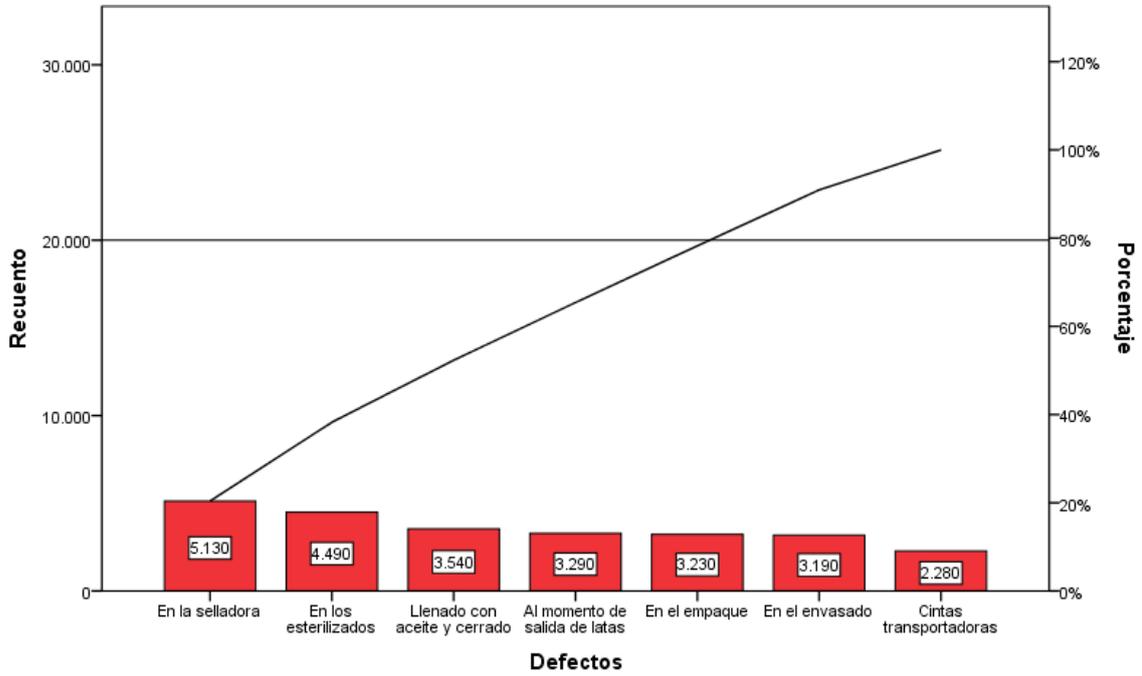
ANEXOS

Anexo 01: Esquema de Ishikawa

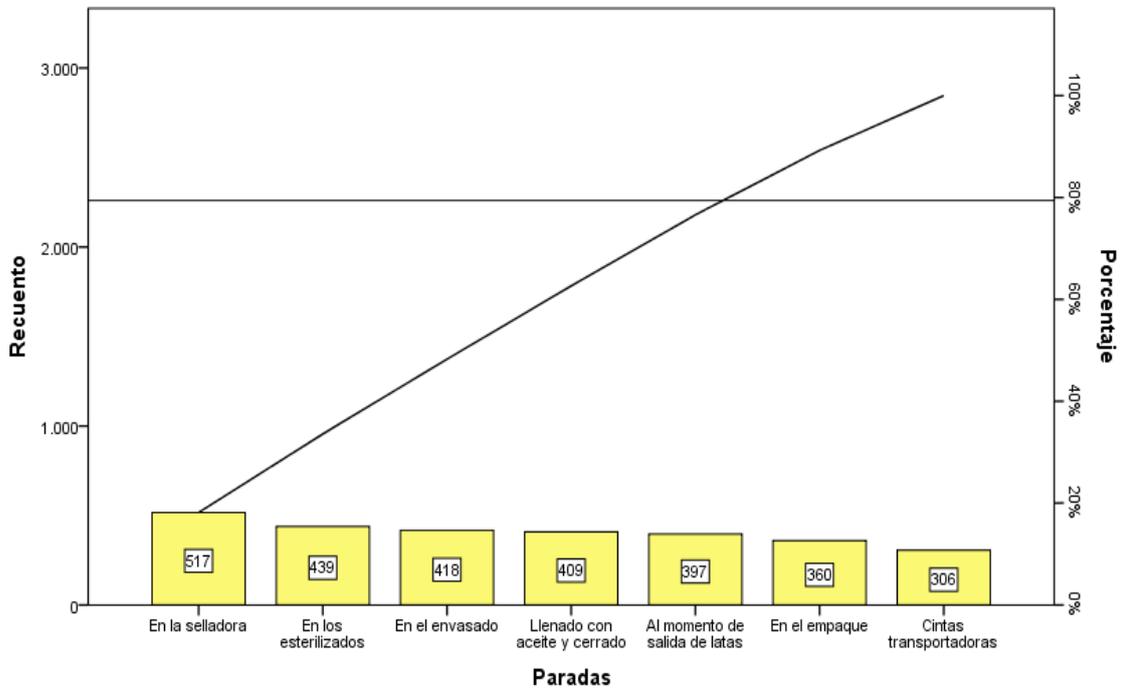


Fuente: Ingeniería Industrial Métodos, estándares y Diseño del Trabajo

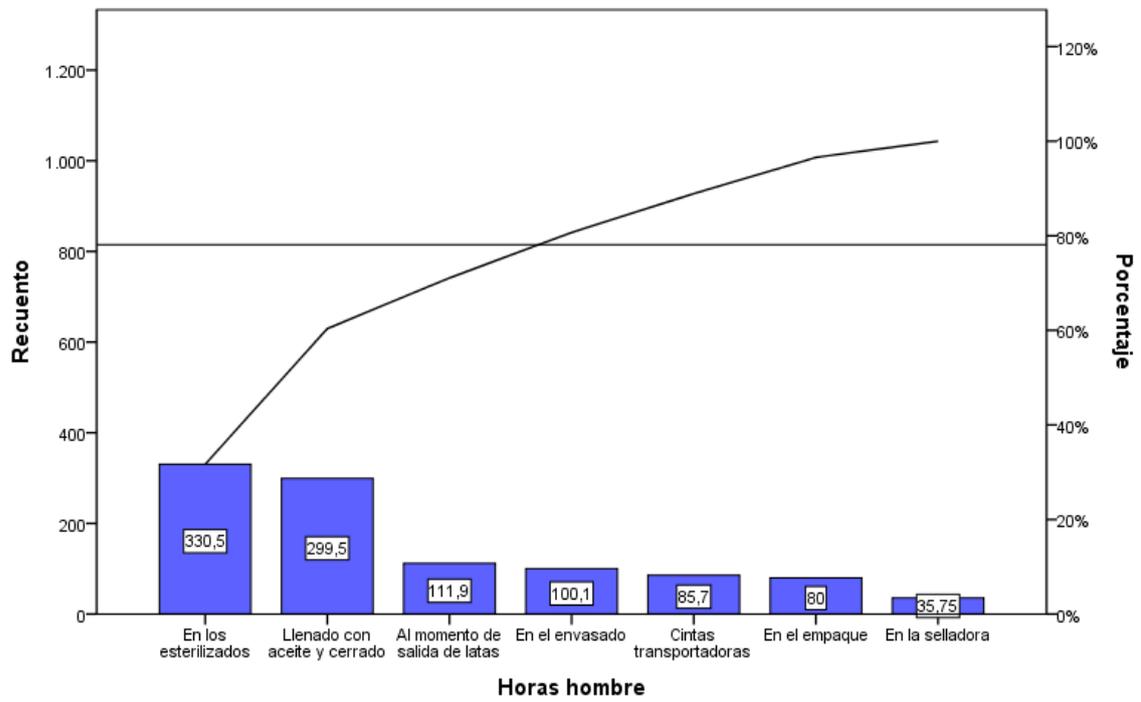
Anexo 02: Diagrama de Pareto, Resultado respecto a los defectos diagnosticados en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.



Resultado respecto a las paradas diagnosticadas en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.



Resultado respecto a horas hombre pérdidas en la empresa GÉNESIS E.I.R.L.



Anexo 03: Guía de revisión documental

Costo de contratar	450	S/trabajador
Costo de despedir	520	S/trabajador
Costo de tiempo normal (Mano de Obra)	12	S/hora
Costo de tiempo extra (Mano de Obra)	15	S/hora
Costo de mantenimiento de inventario	7	S/tonelada-mes
Costo de faltantes	11	S/tonelada-mes
Costo de Subcontratar	30	S/tonelada
Tiempo de procesamiento	9	hora/operario-tonelada
Horas de trabajo	7	hora/día
Inventario inicial	200	Tonelada

Fuente: Empresa GÉNESIS E.I.R.L

Anexo 04: Diagrama de actividades del proceso de la empresa

Diagrama de actividades del proceso							
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1		RESUMEN					
Objeto: Diego Arturo Alcedo Gonzáles Rodolfo Valentino Villar Ardiles		Actividad	Actual	Prop	Econ		
		Operación	7				
		Transporte	1				
Actividad: Conserva de pescado		Espera	3				
		Inspección	4				
		Almacena	1				
Método: Actual/Propuesto		Distancia					
Lugar: Jr. José Olaya S/N Mz. I' Lt. 2-7 P.J. Villa María		Tiempo					
Operario: Jefe de operaciones		Costo					
		M Obra					
		Material					
Fecha de elaboración: 30/07/19		Total					
Aprobado por: Ing. Gregory Cobián De La Cruz. Fecha: 22/07/19							
DESCRIPCIÓN	T	○	→	D	□	▽	Observación
Recepción de materia prima		●					Ingredientes
Transporte de materia prima			●				
Pesado de materia prima		●					
Clasificación				●			
Corte					●		
Cocción					●		
Enfriamiento					●		
Líquido de gobierno		●					
Sellado		●					
Lavado		●					
Esterilizado					●		
Enfriamiento					●		
Lavado		●					
Etiquetado y embalado					●		
Almacén		●					
Despacho						●	

Anexo 05: Hoja de tiempos

N°	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES													
		1°	2°	3°	4°	5°	n
1															
2															
3															
4															
5															
n															
	sumx														

Fuente: Ingeniería Industrial Métodos, estándares y Diseño del Trabajo

N°	ACTIVIDADES	Sumx	Sum(x2)	n'	constante	n
1						
2						
3						
4						
5						
6						
n						

Fuente: Ingeniería Industrial Métodos, estándares y Diseño del Trabajo

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES															TO	FV	TN	S	TE	
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	n°						

Fuente: Ingeniería Industrial Métodos, estándares y Diseño del Trabajo

Anexo 06: Validación

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, William Castillo Martínez
 con DNI N° 40169367 de profesión Ingeniero Agrónomo
 ejerciendo actualmente como Docente
 Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de Hoja de tiempo, a los trabajadores de la empresa GENESIS E.I.R.L. Nuevo Chimbote.

Luego de hacer las observaciones pendientes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems			X	
Amplitud del contenido			X	
Relación de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

n Chimbote, a los 10 días del mes de junio del 2019.

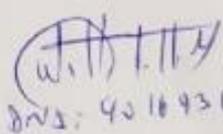

 DNI: 40169367

Figura 11. Constancia de validación de hoja de tiempo por el ingeniero William Castillo Martínez
 Fuente: Elaboración propia.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Méndez Parodi Raúl Alfredo
con DNI N° 18111923 de profesión Ingeniería Industrial
ejerciendo actualmente como docente
- Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del registro de cotejo (FORMATO DE CONFIABILIDAD), a los trabajadores de la empresa GENESIS E.I.R.L. Nuevo Chimbote.

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

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems			X	
Amplitud del contenido			X	
Relación de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 10 días del mes de Junio del 2019


C.T.P. 105579.

Figura 12. Constancia de validación del registro de cotejo por el ingeniero Méndez Parodi Raúl Alfredo
Fuente: Elaboración propia.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Edgar Vilcarino Zelada

con DNI N° 32915764 de profesión Ingeniería de Sistemas

ejerciendo actualmente como Docente

Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de Hoja de tiempo, a los trabajadores de la empresa GENESIS E.I.R.L. Nuevo Chimbote.

Luego de hacer las observaciones pendientes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de items			X	
Amplitud del contenido				X
Relación de los items			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 10 días del mes de junio del 2019.

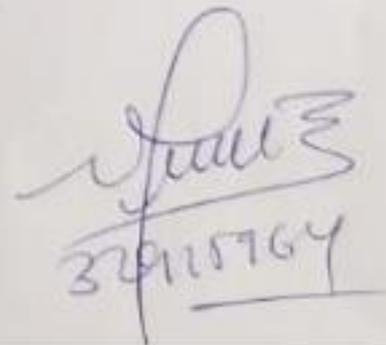

32915764

Figura 13. Constancia de validación de hoja de tiempo por el docente Edgar Vilcarino Zelada

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 07 Sistema Westinghouse

Sistema Westinghouse para calificar habilidades

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Sistema Westinghouse para calificar el esfuerzo

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Sistema Westinghouse para calificar las condiciones

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Sistema Westinghouse para calificar la consistencia

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Anexo 08: Tiempos Suplementos

Holguras constantes	
Necesidades personales	5
Fatiga básica	4
Holguras de descanso variables	
Holguras por postura	
Parado	2
Incómodo (fexionado, acostado, en cuclillas)	10
Niveles de iluminación	
Un nivel (una subcategoría de IES) abajo de lo recomendado	1
Dos niveles abajo de lo recomendado	3
Tres niveles (categoría IES completa) abajo de lo recomendado	5
Esfuerzo visual (atención estrecha)	
Trabajo fino	2
Trabajo muy fino	5
Esfuerzo mental	
Primera hora	2
Segunda hora	4
Cada hora sucesiva	+2
Monotonía	
Primera hora	2
Segunda hora	4
Cada hora sucesiva	+2
Uso de fuerza o energía muscular	
Levantamiento poco frecuente, sostenimiento estático extendido	
(<1 levantamiento cada 5 min)	$HD = 1800 \times (t/T)^{1.4} \times (f/F - 0.15)^{0.5}$, donde $T = 1.2/(f/F - 0.15)^{0.618} - 1.21$
Levantamientos frecuentes	
(>1 levantamiento cada 5 minutos)	Levantamientos frecuentes (>1 levanta- miento cada 5 minutos)
Actividades de todo el cuerpo	$HD = (\Delta FC/40 - 1) \times 100$ o $HD = (\Delta W/4 - 1) \times 100$
Condiciones atmosféricas	
$HD = \exp(-41.5 + 0.0161W + 0.497 TGBH)$	
Nivel de ruido	
$A = 100 \times (D - 1)$, donde $D = C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots$	
Repetitividad (tedio)	
Estándar no establecido aún	Usar análisis de riesgo de CTD y mantener índice de riesgo < 1.0

Fuente: Ingeniería Industrial Métodos, estándares y Diseño del Trabajo

Anexo 09: Fórmulas

Fórmula	Descripción
<p>Fórmula para calcular el número de observaciones (tamaño de muestra)</p> $n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$	<p>Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)</p> <p>Número de observaciones del estudio preliminar</p> <p>Suma de los valores</p> <p>Valor de las observaciones.</p> <p>Constante para un nivel de confianza de 94,45%</p> <p>Fuente: Salazar (2016)</p>
<p>Fórmula para determinar el tiempo estándar por envase</p> $TE = \frac{1081.08 \text{ segundos}}{1 \text{ caja}} * \frac{1 \text{ caja}}{48 \text{ envases}}$	<p>Tiempo estándar por envase, para ello se necesita reemplazar el tiempo estándar (1081.08) y la cantidad de envases.</p>
<p>Fórmula para tiempos improductivos</p> $\begin{aligned} \text{Tiempos improductivos} \\ &= \frac{830.67 + 105.63}{1081.08} * 100 \\ \text{Tiempos improductivos} &= 87\% \end{aligned}$	<p>Esta fórmula permitió determinar los tiempos improductivos en el desarrollo de las actividades</p>
<p>Fórmula para tiempos improductivos post prueba</p> $\begin{aligned} \text{Tiempos improductivos} \\ &= \frac{501.82}{687.41} * 100 \\ \text{Tiempos improductivos} &= 73\% \end{aligned}$	<p>Fórmula que permite determinar los tiempos improductivos posterior a la aplicación de la propuesta</p>

Fuente: Elaboración propia