



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de la productividad en la planta conservera Don Fernando S.A.C;  
aplicando el mantenimiento productivo total, Chimbote - 2019

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Moori Malacas, Leonela Yomyra (ORCID: 0000-0003-2250-6347)

Vega Trujillo, Jheyson Mike (ORCID: 0000-0002-6442-4203)

ASESORES:

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

Dr. Arévalo Daza, Jorge Luis (ORCID: 0000-0001-5516-8642)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE - PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

A Dios, por guiarnos en nuestro camino y brindarnos cada día fortaleza y sabiduría para culminar nuestros estudios.

A nuestros Padres, quienes nos brindaron su apoyo incondicional en todo momento de nuestras vidas, sembrando en nosotros las virtudes necesarias para cumplir nuestros objetivos.

A nuestros hermanos, por estar presentes en todo momento y apoyarnos hasta el final del camino.

A nuestro asesor, por dedicarnos su tiempo y nutrirnos de conocimientos para poder culminar de forma satisfactoria nuestra tesis.

## **Agradecimiento**

A Dios por cada día de vida, por brindarnos sabiduría, inteligencia, fuerza para poder seguir adelante y poder permitir cumplir nuestros sueños.

A mi mamá por el amor incondicional, por todo el esfuerzo que puso, para poder estudiar y ser un profesional, por preocuparse por mí siempre, por ser un ejemplo de mujer, por ser la mejor mamá del mundo y por haberme inculcado valores para ser una buena persona.

A mis hermanos, por ser una de las grandes razones por la cual he de terminar mi carrera, por la paciencia que me tuvieron y los buenos consejos que me dio en todo momento.

A mis amigos, que creyeron en mí, y que me dieron la confianza para terminar mi carrera profesional.

A mis asesores por su paciencia y apoyo en el transcurso del desarrollo del proyecto de investigación.

A todos ellos, Gracias

## **Página del Jurado**

## Declaratoria de autenticidad

Leonela Yomyra Moori Malacas, identificada con DNI N° 76812432 y Jheyson Mike Vega Trujillo, identificado con DNI N° 70541653, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación es veraz y auténtica.

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

Nuevo Chimbote, diciembre de 2019



Moori Malacas, Leonela Yomyra  
DNI N° 76812432



Vega Trujillo, Jheyson Mike  
DNI N° 70541653

## **Presentación**

Señores miembros del jurado:

La presente investigación se titula “Mejora de la productividad en la planta de conserva DON FERNANDO S.A.C; aplicando mantenimiento productivo total, Chimbote - 2019”, la misma que sometemos a vuestra consideración esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Los contenidos que se desarrollaron son:

Capítulo I: Introducción, expone la realidad problemática enfatizando el problema a solucionar, los trabajos previos, teorías relacionadas al tema en estudio, la formulación del problema, asimismo se detalla la justificación, la hipótesis y los objetivos propuestos para la investigación.

Capítulo II: Método, precisa el tipo y diseño de la investigación, se definen las variables para su operacionalización, además se detalla la población, muestra, muestreo y los criterios de su selección, del mismo modo se puntualiza las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, los métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

Capítulo III: Resultados, se desarrollan en función a los objetivos específicos propuestos, lo cual involucra la utilización de tablas y figuras plasmando los datos obtenidos en la investigación

Capítulo VI: Discusión, se comparan los resultados obtenidos en la investigación con los resultados de por otros investigadores y se hace la confrontación con los antecedentes.

Capítulo V: Conclusiones, se sintetizan los resultados de la investigación los cuales se relacionan con los objetivos.

Capítulo VI: Recomendaciones, se pueden relacionar en función a los objetivos desarrollados.

Se presenta las referencias bibliográficas usadas en base a la norma ISO 690.

La investigación tuvo como objetivo mejorar la productividad en la planta de conserva DON FERNANDO S.A.C; aplicando el mantenimiento productivo total, Chimbote - 2019.

Los Autores

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación.....	vi
Índice .....	vii
Resumen .....	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO.....	16
2.1. Tipo y Diseño de investigación .....	16
2.2. Operacionalización de Variables .....	17
2.3. Población, muestra y muestreo .....	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
2.5. Procedimiento .....	20
2.6. Métodos de análisis de datos .....	21
2.7. Aspectos éticos .....	22
III. RESULTADOS .....	23
IV. DISCUSIÓN.....	37
V. CONCLUSIONES .....	40
VI. RECOMENDACIONES .....	41
REFERENCIAS .....	42
ANEXOS.....	50

## Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de Variables .....	17
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
Tabla 3. Métodos de análisis de datos .....	21
Tabla 4. Auditoría técnica de mantenimiento.....	23
Tabla 5. Productividad inicial de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.....	24
Tabla 6. Clasificación de los pilares de mantenimiento productivo total.....	25
Tabla 7. Resultados de la evaluación antes de la capacitación.....	26
Tabla 8. Resultados de la evaluación después de la capacitación .....	27
Tabla 9. Cronograma de las 5S en el área de producción en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	27
Tabla 10. Procedimiento de la implementación de las 5S.....	29
Tabla 11. Resultados del plan de mantenimiento de los equipos .....	32
Tabla 12. Comparación de resultados de las auditorias de mantenimiento.....	35
Tabla 13. Productividad final de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. periodo 2019 - II. ....	36
Tabla 14. Fórmulas .....	50
Tabla 15. DAP .....	51
Tabla 16. Criterios de la auditoría técnica de mantenimiento .....	57
Tabla 17. Resultado de la auditoría técnica de mantenimiento .....	58
Tabla 18. Tabla de valores de la auditoría técnica de mantenimiento.....	58
Tabla 19. Resultados del estado actual de la gestión de mantenimiento.....	59
Tabla 20. Muestreo de las fallas de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	61
Tabla 21. Historial de fallas de la empresa Don Fernando S.A.C. Periodo 2019 - I.....	62
Tabla 22. Registro de fallas de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	64
Tabla 23. Costos de mantenimiento de la empresa Don Fernando S.A.C.....	65
Tabla 24. Registro de producción del periodo 2019 - I.....	66
Tabla 25. Cálculo de los indicadores de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.....	69
Tabla 26. Cronograma de capacitación a los trabajadores de la empresa Don Fernando S.A.C. ....	72
Tabla 27. Costo de capacitaciones del TPM .....	73



Tabla 28. Auditoria inicial de las 5S .....	76
Tabla 29. Valor porcentual del Check list .....	77
Tabla 30. Herramientas y materiales .....	78
Tabla 31. Dimensiones de las áreas.....	80
Tabla 32. Cálculo de las dimensiones .....	80
Tabla 33. Metraje de las áreas .....	81
Tabla 34. Dimensiones de las áreas adicionales.....	81
Tabla 35. Cálculo de las dimensiones .....	81
Tabla 36. Metraje de las áreas .....	81
Tabla 37. Descripción de zonas de la empresa según tablas OIT.....	82
Tabla 38. Superficie antes de la mejora mediante rediseño de áreas .....	82
Tabla 39. Calificaron de correlación .....	83
Tabla 40. Dimensiones de las áreas.....	90
Tabla 41. Cálculo de las dimensiones .....	90
Tabla 42. Metraje de las áreas .....	90
Tabla 43. Dimensiones de las áreas.....	90
Tabla 44. Cálculo de los espacios.....	91
Tabla 45. Metraje de las áreas .....	91
Tabla 46. Descripción de zonas de la empresa.....	91
Tabla 47. Superficies .....	91
Tabla 48. Evaluación de orden y limpieza en la empresa Don Fernando S.A.C.....	92
Tabla 49: Costo de la 5S.....	93
Tabla 50. Costos de materiales de la 5S .....	94
Tabla 51. Auditoría final de las 5S´ .....	95
Tabla 52. Valor porcentual del Check list .....	96
Tabla 53. Plan de mantenimiento del caldero.....	97
Tabla 54. Plan de mantenimiento de la Selladora .....	98
Tabla 55. Plan de mantenimiento de la Autoclave 1 .....	99
Tabla 56. Plan de mantenimiento de la Autoclave 2 .....	100
Tabla 57. Plan de mantenimiento de la Autoclave 3 .....	101
Tabla 58. Plan de mantenimiento de la Cocina 1 .....	102
Tabla 59. Plan de mantenimiento de la Cocina 2 .....	103
Tabla 60. Plan de mantenimiento de la Cocina 3 .....	104

Tabla 61. Plan de mantenimiento del Exhausting .....	105
Tabla 62. Plan de mantenimiento de la Faja transportadora.....	106
Tabla 63. Mantenimiento planificado costos.....	107
Tabla 64. Criterios evaluados de la auditoría técnica de mantenimiento .....	115
Tabla 65. Resultados de la gestión del mantenimiento .....	116
Tabla 66. Pronóstico de línea recta e índice estacional aplicado en el mes de diciembre en la empresa Don Fernando S.A.C. ....	117
Tabla 67: Pronostico mediante método de regresión lineal e índice estacional .....	118
Tabla 68. Muestreo de las fallas de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	119
Tabla 69. Registro del historial de fallas del periodo 2019 - II.....	120
Tabla 70. Costos de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	122
Tabla 71. Registro de producción del periodo 2019 - II.....	123
Tabla 72. Cálculo de los indicadores de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.- .....	125
Tabla 73. Costos del mantenimiento de empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	126
Tabla 74. Análisis de la productividad inicial vs final de la empresa pesquera Don Fernando .....	127
Tabla 75. Análisis estadístico T- student.....	128
Tabla 76: Calificación del Ing. Galicia Nazario, Zeila.....	134
Tabla 77: Calificación del Ing. Canto García, Leonel Axel .....	134
Tabla 78: Calificación del Ing. Rojas Rumor, José Joao.....	134
Tabla 79: Calificación total de expertos .....	135
Tabla 80: Escala de validez de instrumento .....	135

## Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de flujo del procedimiento de los objetivos .....	20
Figura 2: Diagrama de Pareto .....	25
Figura 3: Análisis de la hipótesis mediante la campana de gauss .....	36
Figura 4. Auditoría técnica de mantenimiento .....	56
Figura 5. Evaluación del estado inicial de la empresa.....	59
Figura 6. Entrevista al superintendente de producción de la empresa Don Fernando.....	70
Figura 7. Encuesta Inicial .....	71
Figura 8. Registro de capacitación .....	74
Anexo 16: Cuestionario final.....	75
Figura 10: Tarjeta roja de cables de rojas.....	78
Figura 11: Tarjeta roja de pinturas .....	79
Figura 12: Tarjeta roja de cajas viejas .....	79
Figura 13: Tarjeta roja de herramientas oxidadas. ....	79
Figura 14. Matriz de correlación entre áreas productivas de conserva de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	83
Figura 15. Plano de la empresa pesquera - (Ver L - 01).....	84
Figura 16. Diagrama de hilos - (Ver L - 02).....	85
Figura 17. Diagrama de hilos - (Ver L - 03).....	86
Figura 18. Plano de la empresa pesquera luego de la redistribución - (Ver L - 04).....	87
Figura 19. Diagrama de recorrido - (Ver L - 05).....	88
Figura 20. Diagrama de recorrido - (Ver L - 06) .....	89
Figura 21. Auditoría técnica de mantenimiento .....	114
Figura 22. Evaluación del estado final de la empresa .....	116
Figura 23. Productividad Inicial VS Productividad Final de la empresa Don Fernando S.A.C. ....	127
Figura 24. Análisis de la hipótesis mediante la campana de gauss .....	129
Figura 25. Autoclave de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. ....	130
Figura 26. Exhausting de Don Fernando S.A.C.A.C.....	130
Figura 28. Latas de conservas de pescado de la empresa pesqueras Don Fernando S.A.C. .....	130
Figura 27. Cocinadores de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.....	130

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal mejorar la productividad en la planta de conserva Don Fernando S.A.C; aplicando el mantenimiento productivo total. Se utilizó un diseño de tipo pre experimental con pre y post prueba; asimismo, se tomó como población a todos los equipos de la empresa y como muestra a los equipos del proceso productivo de conserva de pescado. Como resultado de la investigación se logró identificar que la empresa presentaba problemas en base al mantenimiento presentándose paradas inesperadas de la producción lo cual impacto negativamente por los tiempos muertos lo que afecta la productividad presentando así tendencia baja, tal y como se reflejó en los meses de enero - junio del presente año con la eficiencia en 88.96%, la eficacia 97.38%, la productividad inicial fue de 88.87%; así mismo se halló la productividad de mano de obra 90.27% y de maquinaria con 84.39%; calculamos los indicadores de mantenimiento como la disponibilidad 88.96% y la confiabilidad 98.43%. En la aplicación del mantenimiento productivo total se realizó 2 pilares como el mantenimiento autónomo en el cual se capacito a los operarios, así mismo se aplicó las 5S, donde se efectuó la redistribución de la planta con el método gouchet que permitió optimizar el proceso, y de esta forma reducir el tiempo entre áreas, en el mantenimiento planificado se realizó un plan de mantenimiento en un periodo de 6 meses. Posterior al procedimiento de los datos analizados en el desarrollo de la investigación, se concluye que se logró aumentar los indicadores como la eficiencia a 94.32%, la eficacia a 98.68% así mismo se halló la productividad de mano de obra 94.95% y de maquinaria con 94.82%; calculamos los indicadores de mantenimiento como la disponibilidad 93.35% y la confiabilidad 98.96% y finalmente se logró aumentar la productividad a un 93.10%.

**Palabras claves:** Mantenimiento productivo total, mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, 5s', productividad.

## **Abstract**

The main objective of this research is to improve productivity at the Don Fernando S.A.C; applying total productive maintenance. A pre-experimental type design with pre and posttest was used; likewise, all the company's equipment was taken as a population and as shown to the equipment of the fish canning production process. As a result of the investigation, it was possible to identify that the company presented problems based on maintenance, presenting unexpected production stops, which negatively impacted the downtime, which affects productivity, thus presenting a low trend, as reflected in the months of January - June of this year with efficiency at 88.96%, efficiency 97.38%, initial productivity was 88.87%; Likewise, the productivity of labor was 90.27% and machinery with 84.39%; We calculate maintenance indicators such as 88.96% availability and 98.43% reliability. In the application of the total productive maintenance, 2 pillars were carried out, such as the autonomous maintenance in which the operators were trained, as well as the 5S, where the redistribution of the plant was carried out with the gouchet method that allowed the process to be optimized, and in this way reduce the time between areas, in the planned maintenance a maintenance plan was carried out in a period of 6 months. After the procedure of the data analyzed in the development of the research, it is concluded that it was possible to increase the indicators such as efficiency to 94.32%, efficiency to 98.68%, as well as the productivity of 94.95% labor and machinery with 94.82%; We calculate maintenance indicators such as 93.35% availability and 98.96% reliability and finally we managed to increase productivity to 93.10%.

**Keywords:** Total productive maintenance, autonomous maintenance, planned maintenance, 5s', productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación titulada Mejora de la productividad en la planta de conserva Don Fernando S.A.C; aplicando mantenimiento productivo total Chimbote - 2019; fue importante, ya que por medio de la metodología mantenimiento productivo total se buscó de nuevas estrategias de gestión y producción que logren minimizar los tiempos improductivos en sus procesos, y sobre todo incluir a los principales factores involucrados como es la gerencia, los operarios y maquinarias; es por ello que se logró mejorar la productividad basado en obtener una mayor producción en el menor tiempo posible, con la reducción del tiempo de reparación y el tiempo medio entre fallas , un plan de mantenimiento, la participación activa de los operarios en materia de mantenimiento, garantizando la calidad de operación del equipo y del producto final obtenido.

En Latinoamérica diversos países se dedican al rubro de la pesca como Chile, Ecuador, Brasil, Perú estos son los que tienen abundantes empresas con el rubro de la producción de conserva de pescado, que se procesa en diferentes presentaciones y es directamente para el consumo humano, así mismo existen algunas especies en particular que se capturan con este propósito como es la sardina, la anchoveta, el jurel y la caballa. Las empresas pesqueras constantemente están pendientes a los nuevos procedimientos y perspectivas respecto a la gestión del mantenimiento, no solo considerando a la maquina sino también al operario, por ende nace una creciente toma de decisiones para evaluar el estado de operatividad de las máquinas y así plantear estrategias englobadas a la reducción de fallas, a los tiempos improductivos por paradas imprevistas; así como a los costos que incurren debido a ello.

El mantenimiento es muy importante para lograr la transformación de un producto es por eso que conforme ha pasado el tiempo, las empresas hoy en día aplican la frase: “El mantenimiento es inversión, no es un gasto” es por ello que se implementa de una manera integral involucrando a todas las áreas desde gerencia hasta el proceso productivo con la finalidad de minimizar los costos excesivos de cualquier tipo de falla o avería que se pueda presentar en las máquinas de manera inesperada, esto es para aumentar los indicadores de mantenimiento como es la confiabilidad y la disponibilidad, así como también la reducción de los riesgos y peligros del personal, tiempos muertos en el proceso de producción, la maximización de la vida útil de las máquinas y sobre todo incrementar la productividad y por ende la calidad del producto terminado (Herrera y Duany, 2016).

La sociedad Nacional de Pesquería considera a la pesquera DIAMANTE S.A. una de las empresas más resaltantes del Perú ya que tiene más de 9 plantas productivas en diversas ciudades del país como Salaverry, Samanco, Callao, Supe, Pisco Sur, Pisco Norte, Mollendo; esta empresa tiene como rubro la producción de conserva de pescado y cuenta con una área de mantenimiento muy bien estructurado desde el jefe de mantenimiento hasta el planner que son los encargados de la implementación del mantenimiento productivo total, lo cual permitió un aumento del 7% en la producción, así mismo aumento la eficacia en un 5% y su índice de productividad incremento a un 6% en su línea de producción. Por otro lado, se produjo una mayor relación entre todas las áreas involucradas; para poder así manejar adecuadamente el logro del objetivo, basado en cero fallas y averías, logrando tener un máximo cuidado y valor en sus equipos (2018).

Don Fernando S.A.C es una planta de procesamiento de conserva y harina de pescado residual que está ubicada en Av. Los pescadores N° 354, Zona Industrial 27 de Octubre Chimbote - Perú; es una empresa del sector pesquero que se dedica a la extracción, transformación y finalmente a la comercialización de productos hidrobiológicos que tiene como finalidad brindar a sus clientes un producto que esté acorde con todos los estándares de calidad que exige PRODUCE, basado a ello Don Fernando tiene más de 20 años en el mercado, lo cual le da un respaldo ante sus clientes, es por eso que se debe cuidar su imagen y aumentar la calidad del producto.

En la actualidad la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C presenta diversos problemas en la planta de conserva de pescado, que es la responsable de la recepción de la materia prima, la transformación del producto hasta el producto terminado, en la cual se está presentado constantemente fallas inesperadas en el proceso productivo, los causantes de ello son todas las máquinas involucradas que son: el caldero piro tubular encargado del sistema de generación de vapor en la planta, los cocinadores donde ingresan 16 carritos con 20 canastillas de pescado apilado, las fajas transportadoras, el exhausting, las selladoras que realizan un sellado hermético y al vacío por último las autoclaves encargadas de la esterilización, los constantes fallos son los que causan problemas en uno de los indicadores como es la disponibilidad de operatividad de la máquina, que afecta directamente a la continuidad del proceso productivo y con ello contribuye en la disminución de la productividad.

Las fallas imprevistas en las maquinas causa que se detenga toda la planta de producción lo que afecta directamente a la materia prima debido a que permanece mucho tiempo sin procesar y esto hace que el pescado se descomponga o se contamine por la des calibración de rolas, desgaste de piezas y desacoplamiento de fajas entre otros; por falta de capacitación los operarios no pueden encontrar una solución rápida o precisa de acuerdo con el equipo que operan, debido a la falta de investigación de los problemas y por el desconocimiento del estado actual de la maquina; por lo tanto tienen que recurrir a contratar un servicio de mantenimiento tercerizado en el momento de la parada ocasionando un aumento en los costos excesivos de reparación y sobre todo un tiempo más largo de reparación ya que en varias ocasiones llegan a sobrepasar las 5 horas para reanudar la continuidad del proceso, sumado a este gran problema, no se cuenta con ningún stock necesario de repuestos ya que algunas veces omiten los pedidos de los repuestos, consiguientemente no ayuda agilizar los trabajos por lo que los ingenieros de mantenimiento tienen que tratar de solucionar el problema de forma empírica y rápida para poder continuar con el proceso productivo.

En el análisis realizado durante la producción de conservas en DON FERNANDO se pudo constatar, que a pesar que se realiza un mantenimiento programado en los equipos en los tiempos de veda ; estos no se realizan bajo un programa planificado, simplemente se ejecutan a criterio o conocimiento empírico de los técnicos; además, los propios operarios a cargo de un equipo en específico no se encuentran totalmente capacitados y preparados en materia al mantenimiento sugerido para dichas maquinas, realizándose un mantenimiento deficiente sin ningún tipo de supervisión o control del estado en que se encuentran las máquinas y como queda después de ser reparado, ósea no se tiene ningún antecedente del mantenimiento que se realizan a las máquinas. Del mismo modo no se tiene registrado ninguna ficha técnica de los repuestos, o partes en caso de fallos, una descripción detallada que especifique el paso a paso del mantenimiento u orden de trabajo, repuestos y complementos adecuados que puedan garantizar una efectividad global de las máquinas.

Uno de los problemas más impactantes de mantenimiento ocurre en el área de sellado en el cual se debe considerar que los envases utilizados provienen de fabricantes con sistemas formales de aseguramiento de calidad pese a ello, es sometido a una evaluación de inspección por lote, que tiene una duración de una hora antes de iniciarse la operación de sellado, el operador revisa la lubricación de los accesorios de la selladora, lo cual se basa solo a su experiencia sin tener algún conocimiento de tipos de lubricantes o algo que lo ayude



a tener un mejor panorama del trabajo, muchas veces las rolas se recalientan generando un cuello de botella en esta área, otro problema que ocurre en la selladora es la falta de criterio de calibración entre rola y rola, esto se debe realizar con un vernier o mejor aún con un micrómetro, pero en Don Fernando S.A.C lo realizan a criterio del operario de la selladora generando a lo largo del proceso que se tenga que estar calibrando a cada momento o cierto tiempo lo cual causa paradas innecesarias, este problema de calibración genera un desgaste irregular de las rola por lo que no se aprovecha en su totalidad la vida útil de este activo, generando mayor costo de repuestos a la empresa.

Otro suceso muy significativo presenciado en la planta, fue en el proceso de esterilización que se realiza en las autoclaves; que es una maquina muy importante para eliminar los microorganismos de los envases de conserva de pescado; el cual tuvo problemas en la parte de la boquilla donde se expulsa el vapor a 165 °C, debido a que no se realiza el mantenimiento previo al inicio de la producción por causa del desconocimiento del operario y técnicos del área de mantenimiento; resultando que en las evaluaciones realizadas en por el laboratorio de calidad; arrojan una gran cantidad considerable de microorganismos; procediendo inmediatamente a parar el proceso para evitar que el producto terminando siga con estos problemas de calidad, consecuentemente las latas de conservas con cierto porcentaje de microorganismo vuelvan a ser pasadas por la autoclave causando tiempos muertos, reprocesos y sobre todo retrasos en los pedidos que se tiene, pagando muchas veces penalidades por no entregar los productos a tiempo y sobre todo perder la confianza y preferencia de los clientes.

La mayoría de los problemas que se está ocasionando son debido a la falta de la gestión del mantenimiento porque se realiza mantenimiento después de haber sucedido la falla ósea se aplica mantenimiento correctivo y un mantenimiento programado en tiempo de veda pero de forma empírica, es por eso que constantemente se está presentando las fallas imprevistas en las máquinas, paradas en el proceso productivo de conserva, tener bajos porcentajes de los indicadores de mantenimiento como la confiabilidad y la disponibilidad de las máquinas, tiempos largos de reparación, costos excesivos en la planta de conservas, la baja calidad del producto, tiempos muertos, la disminución de vida útil de las máquinas, incidentes o accidentes de trabajo, fatiga o estrés laboral, tiempos largos o excesivos de trabajo, retraso con la entrega de los pedidos lo que conlleva a tener una ineficiente productividad.

Es importante crear en la empresa una adaptación al cambio que sea implantado por todo el personal desde la producción hasta las áreas administrativas debido a que es un problema integral que involucra a todas las áreas de la empresa y de esa forma garantizar el control y el correcto funcionamiento de las máquinas, dado que, Don Fernando S.A.C; está en la búsqueda de tener una mejora continua en sus procesos; está en la constante lucha por enfocar todos sus esfuerzos hacia una sola dirección, en el producir de manera más eficiente, centrándose en las herramientas que brinda el mantenimiento productivo total, mejor dicho adoptando los pilares del mantenimiento productivo total (TPM) que se enfoca en la mejora enfocada, mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, mantenimiento de calidad, entre otros, esta disciplina que puede cumplirse con facilidad y que a su vez mejore considerablemente los indicadores como la eficacia, la eficiencia y sobre todo la productividad, para así, minimizar los costos y maximizar las utilidades de la empresa y de esta forma adoptar estrategias en base a la gestión del mantenimiento, ya que parte del problema pasa por la falta de experiencias de los operarios o encargados de los equipos, por la falta de capacitaciones por parte de la gerencia de la empresa, que conlleva a los retrasos en el proceso que son totalmente perjudiciales para la empresa, la filosofía del mantenimiento productivo total tiene como objetivo principal la participación, colaboración e integración de toda la empresa, ósea que el personal se comprometa con todas las funciones o actividades que se van a realizar para la mejora, sobre todo, tener la capacidad de poder adquirir mayores conocimientos para así identificar y solucionar fácilmente los problemas que presentan en las máquinas de la planta de conserva.

En la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C se tiene la necesidad de implementar la metodología del mantenimiento productivo total que busque aumentar la productividad y disminuir el tiempo medio de reparación involucrando tanto la gestión, operarios y equipos ya que es un problema integral y que concierne a toda la empresa, para así evitar las fallas inesperadas, tiempos improductivos, incidentes o accidente y sobre todo que no afecte la calidad de la conserva de pescado, incentivando a la prolongación de la vida útil de las máquinas, teniendo un alto porcentaje de efectividad global de las máquinas y sobre todo manteniendo su nivel de operación sin defectos involucrando a los operarios con un sentido de propiedad y desarrollando en mayor consideración sus conocimientos y habilidades para la resolución de problemas.

Para el desarrollo de la presente investigación, se tomaron como referencia **trabajos previos** los cuales aportarán la información adecuada y necesaria para su realización a nivel local, nacional e internacional.

En la tesis de Velásquez (2015), titulada “Propuesta para la implementación de un sistema de Mantenimiento Productivo Total para eficientizar las operaciones del proceso productivo en la línea de producción de bebidas carbonatadas en la fábrica de gaseosas Salvavidas S.A.”; tiene como objetivo primordial implementar el TPM en el proceso de embotellamiento de bebidas, que consta con importantes reconocimientos, pese a eso, se diagnosticó la línea de producción con el objetivo de determinar el estado actual de los equipos, su efectividad y la eficiencia; ya que utiliza dos tipos de mantenimiento, correctivo y preventivo. Asimismo, no utilizan formatos de control, el lugar de trabajo no se encuentra en condiciones óptimas con respecto a la limpieza. Por lo cual se logró reponer los equipos, aumentar la confiabilidad y estandarizar condiciones de trabajo. Se inició con hacer observaciones de paros inesperados por falla o por cambio de herramienta y del tiempo productivo, se realizaron comparaciones con otras plantas por medio de visitas técnicas, las maquinas fueron analizadas con detalle por el equipo TPM. Culminado el estudio se logró aumentar los registros de tiempo productivo de la máquina, por lo que el autor concluye que la eficiencia inicial era de 66.67% e incrementó a un 74.84%, así también la mantenibilidad disminuyó a 35 minutos.

En la tesis de Mansilla (2015), titulada “Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional - Chile” que tuvo como objetivo principal la mejora continua de la productividad con la participación de todos. Al implementar el paso 5 de TPM, etapa fundamentada en la inspección de los procesos se logró una estandarización y la disminución de pérdidas en la fabricación de chicle en dos líneas de producción, línea 1 chicle sin azúcar y línea 2 chicle con azúcar. el autor concluye que se redujo la cantidad de defectos de calidad como productos no conformes línea 1: 57 % y línea 2: 82 %; disminuir las paradas de equipos por fallos de proceso, tales como el número total de fallos de proceso línea 1: 54 % y línea 2: 2%, número de fallos de proceso del departamento calidad línea 1: 68 % y línea 2: 45 % y la variación de medida, principal causa de los fallos línea 1: 13 % y línea 2: 27 %. También se redujo los impactos ambientales mediante el uso racional de recursos: el scrap disminuyó un 27 % en la línea 1 y un 13 % en la línea 2; el reproceso disminuyó un 48 % en la línea 1 y un 100 % en la línea 2.

En la revista de Matos (2015), titulada “Desarrollo de un programa de Mantenimiento Productivo Total en el área de mezclas especiales de una empresa molinera - Venezuela”; tiene como objetivo desarrollar un programa TPM para aumentar la productividad en el área de mezclas especiales, tomando en cuenta las acciones tomadas en campo y el papel del departamento de Mantenimiento. La aplicación permitió conocer que la obstrucción de la tubería de transporte y el desajuste del compensador de la empacadora son situaciones con alta incidencia en la disminución de la efectividad global, por ende se logró aplicar la herramienta de las 5S, así mismo el autor concluye que la disponibilidad de los equipos se encontraba en 95,83% y aumento a 99,19%, por otra parte, la tasa de rendimiento aumento de 38,53% a 96,02%, mientras que la tasa de calidad vario de 91,80% a 100% esto género que la efectividad global del proceso de 36,92 % incrementara a 81,25%.

En la tesis de Jiménez (2016), titulada “Propuestas de mejora bajo la filosofía Mantenimiento Productivo Total para la empresa Cummins de los Andes S. A., el autor expone la situación de la empresa enfocada en ofrecer el suministro, reparación, instalación y mantenimiento de motores Diesel. Se planteó como objetivo preparar propuestas de mejora por medio de la herramienta 5S, por ello se realizó un diagnostico en el área para encontrar los factores criticos, se logró implementar formatos para realizar un inventario de los materiales, así mismos se realizó un diagrama de causa y efecto para encontrar lo que afecta la organización del área, como el bajo aprovechamiento de los espacios de trabajo y materiales, pérdida de tiempo y dinero. Es por ello que con la finalidad de mejorar el servicio de reparación de los motores se planteó una mejora en base a la filosofía del TPM, por medio del mejoramiento de los procesos, reducción de desperdicios e incremento de la productividad, así mismo se concluye que la productividad aumento un 19% de la inicial que fue de 76%, se minimizaron los tiempos muertos, desperdicios, la contaminación y accidentes en el trabajo.

En la tesis de Valencia (2017), titulada “Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en la línea de fabricación de hilos acrílicos de la empresa hilados cheviot e.i.r.l, San Juan De Lurigancho”; el cual se tiene como objetivo primordial mejorar la productividad, es por ello que se propone la aplicación de los pilares del Mantenimiento Productiva Total, dentro de las cuales está el mantenimiento planificado y el mantenimiento autónomo que ayudaran a mejorar la eficiencia y eficacia en la línea de producción de hilos acrílicos el cual presento una baja productividad y como resultado se consiguió que los operarios tengan la capacidad de realizar un buen mantenimiento autónomo a sus máquinas,

elaborando las actividades de limpieza, inspección, lubricación y ajustes, como también detectar pequeñas averías, además se logró reducir el número total de fallas de las máquinas a 26 y la mantenibilidad a 21.1 horas por mes, por lo que el autor concluye que la productividad aumento a 78.9%, como también la eficiencia en un 32% del mes de noviembre a mayo del 2017 teniendo como final un 88.4% y por último la eficiencia del 19% se logró incrementar a un 89.3%.

En la tesis de Gonzales (2017), titulada “Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Maritima S.A.C”; tuvo como primordial objetivo implementar un plan de mantenimiento utilizando la teoría del mantenimiento productivo total, con la finalidad de reducir los costos de mantenimiento, prolongar la disponibilidad de los equipos, aminorando la mantenibilidad por deficiencias de calidad y averías. Se analizó la condición actual de la empresa con ayuda de la auditoria interna en el área de mantenimiento, con la finalidad de poder saber la problemática y estandarizar procedimientos de solución, reglas y normas que se realizaran para la implementación del TPM, así mismo se logró identificar los factores que ocasionan los problemas dentro del mantenimiento utilizando herramientas de gestión, como son, Diagrama Ishikawa, Diagrama de Pareto y Mejora Continua. Como resultado se logró un nuevo plan de mantenimiento con la finalidad de optimizar recursos dentro del área de mantenimiento, en colaboración con todos los involucrados por ende el autor concluye que hubo una reducción de costos en un 15%, una mejora del mantenimiento mediante el análisis de las actividades.

En la tesis de Navarro (2016), titulada “Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mangos de la empresa Tierra del Sol en la ciudad de Trujillo, 2016”. La investigación tuvo por objetivo determinar la manera en que la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mango. Se evaluó el mantenimiento productivo total en consideración a la disponibilidad, eficiencia de rendimiento, tasa de calidad y la variable dependiente de la productividad con sus dimensiones eficiencia y eficacia. Se logró incrementar significativamente la productividad, eficiencia y eficacia en el proceso de enlatado de conserva de mango. La productividad antes de la aplicación del TPM es de 79%, y después de la aplicación del TPM es de 84%, así mismo la eficiencia del 97% incremento a un 100% y la eficiencia del 92% aumento a un 100%.

En la tesis de Huamán (2016), titulada “Aplicación del mantenimiento productivo total para la mejora de la productividad en la línea de habilitado de corte en la Empresa Haug S.A.” tiene como objetivo principal determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total mejorará la productividad en la línea de habilitado de corte, ya que se detectó que en el área de habilitado de corte concurre el problema principal, en donde existe incumplimientos de entrega por mantenimientos reactivos, mantenimientos incumplidos y falta de inspecciones a los equipos por ende se logró una mejora en la fiabilidad de los equipos, inspecciones oportunas y acondicionamiento de los mismos para evitar averías en el proceso de habilitado de corte. El autor concluye que se incrementó la productividad en 38,22%, la eficiencia en 20,26% y la eficacia en 27,38%.

En la tesis de Pineda (2015), titulada “Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basado en la metodología de mantenimiento productivo total (TPM), para mejorar la productividad y confiabilidad en El Molino Don Julio S.A.C - Lambayeque 2015” que tuvo como objeto diseñar un sistema de gestión del TPM para aumentar la productividad y disponibilidad de las máquinas. Para ello se estableció el mantenimiento autónomo, planificado, capacitaciones y la implementación de las 3s. Su aplicación sirvió para obtener la información adecuada y lograr mejorar la gestión del mantenimiento utilizando sus recursos eficientemente. El autor concluye que con la implementación se incrementó los índices de productividad en un 52% y el OEE aumentó en un 85% generando una mejor confiabilidad en las maquinas reduciendo el índice de paradas.

En la tesis de Obeso y Yaya (2018), titulada “Implementación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad y mantenibilidad del proceso de harina de pescado en la empresa INVERSIONES REGAL”; tiene como objetivo implementar el TPM para mejorar la productividad y mantenibilidad en la producción de harina. Ya que se detectó tiempos muertos por falta de organización en el ambiente de trabajo. Se concentró los esfuerzos en concientizar al trabajador para sé que realice los trabajos de limpieza; en el tema de los mantenimientos y sus tiempos muerto al realizar las 5S se reducirá la mantenibilidad, se logró que la mantenibilidad fue reducida en la mayor parte de las máquinas, en el secador se redujo en 6 min gracias al ahorro de transporte a causa de las 5s, los autores concluyen que en el caso de la productividad hubo un aumento de 6% en la productividad ubicada entre 15 y 17 sacos hora, esto se debió a la reducción de fallas y los tiempos muertos provocados por ellas. Por último, el OEE (Overall Equipment Effectiveness) aumentó un 0,68%.

En relación a las **teorías relacionadas al tema**, Medrano (2017, p.55), describe al mantenimiento como el conjunto de acciones que son necesarias para prevenir, corregir y arreglar, con la finalidad de preservar un activo, sistema o instalación en condiciones operativas a un mínimo costo, de tal forma que este en óptimas condiciones para que desempeñen las funciones para las cuales fueron diseñados, en una instalación o planta; cuando se habla acerca de mantenimiento, así mismo Díaz y Villar, (2016, p.137), definen al mantenimiento como un negocio a invertir y no como un gasto para la empresa; por otro lado Cárcel (2015, p.68), da a entender que es lograr tener una buena disponibilidad ya que un equipo disponible trabaja en todo momento obteniendo beneficios, así como la confiabilidad de que el equipo se desarrolle sin ningún tipo de desperfecto durante su uso requerido y solicitado por la producción. Por lo tanto, Hernández (2014, p.92), define al mantenimiento como una cantidad de actividades para mantener al equipo en una condiciones óptimas.

Mago (2015, p.100), alude que un diagnóstico de fallas permiten elaborar un mejor programa de mantenimiento; por ello Pozuelo (2018, p.21), considera que el objetivo principal es eliminar las paradas a causa de los fallos y/o averías en los equipos y de presentarse la parada, que tengan el menor impacto posible para la empresa, es por ello que Correa y Granada (2019, p.2), sostienen que el mantenimiento optimiza los recursos, mientras que De Oliveira (2018, p.34), considera al mantenimiento como acciones que deben realizar las organizaciones para realizar sus tareas satisfactoriamente. Según Lima (2019, p.3), dice que las fallas se presentan debido a una mala operación y a un mal mantenimiento, mientras que Guevara (2019, p.7), alude que sin mantenimiento incrementa el estado de abandono de las máquinas y el deterioro de ellas.

Así mismo para alcanzar un buen mantenimiento, es necesario que las empresas tengan un buena gestión de mantenimiento; Herrera (2018, p.1), considera a la gestión de mantenimiento como una pieza importante para el éxito de cualquier empresa; Rodríguez (2016, p.55), sostiene que es la efectiva y eficiente utilización de todos los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo, asegurando el incremento de los indicadores de mantenimiento como la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad, así mismo; Fonseca y Cabral (2015, p.140), consideran que es necesaria para la reducción de costos asociados al mantenimiento por ello, White (2004, p.97), alude que la gestión de mantenimiento realiza un seguimiento a todos los datos y acciones de mantenimiento en una

fábrica; es por ello que Herrera y Martínez (2017, p.153), sostienen que realizar una auditoría técnica de mantenimiento es parte del proceso de la gestión de mantenimiento mientras que IntegraMarkets (2018, p.4), dice que la gestión de mantenimiento busca incrementar la productividad, ya que al aumentar los indicadores y evitar las paradas inesperadas, tiempos muertos y costos excesivos de mantenimiento ya que “lo ideal es cuidar los activos de manera que cuesten lo menos posible y brinden lo mayor posible en cuanto a productividad, para saber si éste debería ser reemplazado o no”, para ello se debe llevar un control constante o continuo que según Gonzales (2009, p.107), es establecer una verificación directa sobre las actividades de mantenimiento correctivo o mantenimiento preventivo, como los trabajos de reparación, ficha técnica, historial y registro de fallas u órdenes de trabajo.

Los indicadores de mantenimiento según (Renovetec, 2009, p. 18) son parámetros numéricos utilizados, que ofrecen una oportunidad de mejora continua en el desarrollo, aplicación de los métodos y técnicas específicas de mantenimiento. La magnitud de los indicadores sirve para comparar con un valor o nivel de referencia con el fin de adoptar acciones correctivas, modificativas, predictivas según sea el caso, así como la confiabilidad que es definida como la “confianza” que se tiene de un equipo, así mismo se dice que es la probabilidad de que un equipo o un sistema funcionen correctamente durante un periodo de tiempo establecido bajo unas condiciones específicas de operación. Las mejoras en la confiabilidad permiten aumentar la productividad de los activos, optimizar los costos y reducir los riesgos; es decir, dicha mejora ofrece la oportunidad de aumentar las utilidades. (Arata, 2009, p.104), por otro lado la disponibilidad es un indicador que se toma como el principal parámetro asociado al mantenimiento, ya que limita la capacidad de producción y se define como “la probabilidad de que un equipo esté preparada para producción en un período de tiempo determinado, o sea que no esté detenida por averías o ajustes”. (Rodríguez, 2008, p. 6)

Gonzales (2017, p.71), define al Mantenimiento productivo total (TPM) como un sistema de gestión de mantenimiento de mejora continua y el incremento de la eficiencia del proceso, también se caracteriza por involucrar directamente al operador ya que se considera que es la persona más importante para el equipo, ya que conoce el funcionamiento, comportamiento; y por supuesto es el primero en detectar los síntomas del equipo antes de que falle. Barcelli (2007, p.44), lo definen como una estrategia de mejoramiento continuo mientras que Carreño (2018, p.52), sostiene que es un método que tiene como función principal maximizar la disponibilidad de equipos evitando fallas inesperadas, mientras que



Ibarra (2017, p.6), toma al TPM como un cambio de cultura en el operador acerca del mantenimiento, es por ello que Vargas y Jiménez (2016, p.154), definen como objetivo eliminar actividades que no aportan valor al producto. Por otro lado Socconini (2019, p.112), define al TPM como una herramienta del sistema Lean que plantea un cambio radical en la manera de percibir y realizar labores de mantenimiento. Leal y Montevechi (2017, p.3), aluden que para solucionar los problemas en la empresa como fallas en los equipos se aplica el TPM., es por ello que, Torrel (2010, p.31), lo define como “Un grupo de técnicas con el objetivo de eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los colaboradores”. Definida también como una opción de cambio estructural en la organización de la empresa, en la cual participan tanto a las áreas de producción como a las áreas administrativas con el fin de beneficiar la producción y la calidad de los productos, por ello Arango y Zapata (2012, p.165), sostienen que el TPM es base para cualquier metodología para incrementar los indicadores de los equipos. Marrero y Martínez (2019, p.153), establecen que el TPM es un análisis de las interrelaciones de la empresa con el proceso de mantenimiento.

Antes de comenzar a hablar sobre los pilares del TPM cabe precisar la base fundamental que se sustentan y es a través de las 5S, Hirano (2018, p.19), dice que es “una metodología que consta en elaborar acciones de orden/limpieza y rastreo de anomalías en el área de trabajo, lo cual debido a su sencillez logra la participación de todos los trabajadores, mejorando el ambiente de trabajo, aprovechamiento de los espacios y eliminación de recorridos inútiles, la seguridad de las personas reduciendo los accidentes o incidentes de trabajo y el aumento de la productividad”. Tortorella y Sawhney (2019, p.3), sostiene que las 5s mapea el flujo de las operaciones de una organización. Mayer (2016, p.52), alude que es una herramienta de mejora continua; por otro lado, Moyano (2019, p.111), lo define a como una estrategia para eliminar desperdicios. La primera S se denomina Seiri la cual es “eliminar”, simplemente consiste en deshacernos de todos aquellos objetos que impiden que se realice el trabajo cómodamente por ello Aldaver (2016, p. 25), lo define como “clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos que no son necesarios ni útiles para la tarea que realiza”. La segunda S se denomina Seiton la cual significa “ordenar” como su nombre lo indica es ubicar cada elemento o herramienta en el lugar adecuado, de tal manera que sea ubicado lo más rápido posible, más allá de eso, este paso realiza un pequeño análisis de importancia entre los diversos elementos ubicando los más importantes o los más usados en el lugar más cercano del trabajador y los elementos menos utilizados en un lugar alejado.

Del mismo modo Rey (2005, p.52), menciona que consiste en “sistemas de guardado eficiente y efectivo, de manera que se encuentren con facilidad”. La siguiente S es “Limpiar” o Seiso como su nombre lo indica consiste en desarrollar planes de limpieza, de ese modo evita que las partes de las máquinas y herramientas se desgasten o se produzca un fallo, además como objetivo secundario este paso busca ser un elemento de inspección diaria que detecte defectos y ayude a anticipar sus consecuencias rápidamente Chinchilla (2002, p.225). La penúltima S se denomina Seiketsu o estandarizar este paso consiste en mantener los cambios hechos en las tres S anteriores para así conservar las mejoras a futuro según Suarez (2007, p.137). Por último, encontramos a Shitsuke o Disciplina la cual se dedica a mantener los estándares en cada uno de los trabajadores involucrados en donde no solo lo apliquen, sino que se conviertan en parte de una nueva cultura, del mismo modo Olivares (2014, p.154) lo define como la realización de auto inspecciones de manera cotidianas de manera que se mejoren los estándares y se apliquen continuamente.

Según Suzuki (2017, p.30) existen 8 bases o pilares que determinan que el TPM será exitoso, una de ellas es la mejora enfocada que trata de identificar la falla que causa la disminución de la eficiencia y productividad en las áreas de trabajo, de ese modo podemos saber que tan grave son las consecuencias producidas en torno a ese fallo de ese modo se considera los gastos de reparación, los productos rechazados, el nivel de pérdida por máquina en paro y la pérdida por reducción de velocidad. También existe el mantenimiento autónomo enfocado en el operario, ya que se puede identificar las posibles fallas que se pueda presentar, por ello los operarios deben ser capacitados para mejorar las condiciones y la seguridad en el área trabajo. El tercero es el mantenimiento planificado o progresivo significa mantener todas las máquinas y herramientas en el mejor estado, mediante mantenimiento mejorativo, preventivo y predictivo. Para ello es necesario disponer con bases de información, capacidad de programación de recursos y un poder de motivación y coordinación por el equipo humano encargado de estas actividades. La cuarta base es el mantenimiento de calidad que son actividades preventivas para evitar fallos del producto, para ello se observa las variaciones que puedan presentarse o adelantarse a dichas situaciones de anormalidad asegurando que no afecte la calidad del producto. La prevención de mantenimiento o también llamado mantenimiento temprano, consiste en actividades que se realizan antes de iniciar el proceso productivo dedicada a reducir tiempos innecesarios para que los equipos sean confiables y evitar fallas. Los departamentos de apoyo o mantenimiento en áreas administrativas es otra de las bases dado que aumentar la eficiencia de las máquinas no solo se puede con un buen

mantenimiento, sino que se obtienen mejores resultados cuando se integran todas las áreas ya sean las de producción, las administrativas y las de gerencia. El entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación se trata sobre el conocimiento adquirido a través de la experiencia lograda en el trabajo diario durante un determinado tiempo. El último pilar se basa en la gestión de seguridad, salud y medio ambiente la cual su función es mantener la integridad física y mental de los colaboradores, estableciendo un ambiente de trabajo más confortable y una mejor calidad de vida, creando mejoras en donde se reduzca los residuos contaminantes generados por actividad de la empresa.

Para Cruelles (2015, p. 15), la productividad es la relación que hay entre el número de bienes y servicios producidos con la cantidad de recursos utilizados en el proceso de acuerdo al tipo de empresa productiva, esto es reafirmado por Céspedes (2016, p.13), quien precisa a la productividad como “la relación entre volumen de producción, output, y los recursos productivos, input”

En relación a ello, Gutiérrez (2014, p.20), mantiene que la productividad se haya determinado dos componentes, eficacia y eficiencia, el primero se relaciona con el desempeño, busca cumplir las metas trazadas y el segundo se relaciona con la forma de utilizar los recursos ósea optimizar; por otro lado, Bravo (2014, p.30), dice que la productividad aumenta a medida que se eliminan las paradas en las máquinas y los tiempos muertos. Por otro lado Pérez (2015, p.159), define a la eficiencia como la relación que existe entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia muestra el buen uso de recursos en el proceso productivo de un producto en un periodo definido o determinado. Mientras que Cortez (2016, p.9), define a la eficacia como la relación que se da entre lo que se ha logrado producir y las metas que se tienen fijadas, mejor dicho, el índice de eficacia expresa el buen resultado de la producción de un producto dentro de un periodo.

**El problema de investigación** que se planteo fue: ¿De qué manera mejorará la productividad en la planta de conserva Don Fernando S.A.C.; ¿aplicando el mantenimiento productivo total, Chimbote - 2019?

Para la **justificación del estudio** se realizó a nivel social ya que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) en el proceso de conservas significó un aumento en la productividad y aseguró la calidad del producto, dado que es muy importante ya que es de consumo directo de las personas, así mismo garantizó la estabilidad laboral de los colaboradores encargados del mantenimiento en el área de producción.

A nivel tecnológico la aplicación del TPM estuvo reforzada a través de programas informáticos el cual sirven para medir la vida útil de los equipos y/o realizar proyecciones de tal manera que se pueda gestionar las compras de nuevas partes y el equipo mismo justo cuando se pueda considerar obsoleta, generando pérdidas en vez de ganancias, y como resultado se mostró un plan de mantenimiento más dinámico.

En el aspecto medio ambiental esta investigación aseguro que los equipos trabajen de manera eficiente reduciendo los repuestos, del mismo modo, un correcto programa de mantenimiento redujo las horas de producción lo que indirectamente disminuyo los efluentes y desechos del proceso productivo.

En el aspecto laboral la aplicación del TPM ayudó en la mejora del área de trabajo, ya que logró aumentar la eficiencia del personal, así mismo involucró la participación de todos los colaboradores de la organización, desde el área de producción hasta el área de gerencia; influyendo en la mejora de sus habilidades mediante capacitaciones constantes y el crecimiento profesional.

A nivel económico la aplicación del mantenimiento productivo total logró que el proceso productivo sea más eficiente y eficaz lo cual genero un gran aumento en la productividad, mediante el incremento de la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, trayendo consigo la reducción de averías, paradas inesperadas y tiempos de reparación durante el proceso productivo lo que conllevó a la optimización de recursos y por ende a la minimización de los costos e incremento de las utilidades.

**La hipótesis** que se planteo fue que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la productividad en la planta de conserva Don Fernando S.A.C. Chimbote - 2019.

Se planteó como **objetivo general**: Mejorar la productividad en la planta de conserva Don Fernando S.A.C; aplicando el mantenimiento productivo total, Chimbote - 2019.

Como **objetivos específicos** se plantearon: diagnosticar la gestión actual del mantenimiento en el proceso productivo de conserva en la empresa Don Fernando S.A.C, aplicar el modelo del mantenimiento productivo total en la planta de conserva de la empresa Don Fernando S.A.C, evaluar a través de la aplicación del mantenimiento total productivo, la mejora en la productividad, a fin de evidenciar el efecto de esta aplicación en la planta de conserva Don Fernando S.A.C.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y Diseño de investigación

La presente Investigación es de Diseño Experimental de tipo Pre - Experimental, ya que posee un grado mínimo de control, registrando la productividad inicial de la empresa de conserva DON FERNANDO S.A.C, establecer un método y ver como se manifiesta en la productividad final.

$$G: O1 \longrightarrow X \longrightarrow O2$$

Dónde:

G: Empresa DON FERNANDO S.A.C.

O1: Productividad inicial

X: Mantenimiento Productivo Total (TPM)

O1: Productividad final

## 2.2. Operacionalización de Variables

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Nivel
<b>Mantenimiento productivo total (TPM)</b>	<p>El mantenimiento productivo total es una filosofía de trabajo en plantas productivas que se genera en torno al mantenimiento, pero que alcanza y enfatiza otros aspectos como son; participación de todo el personal de la planta, eficacia total, sistema total de gestión de mantenimiento desde su diseño hasta la corrección, y la prevención (Gonzales, 2017).</p> <p>Para Romero (2014), dice que es el compromiso de cero defectos y cero fallas de máquinas para mejorar la eficacia de un proceso productivo de ese modo reducir los costos y stocks; mejorando así la productividad.</p>	<p>El implementar adecuadamente los pilares de mantenimiento, sumado a ello aplicar capacitaciones adecuadas a los operarios provocará reducir las fallas de los equipos y el tiempo de reparación, por tanto, la calidad y producción serán aumentadas lo que permitirá mejorar la efectividad global de la planta, así mismo, la implementación del proceso se medirá de acuerdo al avance de las actividades planificadas.</p>	<b>Análisis</b>	Auditoría técnica	Cuantitativo Nominal
				Historial de fallas	Cuantitativo Nominal
				Registro de fallas	Cuantitativo Nominal
				Muestreo de trabajo	Razón
			<b>Mantenimiento Autónomo</b>	Capacitación del personal (Excelente, regular y malo)	Nominal
				Check list	Cuantitativo Nominal
			<b>5S'</b>	Clasificar	Nominal
				Ordenar	Nominal
				- Gouchet	Razón
				- Diagrama de relación de actividades	Nominal
- Diagrama de hilos	Nominal				
- Diagrama de recorrido	Nominal				
<b>Mantenimiento planificado</b>	Limpiar	Cuantitativo Nominal			
	Plan de Mantenimiento	Nominal			
<b>Productividad</b>	<p>La productividad es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea nos permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.</p> <p>“Es el mejoramiento efectivo de las capacidades productivas de una organización” (Vanegas, 2015)</p>	<p>La productividad se mide a través del componente de eficiencia que relaciona las horas de la máquina utilizadas con las programadas junto con el componente de eficacia que relaciona las cantidades producidas con las programadas.</p>	<b>Control</b>	$\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$	Razón
				<b>Eficiencia</b>	$\frac{\text{Hr. maq. utilizada}}{\text{Hr. maq. programada}} \times 100$
			<b>Eficacia</b>		$\frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades programadas}} \times 100$
				<b>Mano de obra</b>	$\frac{\text{Producción}}{\text{Hr. Hombre}} \times 100$
			<b>Máquina</b>		$\frac{\text{Producción}}{\text{Hr. máquina}} \times 100$
				<b>Productividad</b>	Eficiencia x Eficacia

Fuente: Referencias Bibliográficas Físicas y Virtuales

### 2.3. Población, muestra y muestreo

La población es el conjunto de mediciones que se pueden efectuar sobre una característica común de un grupo de seres u objetos (Valderrama, 2013, p.38); es por ello, que en la siguiente investigación se tomó como población a **todos los equipos de la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C**; el cual consta de dos procesos productivos tanto de harina de pescado residual como de conserva de pescado.

La muestra es un subconjunto de la población sobre el cual se recolectarán datos, (Hernández, 2014, p. 175); es por ello que se consideró a **los equipos del proceso productivo de conserva de pescado de la empresa DON FERNANDO S.A.C**.

El muestreo según Cegarra (2011, p. 255), es el procedimiento mediante el cual seleccionamos una muestra representativa de la población; por otro lado (Behar, 2008, p.51), dice que representa la unidad mínima de observación de donde se obtendrá información a fin de delimitar a la población, por ello en la investigación el muestreo fue de tipo **no probabilístico** por conveniencia.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica/ herramienta	Instrumento	Fuente/ informante	Validación
Mantenimiento productivo total	Análisis documental	Auditoría técnica (anexo 3 - 4)	Biblioteca física: UCV	Libro Mantenimiento Productivo Total de Alberto Mora  Libro de Diseño de Plantas Industriales de Manuel García Criollo
	Análisis documental	Historial de fallas (anexo 6)	Procesos de mantenimiento productivo total	
	Análisis de datos	Registro de fallas (anexo 7)		
	Análisis documental	Formato de muestreo (anexo 5)		
	Análisis de datos	Mantenimiento Autónomo (anexo 12 - 26)		
	Análisis de datos	Formato de las 5S' (anexo 17 )		
	Análisis de datos	Formato de mantenimiento planificado (anexo 27 - 28)		
Productividad	Análisis documental	Registro de producción (anexo 9)	El área de producción de conserva de la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C.	
	Análisis de datos	Formato de indicadores (anexo 10)		
	Análisis documental	Ficha de análisis de resultados (anexo 38)		

Fuente: Elaboración propia



## 2.5. Procedimiento

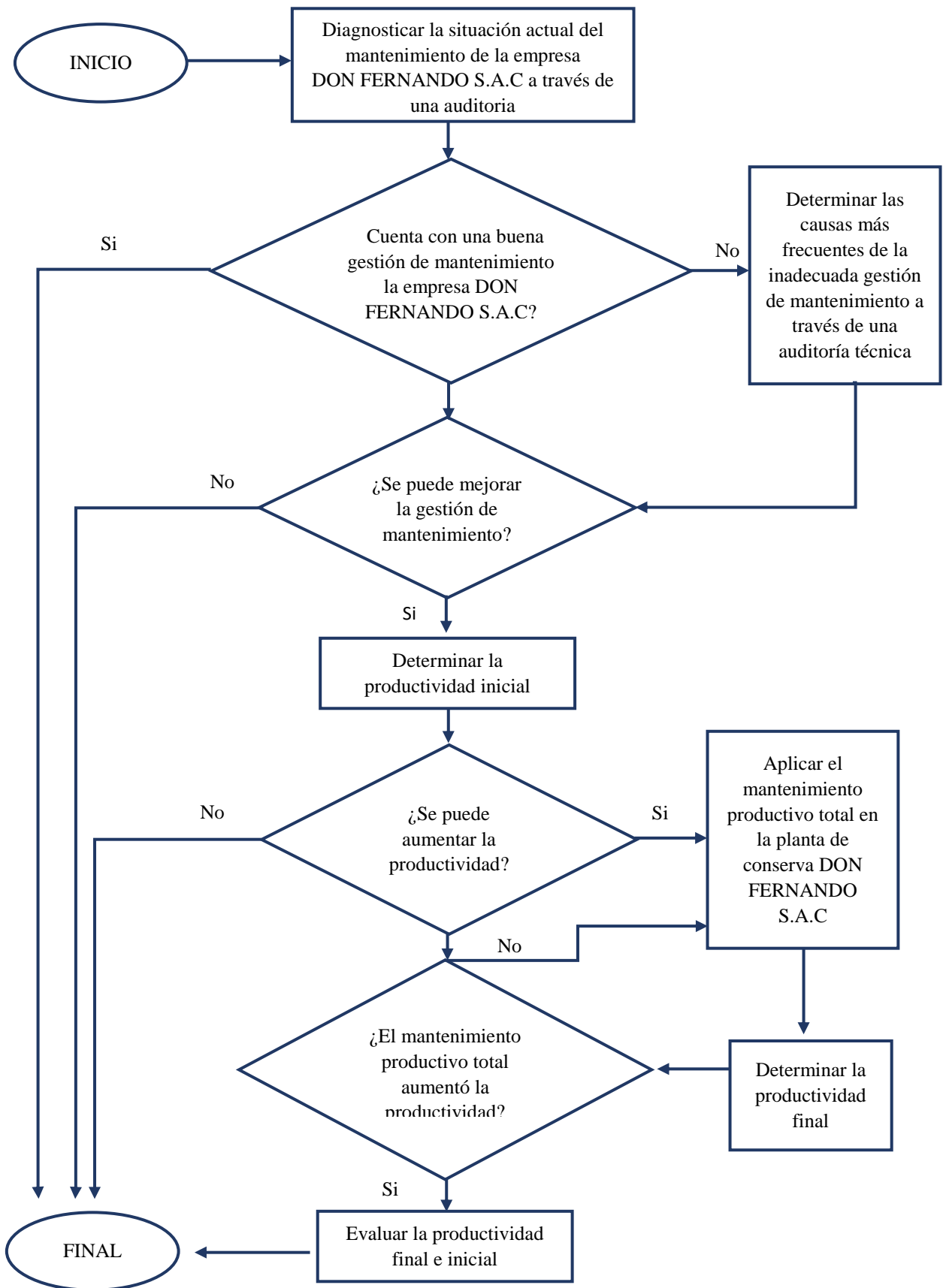


Figura 1: Diagrama de flujo del procedimiento de los objetivos

## 2.6. Métodos de análisis de datos

Tabla 3. Métodos de análisis de datos

Objetivos específicos	Técnica	Instrumento/ Herramienta	Resultados
Diagnosticar la gestión actual del mantenimiento en el proceso productivo de conserva en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.	Auditoria interna	Cuestionario de auditoría técnica (anexo 3 - 4)	Con los instrumentos se obtuvo la información acerca de la gestión actual dentro de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C, así mismo se conoció el estado de los equipos de la planta. Además, se analizó la productividad inicial y final, así como los costos del mantenimiento, tiempos muertos, cantidad de horas de producción, disponibilidad, confiabilidad de los equipos y la cantidad de producción obtenida.
	Análisis documental	Historial de fallas (anexo 6)	
	Análisis documental	Formato de muestreo (anexo 5)	
	Análisis documental	Registro de fallas (anexo 7)	
	Análisis documental	Registro de producción (anexo 9)	
	Análisis de datos	Formato de costos (anexo 8) Formato de indicadores (anexo 10)	
	Análisis de datos	Formato de las 5S' (anexo 17)	
Aplicar el modelo del mantenimiento productivo total en la planta de conserva de la empresa Don Fernando S.A.C.	Pilares del Mantenimiento Productivo Total	Mantenimiento Autónomo (anexo 11 - 25) Mantenimiento Planificado (anexo 27 - 28)	Con esta técnica se mejoró la productividad debido a que se analizó cada uno de los factores que influyen en el mantenimiento productivo total y su mejora continua.
Evaluar a través de la aplicación del mantenimiento total productivo, la mejora en la productividad, a fin de evidenciar el efecto de esta aplicación en la planta de conserva Don Fernando S.A.C.	Análisis documental	Ficha de análisis de resultados (anexo 38 )	Con esta técnica se comparó la productividad final respecto a la inicial y se analizó cada uno de ellos obteniendo una mejora dentro de la productividad de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

## **2.7. Aspectos éticos**

Se garantiza la originalidad del presente trabajo de investigación donde se asume un compromiso ético y moral, por lo cual se evitó algún tipo de plagio y el compromiso de mantener veracidad de los resultados y la confiabilidad de los recursos proporcionados por la organización. Además, se siguió la línea normativa, se presentará a continuación los artículos bajo el código de ética en investigación de la Universidad Cesar Vallejo:

### **Artículo 3°: “Respeto por las personas en su integridad y autonomía”**

Reconoce la dignidad humana, imparcialmente de la procedencia, escala social o económica, ético, género u otra característica, donde la disposición y el confort del ser humano están o se encuentran muy por encima de los intereses de la ciencia, respetando así tanto su autonomía y percepción cultural.

### **Artículo 8°: “Competencia profesional y científica”**

Compromete a conservar los excelsos niveles de aprendizaje y actualización profesional y científica, que aseguren el rigor científico en el desarrollo a través de todo el procedimiento de investigación hasta su difusión, con compromiso.

### **Artículo 15°: “De la política del antiplagio”**

La acción de plagio es la infracción, con base en hacer pasar una investigación como elaboración propia, de modo parcial o total. Es así que, para impedir, las personas a cargo de dicha investigación deben de citar de forma correcta las referencias bibliográficas, bajo los estándares de difusión internacional, conforme a las exigencias de la disciplina en la que se encuentre. Y de ese modo, la universidad respaldará la originalidad de la investigación bajo el programa Turnitin, localizando las coincidencias con otras fuentes de consulta.

### **Artículo 16°: “De los derechos del autor”**

Las creaciones u originalidades que haya creado el autor o coautor de la investigación, están en su derecho de obtener los derechos de autor, de carácter moral y patrimonial, estipuladas bajo el reglamento de propiedad intelectual de la UCV. Por ende, también podrán difundir de forma parcial o total, bajo la programación que se establezca. En caso contrario la investigación se llegue a utilizar sin la autorización de la universidad, se considerará una infracción; siendo sancionado a aquellos involucrados en el hecho de acciones realizadas fuera de los estándares éticos de investigación.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Evaluación de la gestión actual del mantenimiento:

Para el diagnóstico de la situación actual se realizó una auditoría técnica para conocer cómo se desarrollaba la gestión de mantenimiento en la empresa Don Fernando S.A.C.

En la tabla 4 se muestra los 9 criterios evaluados en la auditoría técnica para una gestión de mantenimiento eficaz, de las cuales recolecta, analiza y brinda la información necesaria (Anexo 3), al evaluar se obtuvo el más crítico que fue la cualificación y rendimiento del personal de mantenimiento que obtuvo un puntaje de 30%, a su vez otro criterio es el plan de mantenimiento alcanzando un puntaje de 38% ya que en la empresa pesquera se realiza constantemente el mantenimiento correctivo debido a que no se cuenta con las fichas técnicas de los equipos, así mismo no cuenta con registros e historiales de fallas, lo que demuestra que la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. no contaba con una adecuada gestión de mantenimiento que asegure la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, es por ello que se tiene constantes paradas inesperadas en el proceso productivo, así mismo se tuvo como resultado que el índice de conformidad alcanzó un valor porcentual correspondiente a 46.35%, el cual indica que la gestión de mantenimiento se encontraba en un sistema aceptable pero mejorable. (Anexo 4).

**Tabla 4.** Auditoría técnica de mantenimiento

<b>Criterios de una auditoría técnica de mantenimiento</b>	<b>Puntaje Obtenido</b>	<b>Puntaje Total</b>	<b>Porcentaje</b>
Gestión de la Información: Informes, Indicadores y GMAO	18	36	50%
Procedimientos: Existencia, estructura, implementación real	13	21	62%
Gestión de Repuestos	15	36	42%
Herramientas y Medios Técnicos	24	42	47%
Organigrama de Mantenimiento	14	27	52%
Cualificación y Rendimiento del Personal de Mantenimiento	17	57	30%
El plan de Mantenimiento: Elaboración e implementación	8	21	38%
Mantenimiento correctivo y su gestión	14	30	57%
Resultados	23	45	51%
TOTAL	146	315	

Fuente: Empresa Don Fernando S.A.C.

Para el diagnóstico también se determinó el nivel de la productividad inicial que es del 88.87% en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. de los 6 primeros meses de producción para ello se recopiló los datos del registro de producción (Anexo 9), así mismo se halló la eficacia que está determinada por la producción real que son las 48 latas/caja de conservas que se producen durante el periodo del 2019 - I, entre la producción programada por la empresa, se tuvo como resultado promedio de un 97.38%; por otro lado se determinó la eficiencia que es el tiempo total que se tiene disponible para producir, entre el tiempo de operación, es decir el tiempo de trabajo neto, se tuvo como resultado un 88.96% (Anexo 10).

En la tabla 5 se aprecia la productividad inicial y se puede observar que en los meses de enero con 84.27%, febrero con 82.453% y mayo con 85.86% tienen la productividad más baja, ya que según el registro de producción en estos meses tuvieron una mayor demanda por la temporada de pesca, es por ello que en el muestreo y registro de fallas (Anexo 5 y 7) estos meses tienen una mayor cantidad de averías, que afecta a la productividad de los equipos 84.39%; como es el caso de la selladora y la autoclave que son equipos fundamentales para el proceso de elaboración de la conserva de pescado, esto se puede evidenciar específicamente en el historial de fallas (Anexo 6), lo que ocasionó constantemente muchas más paradas en el proceso productivo, por ello se tuvo costos elevados por realizar mantenimiento correctivo que fue de S/. 104,827.00 (Anexo 8); así mismo el (TMER) tiempo medio de reparación es muy extenso (Anexo 10) ya que los operarios muchas de las veces no encuentran la solución rápidamente y se tiene que contratar un servicio tercero, lo que afecta a la productividad de mano de obra teniendo un 90.27% así también el tiempo para conseguir los repuestos son muy largos, lo que genera tiempos muertos, horas extensas de trabajo, reprocesos, baja calidad del producto e incluso incumplimiento de pedidos.

**Tabla 5.** Productividad inicial de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C

Meses	Producción Mensual	Confiabilidad	Disponibilidad	Productividad de Mano de Obra	Productividad de Maquinarias	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
Enero	328900	97.95%	89.23%	91.26%	84.54%	89.23%	94.22%	84.27%
Febrero	365800	98.57%	85.15%	84.99%	88.68%	85.15%	96.73%	82.45%
Marzo	369400	98.64%	88.06%	87.08%	86.87%	88.06%	97.56%	85.86%
Abril	350800	98.31%	89.01%	92.68%	85.47%	89.01%	98.98%	88.21%
Mayo	318450	98.27%	90.42%	92.85%	81.61%	90.42%	98.13%	88.62%
Junio	314500	98.85%	91.90%	92.75%	79.20%	91.90%	98.64%	90.54%
<b>Total</b>		<b>98.43%</b>	<b>88.96%</b>	<b>90.27%</b>	<b>84.39%</b>	<b>88.96%</b>	<b>97.38%</b>	<b>86.66%</b>

Fuente: Indicadores (Anexo 10)

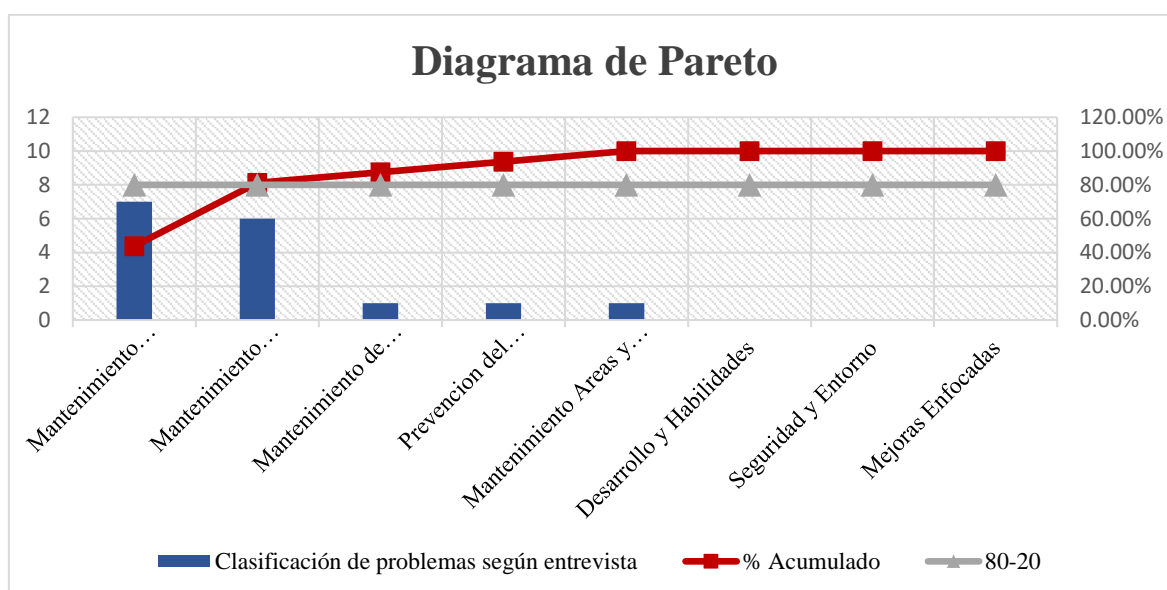
### 3.2. Aplicación de mantenimiento productivo total (TPM):

Para la aplicación del TPM se realizó una entrevista (anexo 11) previa al superintendente de producción con los 8 pilares, calificando a cada uno de ellos con la finalidad de seleccionar su importancia en la empresa para su ejecución, por ello se realizó un Diagrama de Pareto como se muestra en la figura 2.

**Tabla 6.** Clasificación de los pilares de mantenimiento productivo total

N°	Pilares a evaluar del Mantenimiento productivo total en la empresa Don Fernando S.A.C	Clasificación de problemas	% Clasificación	% Acumulado	80 - 20
1	Mantenimiento Autónomo	7	43.75%	43.75%	80%
2	Mantenimiento Planificado	6	37.50%	81.25%	80%
3	Mantenimiento de Calidad	1	6.25%	87.50%	80%
4	Prevención del Mantenimiento	1	6.25%	93.75%	80%
5	Mantenimiento Áreas y Soporte	1	6.25%	100.00%	80%
6	Desarrollo y Habilidades	0	0.00%	100.00%	80%
7	Seguridad y Entorno	0	0.00%	100.00%	80%
8	Mejoras Enfocadas	0	0.00%	100.00%	80%
TOTAL		16	100.00%		

Fuente: Empresa pesquera Don Fernando S.A.C.



**Figura 2:** Diagrama de Pareto

Fuente: Tabla 6

En la figura 2, el 80% de las causas de los problemas se da por falta mantenimiento autónomo, porque los trabajadores tienen conocimientos básicos o empíricos, ósea no están correctamente capacitados para solucionar los problemas, así mismo el mantenimiento planificado ya que no cuentan con un plan de mantenimiento para los equipos.

Para realizar el mantenimiento autónomo, se aplicó un cuestionario inicial (Anexo 12) para estar al tanto del nivel de conocimiento de los trabajadores sobre el tema y su equipo.

**Tabla 7.** Resultados de la evaluación antes de la capacitación

Operarios	Preguntas										Total	Evaluación
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
Sarmiento Caballero Roberto	1	0	1	1	2	1	1	1	2	1	11	Regular
Ávila Manrique Manuel	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	7	Malo
Blanco Sotomayor Jose	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	9	Malo
Ramírez Díaz Dionisio	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	10	Malo
Amado Valverde Sánchez	0	0	0	1	2	1	2	2	2	1	11	Regular
Luis Cabanillas Morales	1	1	1	0	1	1	2	1	1	0	9	Malo
Gonzales Llontop Pablo	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	Malo
Carlos Salgado	1	1	0	0	1	2	2	2	2	1	12	Regular
Miguel Miranda	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	16	Excelente

Fuente: Anexo 12

En la tabla 7 se muestra que la mayoría de los trabajadores han alcanzado una evaluación de regular a malo, lo que indica que no tienen ninguna noción del mantenimiento productivo total, ya que su conocimiento es empírico a través de la experiencia de los años; por otro lado se observó que un trabajador alcanzó una evaluación excelente, este es técnico de mantenimiento que tiene conocimientos básicos de mantenimiento.

Para la capacitación a los trabajadores se realizó un cronograma (Anexo 13), en ella se explico acerca de los tipos de mantenimientos, donde se señaló el beneficio de su aplicación, además se hizo énfasis a las labores de limpieza en la disminución de fallas, así como la importancia de la lubricación e inspección que son actividades que se deben realizar a diario antes de empezar a operar sus equipos, así mismo se enfatizó en los conceptos de los equipos que manipulan, también se habló de los indicadores de mantenimiento como confiabilidad, disponibilidad y su importancia, así mismo se enfatizó en el método del mantenimiento productivo total como una herramienta para la mejora de la productividad tanto del operario como de los equipos, en este punto se señaló los beneficios de la herramienta tanto para la empresa como para los operadores; se enfatizó los pasos que se deben seguir y los pilares que se van a practicar, por otra parte, se alcanzó a señalar los trabajos que se realizaran acerca de la implementación de las 5S, así también de cómo manejar y ejecutar el plan de mantenimiento preventivo; se tuvo como costo de capacitación S/. 3220.00 (Anexo 14).

**Tabla 8.** Resultados de la evaluación después de la capacitación

Operarios	Preguntas										Total	Evaluación
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
Sarmiento Caballero Roberto	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	16	Excelente
Ávila Manrique Manuel	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	17	Excelente
Blanco Sotomayor Jose	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	14	Regular
Ramírez Díaz Dionisio	2	1	2	0	2	1	1	0	2	1	12	Regular
Amado Valverde Sánchez	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	17	Excelente
Luis Cabanillas Morales	2	2	2	0	2	1	2	1	2	2	16	Excelente
Gonzales Llontop Pablo	2	0	1	0	2	2	2	1	1	1	12	Regular
Carlos Salgado	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	17	Excelente
Miguel Miranda	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	19	Excelente

Fuente: Anexo 16

En la tabla 8 se muestra los resultados de la evaluación final de los operarios luego de la capacitación que se les brindó respecto a todo el tema del mantenimiento productivo total, indicadores de mantenimiento, 5S, etc.; que nos dio como resultado una considerable mejora a diferencia de la evaluación inicial que fue mala, pero en la final se logró alcanzar notas de regular a excelente por parte de todos los trabajadores.

En la tabla 9 se muestra el cronograma de la aplicación de las 5S con un periodo de tiempo de 6 meses que es de julio a diciembre del 2019.

**Tabla 9.** Cronograma de las 5S en el área de producción en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.

N	Actividades	Responsable	Fecha	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Realización del diagnóstico (recorrido por las áreas de trabajo).	Gerencia General	17/07/19																								
	Anuncio de introducción del programa 5s y compromiso por parte de la organización																										
2	Crear comité de dirección integrado por miembros del área de producción de la empresa	Gerencia General	30/07/19																								
3	Elaboración de afiches y boletines para fomentar las 5s.	Comité 5s	09/08/19																								
	Crear un lugar de información, puede ser un mural o una pizarra que mantenga informados a nuestros colaboradores.		23/08/19																								





Para la aplicación de las 5S se realizó 8 pasos importantes para poder implementarlo en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.

**Tabla 10.** Procedimiento de la implementación de las 5S

Pasos	Implementación de las 5S	Detalles
1	Anuncio oficial de la implementación de las 5S por Gerencia General	Realización del diagnóstico (recorrido por las áreas de trabajo).
		Anuncio de introducción del programa 5s y compromiso por parte de la organización
2	Creación del comité 5s y grupos de apoyo	Crear comité de dirección integrado por miembros del área de producción de la empresa
3	Definición y elaboración de afiches (Promocionar las 5s).	Elaboración de afiches y boletines para fomentar las 5s.
		Crear un lugar de información, puede ser un mural o una pizarra que mantenga informados a nuestros colaboradores.
		Se hará uso de videos para fomentar la metodología 5s.
4	Capacitación a los líderes de la implementación y se establece los objetivos de las 5s	Se realiza el plan de capacitación.
		Explicación de los objetivos de las 5S a todos los colaboradores.
5	Elaboración del plan de actividades de la implementación de las 5s	Se diseña un plan maestro de Implementación de 5s.
		Diagrama de Actividades
6	Implementación y Ejecución de Seiri	Se identifica las áreas a mejorar del proceso productivo.
		Se realizan las notificaciones de desecho. Se identifica los elementos innecesarios. Colocación de tarjetas rojas.
		Se realiza el informe de notificación. Auditoria de 1S
7	Implementación y Ejecución de Seiton	Se analiza la frecuencia de uso de los elementos Se define el lugar de colocación de los objetos.
		Se rotulan el lugar y se ordena los objetos. Señalización de pisos.
8	Implementación y Ejecución de Seiso	Se asigna responsabilidades de limpieza. Se continúa con el desarrollo de las tres S anteriores.
9	Implementación y Ejecución de Seiketsu	Establece medidas preventivas. Se presenta proyectos de mejora.
		Auditoria de 4ta S.
10	Implementación y Ejecución de Shitsuke	Se refuerza los valores de lealtad, puntualidad y responsabilidad.
		Auditoria de la 5ta S Auditoria General
11	Auditoria Sorpresa	Se realiza una auditoria sorpresa en el mes mayo en la última semana, para constatar el cumplimiento de la 5S.

Fuente: Elaboración propia

En el anexo 17 se muestra la auditoria que se realizó en la empresa por medio de un check list, donde se obtuvo como puntaje critico a las 3 primeras S', Seiri con 35%, Seiton con 40% y Seiso con 35% a diferencia de las 2 últimas S' que están en un valor porcentual de 50 a 55%; así mismo el puntaje final es de 43 lo que indica que está ubicado en un sistema

deficiente debido a diversos factores como son los elementos innecesarios en los puestos de trabajo, áreas desaseadas, no existe conocimiento de la metodología de las 5S', etc.

En el anexo 18 se aprecia la implementación de las 5S' que se realizó en la planta de conserva de pescado; para la aplicación de la de la primera S' o clasificación se identificó y se realizó la separación de todos los artículos u objetos que estaban ocupando espacios innecesarios dentro de la planta de conserva con la ayuda de las tarjetas rojas para poder saber si se podría transferir a otro espacio o eliminarlos; en la segunda S' u orden se ejecutó la redistribución de la planta de acuerdo al método gouchet donde se halló las superficies requerida por cada área, así mismo el diagrama de correlación ayudo a identificar la relación entre las áreas; se logró realizar la mejora acomodando los cocinadores y las mesas de enfriado o fileteado como se muestra en el plano de la empresa antes y después de la redistribución de la planta (Anexo 19 y 22), diagrama de hilos (Anexo 20 y 21) y el diagrama de recorrido de la empresa (Anexo 23 y 24); del cual ahora es óptimo ya que se está utilizando el 100% de los espacios físicos. En la tercera S' o limpieza se realizó una lista de chequeo con la finalidad de verificar con el cumplimiento de la limpieza en la planta de conservas Don Fernando S.A.C. También se halló el costo de la implementación de la 5S' que es de S/. 1,616.30 (Anexo 25)

Para el pilar del mantenimiento planificado (Anexo 27) se realizó un plan de mantenimiento para cada equipo involucrado en el proceso, para ello se consideró factores importantes, como son: la descripción de la operación junto con el detalle de lo que se va a realizar, así también se describió la frecuencia con el que se realizara el mantenimiento preventivo por periodos semanales, mensuales y actividades anuales; es significativo también especificar qué tipo de trabajo se va a realizar, el nombre del responsable a ejecutar y por último el costo del mantenimiento que es de S/. 15,039.30.

En la tabla 11 se muestra los resultados del plan de mantenimiento ejecutado mediante barras y porcentaje, de esta manera se pudo analizar que al realizar los dos pilares del mantenimiento productivo total tuvo éxito, pero se necesitó un mayor apoyo por parte de los encargados del mantenimiento ya que en el registro de las ordenes de trabajo se identificó que algunas de las de actividades del mantenimiento planificado no llegaron a cumplirse en su totalidad, ya que de las 71 actividades planificadas que equivale al 100%, se llegó a realizar 48 actividades lo que corresponde al 67.04% de tareas culminadas con éxito y no se llegó a realizar 23 actividades lo que concierne que el 32.96% no se cumplió en su totalidad debido a la falta de compromiso del personal y del área de mantenimiento, así mismo de las

actividades no cumplidas se obtuvo un costo de mantenimiento correctivo de S/. 44,088.00 por fallas imprevistas.

**Tabla 11.** Resultados del plan de mantenimiento de los equipos

Gestión de Mantenimiento												
Equipos	Actividades	Frecuencia	Duración	Eficiencia de las actividades								% actividades realizadas
<b>Caldero</b>	Bombas de agua	1 mes	1 hora									100.00%
	Cámara de Combustión	2 meses	1 hora									82.00%
	Cambio de Agua	1 semana	10 minutos									100.00%
	Conducto de Humo	1 mes	1 hora									100.00%
	Limpieza de filtros de succión	2 meses	1 hora									82.00%
	Mantenimiento del gasificado	1 mes	30 minutos									74.00%
	Mantenimiento General	1 año	8 horas									0.00%
	Revisión de Cojinetes	1 mes	1 hora									82.00%
	Mantenimiento de termostato	1 semana	30 hora									74.00%
	Tanque Ablandador	1 mes	30 hora									82.00%
	Tanque de Salmuera	2 meses	1 hora									100.00%
<b>Selladora</b>	Mandril	1 día	2 horas									82.00%
	Mantenimiento a las rolas	1 semana	2 horas									100.00%
	Mantenimiento a rola 1	2 meses	2 horas 30 min									82.00%
	Mantenimiento a rola 2	2 meses	2 horas 30 min									82.00%
	Mantenimiento al sistema eléctrico	1 mes	1 hora									82.00%
	Mantenimiento al motor asíncrono	1 mes	30 minutos									56.00%
	Mantenimiento al sistema de transmisión	1 mes	30 minutos									100.00%
	Plato de compresión	2 meses	1 hora									100.00%

<b>Autoclave Meclasa</b>	Mantenimiento a la alimentación del vapor	2 semanas	3 horas																66.70%
	Mantenimiento a la estructura del autoclave	3 meses	4 horas																82.00%
	Mantenimiento a las trampas de vapor	1 mes	4 horas																50.00%
	Mantenimiento de electroválvulas	1 mes	1 hora																66.70%
	Revisión de válvulas de control	1 semana	3 horas																42.00%
	Mantenimiento de válvulas de presión	1 mes	1 hora																66.70%
	Mantenimiento del presos tato	1 semana	1 hora																59.00%
	Mantenimiento General	1 año	12 horas																0.00%
<b>Autoclave Meclasa</b>	Mantenimiento a la alimentación del vapor	2 semanas	3 horas																66.70%
	Mantenimiento a la estructura del autoclave	3 meses	4 horas																100.00%
	Mantenimiento a las trampas de vapor	1 mes	4 horas																50.00%
	Mantenimiento de electroválvulas	1 mes	1 hora																66.70%
	Revisión de válvulas de control	1 semana	3 horas																42.00%
	Mantenimiento de válvulas de presión	1 mes	1 hora																100.00%
	Mantenimiento del presos tato	1 semana	1 hora																59.00%
	Mantenimiento General	1 año	12 horas																0.00%
<b>Autoclave Meclasa</b>	Mantenimiento a la alimentación del vapor	2 semanas	3 horas																100.00%
	Mantenimiento a la estructura del autoclave	3 meses	4 horas																100.00%
	Mantenimiento a las trampas de vapor	1 mes	4 horas																50.00%
	Mantenimiento de electroválvulas	1 mes	1 hora																66.70%
	Revisión de válvulas de control	1 semana	3 horas																42.00%
	Mantenimiento de válvulas de presión	1 mes	1 hora																66.70%
	Mantenimiento del presos tato	1 semana	1 hora																59.00%
	Mantenimiento General	1 año	12 horas																0.00%

<b>Cocina 1</b>	Mantenimiento de electroválvulas	1 mes	2 horas																66.70%
	Mantenimiento de cámara de vapor	2 meses	3 horas																65.70%
	Mantenimiento a la válvula de seguridad	1 mes	3 horas																66.70%
	Mantenimiento a los aspersores de vapor	1 mes	4 horas																82.00%
	Mantenimiento General	1 mes	8 horas																100.00%
<b>Cocina 2</b>	Mantenimiento de electroválvulas	1 mes	2 horas																65.70%
	Mantenimiento de cámara de vapor	2 meses	3 horas																66.70%
	Mantenimiento a la válvula de seguridad	1 mes	3 horas																66.70%
	Mantenimiento a los aspersores de vapor	1 mes	4 horas																100.00%
	Mantenimiento General	1 mes	8 horas																66.70%
<b>Cocina 3</b>	Mantenimiento de electroválvulas	1 mes	2 horas																66.70%
	Mantenimiento de cámara de vapor	2 meses	3 horas																64.70%
	Mantenimiento a la válvula de seguridad	1 mes	3 horas																66.70%
	Mantenimiento a los aspersores de vapor	1 mes	4 horas																100.00%
	Mantenimiento General	1 mes	8 horas																66.70%
<b>Faja Transportadora</b>	Mantenimiento de motor	1 mes	2 horas																64.68%
	Mantenimiento a estructura de faja	3 meses	3 horas																50.00%
	Mantenimiento al sistema eléctrico	1 mes	3 horas																100.00%
	Revisión de conexiones	1 mes	4 horas																100.00%
	Mantenimiento a componentes electrónicos	1 mes	8 horas																100.00%
<b>Exhausting</b>	Revisión de boquillas de vapor	2 semanas	3 horas																82.00%
	Mantenimiento de estructura	3 meses	4 horas																82.00%
	Revisión de canastillas	1 mes	4 horas																66.70%
	Revisión de válvulas de seguridad	1 mes	1 hora																100.00%
	Revisión de presostato	1 semana	3 horas																66.70%
	Revisión de termostato	1 mes	1 hora																100.00%
	Revisión de bomba de agua	1 semana	1 hora																100.00%

### 3.3. Evaluación de la mejora de la productividad mediante el mantenimiento productivo total:

Para el diagnóstico de la situación final de la gestión de mantenimiento en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C., se empleó la misma auditoría técnica de mantenimiento (Anexo 29) con la finalidad de medir y comparar los resultados respecto a cuanto aumentó la gestión, ya que en la auditoría técnica inicial se tuvo un puntaje de 46.35%, el cual se encontraba en un rango de aceptable pero mejorable; luego de aplicar el mantenimiento productivo total el valor de la auditoría técnica incremento a 72.06% lo que significa que está en un rango de un buen sistema de mantenimiento, por consecuencia alcanzo a elevar considerablemente los 9 puntos claves de la gestión de mantenimiento sobre todo los que se encontraban críticos al inicio del análisis (Anexo 30).

**Tabla 12.** Comparación de resultados de las auditorías de mantenimiento

<b>Resultados de la gestión de mantenimiento</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
Suma total de los ítems de la Auditoría Técnica de Mantenimiento	146	227
Valor máximo del cuestionario	315	315
Índice en porcentaje de conformidad	46.35%	72.06%

Fuente: Auditoría técnica de mantenimiento

En la tabla 13 se aprecia datos del periodo del 2019 - II que concierne a los meses de julio a diciembre, respecto a ello se puede decir que aplicando el mantenimiento productivo total se logró aumentar la productividad de la empresa pesquera Don Fernando a un 93.10%; llegando a superar la productividad inicial que fue de 86.66%, teniendo un incremento del 4.76%; así mismo se puede observar que la eficiencia se elevó en un 5.36% y la eficacia en 1.30% debido a la redistribución de la planta, también se mejoró los criterios de la auditoría técnica de mantenimiento como es la cualificación y rendimiento del personal de mantenimiento que ayudo considerablemente a aumentar la productividad de la mano de obra en un 3.53% y el plan de mantenimiento: elaboración e implementación mejoro directamente la productividad de las maquinas en un 8.77% ; as mismo se evitó las constantes fallas en las maquinas, por ende se redujo las paradas inesperadas en la planta de conserva lo que conlleva a incrementar los indicadores del mantenimiento como es la confiabilidad de que la maquina no falle en un 0.69% y la disponibilidad de que la maquina esté operativa aumento en un 5.36%.



**Tabla 13.** Productividad final de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. periodo 2019 - II.

Meses	Producción mensual	Confiabilidad	Disponibilidad	Productividad de mano de obra	Productividad de maquinaria	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
Julio	219000	98.28%	97.08%	93.43%	89.68%	97.08%	96.14%	93.22%
Agosto	293787.96	98.74%	92.55%	92.39%	92.74%	92.55%	98.30%	90.90%
Septiembre	277180.74	98.90%	96.79%	91.50%	88.71%	96.79%	99.49%	96.38%
Octubre	395800	99.47%	93.75%	95.28%	96.23%	93.75%	99.17%	93.17%
Noviembre	356100	100.00%	93.75%	94.87%	97.51%	93.75%	99.89%	93.66%
Diciembre	283937	99.35%	92.01%	95.30%	94.14%	92.01%	99.10%	91.26%
<b>Total</b>		<b>99.12%</b>	<b>94.32%</b>	<b>93.79%</b>	<b>93.17%</b>	<b>94.32%</b>	<b>98.68%</b>	<b>93.10%</b>

Fuente: Elaboración propia

En el anexo 38 se aprecia el análisis de las productividades ya que en la inicial se tiene un 88.87% debido a la falta de capacitación de los operarios, la mala distribución de la planta de producción, las constantes paradas inesperadas de la planta pesquera; así mismo después de aplicar los pilares del mantenimiento productivo total se obtuvo una productividad de 94.10% lo que evidencia que aumentó en un 4.76%

Después de analizar los datos de la productividad se determinó la significancia entre las diferencias de las medias correspondientes a la productividad inicial y final. Para la realización del análisis se utilizó el método T- Student en Excel con una confiabilidad de 95% y un margen de error del 5%. Así mismo se señala que el T - experimental fue de -2.037253792 con 10 grados de libertad y que según tabla el valor para los 10 datos es de -1.8124; por lo que **H<sub>0</sub>** es rechazada y se acepta **H<sub>1</sub>**, entonces se puede concluir que mejoró la productividad en la planta de conserva Don Fernando S.A.C; aplicando mantenimiento productivo total (Anexo 39).

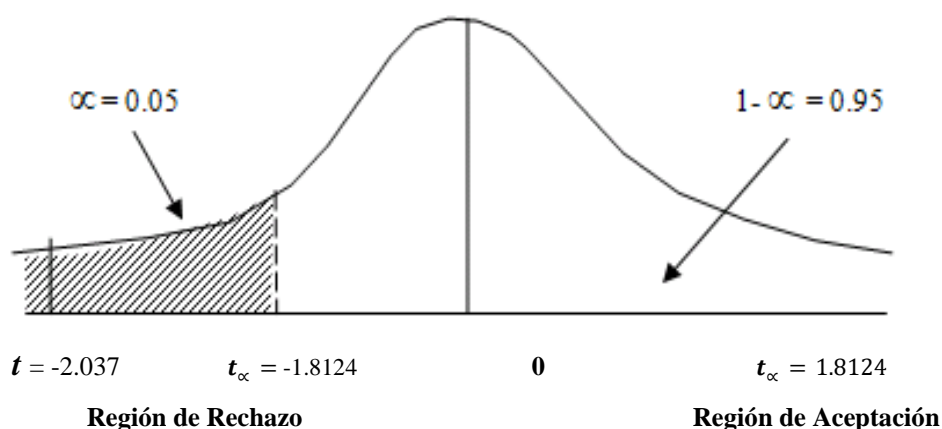


Figura 3: Análisis de la hipótesis mediante la campana de gauss

Fuente: Elaboración propia

#### **IV. DISCUSIÓN**

A partir de los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis de trabajo que establece que se logró aumentar la productividad a través del mantenimiento productivo total en la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C.

En el resultado obtenido del primer objetivo de la situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa DON FERNANDO S.A.C., se desarrolló una auditoría técnica de mantenimiento, dichos resultados guardan relación con lo que alude Gonzales (2017), en su tesis titulada “Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Maritima S.A.C”; donde indica que la forma de analizar la condición actual de la gestión de mantenimiento es con ayuda de la auditoría técnica de mantenimiento, con la finalidad de poder saber la problemática y estandarizar procedimientos de solución, reglas y normas que se realizaran para la implementación del TPM. Así como también sostienen Herrera y Martínez (2017), en su revista titulada “Management audit applied to the maintenance department in hospital facilities”; que realizar una auditoría de mantenimiento es parte del proceso de una buena gestión de mantenimiento.

Para hallar la productividad inicial se aplicaron formatos para encontrar la eficiencia y eficacia del proceso productivo de conserva de los meses de enero a junio lo cual como resultado se obtuvieron que los meses con productividad más baja fueron enero con 84.27%, febrero con 82.45% y marzo con 88.86% ya que según el registro de producción en estos meses tuvieron una mayor demanda por la temporada de pesca. Guarda relación con lo que sostiene Navarro (2016), en su tesis titulada “Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mangos de la empresa Tierra del Sol en la ciudad de Trujillo, 2016”. El cual define que el objetivo del mantenimiento productivo total es mejorar la productividad del proceso con sus dimensiones que son la eficiencia y la eficacia.

Como resultado obtenido en la aplicación del mantenimiento productivo total en la planta de conserva DON FERNANDO S.A.C, se optó por implementar 2 de los 8 pilares del TPM los cuales son el mantenimiento autónomo y el mantenimiento planificado. Referido al mantenimiento autónomo se procedió a elaborar capacitaciones y actividades de 3s las cuales fueron clasificación, orden y limpieza por medio de la implementación de la metodología de las 5s dado que es lo primordial para desarrollar nuevas técnicas y una nueva cultura para

poder reducir las fallas, reducir la mantenibilidad de las máquinas y aumentar la productividad de la planta como sostiene Pineda (2015), en su tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basado en la metodología de mantenimiento productivo total (TPM), para mejorar la productividad y confiabilidad en El Molino Don Julio S.A.C - Lambayeque 2015”; que implemento las 3s lo cual sirvió para obtener la información adecuada y lograr mejorar la gestión del mantenimiento utilizando sus recursos eficientemente. Pero caso contrario ocurrió en la tesis de Obeso y Yaya (2018), titulada “Implementación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad y mantenibilidad del proceso de harina de pescado en la empresa INVERSIONES REGAL”; ya que aplicaron las 5 etapas de la metodología de las 5s obteniendo el mismo resultado que es el incremento de la productividad.

En lo que compete con el mantenimiento planificado se diseñó un plan de mantenimiento preventivo a la empresa el cual se realizó un catálogo de localización de cada componente de los equipos de producción y viendo algunos de los factores importantes dentro del mantenimiento, como pueden ser: tiempo de operación, tiempo de reparación, vida útil, entre otros factores como alude en su tesis Valencia (2017), titulada “Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en la línea de fabricación de hilos acrílicos de la empresa hilados cheviot E.I.R.L, San Juan De Lurigancho”.

Caso contrario ocurre con Mansilla (2015), en lo que no concuerdo con su investigación titulada “Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional - Chile” ya que hace mención a la mejora de la productividad vinculada con el 5to pilar del TPM que es la prevención del mantenimiento, el cual consiste en actividades que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de las máquinas que se realizan antes de iniciar el proceso productivo dedicada a reducir tiempos innecesarios para que los equipos sean confiables y evitar fallas. Las técnicas de prevención del mantenimiento se fundamentan en las teorías de la fiabilidad, esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencia de averías y reparaciones.

Como parte del último objetivo se procedió a evaluar y analizar la productividad inicial y la final del proceso de conserva de la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C, lo principal que se buscaba era cumplir con el 100% de las actividades programadas, para lo cual solo se llegó a cumplir con el 67.04%, esto debido a las pocas herramientas brindadas por la jefatura

de mantenimiento, así como también el poco interés por parte de los encargados de mantenimiento y al costo que genera el mantenimiento preventivo, que es mucho menor al mantenimiento correctivo con el que ellos contaban, pero la gerencia lo ve más como gasto que como inversión. Pese a ello se tuvo una productividad inicial del 88.87% y una productividad final del 93.10%, habiendo un incremento del 4.76%. Estos resultados también se reflejaron en la auditoria final de mantenimiento el cual mejoro significativamente, en un principio se encontró déficit en la gestión de mantenimiento generando un 46.35% el cual indica que se encontraba en un sistema aceptable pero mejorable, pero al aplicar el plan de mantenimiento preventivo el valor de la auditoria de elevó a 72.06% lo que indica que esta en el rango de un buen sistema de mantenimiento, elevando considerablemente los 9 puntos claves de la gestión de mantenimiento que se encontraba critico al inicio.

Dentro de las limitaciones que se encontró en el desarrollo de la presente investigación, lo más resaltante fue el poco interés por parte del área de mantenimiento debido a que los trabajadores y el personal no disponen de datos adecuados para el correcto desarrollo de la gestión de mantenimiento de los equipos de la empresa pesquera.

## V. CONCLUSIONES

Las conclusiones para el presente trabajo de investigación son las siguientes:

1. Con respecto al diagnóstico de la situación actual de la gestión de mantenimiento en el proceso productivo de conserva en la empresa DON FERNANDO S.A.C., se realizó una auditoría técnica donde se evidencio que la empresa pesquera no contaba con una adecuada gestión de mantenimiento que asegure una buena productividad en el proceso productivo ya que se encontró con un déficit del 46.35% el cual indica que se encontraba en un sistema aceptable pero mejorable (Tabla 4)
2. Para la productividad inicial del proceso productivo de conserva de la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C se obtuvieron los resultados de los meses con productividad más baja que fueron enero con 84.27%, febrero con 82.45% y marzo con 88.86%; dando como promedio un 88.87% de productividad en el semestre de enero - junio del 2019 (Tabla 5)
3. Para la aplicación de un eficiente mantenimiento productivo total al proceso productivo de conserva de la empresa DON FERNANDO S.A.C. se utilizaron los pilares de mantenimiento autónomo y mantenimiento planificado; para el mantenimiento autónomo se realizaron capacitaciones y actividades de la metodología de las 5s utilizando 3 de las cuales fueron clasificación, orden y limpieza logrando la reducción de horas del proceso debido a la redistribución de la planta por medio del método de gouchet y el diagrama de correlación; para el mantenimiento planificado se diseñó un plan de mantenimiento preventivo considerando algunos factores, como pueden ser: como pueden ser: tiempo de operación, tiempo de reparación, vida útil, entre otros factores en donde solo se llegó a cumplir con el 67.04%, de las actividades programadas (Tabla 11).
4. Para la productividad final del proceso productivo de conserva de la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C se volvieron a tomar los datos del registro de producción del semestre de julio - diciembre 2019, apreciando que la productividad aumento después de aplicar el mantenimiento productivo total obteniendo como resultado final 93.10% (Tabla 13).
5. Se realizó la comparación de la productividad inicial siendo 88.87% y de la final de 93.10% teniendo como resultado que el mantenimiento productivo total ayudó a aumentar la productividad del proceso productivo de conserva en un 4.76% (Tabla 74).

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones para el presente trabajo de investigación son los siguientes:

- Analizar, planificar y controlar las actividades de mantenimiento en las máquinas y equipos para así lograr una mejora en la gestión dentro de la planta de conserva en la empresa pesquera DON FERNANDO S.A.C.
- Considerar la participación del personal operativo en la ejecución de soluciones con la finalidad de motivar al operario y minimizar las demoras en la implementación de soluciones actuales y futuras haciendo más eficiente el proceso de cambio.
- Tener un stock y una gestión adecuada de repuestos para agilizar el trabajo de mantenimiento de las máquinas y equipos, y así evitar demora y aumentar la confiabilidad de estas.
- Implementar un programa de 5S´ para mejorar el ambiente laboral en los diferentes talleres de mantenimiento.
- Verificar periódicamente el historial de fallas, así como también la revisión periódica de las máquinas, para poder reducir el número de averías y la cantidad de paradas innecesarias por algún desperfecto.
- Capacitar a los operarios en los temas del mantenimiento productivo total, con la finalidad que ellos puedan mejorar su desempeño laboral y puedan realizar un eficiente trabajo de mantenimiento, ya que es necesario tener un historial de fallas, una frecuencia y sobre todo un plan de mantenimiento eficiente y de mucha utilidad para una empresa.
- Diseñar un plan para poder darle seguimiento a los indicadores de la mantenibilidad y el OEE durante el tiempo de la implementación del TPM.
- Hacer seguimiento a las realizaciones de las tareas básicas de mantenimiento (limpieza, lubricación e inspección).
- Implementar un registro de mantenimiento, donde detalle los mantenimientos realizados a cada máquina y/o equipo.

## REFERENCIAS

ALDAVERT, Jaume. Guía práctica 5S para la mejora continua: hacer más con menos. Barcelona: CIMS, 2016. 25pp.

ISBN: 978 84 8411 120 7

ARQUES, José. Ingeniería y gestión del mantenimiento en el sector ferroviario. España: Díaz de Santos, 2009. 45pp.

ISBN: 978 - 84 - 7978 - 916 - 9

ARANGO, Martín, ALZATE, Juan, ZAPATA, Julian. Tpm implementation impact on companies' competitiveness in the medellin metropolitan and antioquia's eastern region, Colombia. *Dyna*, 79 (172): 164-170, abril 2012.

ISSN: 0012-7353

BARCELLI, Guillermo, HENRICH, Marco, LEÓN, Jaime. Un método de mejora de proceso para pymes en países en desarrollo. *Ingeniería Industrial*, (25): 33-49, marzo 2007.

ISSN: 1025-9929

BENÍTEZ, Reinaldo; DÍAZ, Armando; CABRERA, Jesús; GARCÍA, Oliverio; MAURA, Alexander. Assessment of components of operational reliability in walk-in freezer. *Ingeniería Mecánica*, 19 (2): 78-84, mayo 2016.

ISSN: 1815-5944

BRAVO, Juan. Productividad basada en la Gestión de Procesos [en línea]. Abril 2014, n° 2. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2019]. Disponible en:

<http://www.evolucion.cl/resumenes/Resumen%20Libro%20Productividad%20JBC.pdf>

ISBN: 978-956-7604-25-8

CÁRCEL, Javier. La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial: Investigación sobre la incidencia en sus actividades estratégicas. España: OmniaScience, 2015. 68pp.

ISBN: 978 - 84 - 941872 - 7 - 8

CARRILLO, Rogger. Mantenimiento Industrial Grupo Gloria. Perú: Lexicom, 2017. 52pp.

ISBN: 978 - 73 - 842972 - 7 - 6

CARREÑO, Diego; AMAYA, Luis; RUIZ, Erika. Lean Manufacturing tools in the industries of Tundama. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 6 (21): 49-

62, julio 2018.

ISSN: 1856-8327

CEGARRA, José. Metodología de la Investigación Científica. Madrid: Diaz de Santos. 2011. 255pp.

ISBN: 978 - 84 - 7978 - 624

CESPEDES, Nikita. Productividad en el Perú: medición determinante e implicancias. [en línea]. Mayo 2016, n°1. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2019]. Disponible en:

<http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1083/C%3%A9spedesNikita2016.pdf>

ISBN: 978 - 9972 - 57 - 356 9

CORTEZ, Óscar. Líderes Públicos en la Nueva Economía. Madrid: Editorial Rasche, 2016. 9 pp.

ISBN: 978 - 84941229 - 4 -1

CORREA, Johan; ARIAS, Andrés; GRANADA, Mauricio. Optimal management of vegetation maintenance and the associated costs of its implementation in overhead power distribution systems. *TecnoLógicas*, 22 (45): 1-18, abril 2019.

ISSN: 0123-7799

CUATRECASES, Lluís. Gestión del Mantenimiento de los Equipos Productivos. Madrid: Ediciones Díaz De Santos, 2015. 671 pp.

ISBN: 978-84-9969-356-9

CHINCHILLA, Ryan. Salud y seguridad en el trabajo. Costa Rica: EUNED, 2002. 225 pp.

ISBN: 996-83-1257-6

CONSUEGRA, Felipe; DÍAZ, Armando; CRUZ, Abel; BENÍTEZ, Reynaldo; CASTILLO, Alfredo; RODRÍGUEZ, Alberto. Diseño del Método de disponibilidad Dupont como soporte a la toma de decisiones en el mantenimiento. *Ingeniería Mecánica*, 20 (3): 122-128, julio 2017.

ISSN: 1815-5944

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Cómo hacer de fabricación se cumplan. Barcelona: Marcombo. 2015. 15 pp.

ISBN: 978-84-2672036-8



DÍAZ, Armando; VILLAR, Leisis; CABRERA, Jesús; GIL, Antonio; MATA, Rafael; RODRÍGUEZ, Alberto. Implementación del Mantenimiento Centrado en la confiabilidad en empresas de transmisión eléctrica. *Ingeniería Mecánica*, 19 (3): 137-142, septiembre 2016. ISSN: 1815-5944

DE OLIVEIRA, Marcos; DE VASCONCELLOS, Eleusa; RUPPENTHAL, Janis. Process FMEA in a University Hospital: management of Occupational Risks in Boilers. *Exacta*, 16 (3): 31-42, Julio 2018. ISSN: 1678-5428

FONSECA, Milton; HOLANDA, Ubiratan; CABRAL, Jandecy; REYES, Tirso L. Maintenance management program through the implementation of predictive tools and TPM as a contribution to improving energy efficiency in power plants. *Dyna*, 82 (194): 139-149, Diciembre 2015. ISSN: 0012-7353

GUEVARA, J. L.; TOIRAC, Y. A.; MARISY, C. M. C. An approach to the convent of Santa Clara de Asís in Havana. Study of its conservation status and intervention proposals. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción*, 9 (2): 1-23, abril 2019. ISSN: 2007-6835

GONZALES, Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Marítima S.A.C. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Lima, Perú: Universidad Privada del Norte, 2017.

GONZALES, Francisco. Teoría y práctica Del Mantenimiento Industrial Avanzado. 3era ed. Madrid: FC Editorial, 2009. 107 pp. ISBN: 84-96169-49-9

GONZALES, Cristina. Técnicas de mejora de la calidad. Madrid: Uned, 2017. 71pp. ISBN: 978 - 84 - 362 - 6641 - 2

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4ª ed. México D.F.: Mac Graw-Hill/ Interamericana Editores, 2014. p. 20. ISBN 978-607-15-1148-5

HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. 6ta ed: México, 2014. 175pp. ISBN: 978-607-15-0291-9

HERRERA, Michael, NATASHA, Shanique. Procedure to evaluate and control efficiently the operations management of medical equipment in the maintenance unit of a health institution. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 19 (1): 01-10, junio 2018. ISSN: 1405-7743

HERRERA, Michael; MARTÍNEZ, Edith. Management audit applied to the maintenance department in hospital facilities. *Ingeniería Mecánica*, 20 (3): 152-159, septiembre 2017. ISSN: 1815-5944

HERNÁNDEZ, Jesús; NORIEGA, Salvador; RICO, Lázaro; ROMERO, Roberto; GUILLEN, Luis. Factores críticos de éxito para la implementación estratégica del MPT: una revisión de literatura. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, (13): 92-105, diciembre 2014. ISSN: 1856-8327

HIRANO, Hiroyuki. 5S para todos: 5 pilares de la fábrica visual. Madrid: Routledge, 2018. 19pp. ISBN: 979-84-87022-28-9

HUAMAN, Gian Franco, Aplicación del mantenimiento productivo total para la mejora de la productividad en la línea de habilitado de corte en la Empresa Haug S.A. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial, Lima, Perú: Universidad César Vallejo, 2017.

INTEGRAMARKETS. Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial. Perú: Copyright, 2018. 4 pp. ISBN: 978-137-0710-76-8

IBARRA, Víctor; BALLESTEROS, Laura. Manufactura Esbelta. *Conciencia Tecnológica*, (53): 1-8, mayo 2017. ISSN: 1405-5597

JIMENEZ, Yeiny. Propuestas de mejora bajo la filosofía TPM para la empresa Cummins de los Andes S. A. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Caldas, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista, 2016.

LIMA, H.J.N.; RIBEIRO, R. S.; PALHARES, R. A. Analysis of pathological manifestations of concrete in urban overpasses. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción*, 9 (2): 1-14, abril 2019. ISSN: 2007-6835

LIMA, Rui; DINIS, José; SOUSA, Rui; AREZES, Pedro; MESQUITA, Diana. Development of competences while solving real industrial interdisciplinary problems: a successful cooperation with industry. *Production*, 27: 1-23, febrero 2017.

ISSN: 0103-6513

LEAL, Fabiano, MARTINS, Paula, TORRES, Alexandre, QUEIROZ, José, MONTEVECHI, José. Learning lean with lego: developing and evaluating the efficacy of a serious game. *Production*, 27 (1): 1-23, Julio 2017.

ISSN: 0103-6513

MAGO, María; VALLES, Luis; OLAYAC, Jhon; ESCUDERO, Nestor. Unconventional Methods for Fault Diagnostic in Distribution Transformers. *Revista INGENIERÍA UC*, 22 (1): 99-109, enero 2015.

ISSN: 1316-6832

MATOS, Rubén. Desarrollo de un programa de Mantenimiento Productivo Total (MPT) en el área de mezclas especiales de una empresa molinera. *Ingeniería UC*, 19 (3): 66-76, septiembre 2015.

ISSN: 1316-6832

MANSILLA, Natalia. Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Tesis para obtener el título profesional de ingeniería en alimentos, Chile: Universidad de Chile, 2015.

MARRERO, Rogej; VILALTA, José; MARTÍNEZ, Edith. Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. *Ingeniería Industrial*, 40 (2): 149-160, mayo 2019.

ISSN: 1815-5936

MAYER, José; BORCHARDT, Miriam; PEREIRA, Giancarlo. Methodology for the collaboration in supply chains with a focus on continuous improvement. *Ingeniería e Investigación*, 36 (2): 51-59, agosto 2016.

ISSN: 0120-5609

MEDRANO, José. Mantenimiento: Técnicas y aplicaciones industriales. México: Patria, 2017. 55pp.

ISBN: 9786077447092.

MIÑO, Gloria; MOYANO, Julio; SANTILLÁN, Carlos. Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. *Ingeniería Industrial*, 40 (2): 110-122, mayo 2019.

ISSN: 1815-5936

MORA, Alberto. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. Colombia: Alfaomega, 2014. 38pp.

ISBN: 9786077073444

NAVARRO, Juan. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mangos de la empresa Tierra del Sol en la ciudad de Trujillo, 2016. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial, Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo, 2016.

OBESO, Alexandra y YAYA, Javier. Implementación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad y mantenibilidad del proceso de harina de pescado en la empresa INVERSIONES REGAL. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

OLIVARES, Socorro. Psicología del trabajo. México: Grupo Editorial Patria, 2014. 154pp.  
ISBN: 978-607-438-871-8

PEREZ, José. Gestión por Procesos. Madrid: ESIC EDITORIAL, 2015. 159 pp.  
ISBN: 978-84-7356-508-0

PINEDA, Claudia. Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basado en la metodología de mantenimiento productivo total (TPM), para mejorar la productividad y confiabilidad en El Molino Don Julio S.A.C - Lambayeque 2015. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial, Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipan, 2015.

POZUELO, Javier. Mantenimiento eficiente de las instalaciones. Málaga: IC editorial, 2018.  
21pp.

ISBN: 978 - 84 - 17343 - 22 - 4

REY, Francisco. Las 5S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: FC Editorial, 2005. 52 pp.

ISBN: 84-96169-54-5

REY, Francisco. Mantenimiento Total de la Producción (TPM): Proceso de Implantación y Desarrollo. Madrid: FC Editorial, 2015. 50 pp.

ISBN: 84-95428-49-0

RODRÍGUEZ, Ernesto. Manual de Gestión de Mantenimiento del Equipo. Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, 2016. 55 pp.

ISBN: 978-958-8994-05-5

SOCCONINI, Luis. Lean Energy 4.0. Barcelona: MARGE BOOKS, 2019. 112 pp. ISBN: 978-84-17903-05-3

SUAREZ, Manuel. El Kaizen. México: Panorama Editorial, 2007. 137 pp.

ISBN: 968-38-1591-X

SUZUKI, Tokutaro. TPM en Industrial de Procesos. Madrid: Routledge, 2017. 30pp ISBN: 84-87022-18-9

TORREL, Francesca. TPM en un entorno Lean Management. Barcelona: Profit Editorial, 2010, 31pp.

ISBN: 9788492956128

TORTORELLA, Guilherme; AUGUSTO, Byanca; FRANÇA, Sérgio; SAWHNEY, Rapinder. Assessment methodology for Lean Practices in healthcare organizations: case study in a Brazilian public hospital. *Production*, 29: 1-20, abril 2019. ISSN: 0103-6513

VAUGHN, Richard. Introducción a la Ingeniería Industrial. Barcelona: Editorial Reverté, 2016. 26 pp.

ISBN: 84-29-2691-0

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2ª ed. Lima: San Marcos, 2013. 38 pp.

ISBN: 9786123028787

VALENCIA, Shirley. Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en la línea de fabricación de hilos acrílicos de la empresa hilados cheviot e.i.r.l, San Juan De Lurigancho. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

VELÁSQUEZ, María. Propuesta para la implementación de un sistema de Mantenimiento Productivo Total para eficientizar las operaciones del proceso productivo en la línea de producción de bebidas carbonatadas en la fábrica de gaseosas Salvavidas S.A. Tesis para obtener el título de Ingeniero Mecánico Industrial, Guatemala: Universidad San Carlos, 2015.

VARGAS, José; MURATALLA, Gabriela; JIMÉNEZ, María. Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 5 (17): 153-174, septiembre 2016.

ISSN: 1856-8327

WHITE, Tim. An exploratory study of the role of internet technologies in the field of industrial maintenance: ¿is knowledge management the way forward? *Journal of Information Systems and Technology Management*, 1 (1): 93-109, enero 2004.

ISSN: 1807-1775

## ANEXOS

### Anexo 1: Fórmulas

**Tabla 14.** Fórmulas

<b>Mantenibilidad</b>	$TMDR = \frac{\text{Hr de reparación}}{\# \text{ de fallas}} \dots \dots \text{Formula 1}$
<b>Confiabilidad</b>	$CONF = \frac{T MDF}{T MDF + TMDR} \dots \dots \text{Formula 2}$
<b>Coefficiente de disponibilidad (C.D)</b>	$CD = \frac{\text{Tiempo Operativo}}{\text{Tiempo Proyectado}} \dots \dots \text{Formula 4}$
<b>Coefficiente de eficiencia (C.E)</b>	$CE = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Prevista}} \dots \dots \text{Formula 5}$
<b>Coefficiente de calidad (C.C)</b>	$CE = \frac{\text{Producción Buena}}{\text{Producción Total}} \dots \dots \text{Formula 6}$
<b>Efectividad Global</b>	$OEE = (C.D) \times (C.E) \times (C.C) \dots \text{Formula 7}$
<b>Eficacia</b>	$\frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Programadas}} \dots \dots \text{Formula 8}$
<b>Eficiencia</b>	$n = \frac{\text{Recurso Utilizado}}{\text{Recurso Programado}} \dots \dots \text{Formula 9}$
<b>Productividad</b>	$\text{Eficiencia} \times \text{Eficacia} \dots \dots \text{Formula 10}$
<b>Productividad Global</b>	$\frac{\text{Produc Final} - \text{Produc Inicial}}{\text{Produc Inicial}} \dots \text{Formula 11}$

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 2: DAP del Proceso Productivo de Conserva de pescado

Tabla 15. DAP

DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N° 1	Hoja N° 1	RESUMEN						
Conserva de pescado		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA			
Proceso productivo de conserva Método: actual propuesto		Operación	○					
		Transporte	⇒					
DON FERNANDO S.A.C.		Espera	◐					
		Inspección	□					
		Almacén	▽					
		Distancia	metros					
Compuesto por: Moori Malacas Leonela Vega Trujillo Jheyson		Tiempo	horas					
		Costo						
Aprobado por: Ing. Jorge Arevalo Daza		Mano de obra						
		Material						
		TOTAL -----						
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (Hrs)	DISTANCIA (m)	Símbolo					Observaciones:
			○	□	◐	⇒	▽	
Recepción de la materia prima	1.25 hrs		●					Histamina -100mg/kg
Selección y encanastillado	3.0 hrs		●	●				
Transporte a las cocinas		2.20 m				●		Carritos con 20 canastillas
Cocción	1.5 hrs		●					T° 100 °C Presión: 2.5-4 psi
Enfriamiento	0.5 hrs		●					Temperatura ambiente
Transporte al área de fileteado		1.60 m				●		
Fileteado	8.0 hrs		●					
Corte y limpieza	0.75 hrs		●	●				
Envasado			●	●				
Transporte al área de llenado de solución		3.40 m				●		
Adición de líquido de gobierno	0.15 hrs		●					T° 70-80 °C
Sellado	0.50 hrs		●					
Esterilizado	0.80 hrs		●					
Empacado			●					48 latas / caja
Almacenamiento							●	
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	

Fuente: Elaboración propia



### Anexo 3: Auditoria técnica de mantenimiento

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	0	1	2	3
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?	Tiempo de respuesta muy lento	<del>Desfavorable</del>	Aceptable, pero con inconvenientes	Inmediato
2	¿Hay personal que pueda considerarse 'imprescindible' cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?	Si varias personas	<del>Si, al menos una persona imprescindible</del>	En algunos casos, si	No
3	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar mantenimiento el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?	No hay personal para Mnt. Progra.	Si, el correctivo aumenta. no	<del>Si, pero si aumenta mucho no</del>	El mto prog. es independiente
4	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?	Si, siempre	<del>En general, si</del>	En general, no	Nunca
5	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?	<del>No</del>	Si, pero no cumple	Si, casi en todos los puestos	Si, en todos los puestos
6	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	<del>No</del>	No siempre	Casi siempre	Si
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	No	<del>Si, pero la forma no es adecuada</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
8	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	No	<del>Graves defectos</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc.) mejoren?	<del>No</del>	Muy poca incidencia	Mejorable, pero aceptable	Si
10	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos
11	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	Solo alguno	<del>Casi todos</del>	Todos
12	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	Ninguno	Solo alguno	<del>Casi todos</del>	Todos
13	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos
14	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control)?	<del>Ninguno</del>	Solo alguno	Casi todos	Todos
15	¿Se respeta el horario de entrada y salida?	En general no	<del>A menudo no</del>	En general, si con alguna excepción	Siempre
16	¿Se respeta la duración de los descansos?	<del>En general no</del>	A menudo no	En general, si con alguna excepción	Siempre
17	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	No	<del>Preocupante</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
18	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?	En absoluto	Mucho mayores	<del>Mejorable, pero aceptable</del>	Si

19	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	<del>En absoluto</del>	En general, no	Sí, con alguna excepción	Si
20	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	<del>En absoluto</del>	No siempre	Casi siempre	Si
21	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	No	<del>Poca proyección</del>	Lo ven posible	Si
22	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?	<del>Muy insatisfecho</del>	Reclaman mejoras	Pequeños ajustes	Sí, muy satisfecho
23	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?	En absoluto	Algunas diferencias	<del>Reclaman pequeñas mejoras</del>	Si
24	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	No	Poco	<del>Suficiente</del>	Muy comprometidos
25	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?	En general no	<del>Se detectan quejas</del>	Pequeñas diferencias	Excelente concepto
26	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?	<del>Malo</del>	Regular	Normal	Bueno
27	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?	<del>Muy alto</del>	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
28	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	<del>Más alto de lo normal</del>	Normal	Muy bajo
29	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	<del>No</del>	Carencias importantes	Falta algo	Si
30	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
31	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
32	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con lo que se necesita?	<del>No</del>	Carencias importantes	Falta algo	Si
33	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
34	¿Los equipos de medida están calibrados?	En general, no	<del>No todos</del>	Problemas menores	Sí, todos
35	¿Existe un inventario de herramientas?	No	<del>Sí, pero no se ajusta a la realidad</del>	Sí, aunque no es exacto	Si
36	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?	No	Solo en alguna ocasión	<del>Mejorable</del>	Sí, periódicamente
37	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
38	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	No	Carencias importantes	<del>Falta algo</del>	Si
39	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
40	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc.)?	<del>No</del>	Carencias importantes	Falta algo	Si
41	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?	No existe Plan de Mto	Existe pero no es eficaz	Mejorable, pero aceptable	Si
42	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quién y cuándo se realiza cada tarea)?	<del>No se programa nada</del>	Programa inadecuado	Mejorable, pero aceptable	Si



43	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si perfectamente
44	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
45	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?	<del>No</del>	Muy pocos	Lo más importante	Si
46	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
47	¿El plan de mantenimiento se realiza?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
48	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en un orden de trabajo?	Nunca	En general, no	<del>En general, si</del>	Siempre
49	¿El formato de este orden de trabajo es adecuado?	No	<del>Deficiencias graves</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
50	¿Los operarios cumplimentan correctamente estos órdenes?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
51	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	No	En general, no	<del>En general, si</del>	Si
52	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	<del>Carencias importantes</del>	Mejorable	Si
53	¿El sistema informático supone una carga burocrática excesiva?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
54	¿El sistema informático aporta información fiable?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
55	¿El sistema informático aporta información útil?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
56	¿Los mandos de mantenimiento consultan la información contenida en el sistema informático?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
57	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
58	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	<del>Sí, pero no contiene información útil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
59	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
60	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	No	<del>Sí pero no es válida</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
50	¿Los operarios cumplimentan correctamente estos órdenes?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
51	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
52	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	<del>Carencias importantes</del>	Mejorable	Si
53	¿El sistema informático supone una carga burocrática excesiva?	No	En general, no	<del>En general, si</del>	Si
54	¿El sistema informático aporta información fiable?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
55	¿El sistema informático aporta información útil?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
56	¿Los mandos de mantenimiento consultan la información contenida en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si

57	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
58	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	<del>Sí, pero no contiene información útil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
59	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
60	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	<del>No</del>	<del>Sí pero no es válida</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
61	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
62	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	<del>No</del>	En general, no	Sí, pero no de forma sistemática	Si
63	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	No	<del>Solo se ha hecho alguna vez</del>	Tendría que hacerse más a menudo	Si
64	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	<del>Solo se ha hecho alguna vez</del>	Tendría que hacerse más a menudo	Si
65	¿Los movimientos del almacén se registran de alguna forma (sistema informático, hoja de cálculo, libro, etc.)?	No	<del>No todos</del>	Pequeñas deficiencias	Si
66	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	No	<del>Muchas discrepancias</del>	Pequeñas deficiencias	Si
67	¿El almacén está limpio y ordenado?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
68	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	No	No, aunque no hay otro sitio	<del>Mejorable, pero aceptable</del>	Si
69	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	No	<del>Difícil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
70	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	No		<del>Mejorable, pero aceptable</del>	Si
71	¿Se realizan comprobaciones de material cuando se recibe?	<del>No nunca</del>	Solo algunas veces, pocas	Casi siempre	Siempre
72	¿El sistema informático supone una carga burocrática importante?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
73	¿El sistema informático aporta información útil?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
74	¿El sistema informático aporta información fiable?	<del>No</del>	En general, no	En general, sí	Si
75	¿Los mandos de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
76	¿Los operarios de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	<del>No</del>	En general, no	En general, sí	Si
77	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	<del>Sí, pero no contiene información útil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
78	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si



79	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	<del>No</del>	Sí pero no es válida	Mejorable, pero aceptable	Si
80	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
81	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	No	<del>En general, no</del>	Sí, pero no de forma sistemática	Si
82	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	<del>No</del>	Solo se ha hecho alguna vez	Tendría que hacerse más a menudo	Si
83	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	<del>Solo se ha hecho alguna vez</del>	Tendría que hacerse más a menudo	Si
84	¿Los movimientos del almacén se registran en el sistema informático?	No	<del>No todos</del>	Pequeñas deficiencias	Si
85	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios) con lo que se tiene realmente?	<del>No</del>	Muchas discrepancias	Pequeñas deficiencias	Si
86	¿El almacén está limpio y ordenado?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
87	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	<del>No</del>	No, aunque no hay otro sitio	Mejorable, pero aceptable	Si
88	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	No	<del>Difícil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
89	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	<del>No</del>		Mejorable, pero aceptable	Si
90	¿Se realizan comprobaciones del material cuando se recibe?	No, nunca	<del>Solo algunas veces</del>	Casi siempre	Siempre
91	¿La disponibilidad de los equipos es la adecuada?	No	<del>Es baja</del>	Si	Excelente
92	¿La disponibilidad media de la planta es la adecuada?	No	Es baja	<del>Si</del>	Excelente
93	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentado la disponibilidad)?	<del>Descendiente mucho</del>	Está descendiendo	Se mantiene	Si
94	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?	No	Es baja	<del>Si</del>	Excelente
95	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?	<del>Descendiente mucho</del>	<del>Está descendiendo</del>	Se mantiene	Si
96	¿El número de O.T. de emergencia es bajo?	<del>No</del>	Es alto	Si	Excelente
97	¿El número de O.T. de emergencia está descendiendo?	No	<del>Es baja</del>	Si	Excelente
98	¿El tiempo medio de reparación en equipos es bajo?	Muy alto	<del>alto</del>	bajo	Muy bajo
99	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?	<del>Aumenta</del>	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Si
100	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	<del>alto</del>	bajo	Muy bajo
101	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?	<del>Aumenta</del>	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Si
102	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	Muy alto	<del>alto</del>	bajo	Muy bajo
103	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento está descendiendo?	Aumenta	<del>Aumenta ligeramente</del>	Se mantiene	Si
104	¿El gasto en repuestos es el adecuado?	Muy alto	alto	<del>bajo</del>	Muy bajo
105	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	Aumenta	<del>Aumenta ligeramente</del>	Se mantiene	Si

#### **Anexo 4: Análisis de la auditoría técnica de mantenimiento**

Para conocer la situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C, se aplicó una auditoría técnica de mantenimiento con el objetivo de recolectar la información necesaria respecto al manejo de la gestión del mantenimiento de las maquinas dentro de la empresa.

**Tabla 16.** *Criterios de la auditoría técnica de mantenimiento*

<b>Criterios de una auditoría técnica de mantenimiento</b>
Gestión de la Información: Informes, Indicadores y GMAO
Procedimientos: Existencia, estructura, implementación real
Gestión de Repuestos
Herramientas y Medios Técnicos
Organigrama de Mantenimiento
Cualificación y Rendimiento del Personal de Mantenimiento
El plan de Mantenimiento: Elaboración e implementación
Mantenimiento correctivo y su gestión
Resultados

Fuente: Renovetec

En la tabla 16 se muestra todos los criterios evaluados dentro de la auditoría técnica para una eficaz gestión de mantenimiento, de las cuales la auditoría técnica recolecta, analiza y brinda la información necesaria, así mismo en la Empresa Don Fernando S.A.C. se realiza mantenimiento una vez sucedido la falla y/o avería, mejor dicho, se tiene el uso excesivo del mantenimiento correctivo.

Para el análisis y el resultado de la auditoría técnica de mantenimiento se solicitó el apoyo del jefe de mantenimiento y de los trabajadores de la empresa, por ello se logró realizar el análisis que muestra los criterios que se deben mejorar para una mejor gestión dentro de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.

**Tabla 17.** Resultado de la auditoría técnica de mantenimiento

<b>Índice de conformidad de gestión de mantenimiento</b>	
Resultados	Inicial
Suma total de los ítems de la Auditoría Técnica de Mantenimiento	146
Valor máximo del cuestionario	315
Índice en porcentaje de conformidad	46.35%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 18.** Tabla de valores de la auditoría técnica de mantenimiento

<b>Tabla de valores</b>	
<b>&lt; 40% de índice de conformidad</b>	Sistema muy deficiente
<b>40-60% de índice de conformidad</b>	Aceptable pero mejorable
<b>60-75% de índice de conformidad</b>	Buen sistema de mantenimiento
<b>75-85% de índice de conformidad</b>	El sistema de Mantenimiento es muy bueno
<b>&gt; 85% de índice de conformidad</b>	El sistema de Mantenimiento puede considerarse excelente

Fuente: Renovetec

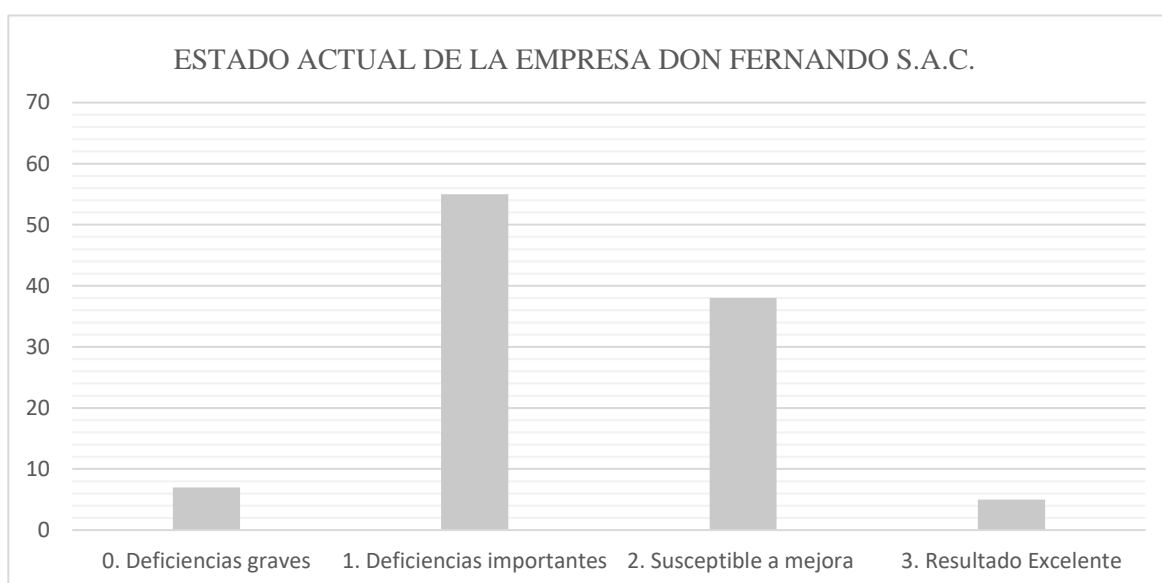
En la tabla 17 se muestra el resultado de la auditoría técnica de mantenimiento efectuada, donde se obtuvo como resultado un índice de conformidad de 46.03%, dicho resultado se obtuvo mediante la suma total de los valores del cuestionario de la auditoría técnica, dividido entre el valor máximo que puede obtener que es 315, debido a que el valor máximo es 3 y la cantidad de preguntas es 105, entonces se obtuvo como resultado  $3 * 105 = 315$ .

Así mismo en la tabla 18 se muestra los valores con los índices de conformidad según RENOVETEC, también se obtuvo que el índice de conformidad obtenida en la tabla 8, resultando que la gestión de mantenimiento de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. está posicionada en un sistema aceptable pero mejorable, es decir que el manejo actual de la gestión de mantenimiento es eficaz mas no eficiente, por lo que es necesario aplicar planes de acción para mejorar la gestión de mantenimiento y evitar los tiempos muertos, las paradas en el proceso productivo.

**Tabla 19.** Resultados del estado actual de la gestión de mantenimiento

Resultados del estado actual de la gestión del mantenimiento de la empresa Don Fernando S.A.C	
Criterios Evaluados	Puntaje
0. Deficiencias graves	7
1. Deficiencias importantes	55
2. Susceptible a mejora	38
3. Resultado Excelente	5
TOTAL	105

Fuente: Renovetec



*Figura 5.* Evaluación del estado inicial de la empresa

Fuente: Tabla 19

En la figura 5 se puede apreciar el resultado de la suma total de las calificaciones de los valores del cuestionario - auditoría técnica de mantenimiento, aplicado en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C, en dónde se puede observar que el valor con mayor puntaje es el “1” que significa que se tiene deficiencias importantes, lo que indica que la gestión de mantenimiento actual de la empresa pesquera se deben mejorar para lograr una gestión de mantenimiento efectiva, a pesar que según el índice de conformidad el sistema de gestión de mantenimiento es aceptable y mejorable a la vez, también se observó que el segundo indicador con mayor valor es el “2” que significa susceptibles a mejora, lo que muestra que



la gestión de mantenimiento puede mejorarse con facilidad lo que motiva aplicar la gestión de mantenimiento sin problemas.

# Anexo 5: Muestreo de fallas

**Tabla 20. Muestreo de las fallas de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. – (ver sgt. formato)**

		FORMA		CONTENIDO																																												
		FECHA																																														
<b>Empresa Pesquera Don Fernando S.A.C.</b> Registro total de horas máquinas																																																
Día	Fecha	Cables				Subcables				Antena 1				Antena 2				Antena 3				Cocina 1				Cocina 2				Cocina 3				Eje transportador				Enkasting				S De Máquinas				MTBF (h de fallas)	MTTR (h de fallas)	
		To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado	To	Tr	N° de Fallas	H-M Programado			
1	05/01/2019	10	8	1	12	9	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	9	0	0	8	10	0	0	12	9	8	1	112	96	8					
2	06/01/2019	9	0	0	12	10	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	10	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	112	96	8	
3	07/01/2019	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
4	08/01/2019	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
5	09/01/2019	10	0	0	12	10	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
6	10/01/2019	9	0	0	12	8	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	8	0	0	8	9	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	88	8	
7	11/01/2019	12	0	0	12	6	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	6	0	0	8	12	0	0	12	6	0	0	12	6	0	0	112	96	8	
8	11/01/2019	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
9	14/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
10	15/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
11	16/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
12	18/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
13	20/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
14	20/01/2019	9	0	0	12	9	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	112	96	8	
15	21/01/2019	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
16	21/01/2019	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
17	22/01/2019	12	0	1	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	108	8	
18	24/01/2019	9	0	0	12	9	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	112	96	8	
19	24/01/2019	9	0	0	12	8	0	0	8	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	8	0	0	8	9	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
20	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
21	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
22	24/01/2019	9	0	0	12	8	0	0	8	1	8	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0	0	12	8	0	0	8	9	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8
23	24/01/2019	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
24	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
25	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
26	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
27	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
28	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
29	24/01/2019	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	12	8	0	0	8	10	0	0	12	8	0	0	12	8	0	0	112	96	8	
30	24/01/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
31	07/03/2019	14	7	1	12	12	0	0	8	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	12	0	0	8	14	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	1	122	136	7
32	08/03/2019	14	0	0	12	10	0	0	8	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	10	0	0	8	14	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
33	09/03/2019	14	0	0	12	12	0	0	8	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	12	0	0	8	14	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	112	96	8	
34	10/03/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
35	11/03/2019	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	12	0	0	12	10	0	0	8	12	0	0	12	10	0	0	12	10	0	0	112	96	8	
36	11/03/2019	14	0	0	12	9	0	0	8	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	14	0	0	12	9																		

## Anexo 6: Historial de fallas

Tabla 21. Historial de fallas de la empresa Don Fernando S.A.C. Periodo 2019 - I


		MANTENIMIENTO CORRECTIVO			FORMATO: 02	
					Área de mantenimiento	
HISTORIAL DE FALLAS DEL CALDERO ATTSU						
Equipo	Fecha	Causas de las fallas	Responsable	Acción realizada	Elemento reemplazado	
Caldero Attsu	05/01/19	Falla en el sistema de combustión de la caldera	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de quemador del caldero y limpieza por acumulación de olin.	
Caldero Attsu	08/03/19	Falla en el sistema de combustión de la caldera	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de quemador del caldero y limpieza por acumulación de olin.	
Caldero Attsu	23/03/19	Grieta en el extremo del fogón (sobrecarga térmica)	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a soldar la parte afectada y poner un refuerzo	
Caldero Attsu	16/03/19	Falla en el presostato, poco mantenimiento y des calibración inadecuada	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a colocar presostatos nuevos por motivo de seguridad de la empresa	
Caldero Attsu	09/04/19	se apaga repentinamente el sistema	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	inspección de las líneas de tensión, revisión de los contactores y sistemas de seguridad	
Caldero Attsu	16/04/19	El quemador y el ventilador no arrancan enclavamiento eléctrico en la caldera	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se cambió el interruptor debido a que no se encontraban en óptimas condiciones (posición off)	
Caldero Attsu	09/04/19	Falla en el sistema de combustión de la caldera	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de quemador del caldero y limpieza por acumulación de olin.	
Caldero Attsu	30/05/19	Falla en el sistema de recuperación de condensados, debido a que el filtro y el calentador se encontraban en mal estado	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a limpiar el tanque de grava y a cambiar las resistencias del precalentador de agua.	
HISTORIAL DE FALLAS DEL EXHUSTING						
Exhausting	21/03/19	Falla en el sistema de filtrado de vapor	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a cambiar los filtros y limpiarlos para quitarle las impurezas	
HISTORIAL DE FALLAS DE LA FAJA TRASPORTADORA						
Faja Transportadora	20/04/19	Motor asíncrono principal pierde fuerza a la hora del arranque	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a cambiarlos rodamientos, así como también cambiar los bornes de entrada	

<b>HISTORIAL DE FALLAS DE LA SELLADORA</b>					
Selladora Angelus	21/01/19	Depresión excesiva del Fondo de la tapa	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a volver a montar las rolas para darle mayor ajuste al cierre.
Selladora Angelus	04/02/19	Sello de la primera operación suelto	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a ajustar el sello
Selladora Angelus	10/02/19	Ajusto incorrecto de la altura del perno. La mordaza selladora graduada demasiado alta en relación a la varilla de levantamiento de placa base.	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a ver la tabla de indicaciones con la finalidad de darle el torque correcto al perno
Selladora Angelus	22/04/19	Sobre posición insuficiente, cuando el entrelazamiento entre el gancho y el cuerpo de la tapa es menor que el de las especificaciones	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a leer las indicaciones del fabricante con la finalidad de entrelazar correctamente el cabezal.
Selladora Angelus	28/05/19	El rodillo sellador de la primera operación demasiado ajustado	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Rola des calibrada (llevada a mantenimiento), se puso repuesto
Selladora Angelus	17/05/19	Ganchos del cuerpo rotos, esto debido al sobreesfuerzo del equipo.	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de ganchos
Selladora Angelus	06/06/19	Des calibración en la entrada de la rola	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Rola des calibrada (llevada a mantenimiento), se puso repuesto
<b>HISTORIAL DE FALLAS DE LA COCINA</b>					
Cocina	27/01/19	Resistencias en mal estado	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a cambiar de resistencias para aumentar el calor interno del cocinado.
Cocina	08/03/19	Válvula de seguridad libera mucho vapor	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a revisar y dar mantenimiento a la válvula debido a que el resorte de presión estaba desgastado.
Cocina	23/05/19	Tapa de apertura fisurada - fuga de vapor	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a enfriar la zona y a soldar la parte afectada, así como también revisar todo el contorno de la tapa
<b>HISTORIAL DE FALLAS DE LA AUTOCLAVE</b>					
Autoclave	28/01/19	Abundante dureza del agua	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a colocar un filtro de protección y revisión de las válvulas
Autoclave	11/04/19	Pistones de cierre, en mal estado, la puerta no cierra correctamente	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se arregló la bomba de aceite y se hizo mantenimiento a los pistones
Autoclave	29/05/19	Pistones de cierre, en mal estado, la puerta no cierra correctamente	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se arregló la bomba de aceite y se hizo mantenimiento a los pistones

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 7: Registro de fallas

Tabla 22. Registro de fallas de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.

	<b>Registro de fallas de la planta de conservas Don Fernando</b>			
<b>Meses</b>	<b>N° de fallas</b>	<b>Tiempo de reparación</b>	<b>Horas de proceso</b>	<b>Acciones realizadas</b>
Enero	6	33	4466	Mantenimiento Correctivo
Febrero	7	7	4967	Mantenimiento Correctivo
Marzo	9	10	4710	Mantenimiento Correctivo
Abril	5	16	4512	Mantenimiento Correctivo
Mayo	5	39	4336	Mantenimiento Correctivo
Junio	4	48	4240	Mantenimiento Correctivo

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8: Costos de mantenimiento correctivo

Tabla 23. Costos de mantenimiento de la empresa Don Fernando S.A.C.

Costos de la planta de conserva Don Fernando S.A.C																
Equipos	N° de Fallas	Hr totales	N° Trabajadores	Costo H.H S/.	Costo M.O S/.	N° operadores	Costo por operadores inactivos	Costo Total por operadores inactivos S/.	N° Destajadores	Costo por destajadores inactivos	Costo de destajadores inactivos totales S/.	Costo de envío de Piezas unitario	Costo de envío total	Costo Unit. Repuesto S/.	Costo Total Repuesto S/.	Costo M.C S/.
Caldero	9	64	4	10	2560	2	15	1920	90	5.6	32256	300	2700	540	4860	44,296.00
Selladora	8	51	2	10	1020	1	15	765	90	5.6	25704	220	1760	360	2880	32,129.00
Exhausting	2	4	2	10	80	1	15	60	90	5.6	2016	180	360	420	840	3,356.00
Faja Transportadora	2	4	2	10	80	2	15	120	90	5.6	2016	90	180	200	400	2,796.00
Cocinador1	2	3	2	10	60	1	15	45	90	5.6	1512	200	400	320	640	2,657.00
Cocinador2	3	7	2	10	140	1	15	105	90	5.6	3528	200	600	250	750	5,123.00
Cocinador3	2	4	2	10	80	1	15	60	90	5.6	2016	200	400	220	440	2,996.00
Autoclave1	3	5	2	10	100	1	15	75	90	5.6	2520	150	450	350	1050	4,195.00
Autoclave2	2	6	2	10	120	1	15	90	90	5.6	3024	150	300	300	600	4,134.00
Autoclave3	1	5	2	10	100	1	15	75	90	5.6	2520	150	150	300	300	3,145.00
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>153</b>														<b>104827.00</b>

Fuente: Empresa Don Fernando S.A.C.

## Anexo 9: Registro de producción

Tabla 24. Registro de producción del periodo 2019 - I

Mes	Fecha	Latas X Cajas	Materia Prima	Cantidad de Cajas	Horas Normales	Latas Producidas
E N E R O	05/01/2019	48	21.60	1188.0	293	57024
	06/01/2019	48	20.80	1144.0	282	54912
	07/01/2019	48	22.30	1226.5	303	58872
	08/01/2019	48	20.20	1111.0	274	53328
	09/01/2019	48	22.10	1215.5	300	58344
	10/01/2019	48	20.40	1122.0	277	53856
	12/01/2019	48	20.70	1138.5	281	54648
	13/01/2019	48	21.60	1188.0	293	57024
	14/01/2019	48	22.10	1215.5	300	58344
	15/01/2019	48	24.80	1364.0	337	65472
	16/01/2019	48	22.30	1226.5	303	58872
	28/01/2019	48	21.20	1166.0	288	55968
	29/01/2019	48	22.50	1237.5	306	59400
	30/01/2019	48	21.70	1193.5	295	57288
	31/01/2019	48	24.60	1353.0	334	64944
TOTAL		48	328.9	18089.5	4466	868296
F E B R E R O	12/02/2019	48	24.2	1331	329	63888
	13/02/2019	48	24.4	1342	331	64416
	14/02/2019	48	25.1	1380.5	341	66264
	15/02/2019	48	23.4	1287	318	61776
	16/02/2019	48	25.3	1391.5	344	66792
	17/02/2019	48	23.2	1276	315	61248
	18/02/2019	48	22.7	1248.5	308	59928
	19/02/2019	48	25.1	1380.5	341	66264
	20/02/2019	48	26.5	1457.5	360	69960
	22/02/2019	48	26.2	1441	356	69168
	23/02/2019	48	25.2	1386	342	66528
	24/02/2019	48	20.9	1149.5	284	55176
	25/02/2019	48	23.6	1298	320	62304
	26/02/2019	48	25.3	1391.5	344	66792
27/02/2019	48	24.7	1358.5	335	65208	
TOTAL		48	365.80	20119.0	4967	965712

M A R C H	07/03/2019	48	22.70	1248.5	308	59928
	08/03/2019	48	23.30	1281.5	316	61512
	09/03/2019	48	23.40	1287.0	318	61776
	10/03/2019	48	21.30	1171.5	289	56232
	12/03/2019	48	23.20	1276.0	315	61248
	13/03/2019	48	22.10	1215.5	300	58344
	14/03/2019	48	20.50	1127.5	278	54120
	15/03/2019	48	24.00	1320.0	326	63360
	16/03/2019	48	23.20	1276.0	315	61248
	17/03/2019	48	26.10	1435.5	354	68904
	19/03/2019	48	23.90	1314.5	325	63096
	20/03/2019	48	20.80	1144.0	282	54912
	21/03/2019	48	23.60	1298.0	320	62304
	22/03/2019	48	23.10	1270.5	314	60984
	23/03/2019	48	25.70	1413.5	349	67848
TOTAL		48	369.40	19079.5	4710.26	915816
A B R I L	02/04/2019	48	22.50	1237.5	306	59400
	03/04/2019	48	20.10	1105.5	273	53064
	04/04/2019	48	23.20	1276.0	315	61248
	05/04/2019	48	20.40	1122.0	277	53856
	06/04/2019	48	21.00	1155.0	285	55440
	11/04/2019	48	20.80	1144.0	282	54912
	12/04/2019	48	21.40	1177.0	291	56496
	13/04/2019	48	20.50	1127.5	278	54120
	14/04/2019	48	21.90	1204.5	297	57816
	24/04/2019	48	24.40	1342.0	331	64416
	25/04/2019	48	23.60	1298.0	320	62304
	26/04/2019	48	20.70	1138.5	281	54648
	27/04/2019	48	23.40	1287.0	318	61776
	28/04/2019	48	24.50	1347.5	333	64680
	30/04/2019	48	23.90	1314.5	325	63096
TOTAL		48	350.80	18276.5	4512	877272
M A Y O	03/05/2019	48	21.20	1166.0	288	55968
	04/05/2019	48	19.80	1089.0	269	52272
	05/05/2019	48	21.90	1204.5	297	57816
	06/05/2019	48	22.10	1215.5	300	58344



	10/05/2019	48	20.50	1127.5	278	54120
	11/05/2019	48	21.00	1155.0	285	55440
	12/05/2019	48	20.10	1105.5	273	53064
	13/05/2019	48	21.90	1204.5	297	57816
	14/05/2019	48	20.30	1116.5	276	53592
	15/05/2019	48	21.10	1160.5	286	55704
	19/05/2019	48	22.00	1210.0	299	58080
	20/05/2019	48	20.50	1127.5	278	54120
	21/05/2019	48	22.10	1215.5	300	58344
	22/05/2019	48	23.20	1276.0	315	61248
	23/05/2019	48	21.65	1190.8	294	57156
<b>TOTAL</b>		<b>48</b>	<b>318.45</b>	<b>17564.3</b>	<b>4336</b>	<b>843084</b>
<b>J U N I O</b>	05/06/2019	48	20.50	1127.5	278	54120
	06/06/2019	48	19.60	1078.0	266	51744
	07/06/2019	48	21.30	1171.5	289	56232
	08/06/2019	48	22.10	1215.5	300	58344
	09/06/2019	48	20.20	1111.0	274	53328
	10/06/2019	48	21.10	1160.5	286	55704
	19/06/2019	48	19.40	1067.0	263	51216
	20/06/2019	48	21.10	1160.5	286	55704
	21/06/2019	48	19.90	1094.5	270	52536
	22/06/2019	48	20.70	1138.5	281	54648
	23/06/2019	48	21.60	1188.0	293	57024
	24/06/2019	48	19.30	1061.5	262	50952
	26/06/2019	48	21.70	1193.5	295	57288
	27/06/2019	48	22.80	1254.0	310	60192
	28/06/2019	48	21.00	1155.0	285	55440
<b>TOTAL</b>		<b>48</b>	<b>314.50</b>	<b>17176.5</b>	<b>4240</b>	<b>824472</b>

Fuente: Elaboración propia

# Anexo 10: Indicadores de mantenimiento

**Tabla 25. Calculo de los indicadores de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.- (ver sgt. formato)**

Indicadores de la empresa Don Fernando S.A.C			Planta de producción de conserva - Don Fernando S.A.C										Formato:		000000001			
			Fecha:															
Meses	N°	Fecha	Σ Maquinas				MTBF (To /n°fallas)	MTTR (Tr /n°fallas)	Confiability (MTBF / (MTBF + MTTR) * 100%)	Disponibilidad (Tiempo operativo/Tiempo proyectado)	Mantenibilidad (Hors de fallos/N° de fallos)	Producción		Productividad de Mano de Obra (Producción/H-hom-hac-*(%de trabajadores)	Productividad de Maquinaria (Producción/Hr. Maquina)	Eficiencia (H-hm utilizadas/H-niq. Programadas)*	Eficacia (Cant. produccion/Cant. Proyectada)* 10	Productividad (eficiencia*eficacia)
			To	Tr	N° Fallas	H-M programados						Cant. Proyectada (Kg.)	Cant. Producida (Kg.)					
Enero	1	05/01/2019	98	8	1	112	98	8	92.45%	87.50%	8	23461.97	21600.00	83.33%	84.77%	87.50%	92.06%	80.556%
	2	06/01/2019	92	0	0	112	0	0	100.00%	82.14%	0	23435.49	20800.00	89.78%	86.96%	82.14%	88.75%	72.965%
	3	07/01/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	23409.02	22300.00	94.248%	89.34%	85.71%	95.26%	81.654%
	4	08/01/2019	102	0	0	112	0	0	100.00%	91.07%	0	23382.54	20200.00	96.702%	76.17%	91.07%	86.39%	78.676%
	5	09/01/2019	100	0	0	112	0	0	100.00%	89.29%	0	23356.07	22100.00	92.245%	85.00%	89.29%	94.62%	84.484%
	6	10/01/2019	88	7	1	112	88	7	92.63%	78.57%	7	23329.60	20400.00	82.126%	89.16%	78.57%	87.44%	68.765%
	7	12/01/2019	108	0	0	112	0	0	100.00%	96.43%	0	23303.12	20700.00	90.125%	73.72%	96.43%	88.83%	85.675%
	8	13/01/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	23276.65	21600.00	87.273%	86.54%	85.71%	92.80%	79.540%
	9	14/01/2019	94	0	0	112	0	0	100.00%	83.93%	0	23250.18	22100.00	94.992%	90.43%	83.93%	95.05%	79.777%
	10	15/01/2019	110	0	0	112	0	0	100.00%	98.21%	0	23223.70	24800.00	93.822%	86.71%	98.21%	106.79%	104.881%
	11	16/01/2019	104	0	0	112	0	0	100.00%	92.86%	0	23197.23	22300.00	97.512%	82.47%	92.86%	96.13%	89.266%
	12	28/01/2019	96	18	3	112	32	6	84.21%	85.71%	6	23170.76	21200.00	83.530%	84.94%	85.71%	91.49%	78.424%
	13	29/01/2019	106	0	0	112	0	0	100.00%	94.64%	0	23144.28	22500.00	97.962%	81.64%	94.64%	97.22%	92.088%
	14	30/01/2019	100	0	0	112	0	0	100.00%	89.29%	0	23117.81	21700.00	92.878%	83.46%	89.29%	93.87%	83.810%
	15	31/01/2019	109	0	0	112	0	0	100.00%	97.32%	0	23091.33	24600.00	92.574%	86.80%	97.32%	106.57%	103.889%
Febrero	16	12/02/2019	96	6	1	112	96	6	94.12%	85.71%	6	23064.86	23001.74	81.915%	83.78%	85.71%	99.73%	85.480%
	17	13/02/2019	96	9	1	112	116	9	92.86%	85.71%	9	23038.39	19642.74	67.865%	71.54%	85.71%	85.26%	73.081%
	18	14/02/2019	90	0	0	112	0	0	100.00%	80.36%	0	23011.91	22574.43	85.781%	96.90%	80.36%	98.53%	79.179%
	19	15/02/2019	80	0	0	112	0	0	100.00%	71.43%	0	22985.44	20738.75	86.646%	99.80%	71.43%	90.31%	64.759%
	20	16/02/2019	108.5	0	0	112	0	0	100.00%	96.88%	0	22958.97	24238.84	78.423%	73.96%	96.88%	93.34%	94.019%
	21	17/02/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22932.49	22300.00	96.836%	92.95%	85.71%	101.17%	86.714%
	22	18/02/2019	88	8	1	112	88	8	91.67%	78.57%	8	22906.02	22700.00	86.833%	99.21%	78.57%	99.10%	77.865%
	23	19/02/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22879.55	23101.72	86.422%	92.55%	85.71%	100.97%	86.543%
	24	20/02/2019	89	0	0	112	0	0	100.00%	79.46%	0	22853.07	22108.94	77.274%	95.54%	79.46%	96.74%	76.877%
	25	22/02/2019	92	0	0	112	0	0	100.00%	82.14%	0	22826.60	20919.74	75.199%	87.46%	82.14%	91.45%	75.281%
	26	23/02/2019	94	0	0	112	0	0	100.00%	83.93%	0	22800.12	22747.47	85.417%	93.07%	83.93%	99.77%	83.759%
	27	24/02/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22773.65	20900.00	95.969%	83.73%	85.71%	91.77%	78.626%
	28	25/02/2019	102	0	0	112	0	0	100.00%	91.07%	0	22747.18	23600.00	95.354%	88.99%	91.07%	103.75%	94.869%
	29	26/02/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22720.70	22530.74	85.800%	90.27%	85.71%	99.16%	84.998%
	30	27/02/2019	111	0	0	112	0	0	100.00%	99.11%	0	22694.23	23641.91	88.991%	78.45%	99.11%	99.77%	98.979%
31	07/03/2019	89	7	1	112	136	7	95.10%	79.46%	7	22667.76	22700.00	82.759%	96.10%	79.46%	100.94%	79.577%	
32	08/03/2019	96	6	1	112	96	6	94.12%	85.71%	6	22641.28	23300.00	83.639%	93.35%	85.71%	102.91%	88.288%	
33	09/03/2019	98	0	0	112	0	0	100.00%	87.50%	0	22614.81	21974.74	89.143%	90.78%	87.50%	97.17%	85.023%	
34	10/03/2019	116	0	0	112	0	0	100.00%	103.57%	0	22588.34	21300.00	94.365%	70.62%	103.57%	94.30%	97.664%	
35	12/03/2019	107	0	0	112	0	0	100.00%	95.54%	0	22561.86	23200.00	95.669%	83.39%	95.54%	102.83%	98.288%	
36	13/03/2019	100	0	0	112	0	0	100.00%	89.29%	0	22535.39	22100.00	95.403%	85.00%	89.29%	98.07%	87.561%	
37	14/03/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22508.91	20500.00	91.624%	82.13%	85.71%	91.88%	78.064%	
38	15/03/2019	90	0	0	112	0	0	100.00%	80.36%	0	22482.44	22731.81	85.910%	97.14%	80.36%	101.11%	81.248%	
39	16/03/2019	101	0	0	112	0	0	100.00%	90.18%	0	22455.97	2284.74	92.353%	86.98%	90.18%	101.71%	91.724%	
40	17/03/2019	102	0	0	112	0	0	100.00%	91.07%	0	22429.49	21749.74	77.755%	82.01%	91.07%	96.97%	88.311%	
41	19/03/2019	105	0	0	112	0	0	100.00%	93.75%	0	22403.02	21997.97	85.382%	89.53%	93.75%	98.19%	92.055%	
42	20/03/2019	108	0	0	112	0	0	100.00%	96.43%	0	22376.55	20800.00	91.276%	74.07%	96.43%	92.95%	89.635%	
43	21/03/2019	92	4	1	112	92	4	95.83%	82.14%	4	22350.07	21600.74	79.368%	90.30%	82.14%	96.65%	79.389%	
44	22/03/2019	86	0	0	112	0	0	100.00%	76.79%	0	22323.60	22100.04	93.403%	98.84%	76.79%	99.00%	76.077%	
45	23/03/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22297.13	19742.39	74.133%	79.10%	85.71%	88.54%	75.893%	
46	24/03/2019	96	7	1	112	96	7	93.20%	85.71%	7	22270.65	22106.83	82.872%	88.57%	85.71%	99.26%	85.084%	
47	02/04/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22244.18	20100.00	96.681%	80.53%	85.71%	90.36%	77.452%	
48	03/04/2019	100	0	0	112	0	0	100.00%	89.29%	0	22217.70	23200.00	92.261%	89.23%	89.29%	104.42%	93.233%	
49	04/04/2019	100	0	0	112	0	0	100.00%	89.29%	0	22191.23	20400.00	88.994%	78.46%	89.29%	91.93%	82.079%	
50	05/04/2019	86	0	0	112	0	0	100.00%	76.79%	0	22164.76	21000.00	96.419%	93.92%	76.79%	94.75%	72.751%	
51	06/04/2019	106	0	0	112	0	0	100.00%	94.64%	0	22138.28	20800.00	92.150%	75.47%	94.64%	93.95%	88.922%	
52	11/04/2019	74	14	2	112	37	7	84.09%	66.07%	7	22111.81	21400.00	81.542%	66.07%	66.07%	96.78%	63.944%	
53	12/04/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	22085.34	20500.00	96.312%	82.13%	85.71%	92.82%	79.522%	
54	13/04/2019	102	0	0	112	0	0	100.00%	91.07%	0	22058.86	21900.00	95.763%	82.58%	91.07%	99.28%	90.165%	
55	14/04/2019	116	0	0	112	0	0	100.00%	103.57%	0	22032.39	24400.00	93.358%	80.90%	103.57%	110.75%	114.701%	
56	24/04/2019	96	12	2	112	48	6	88.89%	85.71%	6	22005.92	23600.00	86.013%	94.55%	85.71%	99.44%	85.234%	
57	25/04/2019	99	0	0	112	0	0	100.00%	88.39%	0	21979.44	20700.00	91.707%	80.42%	88.39%	94.18%	83.247%	
58	26/04/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	21952.97	23400.00	92.593%	93.75%	85.71%	106.59%	91.364%	
59	27/04/2019	107	0	0	112	0	0	100.00%	95.54%	0	21926.49	24500.00	91.843%	88.07%	95.54%	111.74%	106.749%	
60	28/04/2019	96	0	0	112	0	0	100.00%	85.71%	0	21900.02	23900.00	93.770%	95.75%	85.71%	109.13%	93.542%	
61	29/04/2019	109	0	0	112	0	0	100.00%	97.32%	0	21873.55	21200.00	91.301%	74.81%	97.32%	96.92%	94.325%	
62	30/04/2019	116	0	0	112	0	0	100.00%	103.57%	0	21847.07	19800.00	92.593%	65.65%	103.57%	90.63%	93.867%	
63	03/05/2019	96	8	1	112	96	8	92.31%	85.71%	8	21820.60	21900.00	85.201%	87.74%	85.71%	100.36%	86.026%	
64	04/05/2019	112	0	0	112	0	0	100.00%	100.00%	0	21794.13	22100.00	96.637%	75.89%	100.00%	101.40%	101.403%	
65	05/05/2019	101	0	0	112	0	0	100.00%	90.18%	0	21767.65	20500.00	94.553%	78.07%	90.18%	94.18%	84.927%	
66	06/05/2019	122	0	0	112	0	0	100.00%	108.93%	0	21741.18	21000.00	90.650%	66.20%	108.93%	96.59%	105.215%	
67	10/05/2019	116	0	0	112	0	0	100.00%	103.57%	0	21714.71	20100.00	96.681%	66.64%	103.57%	92.56%	95.870%	
68	11/05/2019	94	0	0	112	0	0	100.00%	83.93%	0	21688.23	21900.00	97.025%	89.61%	83.93%	100.98%	84.748%	
69	12/05/2																	

## Anexo 11: Entrevista para la calificación del diagrama de Pareto

### ENTREVISTA

Entrevistado: Ing. Zaneli Zamora Renato  
Superintendente de producción

Buenas días, reciba Uds. un saludo cordial, somos estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, de antemano agradecerles por permitirme realizar esta entrevista, cuyo objetivo es recolectar información acerca de la forma como maneja el mantenimiento dentro de las instalaciones de la empresa Don Fernando S.A.C

**1. ¿Los operadores de equipos conocen el funcionamiento de la maquina?**

La gran mayoría no, ellos han aprendido a operar la maquina en la empresa de forma empírica, y si existe algún tipo de problema en el funcionamiento se informa al área de mantenimiento.

**2. Con respecto al área de mantenimiento ¿Cuentan con un plan de mantenimiento planificado?**

Se cuenta con un plan de mantenimiento, pero mayormente se hace caso omiso, debido a que nos centramos en la producción y cuando se deja de producir, en otras palabras, realizamos mantenimiento correctivo.

**3. ¿Se han planteado generar 0 defectos en el procesamiento de conservas?**

Si, tratamos de controlarlo mediante los supervisores de calidad, considero que por ese lado no es algo crítico en la empresa, es aceptable.

**4. ¿Han pensado en implementar nueva maquinaria dentro de la empresa?**

No está en los planes de la empresa invertir en nueva maquinaria, con lo que tenemos basta.

**5. ¿Existe medidas de seguridad para poder realizar los trabajos de mantenimiento?**

Si, para los equipos rotativos por ejemplo, se tiene guardas de seguridad y se ha creado señaléticas en toda la empresa como: avisos de temperaturas altas, pisos resbalosos, uso de los EPP's adecuados, entre otros.

**6. En el área de mantenimiento. ¿Se toma en cuenta la opinión de los colaboradores para mejoras?**

Si hace 1 año se ha implementado en esta área reuniones con el personal de mantenimiento, en el cual se realiza una lluvia de ideas para conocer las mejoras que se pueden realizar a los equipos.

**7. ¿De todo lo mencionado cuál cree usted que debe ser la prioridad de necesidad del mantenimiento dentro de la planta cual sería?**

Por ejemplo, que los propios operarios puedan realizar el mantenimiento de sus equipos, eso reduciría considerablemente las horas de parada y que se siguiera el plan de mantenimiento en su totalidad.

Figura 6. Entrevista al superintendente de producción de la empresa Don Fernando

## Anexo 12: Cuestionario Inicial



### CUESTIONARIO

1. ¿Qué es el mantenimiento productivo total (TPM)?  
lo que entiendo es preparación de máquinas
2. ¿Cuál es el objetivo del TPM?  
que las máquinas estén en óptimas condiciones
3. ¿Cuántos y cuáles son los pilares del TPM?  
a eso seno se le preguntan a mi jefe para la próxima
4. ¿Qué son las 5S?  
Tiene que ver con los empleados o algo así
5. ¿Por qué se generan las fallas en las máquinas?  
Por no hacer mantenimiento
6. ¿Con qué frecuencia se debe realizar la limpieza y lubricación a las máquinas?  
Semanal
7. ¿Qué es el mantenimiento correctivo?  
Suponga cuando las máquinas se malogran
8. ¿Qué es el mantenimiento preventivo?  
Tener las máquinas con el mantenimiento antes de empezar la producción
9. ¿Qué significa que una máquina sea disponible y confiable?  
que no tenga fallas ni se malogre rápido
10. ¿Qué significa el MTTR y MTBF?  
no lo se se le preguntan a mi jefe

Nivel de la capacitación	Calificación
Excelente	16 - 20
Regular	11 - 15
Malo	0 - 10

Respuesta	Puntaje
Respuesta correcta	2
Respuesta incompleta	1
Respuesta incorrecta	0

Figura 7. Encuesta Inicial

### Anexo 13: Cronograma de Capacitación

Tabla 26. Cronograma de capacitación a los trabajadores de la empresa Don Fernando S.A.C.

Cronograma de capacitación del mantenimiento productivo total																		
N°	Actividades	Responsable	Duración (horas)	Fecha	Julio				Agosto				Septiembre					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Ventajas de la implementación de TPM	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	2	17/07/2019														
	Principales Pilares TPM																	
	Indicadores de mantenimiento																	
2	Conceptos básicos de calderas: Cambios de estado : Vaporización y condensación	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	30/07/2019														
3	CALDERO PIROTUBULAR: Hogares y cámaras de hogar/Tubos y tirante de pasadores	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	07/08/2019														
4	CALDERO PIROTUBULAR: Fijación de tubos y placas/Caja de humos	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	15/08/2019														
5	ACCESORIOS: Válvulas, Manómetros y presos tatos/Tipos de Quemador/Elementos del equipo de Combustión	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	22/08/2019														
6	Reglamentos REP 2060-2008 e Ins. Tec. Complementarias	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	29/08/2019														
7	Conceptos Básicos sobre Selladoras: Funcionamiento, tipos de rolas	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	30/07/2019														
8	SELLADORAS INDUSTRIALES: Tipo de prensa/Sistema Eléctrico de rola	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	07/09/2019														
9	SELLADORAS INDUSTRIALES: Motor asíncrono/Sistema de transmisión	Capacitación de Consultoría D&M Ingenieros S.A.C	4	15/09/2019														

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 14: Costos de capacitación

Tabla 27. Costo de capacitaciones del TPM

Costo de capacitaciones del Mantenimiento Productivo Total							
Temas	N° de participantes	Horas de Capacitación	Costo Hora de Capacitación – trabajadores S/.	Costo Total de Capacitación – trabajadores S/.	N° de Capacitadores	Costo Total de Capacitación – capacitación S/.	Costo Total S/.
Ventajas de la implementación de TPM	10	2	7.50	150.00	1	150.00	300.00
Conceptos Básicos de calderas: Cambios de estado: Vaporización y condensación	7	4	7.50	210.00	2	200.00	410.00
CALDERO PIROTUBULAR: Hogares y cámaras de hogar/Tubos y tirante de pasadores	7	4	7.50	210.00	2	200.00	410.00
CALDERO PIROTUBULAR: Fijación de tubos y placas/Caja de humos	7	4	7.50	210.00	2	200.00	410.00
ACCESORIOS: Válvulas, Manómetros y presostatos/Tipos de Quemador/Elementos del equipo de Combustión	7	4	7.50	210.00	2	200.00	410.00
Reglamentos REP 2060-2008 e Ins. Tec. Complementarias	7	4	7.50	210.00	2	200.00	410.00
Conceptos Básicos sobre Selladoras: Funcionamiento, tipos de rolas	3	4	7.50	90.00	2	200.00	290.00
SELLADORAS INDUSTRIALES: Tipo de prensa/Sistema Eléctrico de rola	3	4	7.50	90.00	2	200.00	290.00
SELLADORAS INDUSTRIALES: Motor asíncrono/Sistema de transmisión	3	4	7.50	90.00	2	200.00	290.00
Costo Total de Implementación TPM							3,220.00

Fuente: Elaboración propia



**Anexo 15: Registro de capacitación**



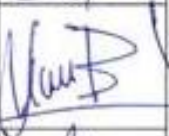
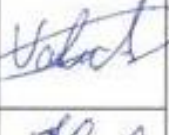

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN			Fecha:
Área y/o empresa que recibió la capacitación:		Producción y Mantenimiento			
Nº	Nombre del participante	No. de identificación	Cargo	Teléfono	Firma del participante
1	Roberto Sarmiento Coballero	42923624	calderero	966207342	
2	MANUEL AVILA HARRIQUE	411949496	COCINERO	934262723	
3	Blanco Sotomayor José	32201670	Cocinador	99002618	
4	Dionisia Ramirez Diaz	32849337	Faja transporta	991653546	
5	Amado Valverde Sánchez	46713029	Estrovinis	943620809	
6	Luis Cabanillas Morales	43281132	Selladora	955438776	
7	Plabto. Conzales Hontop	62413228	autobus	94343181	
8	Carla Salgado	42263418	tecnico.	943151718	
9	Emiguel Hernandez	32201815	tecnico	990601815	
10					

Figura 8. Registro de capacitación

## Anexo 16: Cuestionario final



### CUESTIONARIO

1. ¿Qué es el mantenimiento productivo total (TPM)?  
*Ami entender es el objetivo de facilitar la implantación de la forma de trabajo en otras palabras mantener los equipos en disposición para la producción en la capacidad máxima de los productos*
2. ¿Cuál es el objetivo del TPM?  
*Como lo dice arriba el objetivo es facilitar la implantación de la forma de trabajo*
3. ¿Cuántos y cuáles son los pilares del TPM?  
*Son 8 pilares pero solo se tres pilares. mantenimiento planificado, prevención del mantenimiento, gestión de seguridad.*
4. ¿Qué son las 5S?  
*es una practica que las fabricas las emplea; no se si en todas, no solo de las maquinas sino del mantenimiento en el entorno de trabajo de los empleados*
5. ¿Por qué se generan las fallas en las maquinas?  
*por que no hay un buen control y mantenimiento de las maquinas cada cierto tiempo que lo requieren en otras palabras un buen requerimiento de las maquinas de producción*
6. ¿Con que frecuencia se debe realizar la limpieza y lubricación a las maquinas?  
*de limpieza y lubricación de las maquinas se debe de hacer frecuentemente a la productividad. veces. Semanal. Cada 10 dias o. Quincenal*
7. ¿Qué es el mantenimiento correctivo?  
*es esperar a que ocurran las maquinas de producción tengan fallas y así en ese instante hacerle mantenimiento*
8. ¿Qué es el mantenimiento preventivo?  
*como su propio nombre lo dice proveer hacerle mantenimiento a las maquinas antes de cada producción*
9. ¿Qué significa que una maquina sea disponible y confiable?  
*significa que una maquina este operativa al momento de cada producción sin sufrir de fallas durante el proceso*
10. ¿Qué significa el MTTR y MTBF?  
*Tiempo medio de reparación (MTTR)  
 Tiempo medio entre fallas (MTBF)*

Nivel de la capacitación	Calificación
Excelente	16 - 20
Regular	11 - 15
Malo	0 - 10

Respuesta	Puntaje
Respuesta correcta	2
Respuesta incompleta	1
Respuesta incorrecta	0

Figura 9. Encuesta final



## Anexo 17: Check list

Tabla 28. Auditoría inicial de las 5S

5S Hoja check list - Auditoría en la Planta de Conserva Don Fernando S.A.C										
Planta	Conservas de pescado				Calificado por:					
Fecha	07/11/2019	Calificación:								
					Calificación					
No.	5S	Chequear	Descripción		0	1	2	3	4	Total
<b>PASO 1: Clasificación</b>										
1			Existencia innecesaria alrededor				X			2
2			¿Existen objetos inútiles que puedan afectar el trabajo en su área?				X			2
3			¿Existen materiales y/o equipos no utilizados?		X					0
4			¿Es difícil encontrar los productos requeridos?					X		3
<b>TOTAL</b>										<b>7</b>
<b>PASO 2: Organización</b>										
5			¿Existe una señalización adecuada?				X			2
6			¿Los espacios están claramente identificados?				X			2
7			¿Están definidos lo máximo y mínimos de los productos?				X			2
8			¿Existe un correcto registro de inventarios?				X			2
<b>TOTAL</b>										<b>8</b>
<b>PASO 3: Limpieza</b>										
9			¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?				X			2
10			¿Existe pisos libres de suciedad?			X				1
11			¿Se realiza inspección de los materiales o equipos en la planta de conservas?				X			2
12			¿El operador limpia continuamente su puesto de trabajo?				X			2
<b>TOTAL</b>										<b>7</b>
<b>PASO 4: Estandarización</b>										
13			¿Se han implementado ideas de mejora?				X			3
14			¿Se usa procedimientos claros, escritos y actuales?				X			3
15			¿Existe un plan de mejoramiento a futuro?				X			3
16			¿Se genera regularmente notas de mejoramiento?			X				2
<b>TOTAL</b>										<b>11</b>
<b>PASO 5: Disciplina</b>										
17			¿Usted tiene conocimientos acerca de la metodología 5s?				X			3
18			¿A llegado tarde en lo últimos meses?				X			3
19			¿Los trabajadores se sienten motivados en su área de trabajo?			X				1
20			¿Los productos son colocados correctamente en su lugar?				X			3
<b>TOTAL</b>										<b>10</b>
0 = muy mal 1 = mal 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy Bueno										
<b>PROMEDIO TOTAL</b>			<b>CALIFICACIÓN</b>			<b>43</b>				

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29.** Valor porcentual del Check list

<b>Tabulación de las 5s´</b>				
<b>5S´</b>	<b>Criterio</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Valor máximo</b>	<b>Valor porcentual</b>
Seiri	Clasificar	7	20	35.00%
Seiton	Ordenar	8	20	40.00%
Seiso	Limpiar	7	20	35.00%
Seiketsu	Estandarizar	11	20	55.00%
Shitsuke	Disciplina	10	20	50.00%
TOTAL		43	100	43.00%

Fuente: Elaboración propia

0 - 35	No existe metodología 5S´
36 - 60	Sistema de 5S´ deficiente
61 - 80	Buen sistema de 5S´


Para la aplicación de las 5S´ primero se realizó una auditoria inicial a la empresa pesquera Don Fernando S.A.C; por medio de un Check list como se muestra en la tabla 29, se dividió por categorías según cada S´, donde se obtuvo como puntaje critico a las 3 primeras S´, Seiri con 35%, Seiton con 40% y Seiso con 35% a diferencia de las 2 últimas S´ que están en un valor porcentual de 50 a 55%; así mismo el puntaje final es de 43 lo que indica que está ubicado en un sistema deficiente debido a diversos factores como son los elementos innecesarios en los puestos de trabajo, áreas desaseadas, no existe conocimiento de la metodología de las 5S´, etc.

## Anexo 18: Implementación de las 5S

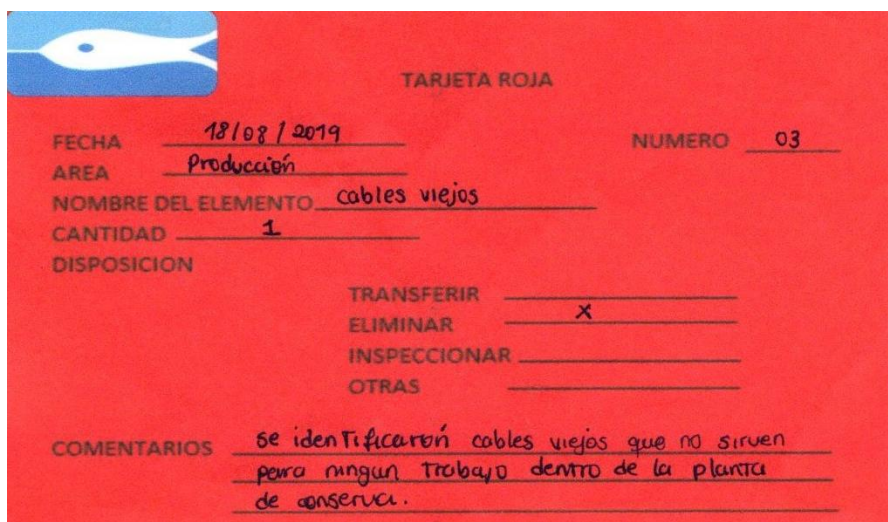
### Clasificación

Para la aplicación de la primera S se identificó y se realizó la separación de todos los artículos u objetos que estaban ocupando espacios innecesarios dentro de la planta de conserva con la ayuda de las tarjetas rojas para poder saber si se podría transferir a otro espacio o eliminarlos; así mismo se realizó un registro de todas las herramientas y materiales como se puede observar en la tabla 30.

Tabla 30. Herramientas y materiales

		Empresa Pesquera Don Fernando S.A.C			Formato: 000001
Área	Producción			Fecha:	
Responsable	Rafael Carrión Orbegoso			18/08/2019	
Nombre del elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Decisión a tomar	
Cajas viejas	2	Defectuoso	Almacén	Desechar	
Herramientas oxidadas	9	Defectuoso	Producción	Desechar	
Caja de cables viejos	1	Defectuoso	Almacén	Desechar	
Pintura en mal estado	12	Vencido	Almacén	Desechar	

Fuente: Empresa Don Fernando



TARJETA ROJA

FECHA 18/08/2019 NUMERO 03

AREA Producción

NOMBRE DEL ELEMENTO cables viejos

CANTIDAD 1

DISPOSICION

TRANSFERIR \_\_\_\_\_


ELIMINAR X

INSPECCIONAR \_\_\_\_\_

OTRAS \_\_\_\_\_

COMENTARIOS se identificaron cables viejos que no sirven para ningún trabajo dentro de la planta de conserva.

Figura 10: Tarjeta roja de cables de rojas


 TARJETA ROJA

FECHA 18/08/2019 NUMERO 04  
 AREA Producción  
 NOMBRE DEL ELEMENTO Pintura en mal estado  
 CANTIDAD 12  
 DISPOSICION

TRANSFERIR \_\_\_\_\_  
 ELIMINAR X  
 INSPECCIONAR \_\_\_\_\_  
 OTRAS \_\_\_\_\_

COMENTARIOS Se encontro baldes de pintura en mal estado que no se podia utilizar y ocupaba demasiado espacio

Figura 11: Tarjeta roja de pinturas


 TARJETA ROJA

FECHA 18/08/2019 NUMERO 01  
 AREA Producción  
 NOMBRE DEL ELEMENTO Cajas Viejas  
 CANTIDAD 2  
 DISPOSICION

TRANSFERIR \_\_\_\_\_  
 ELIMINAR X  
 INSPECCIONAR \_\_\_\_\_  
 OTRAS \_\_\_\_\_

COMENTARIOS Existian cajas viejas que no se podian reutilizar para nada

Figura 12: Tarjeta roja de cajas viejas

 TARJETA ROJA

FECHA 18/08/2019 NUMERO 02  
 AREA Producción  
 NOMBRE DEL ELEMENTO Herramientas oxidadas  
 CANTIDAD 9  
 DISPOSICION

TRANSFERIR \_\_\_\_\_  
 ELIMINAR X  
 INSPECCIONAR \_\_\_\_\_  
 OTRAS \_\_\_\_\_

COMENTARIOS En el área de Trabajo existian carritos viejos y oxidados que ocupaban mucho espacio y era necesario eliminar

Figura 13: Tarjeta roja de herramientas oxidadas.

## Orden

En esta etapa se realizará la redistribución de la planta de conserva de pescado de acuerdo al método de gouchet.

**Tabla 31.** Dimensiones de las áreas

Equipos	Largo	Ancho	Altura	Numero	N
Mesas De Fileteado	3.2	0.95	1	4	4
Mesas De Enfriado	3.5	1.05	1.2	3	4
Cocinadoras	3.4	1.7	1.2	3	4
Encanastilladoras	1	1	0.8	12	4
Balanzas	1.3	0.9	0.5	2	4
Autoclaves	3.7	1.85	1.5	3	4
Maquina Selladora	1.45	1	1.45	1	4
Marmita	1.6	1.8	1.45	1	2
Faja Transportadora	3.64	0.7	0.8	1	4
Exhausting	4.81	0.9	1.2	1	4

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 32.** Calculo de las dimensiones

Equipos	Ss	Sg	Se	St	K
Mesas De Fileteado	3.04	12.16	29.06	177.05	2
Mesas de enfriado	3.675	14.7	35.13	160.52	
Cocinadoras	5.78	23.12	55.26	252.47	
Encanastilladoras	1	4	9.56	174.72	
Balanzas	1.17	4.68	11.19	34.07	
Autoclaves	6.845	27.38	65.44	298.99	
Maquina selladora	1.45	5.8	13.86	21.11	
Marmita	2.88	5.76	16.52	25.16	
Faja transportadora	2.548	10.192	24.36	37.10	
Exhausting	4.329	17.316	41.38	63.03	
<b>Total</b>	<b>3.2717</b>	<b>12.5108</b>		<b>1244.21299</b>	

Fuente: Elaboración propia

Donde lo dicho se tiene:

$$St = Ss + Sg + Se$$

Donde:

$$Sg = N \times Ss$$

$$Se = K (Ss \times Sg)$$

$$St = n (Ss + Sg + Se)$$

$$K = h / 2H$$

Además:

L = Largo de los equipos

A = Ancho de los equipos

N = Numero de los lados útiles

n = Número de equipos

h = altura promedio de los

K = Constante resultante del cociente entre el promedio de la altura de los elementos móviles y dos veces el promedio de la altura de los elementos estáticos.

**Tabla 33. Metraje de las áreas**

	<b>M2</b>	<b>Porcentaje</b>
Área destinada a equipos	1244.21	
Área disponible para muros	124.42	10%
Área de movimiento para el personal	248.84	20%
Área de espacios libres	124.42	10%
<b>Total</b>	<b>1741.89819</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 34. Dimensiones de las áreas adicionales**

<b>Áreas</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>	<b>Numero</b>	<b>N</b>
Área de almacén temporal	7.45	7	2.5	1	2
Área de servicios higiénicos y vestidores	10	8	2.5	1	2
Oficina de producción	4.35	2.7	2.5	1	2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 35. Calculo de las dimensiones**

<b>Equipos</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>	<b>K</b>
Área de almacén temporal	52.15	104.3	156.45	312.9	1
Área de servicios higiénicos y vestidores	80	160	240	480	
Oficina de producción	11.745	23.49	35.235	70.47	
<b>Total</b>	<b>52.15</b>	<b>104.3</b>		<b>312.9</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 36. Metraje de las áreas**

	<b>M2</b>	<b>Porcentaje</b>
Área destinada a equipos	312.9	
Área disponible para muros	31.29	10%
Área de movimiento para el personal	46.935	15%
Área de espacios libres	31.29	10%
<b>Total</b>	<b>422.415</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 37.** Descripción de zonas de la empresa según tablas OIT

<b>Descripción</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Zona de procesamiento de la empresa Don Fernando	1741.89819
Aseguramiento de calidad	9.723
Servicios higiénicos y almacén temporal	422.415
Almacén de insumos	20
Entrada de camiones	112.5
<b>Subtotal</b>	<b>2306.53619</b>
Porcentaje de seguridad: 20 % maniobras, movimiento de personal, etc.)	461.307238
<b>Total</b>	<b>2767.84343</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 38.** Superficie antes de la mejora mediante rediseño de áreas

<b>Área</b>	<b>Superficie</b>	
	<b>Actual</b>	<b>Requerido</b>
Zona de procesamiento de la empresa Don Fernando	1809.4	1741.90
Aseguramiento de calidad	16	9.72
Servicios higiénicos y Almacén Temporal	456.72	422.42
Almacén de insumos	20	20.00
Entrada de Camiones	112.5	112.50
Porcentaje de Seguridad para maniobras	207.59	461.31
<b>Total</b>	<b>2622.21</b>	<b>2767.84</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 38, se halló la superficie requerida por cada área de producción; donde nos muestra que es necesario realizar una redistribución de la planta, debido a que la superficie actual es menor a la superficie requerida. Por tal motivo se debe realizar un rediseño que optimice el proceso productivo de conservas en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.





## Anexo 19: Plano de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C

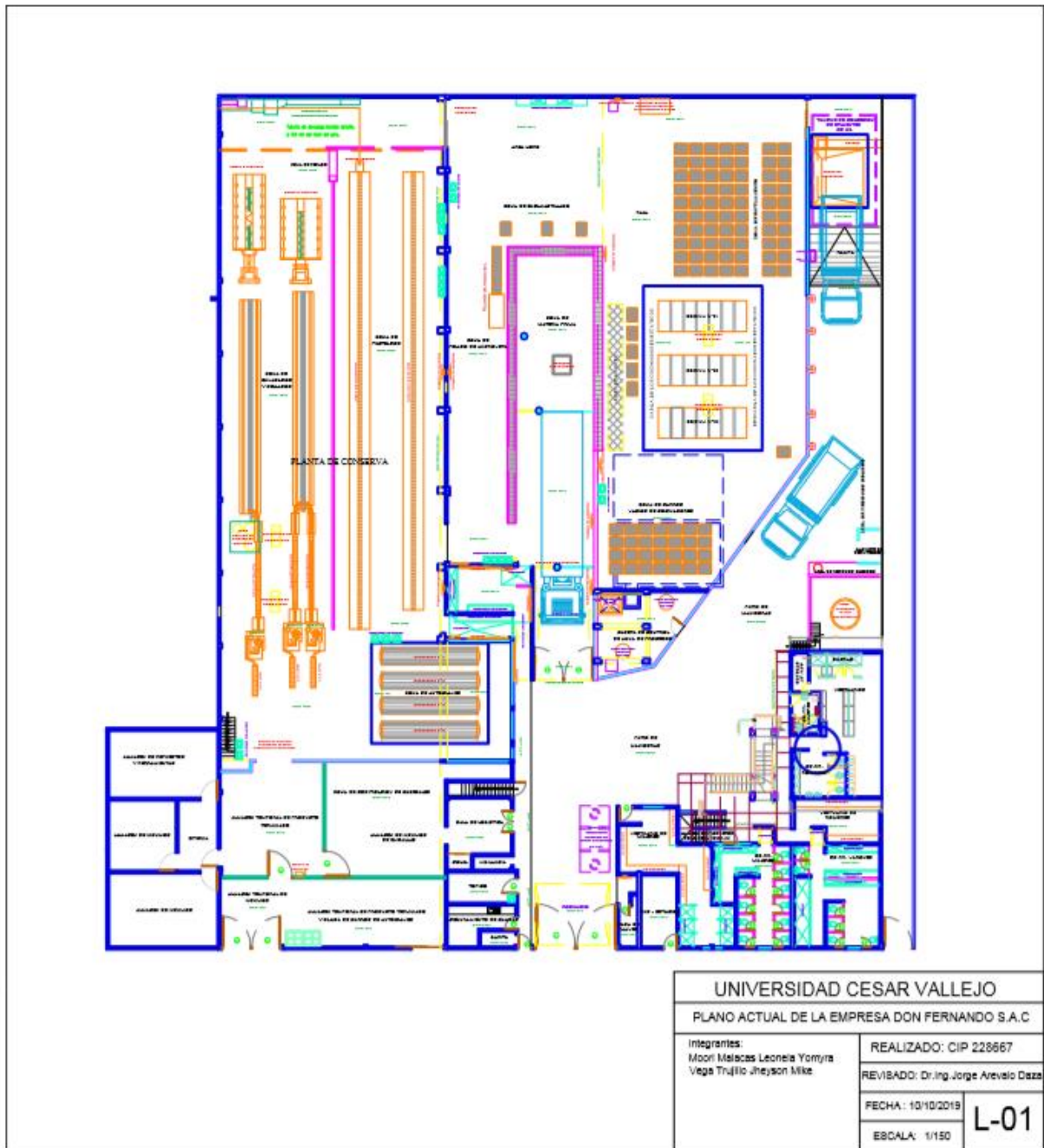


Figura 15. Plano de la empresa pesquera - (Ver L - 01)

**Anexo 20: Diagrama de hilos entre las áreas de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.**

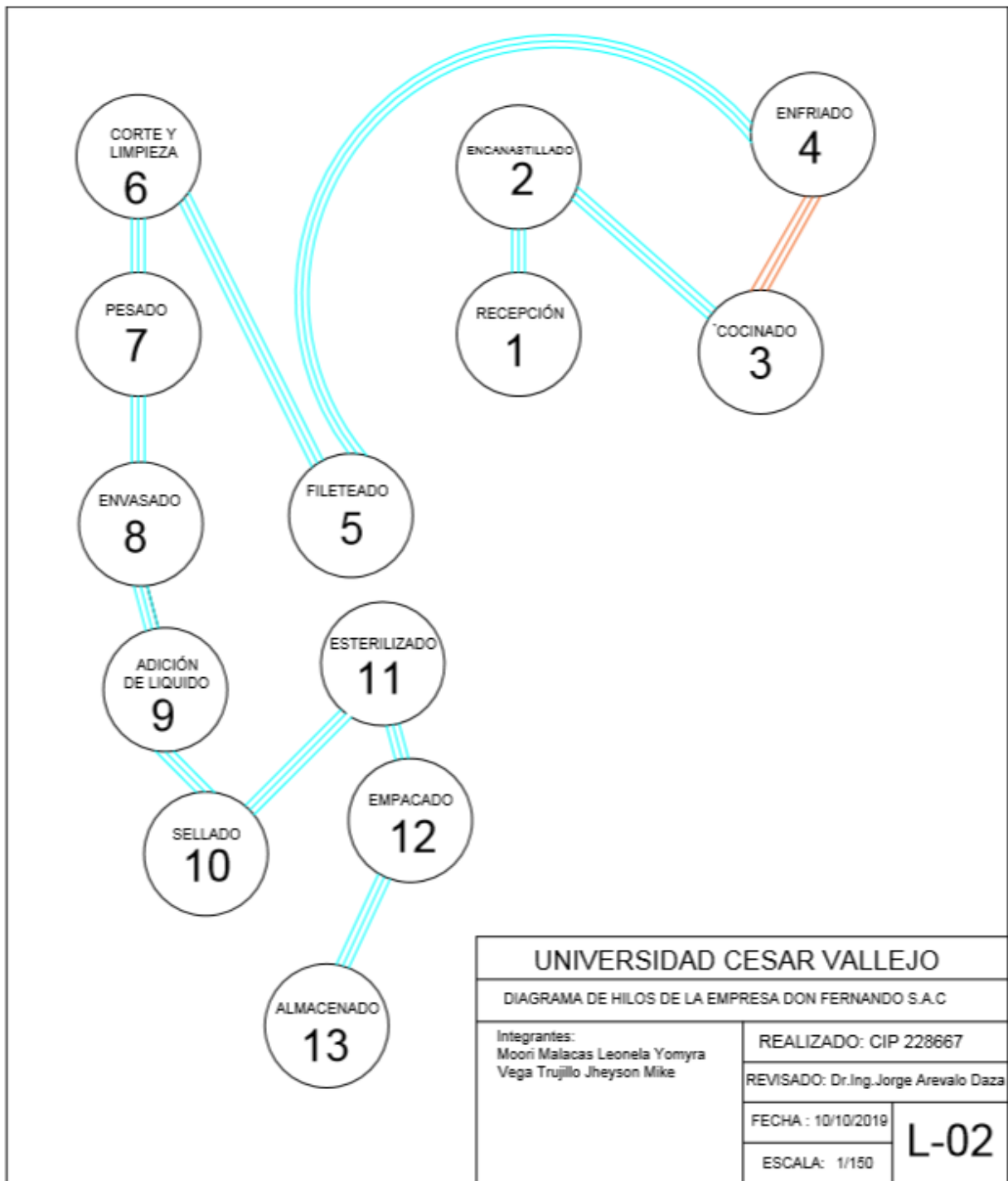


Figura 16. Diagrama de hilos - (Ver L - 02)

**Anexo 21: Diagrama de hilos aplicado la mejora en la empresa Don Fernando S.A.C.**

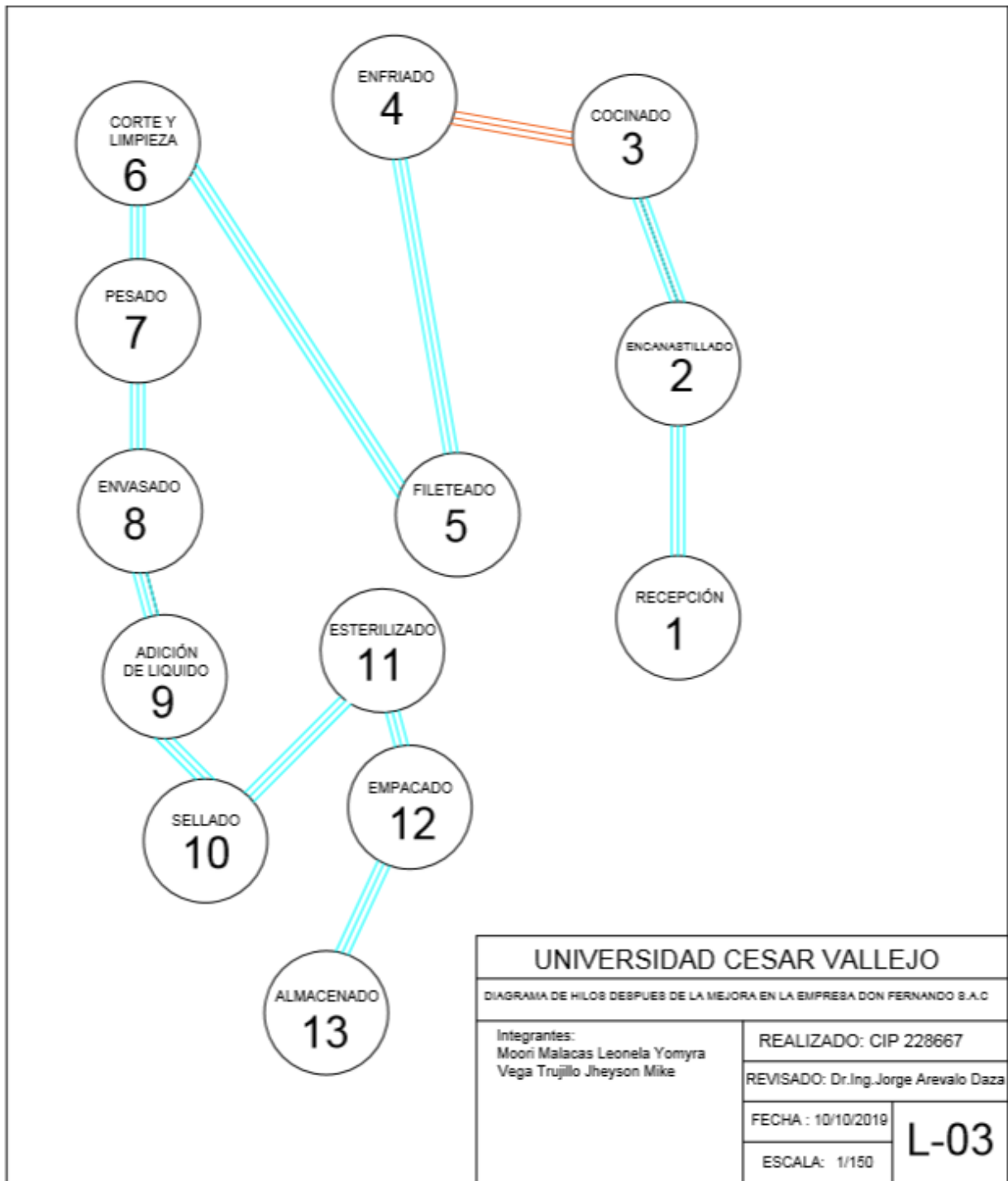


Figura 17. Diagrama de hilos - (Ver L - 03)



**Anexo 23: Diagrama de recorrido de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.**

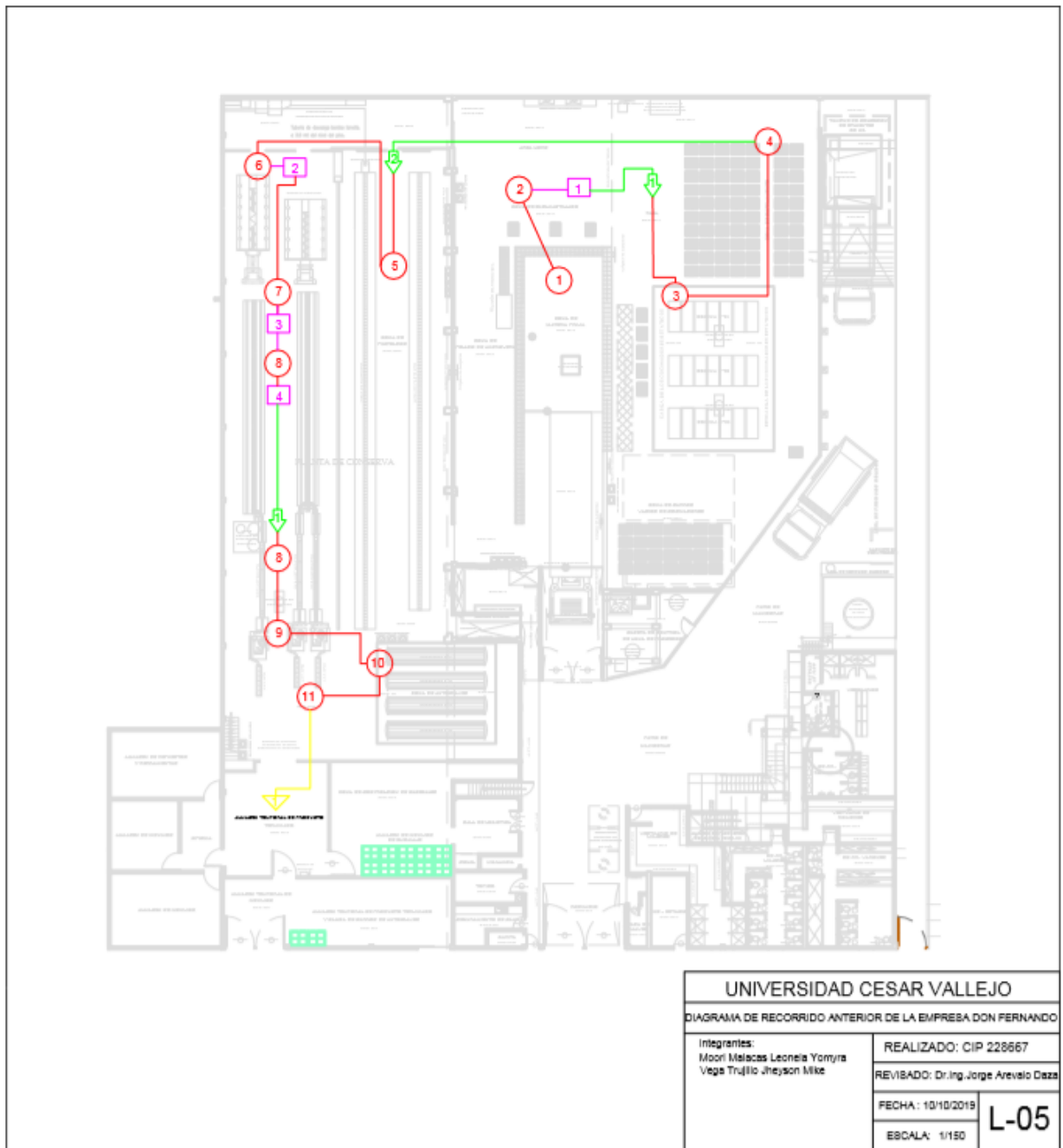


Figura 19. Diagrama de recorrido - (Ver L - 05)

**Anexo 24: Diagrama de recorrido después de la mejora en Don Fernando S.A.C.**

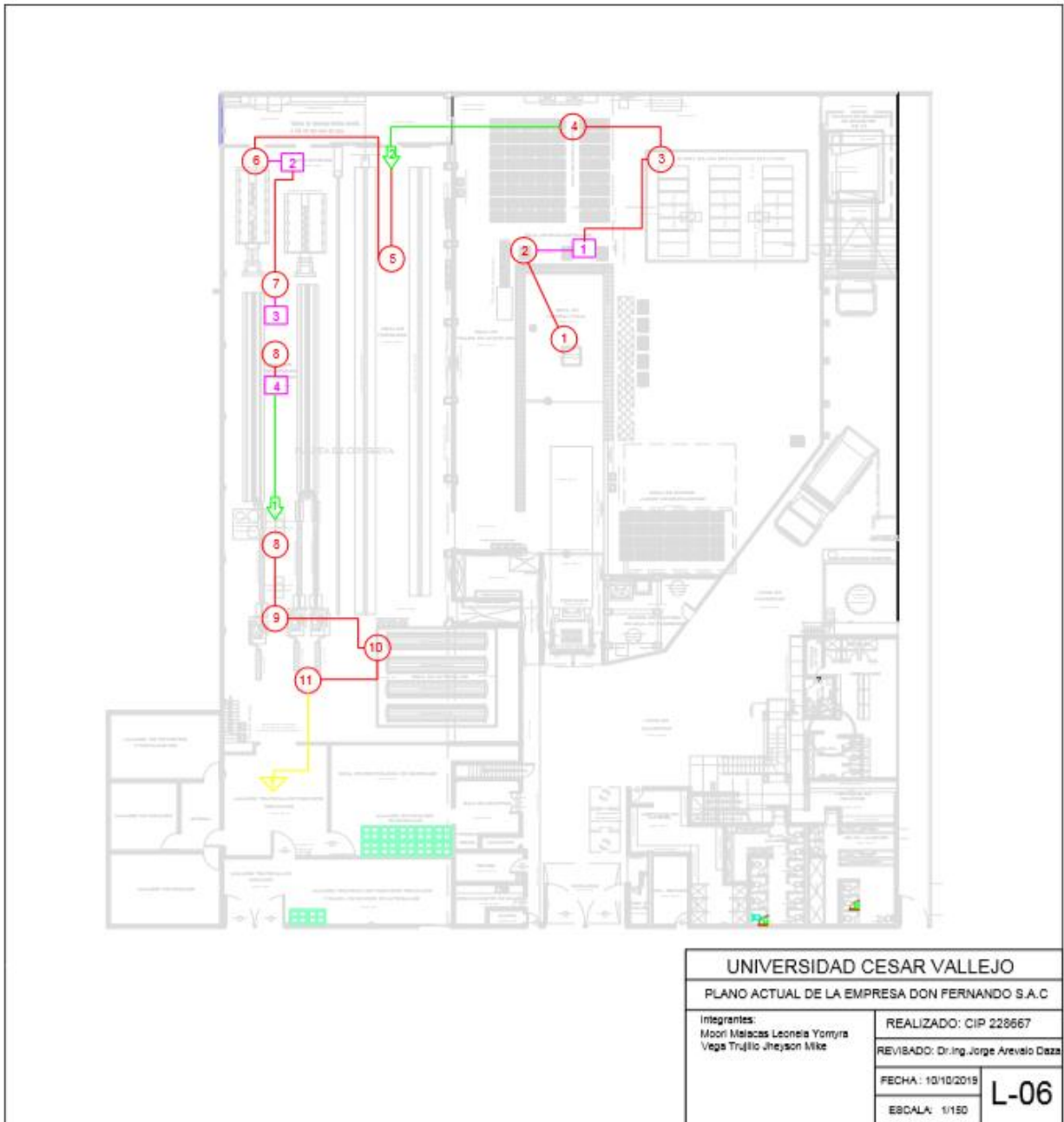


Figura 20. Diagrama de recorrido - (Ver L – 06)

## Análisis del método Gourchet

**Tabla 40.** Dimensiones de las áreas

Equipos	Largo	Ancho	Altura	Numero	N
Mesas de fileteado	3.2	0.95	1	4	4
Mesas de enfriado	3.5	1.05	1.2	3	4
Cocinadoras	3.4	1.7	1.2	3	4
Encanastilladoras	1	1	0.8	12	4
Balanzas	1.3	0.9	0.5	2	4
Autoclaves	3.7	1.85	1.5	3	4
Maquina selladora	1.45	1	1.45	1	4
Marmita	1.6	1.8	1.45	1	2
Faja transportadora	3.64	0.7	0.8	1	4
Exhausting	4.81	0.9	1.2	1	4

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 41.** Calculo de las dimensiones

Equipos	ss	sg	se	st	K
mesas de fileteado	3.04	12.16	29.06	177.05	2
mesas de enfriado	3.675	14.7	35.13	160.52	
cocinadoras	5.78	23.12	55.26	252.47	
encanastilladoras	1	4	9.56	174.72	
balanzas	1.17	4.68	11.19	34.07	
autoclaves	6.845	27.38	65.44	298.99	
maquina selladora	1.45	5.8	13.86	21.11	
marmita	2.88	5.76	16.52	25.16	
faja transportadora	2.548	10.192	24.36	37.10	
exhausting	4.329	17.316	41.38	63.03	
<b>Total</b>	<b>3.2717</b>	<b>12.5108</b>		<b>1244.21299</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 42.** Metraje de las áreas

	m2	porcentaje
área destinada a equipos	1244.21	
área disponible para muros	124.42	10%
área de movimiento para el personal	248.84	20%
área de espacios libres	124.42	10%
<b>Total</b>	<b>1741.89819</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 43.** Dimensiones de las áreas

Áreas	largo	ancho	altura	numero	n
área de almacén temporal	7.45	7	2.5	1	2
área de servicios higiénicos y vestidores	10	8	2.5	1	2
oficina de producción	4.35	2.7	2.5	1	2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 44. Cálculo de los espacios**

<b>Equipos</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>	<b>K</b>
Área de almacén temporal	52.15	104.3	156.45	312.9	1
Área de servicios higiénicos y vestidores	80	160	240	480	
Oficina de producción	11.745	23.49	35.235	70.47	
<b>Total</b>	<b>52.15</b>	<b>104.3</b>		<b>312.9</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 45. Metraje de las áreas**

	<b>M2</b>	<b>Porcentaje</b>
Área destinada a equipos	312.9	
Área disponible para muros	31.29	10%
Área de movimiento para el personal	46.935	15%
Área de espacios libres	31.29	10%
<b>Total</b>	<b>422.415</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 46. Descripción de zonas de la empresa**

<b>Descripción</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Zona de procesamiento de la empresa Don Fernando	1741.89819
Aseguramiento de calidad	9.723
Servicios higiénicos y Almacén Temporal	422.415
Almacén de insumos	20
Entrada de Camiones	112.5
<b>Subtotal</b>	<b>2306.53619</b>
Porcentaje de seguridad: 20 % maniobras, movimiento de personal, etc.)	461.307238
<b>Total</b>	<b>2767.84343</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 47. Superficies**

<b>Área</b>	<b>Superficie</b>	
	<b>Actual</b>	<b>Requerido</b>
Zona de procesamiento de la empresa Don Fernando	1704.11	1741.90
Aseguramiento de calidad	9	9.72
Servicios higiénicos y Almacén Temporal	456.72	422.42
Almacén de insumos	20	20.00
Entrada de Camiones	112.5	112.50
Porcentaje de Seguridad para maniobras	461.31	461.31
<b>Total</b>	<b>2763.64</b>	<b>2767.84</b>

Fuente: Elaboración propia

Se logró realizar la mejora acomodando los cocinadores y las mesas de enfriado o fileteado, así mismo el área es la adecuada según Gouchet, lo cual pertenece a las normas de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) del cual ahora es óptimo ya que se está utilizando el 100% de los espacios físicos.



## Limpieza

**Tabla 48.** Evaluación de orden y limpieza en la empresa Don Fernando S.A.C.

<b>Lista de chequeo - Evaluación orden y limpieza</b>		
Empresa: Don Fernando S.A.C	Área: Producción de la empresa Don Fernando	Fecha de revisión: 14/09/19
Realizada por:		
<b>Evaluación</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
¿Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni materiales innecesarios?		X
¿Las vías de circulación del área de trabajo se pueden utilizar conforme a su uso con total seguridad para el personal y vehículos que circulen por ellas?	X	
¿Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos?		X
¿Se encuentran limpios los espacios de almacenamiento?		X
¿Los productos están ubicados correctamente?	X	
¿Cada producto tiene un lugar específico?	X	
¿Los productos y documentación del almacén están rotulados?		X
¿Existe una mejor planificación de stock?		X
¿Existe un horario de limpieza?		X

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 25: Costo de la implementación de la 5S

Tabla 49: Costo de la 5S

N	Actividades	Quienes participan	N° de Horas	N° de personas	Costo por hora	Total	Total de actividad
1	Anuncio oficial de la implementación de las 5S por Gerencia General	Comité 5s	1	10	S/. 4.2	S/. 42	S/. 42
2	Creación del comité 5s y grupos de apoyo	Supervisores	2	3	S/. 4.2	S/. 25.2	S/. 25.2
3	Definición y elaboración de afiches promocionar las 5s	Comité 5s	3	2	S/. 4.20	S/. 83.40	S/. 83.40
					S/. 25.00		
4	Capacitación a los líderes de la implementación	Comité 5s	5	9	4.2	S/. 189.00	S/. 302.40
	Se establece los objetivos de las 5s	Capacitación	3	9	4.2	S/. 113.40	
5	Elaboración del plan de actividades de la implementación de las 5s	Comité 5s	2	5	S/. 4.20	S/. 42.00	S/. 42.00
6	Se identifican los elementos Innecesarios	Comité 5s	2	5	S/. 4.20	S/. 42.00	S/. 176.40
	Colocación de tarjetas rojas a elementos innecesarios	Comité 5s	2	2	S/. 4.20	S/. 16.80	
	Se traslada a los elementos innecesarios a un área temporal	Colaboradores	3	5	S/. 4.20	S/. 63.00	
	Se elimina los elementos innecesarios	Comité 5s	1	5	S/. 4.20	S/. 21.00	
	Auditoria de 1era S	Comité 5s	2	4	S/. 4.20	S/. 33.60	
7	Se analiza y define el lugar	Comité 5s	3	2	4.2	25.2	S/. 113.40
	Se rotulan el lugar y la colocación	Comité 5s	5	3	4.2	63	
	Auditoria de 2da S	Comité 5s	3	2	S/. 4.20	S/. 25.20	
8	Se asigna responsabilidades de limpieza	Comité 5s	5	5	S/. 4.20	S/. 105.00	S/. 504.00
	El día de la Gran Limpieza	Jefes de área	8	10	S/. 4.20	S/. 336.00	
	Se continua con el desarrollo de las tres S's anteriores	Comité 5s	3	3	S/. 4.20	S/. 37.80	
	Auditoria de 3era S	Comité 5s	2	3	S/. 4.20	S/. 25.20	
<b>Total</b>							<b>S/. 1,288.80</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 50.** *Costos de materiales de la 5S*

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>	<b>Total S/.</b>
<b>Seiri</b>			
Impresión tarjetas rojas	10	0.20	2.00
Hojas de impresión	50	0.10	5.00
<b>Seiton</b>			
Hojas de impresión (rotulado)	100	0.20	20.00
Cinta de Embalaje	24	2.50	60.00
<b>Seiso</b>			
Escobas	10	7.00	70.00
Trapos de limpieza	5	4.50	22.50
Desinfectadores	4	12.00	48.00
Recogedor	5	9.00	45.00
Guantes de limpieza	10	5.50	55.00
<b>Total de costos de los materiales</b>			<b>327.50</b>

<b>Costo de la Implementación</b>	<b>S/. 1,616.30</b>
-----------------------------------	---------------------

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 26: Check list final de la aplicación de la 5S´

Tabla 51. Auditoria final de las 5S´

5S Hoja check list - Auditoria en la Planta de Conserva Don Fernando S.A.C										
Planta	Conservas de pescado				Calificado por:					
Fecha	07/12/2019	Calificación:	71							
				Calificación						
No.	5S	Chequear	Descripción	0	1	2	3	4	Total	
<b>PASO 1: Clasificación</b>										
1			Existencia innecesaria alrededor					X	4	
2			¿Existen objetos inútiles que puedan afectar el trabajo en su área?					X	4	
3			¿Existen materiales y/o equipos no utilizados?					X	4	
4			¿Es difícil encontrar los productos requeridos?					X	4	
<b>TOTAL</b>									<b>16</b>	
<b>PASO 2: Organización</b>										
5			¿Existe una señalización adecuada?					X	4	
6			¿Los espacios están claramente identificados?					X	4	
7			¿Están definidos lo máximo y mínimos de los productos?					X	4	
8			¿Existe un correcto registro de inventarios?				X		3	
<b>TOTAL</b>									<b>15</b>	
<b>PASO 3: Limpieza</b>										
9			¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?					X	4	
10			¿Existe pisos libres de suciedad?					X	4	
11			¿Se realiza inspección de los materiales o equipos en la planta de conservas?					X	4	
12			¿El operador limpia continuamente su puesto de trabajo?				X		3	
<b>TOTAL</b>									<b>15</b>	
<b>PASO 4: Estandarización</b>										
13			¿Se han implementado ideas de mejora?					X	4	
14			¿Se usa procedimientos claros, escritos y actuales?			X			2	
15			¿Existe un plan de mejoramiento a futuro?					X	4	
16			¿Se genera regularmente notas de mejoramiento?				X		3	
<b>TOTAL</b>									<b>13</b>	
<b>PASO 5: Disciplina</b>										
17			¿Usted tiene conocimientos acerca de la metodología 5s?					X	4	
18			¿A llegado tarde en lo últimos meses?		X				2	
19			¿Los trabajadores se sienten motivados en su área de trabajo?				X		3	
20			¿Los productos son colocados correctamente en su lugar?				X		3	
<b>TOTAL</b>									<b>12</b>	
0 = muy mal 1 = mal 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy Bueno										
<b>PROMEDIO TOTAL</b>			<b>CALIFICACIÓN</b>		<b>71</b>					

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 52.** Valor porcentual del Check list

<b>Tabulación de las 5s'</b>				
<b>5S'</b>	<b>Criterio</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Valor máximo</b>	<b>Valor porcentual</b>
Seiri	Clasificar	16	20	80.00%
Seiton	Ordenar	15	20	75.00%
Seiso	Limpiar	15	20	75.00%
Seiketsu	Estandarizar	13	20	65.00%
Shitsuke	Disciplina	12	20	60.00%
TOTAL		71	100	71%

Fuente: Elaboración propia

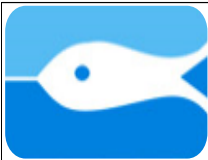
0 - 35	No existe metodología 5S'
36 - 60	Sistema de 5S' deficiente
61 - 80	Buen sistema de 5S'

En la tabla 52 se muestra el puntaje del check list final de las 5S', donde se muestra un incremento considerable en las 3S' ya que para la implementación en la primera S' se realizó la clasificación por medio de las tarjetas rojas alcanzando un puntaje del 80%, en la segunda S' se realizó la redistribución de la planta con el método Gouchet llegando a ocupar el 100% de los espacios físicos y el diagrama de relación de actividades que ayudo a saber cuáles eran las relaciones entre áreas más importantes del proceso productivo, por ello el orden alcanzo un puntaje del 75%, mientras que en la tercera S' de limpieza se inspecciona constantemente el cumplimiento por medio de una lista de chequeo obteniendo un puntaje del 75%, por lo tanto la aplicación de la metodología 3S' fue exitosa ya que se muestra un puntaje de 71 lo que indica que actualmente se encuentra en un buen sistema.





**Tabla 55. Plan de mantenimiento de la Autoclave 1**

		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - DON FERNANDO S.A.C.																																
		GERENCIA	PLANTA DE CONSERVA DE PESCADO																								MES DE REPORTE	Junio						
		AREA	MANTENIMIENTO																								FECHA							
		AÑO: 2019	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				RESPONSABLE	AVANCE	% CUMPLIMIENTO					
EQUIPO	MARCA	SERVICIO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
AUTOCLAVE	MECLASA	SEMANA	P	[Calendar grid with maintenance blocks]																												MIGUEL MIRANDA	92%	92%
			C																														0%	
		MES	P	[Calendar grid with maintenance blocks]																												CARLOS SALGADO	50%	50%
			C																														0%	
		AÑO	P	[Calendar grid with maintenance blocks]																												-	0%	0%
			C																														0%	
Operación	Trabajo	Frecuencia	Descripción de la operación	Detalle de la operación														Materiales										N° de personas	Hrs					
1	MECANICO ELECTRICO	SEMANAS	Mantenimiento a la alimentacion del vapor	Para este mantenimiento se cambio semanalmente el agua de la caldera, debido a que al ser muy blanda genera problema en las tuberías.														Agua - llave stilson										1	1 hr					
2			Mantenimiento de termostato	La limpieza del termostato consiste en regular el sensor de temperatura mediante el desmontaje y lubricacion del sensor.														Pinza perimétrica - desarmador - glicerina										1	2 hr					
3			Mantenimiento de presostato	La limpieza del presostato consiste en regular el resorte de presion y de esta forma ayudar a tener un mayor control de las presiones excedentes en la autoclave.														Desarmador - tacometro - pinza amperimetrica										1	1 hr					
4	MECANICO	MESES	Mantenimiento a la estructura de la caldera	Esta operación consiste en verificar la carcasa de la caldera y cambiar el aislamiento termico.														maquina de soldar - traje de asbesto - fibra de vidrio										1	3 hr					
5			Mantenimiento a las trampas de vapor	Para el mantenimiento de las trampas de vapor se tiene que limpiar la estructura de las tuberías, para de esta forma eliminar las impurezas excedentes.														Acido Muriatico - juego de llaves hexagonales - llave francesa										1	30 min					
6			Mantenimiento de electrovalvulas	Para el mantenimiento de las electrovalvulas se necesita un cargador de 8 - 12 V de esta forma de mide la cantidad de resistencia tiene.														Cargador de celular - Pinza amperimetrica - desarmador - juego de llaves										1	1 hr					
7			Mantenimiento de valvulas de presion	Para el mantenimiento a la vavula de presion esta se cambia mensualmente debido al desgaste a la altas temperaturas														Valvula de presion										1	2 hr					
8	MECANICO	AÑO	Mantenimiento general	Para el mantenimiento general realizado en la autoclave se procede a desmontar y a verificar sensores, estructura y/o el sistema de generacion de vapor.														(todo lo mencionado anteriormente)										2	8 hr					

Fuente: Elaboración propia

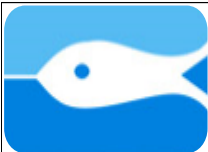








**Tabla 59. Plan de mantenimiento de la Cocina 2**

		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - DON FERNANDO S.A.C.												MES DE REPORTE		Junio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		GERENCIA	PLANTA DE CONSERVA DE PESCADO											FECHA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		AREA	MANTENIMIENTO											RESPONSABLE		AVANCE	% CUMPLIMIENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		AÑO: 2019	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
EQUIPO	MARCA	SERVICIO	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M







## Anexo 28: Costos del mantenimiento planificado

Tabla 63. Mantenimiento planificado costos

Empresa Pesquera Don Fernando								
Plan de mantenimiento								
Equipo	Actividad	Cantidad de mantenimientos	frecuencia (meses)	Duración (horas)	N° de trabajadores	Costo de M. O (s/.)	Costo de repuesto (s/.)	Costo del MP(s/.)
Caldero Intesa A2205	Bombas de agua	5	0.25	2	2	200	5	205
	Cámara de Combustión	2	6	1	2	40	15	55
	Cambio de Agua	8	1	1	1	80	0	80
	Conducto de Humo	3	12	1	1	30	70	100
	Limpieza de filtros de succión	1	12	1	1	10	50	60
	Mantenimiento del gasificador	2	3	0.67	2	26.8	25	51.8
	Mantenimiento General	1	1	1	1	10	560	570
	Revisión de Cojinetes	3	12	6	2	360	120	480
	Revisión de válvulas de control	2	2	0.17	2	12	50	62
	Tanque Ablandador	3	1	1	1	30	0	30
Tanque de Salmuera	3	1	1	1	30	30	60	
Autoclave Meclasa1	Mantenimiento a la alimentación del vapor	2	3	1	2	40	20	60
	Mantenimiento a la estructura de la caldera	2	12	0.5	2	20	30	50
	Mantenimiento a las trampas de vapor	3	4	3	2	180	35	215
	Mantenimiento de electroválvulas	4	3	3	2	240	120	360
	Mantenimiento de termostato	2	1	2	1	40	40	80
	Mantenimiento de válvulas de presión	3	2	0.67	3	60.3	120	180.3
	Mantenimiento del presostato	2	2	3	1	60	50	110
Mantenimiento General	1	1	5	3	150	350	500	



<b>Autoclave Meclasa2</b>	Mantenimiento a la alimentación del vapor	2	2	2	3	120	60	180
	Mantenimiento a la estructura de la caldera	2	12	0.5	1	10	120	130
	Mantenimiento a las trampas de vapor	3	3	1.5	5	225	80	305
	Mantenimiento de electroválvulas	2	2	0.5	2	20	35	55
	Mantenimiento de termostato	1	1	1	2	20	50	70
	Mantenimiento de válvulas de presión	2	0.5	0.67	3	40.2	45	85.2
	Mantenimiento del presostato	2	2	2	1	40	120	160
	Mantenimiento General	1	1	5	3	150	350	500
<b>Autoclave Meclasa3</b>	Mantenimiento a la alimentación del vapor	3	1	2	2	120	20	140
	Mantenimiento a la estructura de la caldera	2	12	2	1	40	30	70
	Mantenimiento a las trampas de vapor	2	1	1.5	2	60	70	130
	Mantenimiento de electroválvulas	2	2	3	2	120	120	240
	Mantenimiento de termostato	2	2	3	1	60	35	95
	Mantenimiento de válvulas de presión	2	0.5	2	1	40	25	65
	Mantenimiento del presostato	1	2	3	1	30	30	60
	Mantenimiento General	1	1	5	3	150	350	500
<b>Selladora Angelus</b>	Mandril	3	2	3	3	270	40	310
	Mantenimiento a las rolas	2	6	6	3	360	20	380
	Mantenimiento a rola 1	2	6	6	4	480	100	580
	Mantenimiento a rola 2	2	6	6	4	480	150	630
	Mantenimiento al sistema eléctrico	2	12	5	4	400	50	450
	Mantenimiento al motor asíncrono	1	24	3	4	120	120	240
	Mantenimiento al sistema de transmisión	2	10	6	4	480	100	580
	Plato de compresión	3	2	2	2	120	40	160

<b>Cocinador 1</b>	Mantenimiento de electroválvulas	2	1	3	1	60	30	90
	Mantenimiento de cámara de vapor	3	2	3	3	270	0	270
	Mantenimiento a la válvula de seguridad	2	1	2	3	180	20	200
	Mantenimiento a los aspersores de vapor	2	2	3	1	60	40	100
	Mantenimiento General	2	1	5	3	300	350	650
<b>Cocinador 2</b>	Mantenimiento de electroválvulas	2	1	3	1	60	50	110
	Mantenimiento de cámara de vapor	3	1	2	1	60	60	120
	Mantenimiento a la válvula de seguridad	3	1	3	1	90	30	120
	Mantenimiento a los aspersores de vapor	3	2	2	1	60	40	100
	Mantenimiento General	2	1	5	3	300	350	650
<b>Cocinador 3</b>	Mantenimiento de electroválvulas	3	2	3	1	90	120	210
	Mantenimiento de cámara de vapor	3	2	2	3	180	100	280
	Mantenimiento a la válvula de seguridad	1	2	4	2	80	120	200
	Mantenimiento a los aspersores de vapor	3	3	2	1	60	35	95
	Mantenimiento General	1	1	5	3	150	350	500
<b>Faja Transportadora</b>	Mantenimiento Eléctrico	1	2	1.5	1	15	30	45
	Mantenimiento al motor asíncrono	2	1	1.5	3	90	80	170
	Mantenimiento a la estructura	1	2	2	2	40	120	160
	Mantenimiento a solenoides	2	3	1.5	4	120	15	135
	Mantenimiento General	1	1	5	3	150	350	500
<b>Exhausting</b>	Mantenimiento de electroválvulas	2	4	0.5	1	10	60	70
	Mantenimiento de cámara de vapor	1	3	1	4	40	70	110
	Mantenimiento a la válvula de seguridad	2	2	0.5	5	50	50	100
	Mantenimiento a los aspersores de vapor	3	2	1	3	90	40	130
	Mantenimiento General	1	1	5	3	150	350	500
<b>Costo de mantenimiento planificado</b>								<b>S/ 15,039.30</b>

Fuente: Jefatura de mantenimiento

## Anexo 29: Auditoría Técnica de Mantenimiento

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	0	1	2	3
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?	Tiempo de respuesta muy lento	<del>Desfavorable</del>	Aceptable, pero con inconvenientes	Inmediato
2	¿Hay personal que pueda considerarse 'imprescindible' cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?	Si varias personas	<del>Si, al menos una persona imprescindible</del>	En algunos casos, si	No
3	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar mantenimiento el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?	No hay personal para Mtt. Progra.	Si, el correctivo aumenta. no	<del>Si, pero si aumenta mucho no</del>	El mto prog. es independiente
4	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?	Si, siempre	<del>En general, si</del>	En general, no	Nunca
5	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?	<del>No</del>	Si, pero no cumple	Si, casi en todos los puestos	Si, en todos los puestos
6	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	<del>No</del>	No siempre	Casi siempre	Si
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	No	<del>Si, pero la forma no es adecuada</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
8	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	No	<del>Graves defectos</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc.) mejoren?	<del>No</del>	Muy poca incidencia	Mejorable, pero aceptable	Si
10	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos
11	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	Solo alguno	<del>Casi todos</del>	Todos
12	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	Ninguno	Solo alguno	<del>Casi todos</del>	Todos
13	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos
14	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control)?	<del>Ninguno</del>	Solo alguno	Casi todos	Todos
15	¿Se respeta el horario de entrada y salida?	En general no	<del>A menudo no</del>	En general, si con alguna excepción	Siempre
16	¿Se respeta la duración de los descansos?	<del>En general no</del>	A menudo no	En general, si con alguna excepción	Siempre
17	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	No	<del>Preocupante</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
18	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?	En absoluto	Mucho mayores	<del>Mejorable, pero aceptable</del>	Si



19	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	<del>En absoluto</del>	En general, no	Sí, con alguna excepción	Si
20	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	<del>En absoluto</del>	No siempre	Casi siempre	Si
21	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	No	<del>Poca proyección</del>	Lo ven posible	Si
22	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?	<del>Muy insatisfecho</del>	Reclaman mejoras	Pequeños ajustes	Sí, muy satisfecho
23	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?	En absoluto	Algunas diferencias	<del>Reclaman pequeñas mejoras</del>	Si
24	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	No	Poco	<del>Suficiente</del>	Muy comprometidos
25	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?	En general no	<del>Se detectan quejas</del>	Pequeñas diferencias	Excelente concepto
26	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?	<del>Malo</del>	Regular	Normal	Bueno
27	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?	<del>Muy alto</del>	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
28	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	<del>Más alto de lo normal</del>	Normal	Muy bajo
29	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	<del>No</del>	Carencias importantes	Falta algo	Si
30	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
31	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
32	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con lo que se necesita?	<del>No</del>	Carencias importantes	Falta algo	Si
33	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
34	¿Los equipos de medida están calibrados?	En general, no	<del>No todos</del>	Problemas menores	Sí, todos
35	¿Existe un inventario de herramientas?	No	<del>Sí, pero no se ajusta a la realidad</del>	Sí, aunque no es exacto	Si
36	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?	No	Solo en alguna ocasión	<del>Mejorable</del>	Sí, periódicamente
37	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
38	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	No	Carencias importantes	<del>Falta algo</del>	Si
39	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?	No	<del>Carencias importantes</del>	Falta algo	Si
40	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc.)?	<del>No</del>	Carencias importantes	Falta algo	Si
41	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?	No existe Plan de Mto	Existe pero no es eficaz	Mejorable, pero aceptable	Si
42	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quién y cuándo se realiza cada tarea)?	<del>No se programa nada</del>	Programa inadecuado	Mejorable, pero aceptable	Si



43	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si perfectamente
44	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?	No	En general, no	En general, sí	Si
45	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?	<del>No</del>	Muy pocos	Lo más importante	Si
46	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
47	¿El plan de mantenimiento se realiza?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
48	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en un orden de trabajo?	Nunca	En general, no	En general, si	Siempre
49	¿El formato de este orden de trabajo es adecuado?	No	Deficiencias graves	Mejorable, pero aceptable	Si
50	¿Los operarios cumplimentan correctamente estos órdenes?	No	En general, no	En general, si	Si
51	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	No	En general, no	En general, si	Si
52	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	Carencias importantes	Mejorable	Si
53	¿El sistema informático supone una carga burocrática excesiva?	No	En general, no	En general, si	Si
54	¿El sistema informático aporta información fiable?	No	En general, no	En general, si	Si
55	¿El sistema informático aporta información útil?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
56	¿Los mandos de mantenimiento consultan la información contenida en el sistema informático?	No	En general, no	En general, si	Si
57	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
58	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	Sí, pero no contiene información útil	Mejorable, pero aceptable	Si
59	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
60	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	No	Sí pero no es válida	Mejorable, pero aceptable	Si
50	¿Los operarios cumplimentan correctamente estos órdenes?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
51	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
52	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	Carencias importantes	Mejorable	Si
53	¿El sistema informático supone una carga burocrática excesiva?	No	En general, no	En general, si	Si
54	¿El sistema informático aporta información fiable?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
55	¿El sistema informático aporta información útil?	No	En general, no	En general, si	Si
56	¿Los mandos de mantenimiento consultan la información contenida en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si

57	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
58	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	<del>Si, pero no contiene información útil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
59	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
60	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	<del>No</del>	<del>Si pero no es válida</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
61	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
62	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	<del>No</del>	En general, no	Si, pero no de forma sistemática	Si
63	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	No	<del>Solo se ha hecho alguna vez</del>	Tendría que hacerse más a menudo	Si
64	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	<del>Solo se ha hecho alguna vez</del>	Tendría que hacerse más a menudo	Si
65	¿Los movimientos del almacén se registran de alguna forma (sistema informático, hoja de cálculo, libro, etc.)?	No	<del>No todos</del>	Pequeñas deficiencias	Si
66	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	No	<del>Muchas discrepancias</del>	Pequeñas deficiencias	Si
67	¿El almacén está limpio y ordenado?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
68	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	No	No, aunque no hay otro sitio	<del>Mejorable, pero aceptable</del>	Si
69	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	No	<del>Difícil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
70	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	No		<del>Mejorable, pero aceptable</del>	Si
71	¿Se realizan comprobaciones de material cuando se recibe?	<del>No nunca</del>	Solo algunas veces, pocas	Casi siempre	Siempre
72	¿El sistema informático supone una carga burocrática importante?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
73	¿El sistema informático aporta información útil?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
74	¿El sistema informático aporta información fiable?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
75	¿Los mandos de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si
76	¿Los operarios de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si
77	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	<del>Si, pero no contiene información útil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
78	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si



79	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	<del>No</del>	Sí pero no es válida	Mejorable, pero aceptable	Si
80	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	<del>No</del>	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
81	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	No	<del>En general, no</del>	Sí, pero no de forma sistemática	Si
82	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	<del>No</del>	Solo se ha hecho alguna vez	Tendría que hacerse más a menudo	Si
83	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	Solo se ha hecho alguna vez	Tendría que hacerse más a menudo	Si
84	¿Los movimientos del almacén se registran en el sistema informático?	No	<del>No todos</del>	Pequeñas deficiencias	Si
85	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios) con lo que se tiene realmente?	<del>No</del>	Muchas discrepancias	Pequeñas deficiencias	Si
86	¿El almacén está limpio y ordenado?	No	<del>En general, no</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
87	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	<del>No</del>	No, aunque no hay otro sitio	Mejorable, pero aceptable	Si
88	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	No	<del>Difícil</del>	Mejorable, pero aceptable	Si
89	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	<del>No</del>		Mejorable, pero aceptable	Si
90	¿Se realizan comprobaciones del material cuando se recibe?	No, nunca	<del>Solo algunas veces</del>	Casi siempre	Siempre
91	¿La disponibilidad de los equipos es la adecuada?	No	<del>Es baja</del>	Si	Excelente
92	¿La disponibilidad media de la planta es la adecuada?	No	Es baja	<del>Si</del>	Excelente
93	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentado la disponibilidad)?	<del>Descendiente mucho</del>	Está descendiendo	Se mantiene	Si
94	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?	No	Es baja	<del>Si</del>	Excelente
95	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?	Descendiente mucho	<del>Está descendiendo</del>	Se mantiene	Si
96	¿El número de O.T. de emergencia es bajo?	<del>No</del>	Es alto	Si	Excelente
97	¿El número de O.T. de emergencia está descendiendo?	No	<del>Es baja</del>	Si	Excelente
98	¿El tiempo medio de reparación en equipos es bajo?	Muy alto	<del>alto</del>	bajo	Muy bajo
99	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?	<del>Aumenta</del>	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Si
100	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	<del>alto</del>	bajo	Muy bajo
101	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?	<del>Aumenta</del>	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Si
102	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	Muy alto	<del>alto</del>	bajo	Muy bajo
103	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento está descendiendo?	Aumenta	<del>Aumenta ligeramente</del>	Se mantiene	Si
104	¿El gasto en repuestos es el adecuado?	Muy alto	alto	<del>bajo</del>	Muy bajo
105	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	Aumenta	<del>Aumenta ligeramente</del>	Se mantiene	Si

Figura 21. Auditoría técnica de mantenimiento

### Anexo 30: Análisis Final de la Auditoría Técnica de Mantenimiento

Tabla 64. Criterios evaluados de la auditoría técnica de mantenimiento

Criterios de la auditoría técnica de mantenimiento	Puntaje Obtenido	Puntaje Total	Porcentaje
Gestión de la Información: Informes, Indicadores y GMAO	28	36	78%
Procedimientos: Existencia, estructura, implementación real	14	21	67%
Gestión de Repuestos	26	36	72%
Herramientas y Medios Técnicos	36	42	86%
Organigrama de Mantenimiento	21	27	78%
Cualificación y Rendimiento del Personal de Mantenimiento	41	57	72%
El plan de Mantenimiento: Elaboración e implementación	18	21	86%
Mantenimiento correctivo y su gestión	15	30	50%
Resultados	28	45	62%
TOTAL	227	315	

Fuente: Renovetec, 2015

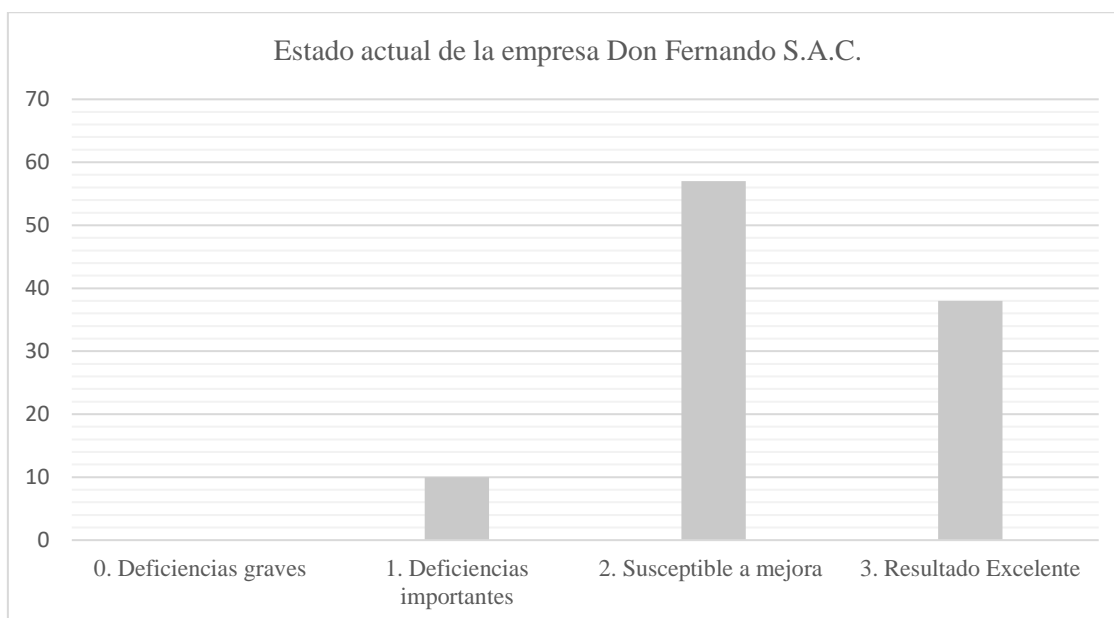
En la tabla 64 se muestra el resultado de la suma de los valores de los puntos claves de la gestión del mantenimiento efectivo que es de 227 puntos, después de aplicar el mantenimiento productivo total, en la cual se observó que la empresa pesquera Don Fernando S.A.C, mejoró considerablemente los criterios que estaban con bajo puntaje en la auditoria inicial, debido a que al aplicar los pilares del TPM que son el mantenimiento autónomo y el mantenimiento planificado permitió que se manejara de forma correcta la gestión de la información como son los historiales de fallas, las horas del proceso, numero de fallas, cantidad de órdenes de trabajo, todos estos datos ayudan a mejorar la gestión de la información, ya que por medio de eso se logra mejorar y tener un análisis detallado del equipo. Otro punto muy importante es la elaboración e implementación de un plan de mantenimiento que al inicio se tuvo un 33% y se alcanzó aumentar a un 86%, debido a que se logró realizar un plan de mantenimiento preventivo para cada equipo por un periodo de 6 meses que es de julio a diciembre, lo que va a permitir que aumente los indicadores de los equipos como confiabilidad, disponibilidad y por ende se evitara las paradas inesperadas lo que se asocia con el mantenimiento correctivo que es el indicador con el puntaje más bajo con un 50% lo que significa que ya no se usa frecuentemente, por ello se mejoró la calidad del producto y así mismo influencio directamente a mejora de la productividad de la empresa.



**Tabla 65.** Resultados de la gestión del mantenimiento

<b>Resultados del estado actual de la gestión del mantenimiento de la empresa Don Fernando S.A.C</b>	
Criterios evaluados	Puntaje
0. Deficiencias graves	0
1. Deficiencias importantes	10
2. Susceptible a mejora	57
3. Resultado Excelente	38
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>

Fuente: Renovetec, 2015.



*Figura 22.* Evaluación del estado final de la empresa

Fuente: Tabla 65

En la figura 22 se puede apreciar el resultado final de la suma total de las calificaciones de los valores del cuestionario – auditoría técnica de mantenimiento, aplicado en la empresa pesquera Don Fernando S.A.C, en dónde se observó que el valor mayor es “2” que significa susceptibles a mejora, lo que indica que en el sistema de mantenimiento después de aplicar el mantenimiento productivo total mejoro considerablemente, reduciendo la cantidad de deficiencias, con respecto al inicial y planteando mejoras considerables en el área de mantenimiento en la empresa.

### Anexo 31: Pronóstico de diciembre

**Tabla 66.** Pronóstico de línea recta e índice estacional aplicado en el mes de diciembre en la empresa Don Fernando S.A.C.

Pronóstico de Demanda de Septiembre - Noviembre					
Datos	Septiembre	Octubre	Noviembre	Promedio	Índice
Datos 1	23200	20500	20900	21533.33	0.912
Datos 2	26500	24000	26200	25566.67	1.083
Datos 3	22100	23200	20500	21933.33	0.929
Datos 4	20500	26100	25300	23966.67	1.015
Datos 5	24000	23900	22400	23433.33	0.993
Datos 6	23200	21100	24300	22866.67	0.969
Datos 7	26100	23400	25600	25033.33	1.060
Datos 8	23900	24100	23800	23933.33	1.014
Datos 9	21300	22400	26400	23366.67	0.990
Datos 10	23200	21900	22500	22533.33	0.954
Datos 11	26500	23600	20900	23666.67	1.002
Datos 12	22100	22800	23800	22900.00	0.970
Datos 13		23500	24800	24150.00	1.023
Datos 14		24700	23600	24150.00	1.023
Datos 15		21700	25100	23400.00	0.991
Datos 16		25700		25700.00	1.089
Datos 17		23200		23200.00	0.983
<b>Total</b>	<b>282600</b>	<b>395800</b>	<b>356100</b>	<b>401333.3333</b>	
				23607.84	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 66, se tiene los datos de pronóstico de los meses de Septiembre a Octubre, en ellos se analizó y realizo un promedio de los 3 meses mencionados, para luego realizar la sumatoria de los promedios, obteniendo 401333.3333, posterior a ellos la sumatoria de los promedios se dividió entre la cantidad de datos obtenidos, el cual nos dio como resultado, 23607.84, este número se dividió entre cada uno de los promedios, para de esta forma hallar el índice estacional de cada dato.

En la tabla 67, se realizó el método de pronóstico llamado Regresión Lineal en el cual se realizó utilizando la fórmula de la recta, A que corresponde a la intersección del eje y B equivalente a la pendiente de la curva, el cual posteriormente se multiplico por el índice estacional , hallando el pronóstico, luego hallamos la sumatoria de los errores absolutos en porcentajes, el cual la sumatoria del porcentaje de error absoluto, dividido entre el número de datos nos da el MAPE, que es el error que se tiene en un pronóstico siendo de 3,82%.

**Tabla 67:** Pronóstico mediante método de regresión lineal e índice estacional

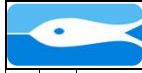
Regresión lineal e índice estacional							Calculo de medida de error de pronósticos			
N°	Mes	Semana	Pronóstico de Diciembre	Índice Estacional	Pronostico	(d-D) ^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	∑ Error Absoluto	MAD
45	Diciembre	Dato 1	23557.4	0.912	21487.37	4285236.41	2070.08	8.787%	2070.08	46.00
46		Dato2	23562.6	1.083	25517.65	3822290.25	1955.07	8.297%	4025.15	87.50
47		Dato3	23567.7	0.929	21896.05	2794458.22	1671.66	7.093%	5696.81	121.21
48		Dato4	23572.8	1.015	23931.14	128372.86	358.29	1.520%	6055.10	126.15
49		Dato5	23578.0	0.993	23403.69	30376.67	174.29	0.739%	6229.39	127.13
50		Dato6	23583.1	0.969	22842.71	548192.15	740.40	3.140%	6969.79	139.40
51		Dato7	23588.2	1.060	25012.55	2028649.72	1424.31	6.038%	8394.10	164.59
52		Dato8	23593.4	1.014	23918.67	105814.07	325.29	1.379%	8719.39	167.68
53		Dato9	23598.5	0.990	23357.43	58120.11	241.08	1.022%	8960.47	169.07
54		Dato10	23603.6	0.954	22529.32	1154160.49	1074.32	4.551%	10034.79	185.83
55		Dato11	23608.8	1.002	23667.60	3460.48	58.83	0.249%	10093.62	183.52
56		Dato12	23613.9	0.970	22905.88	501299.39	708.02	2.998%	6404.84	114.37

Fuente: Elaboración propia

SUMA	45.81%
n	12.00
MAPE	3.82%

# Anexo 32. Muestreo de fallas


## Tabla 68. Muestreo de las fallas de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C. – (ver sgt. formato)



		Empresa Pesquera Don Fernando S.A.C.																												FORMAIO:		0000000002																		
		Registro total de horas máquinas																												FECHA:																				
Día	Fecha	Cálculo				Subidura				Antecede 1				Antecede 2				Antecede 3				Cocina 1				Cocina 2				Cocina 3				Faja transportadora				Exhausting				S De Máquinas				MTBF (h/m/ fallas)	MTR (h/m/ fallas)			
		To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	To	Ta	N° de fallas	H-M Programado	ΣTo	ΣTa	ΣN° de fallas	ΣH-M Programado									
1	02/07/2019	10	0	0	10	8	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	0	0	96	0	0				
2	03/07/2019	8	0	0	10	7	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	82	0	0	82	0	0
3	05/07/2019	9	0	1	10	5	0	0	8	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	96	8	1	96	8	1
4	11/07/2019	7	0	0	10	7	0	0	8	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	74	0	0	74	0	0
5	12/07/2019	9	0	0	10	8	0	0	8	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	96	0	0	96	0	0
6	16/07/2019	10	0	0	10	6	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	92	0	0	92	0	0
7	18/07/2019	10	0	0	10	8	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	0	0	96	0	0
8	19/07/2019	10	0	0	10	8	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	0	0	96	0	0
9	19/07/2019	9	0	1	10	5	0	0	8	9	0	1	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	96	12	2	96	43	6
10	19/07/2019	11	0	0	10	7	0	0	8	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	102	0	0	102	0	0
11	19/08/2019	9	0	1	10	6	0	0	8	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	94	8	1	96	84	8
12	09/08/2019	8	0	0	10	8	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
13	09/08/2019	8	0	0	10	8	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
14	11/08/2019	10	0	0	10	8	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	0	0	96	0	0
15	11/08/2019	7	0	0	10	8	0	0	8	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	76	0	0	76	0	0
16	13/08/2019	8	0	0	10	8	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	80	0	0	80	0	0
17	14/08/2019	10	0	0	10	6	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	92	0	0	92	0	0
18	15/08/2019	10	0	0	10	5	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	0	0	96	0	0
19	16/08/2019	10	0	0	10	7	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	94	0	0	94	0	0
20	22/08/2019	7	0	0	10	7	0	0	8	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	74	0	0	74	0	0
21	25/08/2019	10	0	0	10	8	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	0	0	96	0	0
22	26/08/2019	8	0	0	10	8	0	1	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	7	2	96	42	3
23	26/08/2019	8	0	0	10	8	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
24	26/08/2019	8	0	0	10	8	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
25	04/09/2019	7	0	0	10	6	0	0	8	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	10	7	0	0	72	0	0	72	0	0
26	05/09/2019	8	0	0	10	7	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
27	06/09/2019	10	0	0	10	6	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	92	0	0	92	0	0
28	07/09/2019	10	0	0	10	8	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	3	1	96	96	3
29	11/09/2019	10	0	0	10	8	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	96	0	0	96	0	0
30	12/09/2019	9	0	0	10	10	0	0	8	9	0	1	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	10	9	0	0	96	4	1	96	96	4
31	14/09/2019	11	0	0	10	5	0	0	8	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	10	11	0	0	108	10	0	108	10	0
32	14/09/2019	8	0	0	10	8	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
33	24/09/2019	8	0	0	10	6	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
34	24/09/2019	8	0	0	10	8	0	0	8	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	10	8	0	0	84	0	0	84	0	0
35	24/09/2019	10	0	0	10	6	0	0	8	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0																															

## Anexo 33: Historial de Fallas

Tabla 69. Registro del historial de fallas

		MANTENIMIENTO CORRECTIVO				FORMATO: 000000000000002
						ÁREA DE MANTENIMIENTO
HISTORIAL DE FALLAS DEL CALDERO ATTSU						
Equipo	Fecha	Causas de las fallas	Responsable	Acción realizada	Elemento reemplazado	
Caldero Attsu	05/07/2019	Falla en el sistema de combustión de la caldera	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de quemador del caldero y limpieza por acumulación de ollin.	
Caldero Attsu	08/07/2019	Falla en el sistema de combustión de la caldera	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de quemador del caldero y limpieza por acumulación de ollin.	
Caldero Attsu	23/08/2019	Grieta en el extremo del fogón (sobrecarga térmica)	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a soldar la parte afectada y poner un refuerzo	
Caldero Attsu	16/09/2019	Falla en el presostato, poco mantenimiento y des calibración inadecuada	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a colocar presostatos nuevos por motivo de seguridad de la empresa	
Caldero Attsu	09/07/2019	se apaga repentinamente el sistema	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	inspección de las líneas de tensión, revisión de los contactores y sistemas de seguridad	
HISTORIAL DE FALLAS DE LA SELLADORA						
Selladora Angelus	22/07/2019	Sobre posición insuficiente, cuando el entrelazamiento entre el gancho y el cuerpo de la tapa es menor que el de las especificaciones	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a leer las indicaciones del fabricante con la finalidad de entrelazar correctamente el cabezal.	
Selladora Angelus	28/07/2019	El rodillo sellador de la primera operación demasiado ajustado	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Rola des calibrada (llevada a mantenimiento), se puso repuesto	
Selladora Angelus	19/08/2019	Ganchos del cuerpo rotos, esto debido al sobreesfuerzo del equipo.	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Cambio de ganchos	
Selladora Angelus	09/09/2019	Des calibración en la entrada de la rola	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Rola des calibrada (llevada a mantenimiento), se puso repuesto	

<b>HISTORIAL DE FALLAS DE LA COCINA</b>					
Cocina	27/08/2019	Resistencias en mal estado	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a cambiar de resistencias para aumentar el calor interno del cocinado.
Cocina	08/09/2019	Válvula de seguridad libera mucho vapor	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a revisar y dar mantenimiento a la válvula debido a que el resorte de presión estaba desgastado.
<b>HISTORIAL DE FALLAS DE LA AUTOCLAVE</b>					
Autoclave	28/07/2019	Abundante dureza del agua	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a colocar un filtro de protección y revisión de las válvulas
Autoclave	11/08/2019	Pistones de cierre, en mal estado, la puerta no cierra correctamente	Técnico Mecánico	Mantenimiento Correctivo	Se arregló la bomba de aceite y se hizo mantenimiento a los pistones
<b>HISTORIAL DE FALLAS DE LA FAJA TRASPORTADORA</b>					
Faja Transportadora	20/08/2019	Motor asíncrono principal pierde fuerza a la hora del arranque	Técnico Eléctrico	Mantenimiento Correctivo	Se procedió a cambiarlos rodamientos así como también cambiar los bornes de entrada

Fuente: Empresa pesquera Don Fernando

### Anexo 34: Costos de mantenimiento correctivo

Tabla 70. Costos de la empresa Don Fernando S.A.C.

Costos de la planta de conserva Don Fernando S.A.C																
Equipos	N° de Fallas	Hr totales	N° Trabajadores	Costo H.H S/.	Costo M.O S/.	N° operadores	Costo por operadores inactivos	Costo Total por operadores inactivos S/.	N° Destajadores	Costo por destajadores inactivos	Costo de destajadores inactivos totales S/.	Costo de envío de Piezas unitario	Costo de envío total	Costo Unit. Repuesto S/.	Costo Total Repuesto S/.	Costo M.C S/.
Caldero	6	36	2	10	720	2	15	1080	90	5.6	18144	180	1080	120	1850	22874
Selladora	4	20	2	10	400	1	15	300	90	5.6	10080	120	480	150	600	11860
Exhausting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faja Transportadora	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocinador1	1	3	2	10	60	1	15	45	90	5.6	1512	80	80	80	80	1777
Cocinador2	1	3	1	10	30	1	15	45	90	5.6	1512	80	80	100	100	1767
Cocinador3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autoclave1	2	10	2	10	200	1	15	150	90	5.6	5040	90	180	120	240	5810
Autoclave2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autoclave3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>74</b>														<b>44088</b>

Fuente: Elaboración propio

## Anexo 35: Registro de Producción

Tabla 71. Registro de producción


Mes	Fecha	Latas x cajas	Materia prima	Cantidad de cajas	Producción tn	Horas Normales	Latas producidas
J U L I O	02/07/2019	48	22.1	1216	5.75	300	58344
	03/07/2019	48	24.8	1364	6.45	337	65472
	05/07/2019	48	21.7	1193.5	5.64	295	57288
	11/07/2019	48	24.6	1353	6.4	334	64944
	12/07/2019	48	21.6	1188	5.62	293	57024
	16/07/2019	48	20.8	1144	5.41	282	54912
	18/07/2019	48	20.2	1111	5.25	274	53328
	19/07/2019	48	22.1	1215.5	5.75	300	58344
	30/07/2019	48	20.4	1122	5.3	277	53856
	31/07/2019	48	20.7	1138.5	5.38	281	54648
Total		48	219	12045	56.95	2973	578160
A G O S T O	08/08/2019	48	23.2	1276	6.03	315	61248
	09/08/2019	48	20.7	1248.5	5.9	308	59928
	10/08/2019	48	22.1	1380.5	6.53	341	66264
	11/08/2019	48	23.5	1457.5	6.89	360	69960
	12/08/2019	48	25	1441	6.81	356	69168
	13/08/2019	48	26.2	1386	6.55	342	66528
	14/08/2019	48	20.5	1149.5	5.43	284	55176
	15/08/2019	48	23.6	1298	6.14	320	62304
	16/08/2019	48	24.3	1391.5	6.58	344	66792
	22/08/2019	48	23.5	1292.5	6.11	319	62040
	23/08/2019	48	21.2	1166	5.512	288	55968
	28/08/2019	48	19.2	1056	4.992	261	50688
29/08/2019	48	20.7	1138.5	5.382	281	54648	
		48	293.7	16681.5	78.856	4118.710306	800712
S E P T I E M B R E	03/09/2019	48	24.6	1353	6.396	334	64944
	04/09/2019	48	21.6	1188	5.616	293	57024
	05/09/2019	48	25.8	1419	6.708	350	68112
	06/09/2019	48	20.2	1111	5.252	274	53328
	07/09/2019	48	22.1	1215.5	5.746	300	58344
	11/09/2019	48	23	1265	5.98	312	60720
	12/09/2019	48	21.2	1166	5.512	288	55968
	13/09/2019	48	22.2	1221	5.772	301	58608
	14/09/2019	48	22.1	1215.5	5.746	300	58344
	24/09/2019	48	24.4	1342	6.344	331	64416
	25/09/2019	48	26.7	1468.5	6.942	363	70488
26/09/2019	48	23.2	1276	6.032	315	61248	
Total		48	277.1	15240.5	72.046	3763	731544



O C T U B R E	04/10/2019	48	22.50	1237.5	5.85	306	59400
	05/10/2019	48	21.10	1160.5	5.486	286	55704
	06/10/2019	48	23.20	1276	6.032	315	61248
	07/10/2019	48	26.40	1452	6.864	358	69696
	08/10/2019	48	23.00	1265	5.98	312	60720
	09/10/2019	48	20.80	1144	5.408	282	54912
	10/10/2019	48	22.40	1232	5.824	304	59136
	14/10/2019	48	25.50	1402.5	6.63	346	67320
	15/10/2019	48	22.50	1237.5	5.85	306	59400
	16/10/2019	48	24.40	1342	6.344	331	64416
	17/10/2019	48	23.40	1287	6.084	318	61776
	23/10/2019	48	26.20	1441	6.812	356	69168
	25/10/2019	48	22.90	1259.5	5.954	311	60456
	28/10/2019	48	21.90	1204.5	5.694	297	57816
	29/10/2019	48	26.40	1452	6.864	358	69696
	30/10/2019	48	20.80	1144	5.408	282	54912
31/10/2019	48	22.40	1232	5.824	304	59136	
Total		48	395.80	21769.00	102.91	5374.23	1044912.00
N O V I E M B R E	03/11/2019	48	21.50	1182.5	5.59	292	56760
	05/11/2019	48	23.60	1298	6.136	320	62304
	06/11/2019	48	24.30	1336.5	6.318	330	64152
	07/11/2019	48	22.10	1215.5	5.746	300	58344
	08/11/2019	48	27.20	1496	7.072	369	71808
	11/11/2019	48	21.10	1160.5	5.486	286	55704
	12/11/2019	48	22.40	1232	5.824	304	59136
	13/11/2019	48	24.10	1325.5	6.266	327	63624
	14/11/2019	48	25.95	1427.25	6.747	352	68508
	21/11/2019	48	21.70	1193.5	5.642	295	57288
	22/11/2019	48	25.60	1408	6.656	348	67584
	23/11/2019	48	26.94	1481.7	7.0044	366	71121.6
	24/11/2019	48	21.89	1203.95	5.6914	297	57789.6
	28/11/2019	48	23.60	1298	6.136	320	62304
29/11/2019	48	24.10	1325.5	6.266	327	63624	
		48	356.08	19584.40	92.58	4834.90	940051.20
D I C I E M B R E	03/12/2019	48	21.68	1192.4	5.6368	294	57235.2
	04/12/2019	48	25.76	1416.8	6.6976	350	68006.4
	05/12/2019	48	22.12	1216.6	5.7512	300	58396.8
	06/12/2019	48	24.19	1330.45	6.2894	328	63861.6
	14/12/2019	48	23.67	1301.85	6.1542	321	62488.8
	15/12/2019	48	23.11	1271.05	6.0086	314	61010.4
	16/12/2019	48	25.32	1392.6	6.5832	344	66844.8
	17/12/2019	48	24.23	1332.65	6.2998	329	63967.2
	18/12/2019	48	23.68	1302.4	6.1568	322	62515.2
	19/12/2019	48	22.85	1256.75	5.941	310	60324
	20/12/2019	48	24.02	1321.1	6.2452	326	63412.8
21/12/2019	48	23.26	1279.3	6.0476	316	61406.4	
Total		48	283.89	15613.95	73.81	3854.70	749469.60


# Anexo 36: Indicadores de mantenimiento

Tabla 72. Calculo de los indicadores de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.- (ver sgt. formato)

		Indicadores de la empresa Don Fernando S.A.C											Formato:		000000002			
		Planta de producción de conserva - Don Fernando S.A.C											Fecha:					
		Σ Maquinas				MTBF (To / n° fallas)	MTR (Tr / n° fallas)	Confiabilidad (MTBF / (MTBF + MTR)) * 100%	Disponibilidad (Tiempo operativo / Tiempo proyectado)	Mantenibilidad (Horas de fallas / N° de fallas)	Producción		Productividad de Mano de Obra (Producción / Hombres * Σ de trabajadores)	Productividad de Maquinaria (Producción / Hombres * Maquina)	Eficiencia (Hombres / Maquina Programada) * 100	Eficacia (Cant. producida / Cant. Proyectada) * 100	Productividad (eficiencia * eficacia)	
To	Tr	N° Fallas	H-M programados	Cant. Proyectada (Kg.)	Cant. Producida (Kg.)													
Meses	N°	Fecha	To	Tr	N° Fallas	H-M programados	MTBF (To / n° fallas)	MTR (Tr / n° fallas)	Confiabilidad (MTBF / (MTBF + MTR)) * 100%	Disponibilidad (Tiempo operativo / Tiempo proyectado)	Mantenibilidad (Horas de fallas / N° de fallas)	Cant. Proyectada (Kg.)	Cant. Producida (Kg.)	Productividad de Mano de Obra (Producción / Hombres * Σ de trabajadores)	Productividad de Maquinaria (Producción / Hombres * Maquina)	Eficiencia (Hombres / Maquina Programada) * 100	Eficacia (Cant. producida / Cant. Proyectada) * 100	Productividad (eficiencia * eficacia)
Julio	1	02/07/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	22701.23	22100	93.013%	88.54%	100.00%	97.35%	97.352%
	2	03/07/2019	91	0	0	96	0	0	100.00%	94.79%	0	22719.28	24800	107.053%	104.82%	94.79%	109.16%	103.473%
	3	05/07/2019	92	8	1	96	82	5	94.25%	95.83%	8	22737.34	21700	91.712%	90.72%	95.83%	95.44%	91.461%
	4	11/07/2019	89	0	0	96	0	0	100.00%	92.71%	0	22755.39	24600	117.765%	96.64%	92.71%	108.11%	100.224%
	5	12/07/2019	88	0	0	96	0	0	100.00%	91.67%	0	22773.45	21600	90.158%	94.41%	91.67%	94.85%	86.943%
	6	16/07/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	22791.50	20800	91.348%	86.96%	95.83%	91.26%	87.460%
	7	18/07/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	22809.55	20200	87.948%	80.93%	100.00%	88.56%	88.559%
	8	19/07/2019	96	6	1	96	96	5	95.05%	100.00%	6	22827.61	22100	89.293%	88.54%	100.00%	96.81%	96.813%
	9	30/07/2019	90	12	2	96	43	3	93.48%	93.75%	6	22845.66	20400	87.685%	87.18%	93.75%	89.29%	83.714%
	10	31/07/2019	102	0	0	96	0	0	100.00%	106.25%	0	22863.72	20700	78.311%	78.05%	106.25%	90.54%	96.195%
Agosto	11	08/08/2019	90	8	1	96	84	8	91.30%	93.75%	8	22881.77	22900	100.136%	88.97%	93.75%	100.08%	93.825%
	12	09/08/2019	89	0	0	96	0	0	100.00%	92.71%	0	22899.82	22700	97.571%	98.10%	92.71%	99.13%	91.899%
	13	10/08/2019	80	0	0	96	0	0	100.00%	83.33%	0	22917.88	23048.54	100.351%	85.75%	83.33%	100.57%	83.808%
	14	11/08/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	22935.93	22360	95.703%	81.44%	100.00%	97.49%	97.489%
	15	12/08/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	22953.99	21847.74	92.294%	72.94%	100.00%	95.18%	95.181%
	16	13/08/2019	80	0	0	96	0	0	100.00%	83.33%	0	22972.04	23677.84	97.317%	94.78%	83.33%	102.99%	85.821%
	17	14/08/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	22990.09	20900	78.773%	87.37%	95.83%	90.91%	87.121%
	18	15/08/2019	90	0	0	96	0	0	100.00%	93.75%	0	23008.15	23600	89.282%	100.85%	93.75%	102.57%	96.162%
	19	16/08/2019	94	0	0	96	0	0	100.00%	97.92%	0	23026.20	24073.84	104.484%	98.50%	97.92%	104.51%	102.372%
	20	22/08/2019	74	0	0	96	0	0	100.00%	77.08%	0	23044.26	23100	84.541%	120.06%	77.08%	100.24%	77.270%
	21	23/08/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	23062.31	22400	93.497%	89.74%	100.00%	97.13%	97.128%
	22	28/08/2019	94	7	2	96	42	3.5	92.31%	97.92%	3.5	23080.37	21900	91.410%	89.61%	97.92%	94.90%	92.909%
	23	29/08/2019	84	0	0	96	0	0	100.00%	87.50%	0	23098.42	21300	79.686%	97.53%	87.50%	92.21%	80.687%
Septiembre	24	03/09/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23116.47	22200	83.088%	88.17%	95.83%	100.36%	96.180%
	25	04/09/2019	90	0	0	96	0	0	100.00%	93.75%	0	23134.53	23359	88.907%	66.55%	93.75%	100.07%	94.660%
	26	05/09/2019	86	0	0	96	0	0	100.00%	89.58%	0	23152.58	22100	82.986%	98.84%	89.58%	95.45%	85.511%
	27	06/09/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23170.64	20500	94.123%	85.70%	95.83%	88.47%	84.788%
	28	07/09/2019	96	3	1	96	96	3	96.97%	100.00%	3	23188.69	24000	96.970%	96.15%	100.00%	102.30%	102.499%
	29	11/09/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	23206.74	23200	88.431%	92.95%	100.00%	99.97%	99.971%
	30	12/09/2019	96	4	1	96	96	4	100.00%	100.00%	4	23224.80	24007	97.052%	87.44%	100.00%	103.37%	103.368%
	31	13/09/2019	106	0	0	96	0	0	100.00%	110.42%	0	23242.85	23900	95.045%	86.72%	110.42%	102.83%	113.538%
	32	14/09/2019	88	10	2	96	44	5	89.80%	91.67%	5	23260.91	23749.74	92.983%	103.80%	91.67%	102.10%	93.993%
	33	24/09/2019	86	0	0	96	0	0	100.00%	89.58%	0	23278.96	23200	94.114%	69.17%	89.58%	99.66%	89.279%
	34	25/09/2019	95	0	0	96	0	0	100.00%	98.96%	0	23297.01	23865	95.156%	96.62%	98.96%	102.44%	101.371%
	35	26/09/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23315.07	22100	91.115%	92.39%	95.83%	94.79%	90.839%
	36	04/10/2019	70	0	0	96	0	0	100.00%	72.92%	0	23333.12	20500	86.640%	102.40%	72.92%	87.86%	64.063%
37	05/10/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23351.18	24000	97.359%	100.33%	95.83%	102.78%	98.496%	
38	06/10/2019	110	0	0	96	0	0	100.00%	114.58%	0	23369.23	23200	95.650%	81.12%	114.58%	99.28%	113.754%	
39	07/10/2019	90	0	0	96	0	0	100.00%	93.75%	0	23387.29	26100	102.983%	92.95%	93.75%	111.60%	104.624%	
40	08/10/2019	98	0	0	96	0	0	100.00%	102.08%	0	23405.34	23900	93.210%	93.80%	102.08%	102.11%	104.241%	
41	09/10/2019	84	6	2	96	42	3	93.33%	87.50%	3	23423.39	21100	89.551%	96.61%	87.50%	90.08%	78.821%	
42	10/10/2019	104	0	0	96	0	0	100.00%	108.33%	0	23441.45	23400	97.269%	86.54%	108.33%	99.82%	108.142%	
43	14/10/2019	90	0	0	96	0	0	100.00%	93.75%	0	23459.50	24100	96.601%	93.63%	93.75%	102.73%	96.310%	
44	15/10/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	23477.56	22400	94.671%	89.74%	100.00%	95.41%	95.410%	
45	16/10/2019	88	0	0	96	0	0	100.00%	91.67%	0	23495.61	21900	82.235%	95.72%	91.67%	93.21%	85.441%	
46	17/10/2019	84	2	1	96	84	2	97.67%	87.80%	2	23513.66	23600	96.512%	98.24%	87.80%	100.37%	87.821%	
47	23/10/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23531.72	22800	109.668%	95.32%	95.83%	96.98%	92.853%	
48	25/10/2019	102	0	0	96	0	0	100.00%	106.25%	0	23549.77	23500	93.454%	88.61%	106.25%	99.79%	106.025%	
49	28/10/2019	80	0	0	96	0	0	100.00%	83.33%	0	23567.83	24700	94.506%	118.75%	83.33%	104.80%	87.337%	
50	29/10/2019	76	0	0	96	0	0	100.00%	79.17%	0	23585.88	21700	93.633%	109.82%	79.17%	92.00%	72.837%	
51	30/10/2019	88	0	0	96	0	0	100.00%	91.67%	0	23603.93	25700	93.380%	93.60%	91.67%	108.88%	99.807%	
52	31/10/2019	86	0	0	96	0	0	100.00%	89.58%	0	23621.99	23200	96.438%	98.82%	89.58%	98.21%	87.983%	
53	03/11/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23640.04	20900	98.191%	87.37%	95.83%	88.41%	84.726%	
54	05/11/2019	94	0	0	96	0	0	100.00%	97.92%	0	23658.10	26200	94.180%	89.33%	97.92%	110.74%	108.437%	
55	06/11/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23676.15	20500	84.519%	85.70%	95.83%	86.59%	82.977%	
56	07/11/2019	92	0	0	96	0	0	100.00%	95.83%	0	23694.21	25300	95.714%	96.15%	95.83%	106.78%	102.328%	
57	08/11/2019	80	0	0	96	0	0	100.00%	83.33%	0	23712.26	22400	97.949%	97.90%	83.33%	94.47%	78.722%	
58	11/11/2019	89	0	0	96	0	0	100.00%	92.71%	0	23730.31	24300	94.406%	105.01%	92.71%	102.40%	94.944%	
59	12/11/2019	89	0	0	96	0	0	100.00%	92.71%	0	23748.37	25600	97.580%	110.63%	92.71%	107.80%	99.937%	
60	13/11/2019	86	0	0	96	0	0	100.00%	89.58%	0	23766.42	23800	98.526%	96.76%	89.58%	100.14%	89.710%	
61	14/11/2019	98	0	0	96	0	0	100.00%	102.08%	0	23784.48	26400	92.272%	94.19%	102.08%	111.00%	113.399%	
62	21/11/2019	88	0	0	96	0	0	100.00%	91.67%	0	23802.53	22500	93.528%	98.34%	91.67%	94.53%	86.659%	
63	22/11/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	23820.58	20900	90.218%	83.73%	100.00%	87.74%	87.739%	
64	23/11/2019	94	0	0	96	0	0	100.00%	97.92%	0	23838.64	23800	96.162%	97.38%	97.92%	99.84%	97.758%	
65	24/11/2019	96	0	0	96	0	0	100.00%	100.00%	0	23856.69	24800	97.854%	99.36%	100.00%	103.95%	103.954%	
66	28/11/2019	88	0	0	96	0	0	100.00%	91.67%	0	23874.75	23600	98.100%	93.77%	91.67%	98.85%	90.612%	
67	29/11/2019	76	0	0	96	0	0	100.00%	79.17%	0	23892.80	25100	93.902%	127.02%	79.17%	105.65%	83.167%	
Diciembre	68	03/12/2019	86	0	0	96	0	0	100.0									

### Anexo 37: Comparación de Costos

**Tabla 73.** Costos del mantenimiento de empresa pesquera Don Fernando S.A.C.

	<b>Don Fernando S.A.C.</b>	
<b>Tipos de mantenimiento</b>	<b>Costo de mantenimiento Inicial</b>	<b>Costo de mantenimiento Final</b>
Mantenimiento correctivo	s/ 104,827.00	s/ 44,088.00
Mantenimiento preventivo	s/ -	s/ 15,039.30
Mantenimiento productivo total	s/ -	s/ 3,220.00
<b>Costo total</b>	s/ 104,827.00	s/ 62,347.30
<b>Ahorro</b>	S/. 42, 479.70	

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 38: Comparación de la productividad Inicial y Final

Después de realizar un análisis de la productividad en la empresa pesquera se procedió a realizar una comparación de la productividad inicial del semestre 2019 - I y la productividad final del semestre 2019 - II, para evaluar si la aplicación del mantenimiento productivo total logro mejorar la productividad de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.

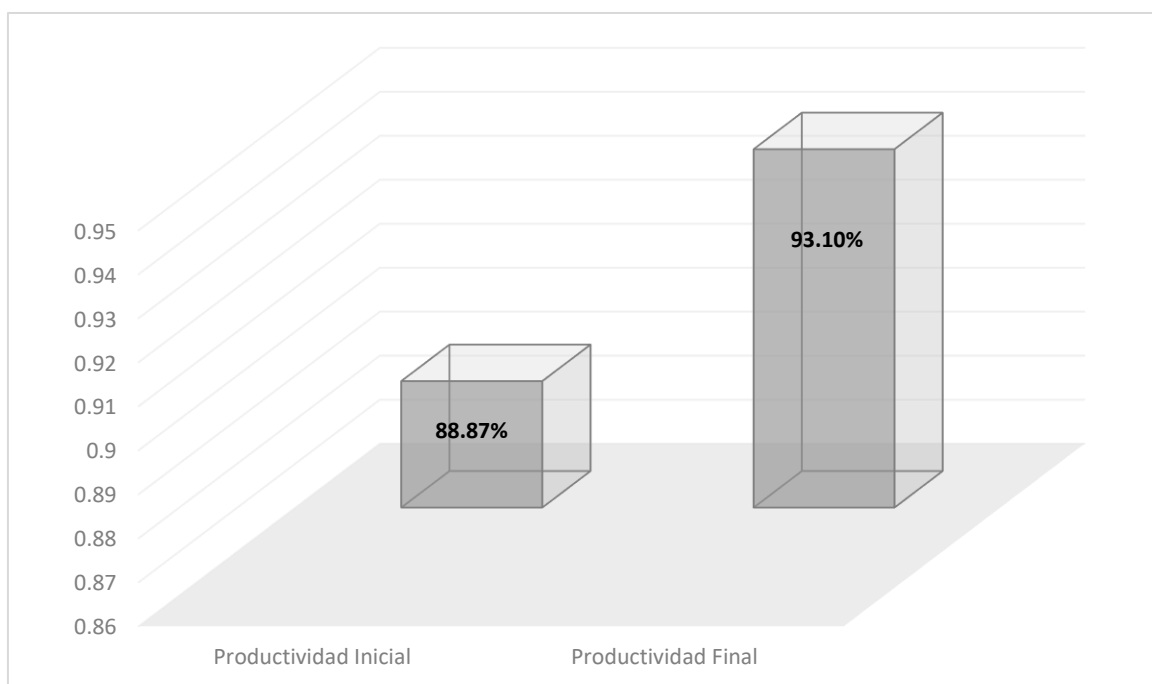
**Tabla 74.** Análisis de la productividad inicial vs final de la empresa pesquera Don Fernando

Productividad Inicial	Productividad Final	Productividad Global
84.27%	93.22%	10.62%
90.81%	90.90%	0.10%
90.38%	96.38%	6.65%
88.63%	93.17%	5.13%
88.62%	93.66%	5.70%
90.54%	91.26%	0.79%
<b>88.87%</b>	<b>93.10%</b>	<b>4.76%</b>

Fuente: Elaboración propia

Donde:

$$Productividad\ Global = \frac{Productividad\ final - Productividad\ inicial}{Productividad\ inicial}$$



**Figura 23.** Productividad Inicial VS Productividad Final de la empresa Don Fernando S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 39: Cálculo del T – Student

Para analizar los datos de confiabilidad se realizó el análisis mediante el método t-student en Excel con una confiabilidad de 95% y un margen de error de 5% y obtuvimos los datos mostrados en la tabla 74.

En la tabla 75 señala que existe una distribución “t” de -2.037253792 con 10 grados de libertad con un valor crítico “t” de 2.570581836; el grafico de este análisis se encuentra en la figura 24.

**Tabla 75.** *Análisis estadístico T- student*

Valores Estadísticos T	Productividad Inicial	Productividad Final
Media	0.896688792	0.93103323
Varianza	0.001269012	0.000188157
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	- 0.253788827	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	10	
Estadístico t	2.037253792	
P(T<=t) una cola	0.048604155	
Valor crítico de t (una cola)	2.015048373	
P(T<=t) dos colas	0.097208311	
Valor crítico de t (dos colas)	2.570581836	

Fuente: Elaboración propia

#### Diferencia de promedio:

Diferencia = Productividad inicial – Productividad final

Diferencia = -0.0476

#### Desviación Estándar:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2(\text{inicial}) = 0.001269012$$

$$S_D^2(\text{final}) = 0.000188157$$

#### Grados de libertad:

$$(n1 + n2) - 2 = 10$$

### Cálculo de T:

$$t = \frac{-\bar{x} \text{ inicial} + \bar{x} \text{ final}}{\sqrt{\left(\frac{Sd^2 \text{ inicial} + sd^2 \text{ final}}{n}\right)}}$$

$$t = -2.037253792$$

De acuerdo al análisis de la figura 24 tenemos que la estadística de prueba T-student, está dada por  $T = -2.037253792$ , es mayor que el punto crítico (valor dado por la tabla de valores críticos de la distribución t para un  $\alpha = 0.05$ ) para los grados de libertad de 10, con una significancia de 0.097208311 (Sign.  $< 0.05$ ), según la tabla para una cantidad de datos de 10 corresponde -1.8124 por lo que **H<sub>0</sub>** es rechazada y se acepta **H<sub>1</sub>**, entonces se puede concluir que mejoró la productividad en la planta de conserva Don Fernando S.A.C; aplicando mantenimiento productivo total.

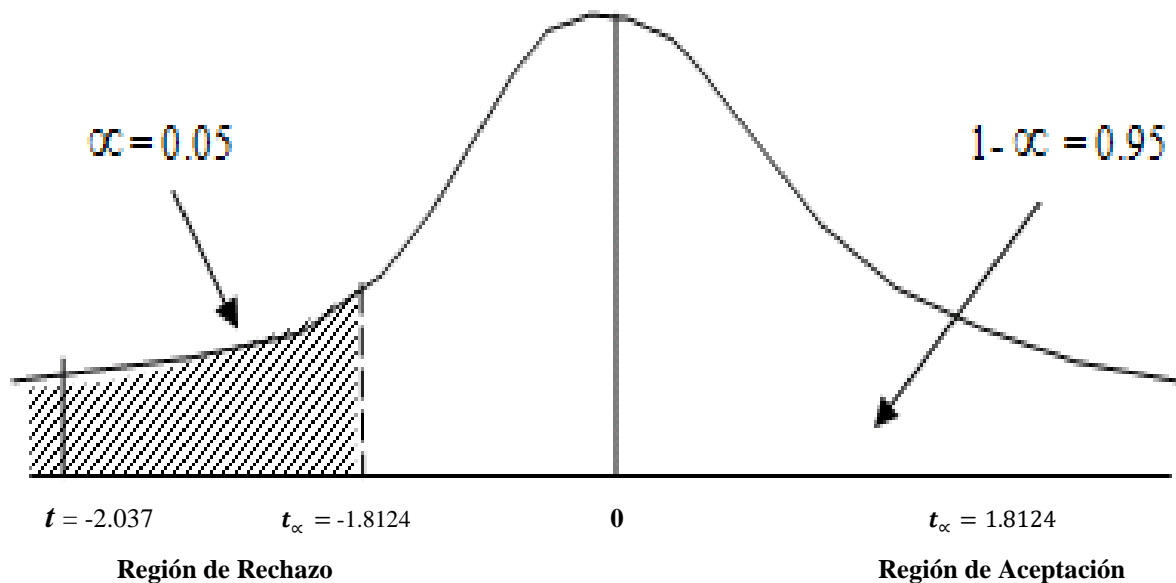


Figura 24. Análisis de la hipótesis mediante la campana de gauss

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 40: Fotos de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.**



*Figura 25. Autoclave de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C.*



*Figura 28. Exhausting de Don Fernando S.A.C.*



*Figura 27. Cocinadores de la empresa pesquera Don Fernando S.A.C*



*Figura 26. Latas de conservas de pescado de la empresa pesqueras Don Fernando S.A.C.*



## Anexo 41: Validación de Instrumentos

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, GALICIA NAZARIO ZEILA P. con DNI N° 48075085,  
INGENIERA INDUSTRIAL de profesión, ejerciendo actualmente como  
PLANER DE MANTENIMIENTO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, con el fin de aplicarlo en la empresa pesquera "DON FERNANDO S.A.C"

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

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			3	
Amplitud de contenido				4
Redacción de ítems			3	
Claridad y precisión		2		
Pertinencia				4

En Nuevo Chimbote, 10 del mes de JUNIO del año 2019.

  
EPINSAC  
Zeila P. Gallo

FIRMA Y SELLO



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Axel Jeonel Carlo Garcia con DNI N° 71743926,  
Ingeniero Industrial de profesión, ejerciendo actualmente como  
Coordinador de mantenimiento

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, con el fin de aplicarlo en la empresa pesquera "DON FERNANDO S.A.C"

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

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				4
Amplitud de contenido			3	
Redacción de ítems		2		
Claridad y precisión			3	
Pertinencia			3	

En Nuevo Chimbote, 10 del mes de Junio del año 2019.

  
FIRMA Y SELLO

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José José Rojas Ramos con DNI N° 72467707,  
Ingeniero Industrial de profesión, ejerciendo actualmente como  
Jefe de Mantenimiento y Producción

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos, con el fin de aplicarlo en la empresa pesquera "DON FERNANDO S.A.C"

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

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				4
Amplitud de contenido			3	
Redacción de ítems				4
Claridad y precisión				4
Pertinencia				4

En Nuevo Chimbote, 07 del mes de Junio del año 2019.

  
FIRMA Y SELLO

**Tabla 76:** Calificación del Ing. Galicia Nazario, Zeila

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	2
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>,Total</b>					<b>16</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 77:** Calificación del Ing. Canto García, Leonel Axel

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	2
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>Total</b>					<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 78:** Calificación del Ing. Rojas Rumor, José Joao

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>Total</b>					<b>19</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 79:** Calificación total de expertos

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Ing. Galicia Nazario, Zeila	16	80 %
Ing. Canto García, Leonel Axel	15	75 %
Ing. Rojas Rumor, José Joao	19	97 %
Calificación	16.67	84 %

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 80:** Escala de validez de instrumento

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Ramírez, 2011.