



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**APLICACIÓN DE LA FILOSOFIA KAIZEN EN EL
ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA MEJORAR LA
EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA
KAR & MA S.A.C, CHICLAYO 2020**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

**Bach. Verrú Flores, Karen Viviana
(Orcid: 0000-0003-3835-5926)**

Asesor:

**Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto
(Orcid:0000-0003-4573-3868)**

**Línea de Investigación
Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente
Pimentel – Perú
2021**

TESIS

**APLICACIÓN DE LA FILOSOFIA KAIZEN EN EL AREA DE PRODUCCION,
PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR &
MA S.A.C, CHICLAYO 2020**

Aprobación del Jurado

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

Asesor

Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto

Presidente del Jurado de Tesis

Mg. Carrascal Sánchez, Jenner

Secretario de Jurado de Tesis

Mg. Larrea Colchado Luis Alberto

Vocal de Jurado de Tesis

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada en primer lugar a Dios por cuidar de mi día a día, como lo ha hecho hasta el día de hoy, dedicada también a mis padres por mantener su paciencia y brindarme su apoyo en cada escalón construido profesionalmente y sus sabios consejos que me hacen triunfar día a día, así como también a mis dos hermanos que siempre me motivaron a seguir mi carrera profesional, a mis tías (os), primas (os), amigos (as), familia en general y a mi abuela que la llevo siempre conmigo así como también a todas las personas que considero y me hacen sentir su familia.

Karen Viviana Verrú Flores

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento infinito a mis padres, por haberme forjado como la persona que soy gracias a ellos son muchos de mis logros, mi meta está cumplida. Su ayuda fue la culminación de mi tesis.

Gracias a dos personas que son importantes para mí, y me ayudaron a crecer profesionalmente, y a creer en mi misma, brindándome también su esfuerzo para la realización de mi investigación.

Un reconocimiento especial a nuestros guías de tesis el Mg. Vásquez Coronado Manuel Humberto y al Mg. Jenner Sanchez Carrascal a ambos por compartir sus conocimientos para la realización de este proyecto de investigación.

Karen Viviana Verrú Flores

**APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA KAIZEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN,
PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR
& MA S.A.C, CHICLAYO 2020**

**APPLICATION OF THE KAIZEN PHILOSOPHY IN THE PRODUCTION AREA,
TO IMPROVE EFFICIENCY IN THE PROCESSES OF THE KAR & MA S.A.C
COMPANY, CHICLAYO 2020**

Karen Viviana Verrú Flores ¹

Resumen

El desarrollo de esta Filosofía Kaizen se llevó a cabo en la empresa KAR & MA S.A.C, la cual se dedica actualmente a la fabricación y comercialización de sal en sus distintas presentaciones. El objetivo de esta investigación es mejorar la eficiencia en los procesos de la empresa KAR & MA S.A.C, la metodología utilizada incluyó la observación directa del proceso productivo, los instrumentos que nos ayudaron a recaudar información fueron las encuestas a los trabajadores y la entrevista al gerente general de la empresa. Esta investigación se desarrolló con frecuentes visitas a la empresa KAR & MA S.A.C, detallando los problemas a evaluar. Se llegó a la conclusión que el principal problema, es la quema de la sal, la cual generó mermas de un 89.7 %, siendo luego mejorada con la propuesta en un 94.7%. Otro problema la operatividad de las máquinas, las cuales tenían deficiencias por la falta de inspección, mantenimiento y limpieza. Con la mejora se alcanzó 80.6% en la máquina del lanzallamas, siendo ésta la principal porque sin ella no existe producción, seguido de un 79.1 % para la máquina del molino y un 77.6 % para la máquina del motor trifásico 2HP. También se propuso trabajar con la metodología de las 5S a fin de mantener el orden y la limpieza con la propuesta mejoró en un 73.8%. Se evaluó el beneficio costo de la propuesta, obteniendo S./ 1.87 lo que indica que por cada sol que se invierte la empresa obtendrá un beneficio de S./ 1.87.

Palabras clave: Filosofía Kaizen, Eficiencia, Procesos.

¹ Adscrita la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial. Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: vfloresk@crece.uss.edu.pe, código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3835-5926>

Abstract

The development of this Kaizen Philosophy was carried out in the company KAR & MA S.A.C, which is currently dedicated to the manufacture and commercialization of salt in its different presentations. The objective of this research is to improve the efficiency in the processes of the company KAR & MA SAC, the methodology used included direct observation of the production process, the instruments that helped us to collect information were the worker surveys and the manager interview general of the company. This investigation was developed with frequent visits to the company KAR & MA S.A.C, detailing the problems to be evaluated. It was concluded that the main problem is the burning of salt, which generated losses of 87%, being later improved with the proposal by 96.2%. Another problem was the operation of the machines, which had deficiencies due to the lack of inspection, maintenance and cleaning. With the improvement, 77.5% was reached in the flamethrower machine, this being the main one because without it there is no production, followed by 76.1 % for the mill machine and 74.6 % for the 2HP three-phase motor machine. It was also proposed to work with the 5S methodology in order to maintain order and cleanliness with the proposal improved by 73.8%. The cost benefit of the proposal was evaluated, obtaining S. / 1.87, which indicates that for every sol invested, the company will obtain a benefit of S. / 1.87.

Keywords: Kaizen Philosophy, Efficiency, Processes.

ÍNDICE

<i>Resumen</i>	v
<i>Abstract</i>	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos Previos.....	16
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	20
1.3.1. Filosofía Kaizen.....	20
1.3.2. Eficiencia.....	32
1.4. Formulación del problema.....	35
1.5. Justificación e importancia del estudio.....	35
1.6. Hipótesis.....	35
1.7. Objetivos.....	35
1.7.1. Objetivo general.....	35
1.7.2. Objetivos específicos.....	36
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	38
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	38
2.2. Población y muestra.....	39
2.3. Variables, Operacionalización.....	40
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	42
2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
2.4.2. Validez y confiabilidad.....	42
2.5. Procedimientos de análisis de datos.....	43
2.6. Aspectos éticos.....	43
2.7. Criterios de rigor científico.....	43
III. RESULTADOS.....	45
3.1. Diagnóstico de la Empresa.....	45
3.1.1. Información General.....	45
3.1.2. Descripción del proceso productivo o de servicio.....	50

3.1.3.	Análisis de la problemática	52
3.1.4.	Situación actual de la variable dependiente	70
3.2.	Propuesta de Investigación.....	76
3.2.1.	Fundamentación.....	76
3.2.2.	Objetivos de la propuesta	76
3.2.3.	Desarrollo de la Propuesta.....	77
3.2.4.	Situación de la variable dependiente con la propuesta.	162
3.2.5.	Análisis de beneficio/costo.....	170
3.3	Discusión de resultados	171
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	174
4.1	Conclusiones	174
4.2	Recomendaciones	175
	REFERENCIAS	176
	ANEXOS	179
ANEXO 02.	Autorización para el recojo de información	182
ANEXO 03.	Validación de los instrumentos	183
ANEXO 04.	Entrevista.....	186

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ocho pasos en la solución del problema.....	26
Tabla 2. Las seis grandes pérdidas E en los equipos productivos.....	30
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente.....	40
Tabla 4. Operacionalización de la variable independiente.....	41
Tabla 5. Cliente de la empresa.....	47
Tabla 6. Productos de la empresa.....	48
Tabla 7. Insumos de la empresa.....	49
Tabla 8. Equipos de protección personal.....	52
Tabla 9. Capacitaciones en la empresa.....	53
Tabla 10. Control en el trabajo	54
Tabla 11. Que sucede cuando la máquina se malogra.....	56
Tabla 12. Reparación de las máquinas.....	57
Tabla 13. Mantenimiento de máquinas.....	58
Tabla 14. Herramientas accesibles a su uso.....	60
Tabla 15. Conformidad en el trabajo.....	62
Tabla 16. Cálculo actual de las 5s.....	67
Tabla 17. Diagrama de Pareto.....	70
Tabla 18. Reporte de producción.....	72
Tabla 19. Ingresos por venta.....	73
Tabla 20. Reporte de producción mensual e ingresos por ventas.....	73
Tabla 21. Costo del mes de enero a mayo.....	74
Tabla 22. Eficiencia económica de enero a mayo.....	74
Tabla 23. Listado de problemas de la empresa Kar & Mac S.A.C.....	78
Tabla 24. Matriz de priorización.....	81
Tabla 25. Matriz de planeación de mejoras.....	82
Tabla 26. Formatos para las actividades que se realizan de la capacitación.....	85
Tabla 27. Formatos de capacitación tema i.....	86
Tabla 28. Formatos de capacitación tema ii.....	87
Tabla 29. Formatos de capacitación tema iii.....	88
Tabla 30. Formatos de capacitación tema iv.....	89
Tabla 31. Formatos de capacitación tema v.....	90
Tabla 32. Control de temperatura mes de enero.....	93
Tabla 33. Control de temperatura mes de febrero.....	94
Tabla 34. Control de temperatura mes de marzo.....	95
Tabla 35. Control de temperatura mes de abril.....	96
Tabla 36. Control de temperatura mes de mayo.....	97
Tabla 37. Control de mermas debido a la quema de sal del mes de enero.....	98
Tabla 38. Control de mermas debido a la quema de sal del mes de febrero.....	99
Tabla 39. Control de mermas debido a la quema de sal del mes de marzo.....	100
Tabla 40. Control de mermas debido a la quema de sal del mes de abril.....	101
Tabla 41. Control de mermas debido a la quema de sal del mes de mayo.....	102
Tabla 42. Ficha técnica del producto.....	103

Tabla 43. Reporte de las paradas de máquina por fallas en el mes de enero.....	109
Tabla 44. Reporte de las paradas de máquinas por fallas en el mes de febrero.....	110
Tabla 45. Reporte de las paradas de máquinas por fallas en el mes de marzo.....	111
Tabla 46. Reporte de las paradas de máquinas por fallas en el mes de abril.....	112
Tabla 47. Reporte de las paradas de máquinas por fallas en el mes de mayo.....	113
Tabla 48. Frecuencia de fallas e la maquinaria.....	120
Tabla 49. Maquinaria de la empresa kar & ma s.a.c.....	120
Tabla 50. Horas de las paradas operacionales de la empresa.....	122
Tabla 51. Horas de paradas programadas de la empresa.....	123
Tabla 52. Horas de la paradas de equipos.....	124
Tabla 53. Indicador del oee.....	125
Tabla 54. Indicador del oee para el lanzallamas.....	125
Tabla 55. Indicador del oee para el molino.....	126
Tabla 56. Inicador del oee para el motor 2hp.....	127
Tabla 57. Control de fallos de la máquina.....	130
Tabla 58. Control del plan autonomo.....	131
Tabla 59. Control del plan de lubriación.....	132
Tabla 60. Equipos de trabajo.....	133
Tabla 61. Materiales de limpieza para las máquinas.....	134
Tabla 62. Aceite de lubriacion para las máquinas.....	135
Tabla 63. Tiempo del mantenimient preventivo a las máquinas de la empresa.....	137
Tabla 64. Control de mantenimiento preventivo.....	140
Tabla 65. Control de mantenimiento preventivo, de acuerdo a su estado de la empresa kar & ma sa.c.....	141
Tabla 66. Control e lubriación de las máquiains de la empresa kar & ma s.a.c.....	142
Tabla 67. Reporte de sacos manchados del mes de enero.....	145
Tabla 68. Reporte de sacos manchados del mes de febrero.....	146
Tabla 69. Reporte de sacos manchados del mes de marzo.....	147
Tabla 70. Reporte de sacos manchados del mes de abril.....	148
Tabla 71. reporte de sacos manchados del mes de mayo.....	149
Tabla 72. Piezas sin valor.....	150
Tabla 73. Formato de la tarjeta roja para la clasifiacion de los materiales.....	151
Tabla 74. Materiales y uso frecuente.....	152
Tabla 75. Costo de los materiales necesarios.....	153
Tabla 76. Norma de señalización.....	154
Tabla 77. Costo de la señalización.....	155
Tabla 78. Limpieza y sus responsables.....	156
Tabla 79. Cuadro de verificación del programa cumplido por elcargos.....	156
Tabla 80. Mejora actual de la aplicación de las 5s.....	158
Tabla 81. Cronograma de las actividades de las 5s.....	160
Tabla 82. Mejora después de la propuesta de las 5s.....	161
Tabla 83. Reporte de producción para el mes de junio.....	
Tabla 84. Eficiencia economica con la propuesta.....	163
Tabla 85. Aumento de la producción con la propuesta.....	164

Tabla 86. Eficiencia económica con la propuesta.....	164
Tabla 87. Eficiencia física con la porpuesta.....	164
Tabla 88. Eficiencia física estimada para el mes de junio.....	165
Tabla 89. Reporte de producción y eficiencia física.....	165
Tabla 90. Oee depues de la mejora para el lanzallamas.....	166
Tabla 91. Oee después de la mejora para el molino.....	166
Tabla 92. Oee despues de la mejora para el motor 2hp.....	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Innovación sola.....	23
Figura 2. Innovación más kaizen.....	24
Figura 3. Diagrama causa-efecto.....	28
Figura 4. Organigrama de la empresa kar & ma s.a.c.....	46
Figura 5. Proceso de la elaboración de la sal de la empresa kar & ma s.a.c.....	51
Figura 6. Porcentaje del uso del equipo de protección personal.....	53
Figura 7. Porcentaje del desperdicio del material de trabajo.....	54
Figura 8. Proceso productivo de kar y ma s.a.c.....	55
Figura 9.tareas realizadas con la máquina.....	56
Figura 10. Porcentaje de supervisión en horas de trabajo.....	58
Figura 11. Trabajos mal realizados debido a la suciedad.....	59
Figura 12. Porcentaje del trato con los trabajadores.....	61
Figura 13. Lista de verificación para las 5s de la empresa kar & ma s.a.c.....	66
Figura 14. Radar actual de las 5s.....	67
Figura 15. Diagrama causa efecto – bajo nivel de eficiencia.....	69
Figura 16. Diagrama de pareto de los tipos de sal.....	71
Figura 17. Eficiencia física.....	72
Figura 18. Eficiencia económica mensual.....	75
Figura 19. Eficiencia física.....	79
Figura 20. Eficiencia económica mensual.....	80
Figura 21. Quema de la materia prima (sal).....	92
Figura 22. Instalación del controlador sheneider rg48.....	105
Figura 23. Instalación del sistema.....	106
Figura 24. Instalación completa del sistema automatizado.....	107
Figura 25. Molino de la empresa kar & ma s.a.c.....	114
Figura 26. Cilindro secador rotativo de la empresa kar & ma s.a.c.....	115
Figura 27. Máquina de lanzallamas de la empresa kar & ma s.a.c.....	116
Figura 28. Máquina envasadora de la empresa kar & ma s.a.c.....	117
Figura 29. Maquina zaranda de la empresa kar & ma s.a.c.....	118

Figura 30. Diagrama de pareto de la maquinaria de la empresa kar & ma s.a.c.....	121
Figura 31. Cálculos del oee, para el lanzallamas.....	126
Figura 32. Cálculos del oee, para el molino.....	127
Figura 33. Cálculos del oee, para el motor 2hp.....	128
Figura 34. Lubricación de las máquinas en la empresa kar & ma s.a.c.....	135
Figura 35. Procedimiento del mantenimiento preventivo.....	138
Figura 36. Falta de limpieza en la empresa kar & ma s.a.c.....	143
Figura 37. Falta de limpieza en la empresa kar & ma s.a.c.....	144
Figura 38. Materiales de las 5s.....	150
Figura 39. Radar mejorado de las 5s.....	158
Figura 40. Interpretación de la mejora del oee, para el lanzallamas.....	
Figura 41. Interpretación de la mejora del oee, para el molino.....	167
Figura 42. Interpretación de la mejora del oee, para el motor 2hp.....	168

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Ramírez, Viteri, García y Carrión (2015), en su artículo: “Valor óptimo de eficiencia de la gestión. Caso proceso de calzado”, publicado en la revista Ingeniería Industrial en la ciudad de La Habana, Cuba, afirman que existen fallos operacionales por la mala calidad de los productos y los reprocesos, los cuales generan que la empresa sea ineficiente debido a que se deberían generar oportunidades de mejorar en los progresos de las diferentes áreas de la empresa.

Castrillon, González, y Ciro, (2014), en su revista científica que lleva por título: “Mejoramiento de la eficiencia energética en la industria del cemento por proceso húmedo a través de la implementación del sistema de gestión integral de la energía”, Ciudad de La Habana, Cuba, muestra como principal problema que afecta a la industria es que no existen un cambio en la organización, tanto en los procesos y transformación de los productos, los cuales debería estar debidamente realizados para así obtener el buen rendimiento del proceso, siendo así otro problema de suma importancia que no existen líderes, ni grupos de trabajo encargados del análisis de inspección del proceso los cuales dificultan el incremento de la eficiencia energética.

González y Loreto (2015) en un artículo titulado: “Eficiencia de la sierra principal en el proceso de aserrado”, publicado en la revista Quebracho revista de ciencias Forestales, realizado Santiago del Estero, Argentina, indica como principal problema que los factores que afectaban el trabajo de la máquina del aserradero estaban dados por la baja disponibilidad técnica de la máquina principal, lo que se entiende por el mal estado técnico de la máquina para realizar el trabajo.

Escobar (2015) afirma en su artículo: “Análisis de la eficiencia técnica relativa de la agroindustria en la región de Tacna”, publicado en la revista Ciencia y Desarrollo, sostiene que el problema para la empresa es la falta de aprovechamiento eficiente del mismo sector, debido a que la mayor parte de lo que se produce entre el olivo y el

orégano, no se abastece en el lugar donde es cultivado a la vez dificulta el implementar tecnologías y hacer un uso adecuado de los insumos a utilizar, de esta busca medir la eficiencia con las que se manejan los factores productivos de la mano de obra y del capital.

Guardia (2017) en su artículo titulado “Petroperú: Recomendaciones de los expertos para modernizarla y volverla eficiente”, publicado en el diario Gestión, realizado en Lima, comenta su principal problema es el derrame de petróleo, lo cual indica que aproximadamente 600 barriles de crudo en el kilómetro 213 del tramo I del Oleducto Nor Peruano, provincia del Datem del Marañón, en la región Loreto, fue uno de los daños agravados de derrames de petróleo, lo cual llevo a la renuncia del presidente del directorio, dada por la a la ineficiencia operativa consecuyente que se va mostrando en lo que resta del año.

En un estudio realizado en Chiclayo en la empresa Avícola Lagunas S.A.C, se encontró como principal problema un ineficiente control y mal manejo en su proceso productivo lo que genera desperdicios, y deficiencias en el proceso productivo, concluyendo que no existe organización, poca limpieza, elementos innecesarios, entre otros, realizado por Jara y Mendoza (2014).

Hidalgo (2016) en un artículo titulado Lambayeque: “Deficiencias, lentitud y personal sin perfil detectan en cofopri”, publicado por el diario la Republica, menciona que Cofopri cuenta con insuficiente personal y medios logísticos, ya que solo 63 trabajadores son activos, de los cuales solo 7 trabajan en atender solicitudes sobre procedimiento recogidos en el TUPA, a la vez se muestra que el resto del personal no cumple con el perfil necesario para cumplir con la labores establecidas.

Vega (2015) en su artículo titulado: “Deficiencias y antihigiene en emergencias de hospitales”, el cual fue publicado en el diario la republicado, realizado en Lambayeque, sostiene que existe deficiencias de infraestructura, así como de procedimiento y falta de higiene, en los hospitales Las Mercedes, Hospital Belén y Hospital Regional de Lambayeque, donde se muestra que la afectada es la población,

que cuenta con el seguro integral de salud, la cual tampoco trabaja con un sistema informático de coordinación para las referencias de emergencia y el número de profesionales destinados a esta tarea es insuficiente.

KAR & MA S.A.C en la que se realizara la presente investigación, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de Sal. Como algunas empresas de este rubro, presenta problemas en el proceso productivo, siendo una de ellas la parada de máquinas que afecta directamente los parámetros de sal (humedad de la sal, ya que no se puede elevar la temperatura, sino la sal sale de distintos colores negro, amarilla, plomo verde), otro factor es el no manejar un correcto control de calidad el cual no permite el monitoreo necesario ocurriendo la quema de sal en el proceso productivo. Así mismo también la demora y pérdida de tiempo en todo el proceso productivo llegándose a congestionar las máquinas envasadoras en la cual no permite el avance del proceso. Esto origina mermas en el proceso de secado. Actualmente esto representa un gran problema para la empresa, y también genera pérdidas económicas. Otro problema es el ineficiente trabajo del personal y escasa supervisión, lo que ocasiona retrasos en el producto terminado

Teniendo en cuenta lo observado se conlleva a realizar esta investigación, analizando a fondo el tema de investigación con el objetivo de entender la problemática que se propone mejorar mediante la utilización de las herramientas del Kaizen.

1.2. Trabajos Previos

A **nivel internacional**, Jaramillo y Guadalupe (2015) en su tesis denominada “Un proceso de mejora continua en el taller mecánico utilizando la técnica de manufactura celular”, presentada en Quito, Ecuador, se adaptó una metodología que ayude a descartar o disminuir los residuos con una inspección en la evaluación de sus indicadores de productividad y eficiencia. Con la implementación se logró con éxito acortar de 7 a 5 máquinas de mecanizado estudiando los indicadores de productividad se recuperaron en un 100% y el 3.27 % en eficiencia en el beneficio económico generando posteriormente en un mes un ingreso adicional en el Taller Mecánico de \$ 5.713.

Con el título: “Propuesta de metodología para la medición de eficiencia general de los equipos en líneas de procesos de sección mantequilla en industria láctea”, realizado por Mohr (2016) en la Ciudad de Santiago, Chile, se estudió el lugar en la zona sur del país y al obtener previos resultados, se creó la necesidad de realizar una industria de productos lácteos, con la finalidad observar el comportamiento de los propios equipos, apuntando al proceso de elaboración de mantequilla. Con esto se creó una metodología que ejecute posibilidades de un perfeccionamiento progresivo en los procesos para la propia industria, a través de cálculos de eficiencia de equipos, con el fin de obtener un registro sobre los procesos de fabricación de los productos. Dando como resultado la mejora de la línea de producción mejorando su eficiencia en los equipos, disponibilidad 92,2%, rendimiento 75,2% y calidad 99%, obteniendo resultados favorables en la producción, favoreciendo al aumento de productividad.

El estudio: “Implementación de una mejora continua en los procesos de producción de la empresa Bimbo el Salvador por medio de eventos estratégicos y lácticos utilizando las herramientas Kaizen”, realizado por Benites, Amaya y Solis (2016) en la ciudad de El Salvador, Salvador, sostiene como principal problema que existe excesiva suma de despilfarros por pérdida de tiempo, procesos innecesarios, los cuales son afirmados por el mismo personal. Al realizar el estudio se concluyó que se aplicara la metodología Kaizen reduciendo costos optimizando los procesos y satisfaciendo a los clientes. Permitiendo así el desarrollo de la metodología la cual fue llevada a cabo en 5 días donde cada día se llevaba a cabo una suma de funciones determinadas las cuales, conducían al grupo para obtener el

rendimiento deseado. Así mismo la función establecida de adaptar y realizar un seguimiento se enfocó en el plan de la aplicación Kaizen y se estableció un revisión de 30 días y una auditoria de 90 días de implementado el proyecto. Llegando a la conclusión que sus despilfarros fueron reducidos a un 21% y aumento su eficiencia en un 10%., con una proyección de reducción en costos de \$37,616.91 mensuales luego de implantación de la metodología Kaizen.

En su tesis realizada “Estudio y Aplicación Kaizen”, por Atehortua (2016) en la ciudad de Pereira, Colombia. El tipo de investigación empleado en el estudio será el método descriptivo, por lo tanto, al trabajar con este método permitirá visualizar la práctica precisa de la evolución del proceso, siendo mediante el proceso no se restringe a la recopilación de datos si no al diagnóstico y reconocimiento de la correlación entre una o más variables. Al aplicar este método permite eliminar indagación indispensable. Como resultado se le complico el acceder a procedimientos actuales porque comprometía invertir recursos económicos y tiempo de los obreros, pero al aplicar las 5 s y ser evaluando de la manera correcta dio como resultado del 77% de un 100%, es decir se alcanzó una mejora del 59%, aplicándose semanalmente para garantizar la mejora del proceso.

Los autores Izquierdo y Nieta (2015) en su tesis: “Implementación de un sistema de mejora continua kaizen, aplicado a la línea automotriz en una industria metalmecánica del norte del 15 Cauca” Ciudad de Santiago de Cali, Colombia, el tipo de análisis a llevar a cabo es descriptivo, pues se busca comprender y determinar todas los ambientes que hacen parte del proceso, también los trabajadores involucrados, con la intención de dominar las variables del proceso, concluyéndose que son complejos los beneficios que se han logrado al aplicar kaizen en la empresa, obteniendo una mejora en el troquelado de 50% a 81.7 % , teniendo una capacidad de 181 horas al mes, en la sección de armadura mejoro de un 36% a 78% llegando a un crecimiento de 25 % en el proceso, en la sección de prensas el resultado logró superarse en 77,2%, pasando de un promedio aproximado de 592 minutos de montaje por mes, a 135 minutos promedio montaje por mes de esta manera se consigue crear una cultura organizacional, cooperando en cada ambiente de trabajo, lográndose solucionar algunas principales causas que generaba problemas en los diferentes procesos, con esto se consiguió un ahorro para la empresa representado en \$ 284.520.911 al año.

A **nivel nacional**, se encontró antecedentes de Alayo y Becerra (2016) en su investigación denominada “Elaboración e Implementación de un plan de mejora continua en el área de producción de agroindustrias Kaizen”, realizado en la ciudad de Lima. En el proyecto se utilizó una metodología con información cualitativa-cuantitativa, ya que el estudio es externo tratando de lograr la máxima objetividad, y cualitativo porque se basa en el análisis. Se concluyó que mediante la planificación e implementación se buscó con éxito aumentar en los niveles de eficiencia de 50 % a 70 %, así mismo también busco aumentar la productividad de mano de obra, y reducir los tiempos. Ello contribuyó a las mejoras de productividad de 1.2 a 1.6, en el indicador de efectividad de 34.88% a 70%, lográndose disminuir las horas hombre en de un 83.3% a 23.66%,

En el estudio “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta de envasadora de lubricantes”, realizado por Palomino (2017) en la ciudad de Lima, Perú, muestra que se debe cooperar a la mejoría de la eficiencia de la línea de envasado de la planta de fabricación de lubricantes. Verificando, se muestra que el indicador de rendimiento afectaba de forma negativa el resultado de la OEE. , debido al tiempo exagerado de paradas, al observar la situación se emplean el mecanismo de SMED, 5S y JIT. Cada una de estos instrumentos alcanza una disminución del 73%. 27%. Y 80% en cada uno de los tiempos. Especificando una mejora del 20% en el indicador OEE y una mejora en horas hombres.

Con el título “Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa textiles Betex S.A.C. utilizando la metodología Phva” realizada por Quiñonez, N. & Salinas, C. (2016) sostuvo aumentar la productividad del área de producción, mediante el diseño e implementación de un sistema de mejora continua, basándose la metodología en el empleo del ciclo PHVA, se accedió a detallar las dificultades primordiales orígenes a los problemas (Insuficiente gestión de la producción, inapropiado manejo del personal, incorrecta distribución de planta y baja eficiencia de la maquinaria) que ocasionaban una disminución en la productividad. Concluyéndose que mejoro en la maquinaria de tejido, remalle y planchado en 32 %,2% y 2%, Incrementándose la productividad de las 3 líneas de producción (caballero, bebe y dama) en 3.34% ,10.38 % y 4.45% respectivamente.

A **nivel local**, se encontró en la tesis titulada “Propuesta de mejora de los procesos de la empresa postres de la casa de la ciudad de Chiclayo”, realizada por Martínez y Quiñones (2015), fue un diseño de investigación descriptiva, seleccionándose de manera premeditado algunas personas que se encargan de los procesos. Esto indica que en el estudio de la empresa se ha comprobado ser sostenible a lo largo de los últimos años, sin embargo, sus procesos operativos no se encuentran bien determinados, ni establecidos, mostrando una alta deficiencia en los procesos. Entre sus resultados indica que la propuesta diseñada para la empresa Postres de la Casa, admitirá disminuir en un 13% el tiempo de los procesos, en un 15% sus costos totales y el 11% en mano de obra, resultando ser un modelo viable para este negocio, obteniendo como resultado que la organización, tenga su duración y sostenibilidad en el tiempo.

El autor Sánchez (2016) denomina su tesis “Diagnóstico y propuestas de mejora al proceso operativo de ECOMPHISA” realizado Distrito de Santa Rosa, Chiclayo en este estudio se escoge la metodología de la Manufactura Esbelta obteniendo un considerable puntaje el cual cubre características requeridas, se buscó aumentar su capacidad de utilización, por lo tanto se obtuvo como resultado disminuir la distancia recorrida de 317m a 174m, por lo tanto su utilización y eficiencia de espacio aumentó de 72% al 98%.

Manifestaron en su tesis “Plan de mejora continua en el proceso productivo de harina de loche en la procesadora agroindustrial Muchick S.A. aplicando manufactura esbelta, Pacora-2014”, realizado por García y Olazabal (2016), en la ciudad de Ferreñafe, Perú, se muestra que se incrementó la producción diaria en un 2% del proceso productivo, busco tener un ambiente laboral apropiado, reducción de tiempos, etc., la cual dio como evidencia que la calidad del producto mejore y se eviten pérdidas, con relación a las máquinas se buscó con éxito disminuir 141 tiempos muertos.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Filosofía Kaizen

Filosofía Kaizen

Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega (2010) mencionan que el Kaizen es una filosofía que abarca actividades del negocio, se le conoce también como estrategia de mejoramiento. Esta mejora abarca costos, entregas a tiempo, salud ocupacional, etc.

Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega (2010), afirman que “La mejora continua se fundamenta en el perfeccionamiento constante del diseño original, a cargo de todos los empleados de la empresa, con especial énfasis en los operarios de producción y no requiere grandes inversiones” (p. 37).

Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega (2010) sostiene, Kaizen significa pequeñas mejoras, que al plasmarlo muestra esfuerzos progresivos, siguiendo de una innovación la cual se le considera como una mejora drástica en el statu quo, al ejecutarlo requiere de una inversión para las nuevas tecnologías y equipos.

Massaki (1989) indica que la filosofía Kaizen significa mejoramiento progresivo porque involucra a todos, desde los gerentes hasta los trabajadores. Kaizen supone que nuestra forma de vida merece ser mejorada de manera progresiva

Sosa (2009), afirma que “la mejora continua por su parte es hacerlo cada vez mejor aplicando su inteligencia, por lo que el modelo que vayamos mejorando a crear deberá contener actividades para fortalecer la responsabilidad de la gente” (p.25).

Chang (2011) tiene por definición, al aplicar mejoramiento continuo se debe fijar metas altas, las cuales ayuden a mejorar los procesos, para mejorar en el lugar de trabajo. Es una práctica valiosa para hacer de ella un hábito.

Lefcovich (2009) afirma que Kaizen es un proceso de análisis de situación para la adopción proactiva de decisiones que sean activas e innovadoras para la empresa para así poder incrementar su de manera consistente ya que hoy en día se vive en un mundo de competencia donde se tiene que ir mejorando diariamente los procesos, productos, servicio para ser mejores en el mercado.

Lefcovich (2009) menciona las pautas para la mejora del aprendizaje individual las cuales son

-Selección adecuada de trabajadores: Antes de seleccionar a los trabajadores deberían de hacerse pruebas para ver si estos cumplen con lo establecido además estas pruebas le ayudaran mucho ya que mostrara todos sus conocimientos y habilidades que cuenta.

-Capacitación adecuada: La capacitación debe ser algo que le va a servir al trabajador para que tenga más conocimiento de su labor sea beneficioso para la empresa.

-Motivación: No se obtienen ganancias en materia de productividad si los trabajadores no están motivados con alguna recompensa.

-Especialización del trabajo: Por regla general, es más rápido el aprendizaje si la tarea es más sencilla. Pero debe tenerse el debido cuidado de evitar tal grado de especialización que conduzca a la caída de los rendimientos producto del aburrimiento.

“Significa cambio para mejorar, de manera que no se trata solamente de un programa de reducción de costes, sino que implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejorar prácticas, lo que se conoce comúnmente como mejora continua.” (Hernández y Vizán, 2013, p.162).

Los autores Atehortua y Restrepo (2010) mencionan algunos beneficios de la herramienta Kaizen los cuales son:

- Las personas enfocan sus necesidades en cosas de mayor importancia.
- Reducción en fallas de los equipos y herramientas.
- Reducir tiempos para la mejora de las máquinas.
- Mejorar la satisfacción el público en general en el mercado.
- Importante caída en los niveles de fallas.
- Motivación constante al personal.
- Incrementar la productividad

Principios del kaizen

Para los autores Atehortua y Restrepo (2010) la herramienta Kaizen está basada en cuatro principios fundamentales los cuales son:

- El principio de restricciones positivas: está dirigido a la creación de condiciones para que el producto no resulte con defectos o fallas durante su proceso.
- El principio de restricción negativa: ubica la existencia de cuellos de botella ya que provocan interrumpir, frenar o extender el tiempo de producción.

- El principio de enfoque: es el aprovechamiento de los recursos enfocándolos a las actividades más competitivas de la empresa.

- Principio de facilitador: es la utilización de herramientas de Kaizen para la mejora de tareas, actividades y procesos.

Fases de la Filosofía kaizen

Tari (2000) considera que la metodología Kaizen se desarrolla siguiendo tres fases, que son las siguientes:

Fase 1: se motiva a los operarios a participar y aportar propuestas, en el transcurso de las actividades que se les otorguen.

Fase 2: En esta fase los operarios desarrollan sus capacidades, para proponer mejoras creativas, realizándose siendo consultadas por el directorio de la empresa.

Fase 3: Se concede énfasis al efecto en las propuestas determinadas.

Al aplicar estas etapas se trabaja con más eficiencia, eliminando despilfarros y a la vez proponiendo ideas de mejora para el proceso, esto se puede dar mediante un buzón de sugerencias anónimas donde los operarios plasmen sus ideas o el contacto directo con ellos, se califican directamente propuestas nuevas. (Tari, 2000)

Condiciones para la mejora continua

Según Tari (2000) la mejora continua se realiza cumpliendo ciertas condiciones que están relacionadas con la calidad y son las siguientes

-Se debe trabajar con datos fiables lo cuales serán recopilados para ser empleados de la manera correcta, como parte de un programa de mejora continua, estos datos pasarán al área de diseño y producción. Siendo estos datos indispensables para la resolución de problemas.

-Seguir el ciclo Shewarth, el cual persigue la mejora continua, mediante la resolución de problemas u oportunidades. El ciclo empieza con estudio actual, que en el trascurso de este se obtiene la información que se reunió para el plan de mejora. El siguiente paso es ejecutar y revisar, lo que se ha producido parta las mejoras previstas. Finalmente, al haber cumplido con lo anterior se estandariza la metodología para asegurase que los nuevos procedimientos a plasmar serán aplicados.

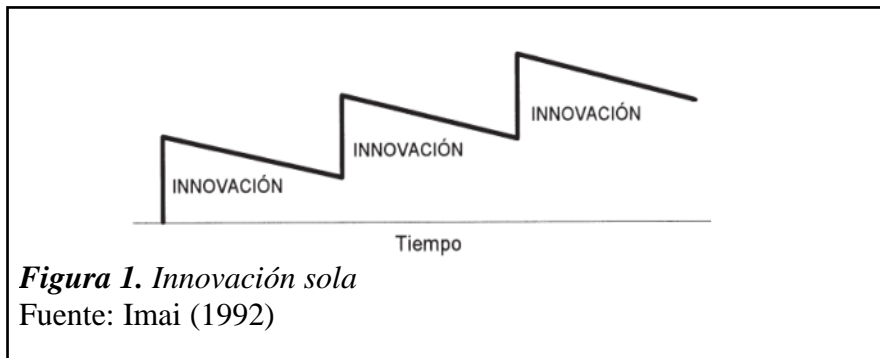
-Se debe trazar objetivos y metas a cumplir, conociendo el inicio y los estándares de trabajo.

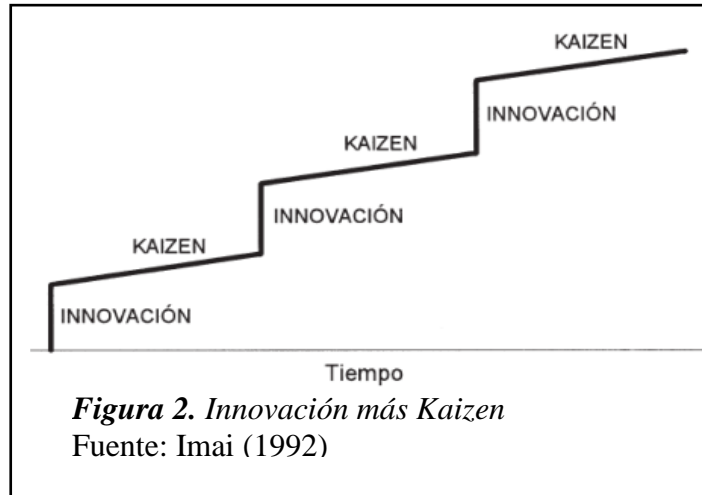
Además, el autor manifiesta que Entre estas técnicas también se debe identificar los deseos de los clientes, se debe hacer estudios de mercado, análisis de calidad, se debe trabajar con herramientas estadísticas, para así mejorar los procesos, innovar productos, etc, satisfaciendo al público a través de la mejora continua y cumpliendo con los estándares de calidad.

Mejora continua como Kaizen e innovación

La filosofía de la calidad también se centra en Kaizen, de esta manera la innovación no puede ser olvidada, siendo complementarias una de la otra, siendo necesarias en el mercado, ya que se debe mejorar de manera constante, en caso contrario sus competidores serán los que logren sus objetivos. (Tari, 2000)

Villar (1993) Actualmente “el centrarse en innovación no es la respuesta a estos cambios tan profundos en las condiciones del mercado. Seguido de la mejora continua ofrece, estabilidad a las empresas en el mercado”. (p.128)





Analizando las dos figuras, se direcciona el equilibrio entre Kaizen e innovación para obtener una mejora constante deseada. Logrando la empresa mejorar su eficiencia de manera rápida que los incrementos. La empresa debe innovar siempre y mejorar progresivamente.

Choi (1995), “los cambios hacen que las organizaciones tomen medidas rápidas. Por el contrario durante periodos de relativa calma se orientan en mejorar”. (p.129)

Herramientas de la Filosofía Kaizen

Tari (2000) para mejorar de manera constante la producción, recomienda la utilización de la metodología Kaizen la misma que se basa en la aplicación de los siguientes 5'S:

- Seiri (ordenar): Busca ordenar herramientas y equipos que solo sean necesarios en el lugar de trabajo.
- Seiton (organizar): Se selecciona las cosas que ayudaran en el trabajo, colocándolas en lugares específicos al alcance del operario.
- Seiso (limpiar): Tener el lugar a trabajar limpio contando con las herramientas y equipos a ejecutar.
- Seiketsu (Aseo Personal): Hacer del aseo un hábito.
- Shiktsuke (Disciplina): Estandarizar la limpieza y el orden en el trabajo cumpliendo con los procedimientos y controles previamente desarrollados.

PHVA

El KAIZEN utiliza el Círculo de Deming como herramienta para la mejora continua. Este círculo de Deming también se le llama PHVA por sus siglas en inglés.

Según los autores Gutiérrez y de la Vara (2009) Una forma de preservar la práctica el ciclo PHVA, es separar a éste en ocho pasos o actividades para su solución, como se muestra en la tabla 1 que se describen a continuación.

Tabla 1

Ocho pasos en la solución de un problema

Etapa	paso	Nombre y breve descripción del paso
Planear	1	Solucionar y caracterizar un problema: seleccionar el problema más importante describirlo y estudiar antecedentes e importancia y cuantificar su magnitud.
	2	Buscar todas las posibles causas: Lluvia de ideas, diagrama Ishikawa.
	3	Investigar cuales de las causas son más importantes: recurrir a datos y analizar del problema.
	4	Elaborar un plan de medidas enfocado a remediar las causas más importantes: para cada acción detallar en que consiste, su objetivo, y como implementarla, responsables, fechas y costos.
Hacer	5	Ejecutar las medidas remedio: seguir el plan y empezar a pequeña escala.
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos: Comparar el problema antes y después.
Actuar	7	Prevenir la recurrencia: Si las acciones dieron resultado, estas deben generalizarse y estandarizar su aplicación.
	8	Conclusión y Evaluación de lo hecho: Evaluar todo lo hecho anteriormente y documentarlo.

Fuente: Gutiérrez y de la Vara (2009)

- Seleccionar y caracterizar el problema. Se selecciona el problema importante, delimitándose y definiéndose en términos de importancia.

-Buscar todas las posibles causas. Se busca las causas del problema. Para ello se recomienda aplicar una sesión de “lluvia de ideas”, teniendo en cuenta los problemas más importantes.

-Investigar las causas más importantes. Se realiza una lista de todas las posibles causas que fueron detectadas, en el punto anterior. Al final trabajan las causas más importantes para resolver los problemas.

-Considerar las medidas remedio. En este paso se toman las medidas seleccionadas anteriormente para cada una de las causas sobre las que se tiene que actuar.

-Implementar las medidas remedio. Se recomienda seguir el plan que es planificado, involucrando a los afectados, explicándole los objetivos que siguen.

-Revisar los resultados obtenidos. Aquí se verifica con datos estadísticos si las medidas remedio dieron resultado.

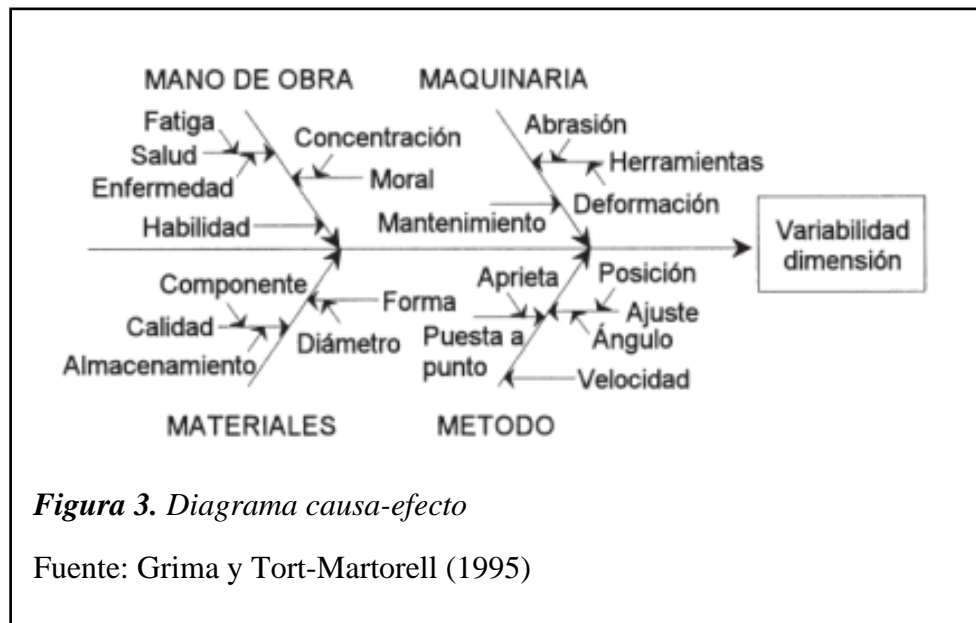
-Prevenir recurrencia del mismo problema. Si las soluciones no dieron resultado se debe repasar todo lo hecho y con base en esto empezar de nuevo.

-Conclusión. En el último paso se revisa y documenta todo lo hecho, cuantificando los logros del proyecto.

Diagrama de Causa-efecto

El autor Tarí (2000) considera, el diagrama causa-efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa permite visualizar las posibles causas que estarían siendo acompañando al problema, es decir, si se comprueba una no conformidad es necesario volver a investigar las causas que la originan.

Luego se busca que el trabajador detecte objetivos, como mejorar la eficiencia, la reducción de tiempos, etc., con los cuales se puedan evitar las causas que originan el problema. De este modo, primero determina el origen (causa) de un problema para posteriormente solucionarlo de manera eficiente. (Tarí 2000)



Gutiérrez y de la Vara (2009) consideran estos pasos para la construcción de Ishikawa:

- Especificar el problema a estudiar.
- Seleccionar el tipo de DI que se va a usar. Esta decisión se toma con base en las ventajas y desventajas que tiene cada método.
- Indagar sobre todo los posibles problemas.
- Luego de plasmar las ideas que fueron identificadas se procede a verificar si existen otras causas las cuales no fueron consideradas y poder añadirlas posteriormente.
- Tomar las causas más importantes, con datos específicos, conocimientos, o votación.

- f) Decidir sobre que causas se va actuar, tomándose en consideración el punto anterior y lo posible que resultara corregir las causas.
- g) Preparar un plan de acción para cada problema, las cuales fueron investigadas tomando acciones a debatir para mejorarlos.

Besterfield (2009) contribuye con que, uno de sus puntos más importantes es la aportación de todos los participantes que intervienen en el proceso de lluvia de ideas. Los diagramas son necesarios para:

- Distinguir lo real con el objetivo con el fin de mejorar la calidad de su producto o servicio utilizando recursos eficientes y reduciendo así los costos.
- Descartar todo lo que estaría afectando al producto o servicio el cual este generando quejas de los clientes.
- Normalizar las operaciones existentes y propuestas.
- Enseñarle al personal la buena toma de decisiones y sus actividades correctivas.

Mantenimiento productivo total (TPM)

El mantenimiento productivo total (TPM) está destinado a eliminar problemas de los activos productivos como las máquinas, así lo consideran Hernández y Vizán (2013) y que a su vez aquellos problemas se resuelven con la participación de todo el personal que labora.

Lefcovich (2007) sostiene que “El TPM adopta cómo filosofía el principio de mejora desde el punto de vista del mantenimiento y la gestión de equipos.” (p.7).

También menciona los objetivos principales y fundamentales del TPM como son:

*Disminuir fallas o averías en las máquinas y equipos.

*Acortar el tiempo de espera para el acondicionamiento de las máquinas.

*Uso eficiente de las máquinas existentes.

*Inspección de la buena calibración de las máquinas.

*Preservar los recursos naturales y economía de energéticos.

*Capacitación al personal.

Hernández y Vizán (2013) en su estudio mencionan seis grandes pérdidas en los equipos productivos como se muestra en la tabla 4.

Tabla 2

Las seis grandes pérdidas en los equipos productivos

Tipo	Pérdida
Tiempo muerto	1. Averías debidas a fallos en equipos.
	2. Preparación y ajustes.
Perdidas de velocidad	3. Tiempo en vacío y paradas cortas.
	4. Velocidad reducida.
Defectos	5. Defectos en proceso y repetición de trabajos.
	6. Menos rendimiento entre la puesta en marcha de las máquinas y producción estable.

Fuente: Hernández y Vizán (2013).

El autor Lefcovich (2007) también menciona las actividades fundamentales que utiliza el TPM para alcanzar las metas u objetivos planteados, estas son:

- Mantenimiento Autónomo: está dada por la participación por parte de los operarios en la prevención de fallas o problemas que puedan tener las máquinas y equipos.

- Mantenimiento Planificado: son actividades programadas para realizar el mantenimiento de las máquinas y equipos, así lograr los objetivos de cero defectos, cero averías, cero accidentes, cero despilfarros y cero contaminaciones.

- Prevención de Mantenimiento: es la optimización de la gestión del mantenimiento en la que se verifica la máquina o equipo desde la obtención y diseño de su lugar de trabajo.

- Mantenimiento Predictivo: es la detección de averías o fallas de las máquinas antes de que sucedan, esto ayudará a programar paros de máquina en un momento oportuno para no afectar la producción.

1.3.2. Eficiencia

“El término eficiencia se tradujo de efficiency, que en inglés significa “la realización de alguna actividad al costo mínimo”. Dicho de otro modo, una empresa es eficiente al obtener un producto o proveer de un servicio, utilizando la menor cantidad de insumos posible” (Baca, U, Cruz, Isidro, Cristóbal, Baca, C, Gutiérrez, Pacheco, Rivera, Rivera y Obregón, 2014, p.134).

“Eficiencia significa trabajar en forma continua, sin elevar el costo de conservación de las máquinas” (Baca, U, Cruz, Isidro, Cristóbal, Baca C, Gutiérrez, Pacheco, Rivera, Rivera y Obregón, 2014, p.304).

“La eficiencia alude, en cambio, al mediano plazo, durante el cual los medios y objetivos son llamados a evolucionar” (Ruffier, 1998, p.13).

Denomina eficiencia a” la relación de lo que fue logrado entre los recursos utilizados, para ello se emplean los recursos necesarios los cuales serían reducir tiempos, paros ineficientes en las máquinas, averías, retrasos de pedido, etc.” (Gutiérrez y De la Vara 2009, p.7)

“La eficiencia de la actividad de evaluación es función de los métodos y procedimientos de inspección” (Besterfield, 2009, p.12)

Eficiencia en el proceso productivo

“La eficiencia en el proceso productivo es aquella que logra a partir de la utilización de movilizar los recursos humanos y no humanos para obtener objetos o servicios acordes a la necesidad del mercado en formas y los costos que la demanda requiere” (Ruffier, 1998, p.13).

La eficiencia en el proceso productivo, “es aquella eficiencia que mide la cantidad de producto que se obtiene según la asignación de repastos en el proceso que se hayan hecho, con este criterio se debe fomentar, impulsar y expandir la producción de forma más eficaz”. (Flores, 2006)

Para Arburg (2016) La eficiencia en el proceso productivo es aquella que utiliza los recursos necesarios y de esto se consigue mayor productividad con menos costos de producción y una alta rentabilidad en las empresas.

“La Eficiencia del Proceso compara el tiempo que aporta valor a un proceso con el tiempo total del proceso (ambos deben ser calculados como parte del Mapa de la Cadena de Valor)”, basándose en la siguiente formula (George, p.25)

$$\text{Eficiencia del Proceso (PCE)} = 100 \times \frac{\text{Tiempo de Valor Añadido (VA)}}{\text{Tiempo de Ejecución del Proceso (PLT)}}$$

Eficiencia real de producción del OEE

El rendimiento general para la eficiencia de los equipos dentro del proceso productivo es por consiguiente la respuesta positiva o negativa para la disponibilidad de las maquinas o quipos, elementos que intervienen durante el proceso productivo, para finalmente verificar el nivel de satisfacción del cliente mediante la calidad del proceso. Para preservar estos tres factores se ha diseñado la Eficiencia general en los equipos.. (Montero, Díaz, Guevara, Cepeda, Barrera, 2013, p. 27).

$$\%OEE = \%Disponibilidad \times \%Rendimiento \times \%Calidad$$

a) Disponibilidad: “porcentaje de tiempo real de las máquinas produciendo respecto al tiempo previsto para la producción.” (Montero, Díaz, Guevara, Cepeda, Barrera, 2013, p. 27).

$$\%Disponibilidad = \frac{\text{tiempo de trabajo programado} - \text{paradas}}{\text{tiempo de trabajo programado}} \times 100$$

b) Rendimiento: “porcentaje de producción real de los equipos, respecto a la producción nominal durante un periodo de tiempo”. (Montero, Díaz, Guevara, Cepeda, Barrera, 2013, p. 27).

$$\% \text{Rendimiento de equipos} = \frac{\text{rendimiento nominal}}{\text{rendimiento real}} \times 100$$

c) Calidad: “porcentaje de la pieza producida”. (Montero, Díaz, Guevara, Cepeda, Barrera, 2013, p. 27).

$$\% \text{Calidad de proceso} = \frac{\text{cantidad de unidades conformes}}{\text{cantidad de unidades totales producidas o extraídas}} \times 100$$

Eficiencia Física

Rodríguez (1996) considera que “es aritméticamente la división de la cantidad de la materia prima que se obtuvo durante el proceso de la elaboración de un producto entre los recursos que fueron empleados para su elaboración”.

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{masa que sale}}{\text{masa que entra}}$$

La eficiencia física es menor o igual que 1 ($E_f \leq 1$).

Eficiencia Económica

Además, el autor considera que “es la relación de un total de ingresos de ventas entre un total de egresos”.

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{ventas (ingresos)}}{\text{costos (inversiones)}}$$

La eficiencia económica debe ser mayor que la unidad para que se pueda obtener beneficios ($E_e > 1$).

1.4. Formulación del problema

¿La aplicación de la filosofía Kaizen en el área de producción permitirá mejorar la eficiencia en los procesos de la empresa KAR & MA S.A.C?

1.5. Justificación e importancia del estudio

La investigación es necesaria ya que la empresa no dispone de un plan de mejora continua, el cual, de ser aplicado, mejoraría la disponibilidad de las máquinas y por ende la producción.

Esta aplicación permitirá optimizar costos, mejorar la eficiencia, aplicando distintas herramientas logrando así beneficios, para poder hacerla más competitiva en el mercado, logrando así beneficiar a la organización y a mantener a los clientes satisfechos.

1.6. Hipótesis

La aplicación de la filosofía Kaizen en el área de producción si permite mejorar la eficiencia en los procesos de la empresa KAR & MA S.A.C

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Aplicar la filosofía Kaizen en área de producción para mejorar la eficiencia en los procesos de la empresa KAR & MA S.A.C

1.7.2. Objetivos específicos

- a) Analizar la situación actual en el área de producción e identificar las causas que estaría afectando a la eficiencia en los procesos de la empresa
- b) Determinar la eficiencia actual del área de producción de la empresa
- c) Proponer las modificaciones necesarias mediante la filosofía Kaizen que permita incrementar la eficiencia del área de producción
- d) Determinar las herramientas de la mejora continua para incrementar la eficiencia en el área de producción.
- e) Realizar un análisis beneficio para la propuesta.

CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODO

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

Según su aplicación la presente investigación será de tipo descriptiva, porque trata de recoger información independiente, la cual es fácil y accesible creando así un sentido de entendimiento, detallando las características de personas, procesos u objetos las cuales son evaluadas recogiendo información grupal o individual.

Según su propósito será de tipo aplicada porque se utilizará teorías existentes ya estudiadas en el transcurso de la carrera para así poder aplicarlas al problema de investigación.

Según los medios para obtener los datos será mixta porque se utilizarán fuentes bibliográficas físicas y digitales de reconocido prestigio y además se harán trabajos de campo para observar y recoger información de los trabajadores de la empresa.

Según la evolución del fenómeno estudiado será de tipo transversal porque es adecuado para analizar la relación existente entre conjunto de variables en un tiempo determinado.

Diseño de la investigación:

El diseño fue no experimental por lo que no se manipularon las variables, esto es afirmado por Gómez (2006) es la realización de la técnica de observación de los hechos o fenómenos tal como se da en su naturalidad, para que pueda ser analizado sin modificar un hecho dentro de lo observado.

2.2. Población y muestra

Población

La población del presente estudio de investigación fue el personal, máquinas y los procesos de producción de la empresa KAR & MA S.A.C.

Muestra

La muestra fue no probabilística por conveniencia y estuvo constituida al igual que la población mencionada de tipo intencional, ya que se selecciona a juicio de lo investigado.

2.3. Variables, Operacionalización

Variable independiente: PHVA

Variable dependiente: Eficiencia

Tabla 3

Operacionalización de la variable independiente

variable	dimensiones	Sub-dimensiones	indicadores	técnica e instrumentos
Aplicación de la Filosofía Kaizen	P	planificar	cantidad de problemas	Observación /guías de observación entrevista/cuestionario encuesta/cuestionario.
	H	hacer	porcentaje del plan ejecutado	
	V	verificar	porcentaje de errores encontrados	
	A	actuar	porcentaje de acciones de mejora implementadas	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4*Operacionalización de la variable dependiente*

variable	dimensiones	Indicador	técnica e instrumentos
Eficiencia	eficiencia física	$eficiencia\ fisica = \frac{masa\ de\ salida\ de\ m.p}{masa\ de\ ingreso\ de\ m.p}$	Observación/ guías de observación/ análisis documentario/ ficha de registro.
	eficiencia económica	$eficiencia\ economica = \frac{ventas\ (ingresos)}{costos(inversion)}$	

Fuente: Elaboración Propia.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Observación Directa. La técnica de observación directa, consiste en el registro de situaciones que pueden ser analizadas visualmente y registrarlas de manera válida y confiable. El instrumento utilizado fue la guía de observación.

Análisis Documentario. La técnica de análisis documentario, consiste en analizar los documentos existentes extraídos de la empresa, los cuales serán estudiados y analizados en la investigación. El instrumento utilizado fue la guía de análisis documentario.

Encuesta. Mediante la técnica de la encuesta, nos permite obtener información de un cierto número de personas o trabajadores de la empresa la cual nos brindaran información de los procesos para así llevar a una investigación. El instrumento utilizado fue el cuestionario.

Entrevista. Esta técnica fue necesaria para analizar y recoger datos adicionales los cuales me permitirán evaluar cómo se encuentra la empresa actualmente, y posteriormente después de la investigación. El instrumento utilizado fue el cuestionario.

2.4.2. Validez y confiabilidad

Validez.

En la presente investigación los instrumentos que se utilizaran para registrar la información son:

Guía de observación: se realiza una lista de lo observado para poder realizar una evaluación de lo que se está analizando.

Cuestionario: permite encontrar todos los datos posibles para ser registrados y evaluados.

Guía de análisis documentario: es mediante la cual se podrá analizar de manera detallada lo que se desea considerar para la investigación.

Confiabilidad. Con la recolección de la información mediante la encuesta se elaborará una base de datos utilizando el Excel luego se procesará la información para realizar un análisis y presentar el trabajo.

2.5. Procedimientos de análisis de datos.

Mediante el uso de los distintos instrumentos mencionados anteriormente en la investigación se obtuvieron datos que fueron necesarios para el estudio y análisis de la información, posteriormente se elaboró tablas con datos específicos la cual ayudó a analizar y procesar los resultados obtenidos para la presente investigación.

2.6. Aspectos éticos

Confidencialidad. Se protegerá la información brindada por la empresa, así como los que ayudaron a la obtención de los datos.

Originalidad. Se citarán las fuentes bibliográficas de la información recolectada, para demostrar la inexistencia de plagio.

Veracidad. La información será verdadera y a su vez se cuidará su confidencialidad

2.7. Criterios de rigor científico

Validez. Se validarán los instrumentos de recolección de datos con la ayuda de expertos.

Confiabilidad. Se realizarán los cálculos estadísticos de acuerdo a lo obtenido en los instrumentos de recolección de datos.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la Empresa

1.1.1 Información General

La empresa

Hace 20 años la empresa KAR & MA S.A.C.; se dedica a la molienda de sal en roca para convertirla en sal fina y seca apta para el consumo humano. La empresa fue fundada por Carmen Lam Sánchez y Carlos Irigoín Quintana, quienes a nombraron la empresa como “IRLAM” sin embargo, a lo largo de su trayectoria decidieron cambiarle de nombre a “Grupo Costeñita” y hoy en día es comercialmente llamada KAR & MA S.A.C.

La empresa es de giro industrial que lleva a cabo el proceso de molienda y secado, la sal es la lavada y es traída en sacos de aproximadamente 50 kilos desde la Mina de Sal ubicada en Sechura; en la cual se hicieron pozas cristalizadoras para obtener una sal de pureza de 100% – provincia de Piura hacia el Distrito de José Leonardo Ortiz – provincia de Chiclayo del mismo departamento de Lambayeque, lugar donde se encuentra ubicada la empresa. La sal es procesada, envasada en máquinas y colocados en sacos de 25 kilos, trasladados hacia el almacén y cosidos con la ayuda de una máquina de una cosedora manual.

Características de la empresa

Ruc de KAR & MA: 20480078218

Propietarios: Carmen Lam Sánchez

Dirección: Calle San Gabriel 260-Jose Leonardo Ortiz.

Razón social: KAR & MA S.A.C

Nombre comercial: Productos Costeñita

Tipo de empresa: sociedad anónima cerrada.

Teléfono: 074-265227

Email: ccsalina@hotmail.com

Fecha inicio de actividades: 01 /noviembre/ 2006,

Organigrama de la empresa

La estructura orgánica de la empresa

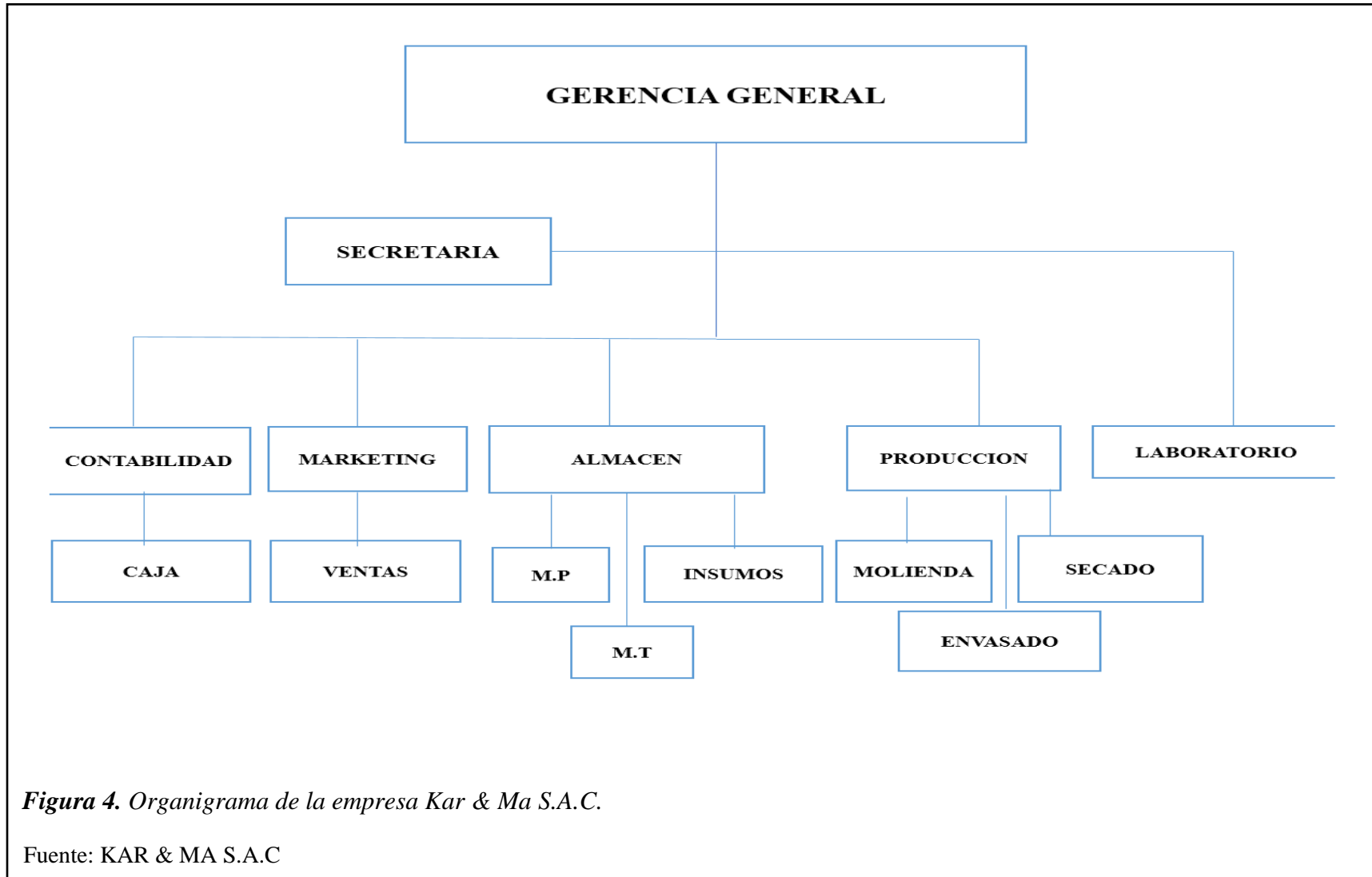


Figura 4. Organigrama de la empresa Kar & Ma S.A.C.

Fuente: KAR & MA S.A.C

Misión

Mantener la mejora constante día a día del servicio de nuestro cliente contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población peruana y protegiendo el medioambiente, con la participación integral de los trabajadores.

Visión

Somos una empresa de capitales peruanos, con presencia y proyección. Aspiramos a satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores, con la más óptima calidad y ser siempre su primera opción.

Clientes

KAR & MA S.A.C, cuenta con los siguientes clientes:

Tabla 5

Clientes de la empresa KAR & MAX S.A.C.

LUGARES DE VENTA	CLIENTES
CHICLAYO	Moshoqueque, Atusparias, Motupe, Morrope, Lambayeque, La victoria, Modelo.
SIERRA	Chota, Cutervo, Cajamarca, Tacabamba, Bambamarca
SELVA	Iquitos y Pucallpa
ZONA ZUR	Ica, Pisco, Lima, Trujillo, Chimbote.

Fuente: Empresa KAR & MA S.A.C

Productos de sal yodada

Tabla 6

Productos de la empresa KAR & MA S.A.C.

SAL	TIPO	CALIDAD	USO
SALINA	MESA	FINA	Darle sabor a las comidas.
	COCINA	FINA	Darle sabor a las comidas, sin embargo es más fina.
COSTEÑITA	MESA	CORRIENTE	Darle sabor a las comidas.
	COCINA	CORRIENTE	Darle sabor a las comidas, sin embargo es más fina.
			El tamaño de esta sal es como una roca del tamaño del 3/4 de la palma de la mano, se utiliza para calderos, limpieza, hospitales, establos
	GRANO	GRANO	(ganaderías),
	PESCA	GRANO	Se sala los pescados para mayor duración.
	GRANEL	GRANO	Uso para limpieza.
PIRAMIDE	MESA	FINA	Darle sabor a las comidas, sin embargo es más fina.

Fuente: Empresa KAR Y MA S.AC

Productos de sal yodada

Tabla 7

Insumos de la empresa KAR & MA S.A.C.

SAL	La sal es el principal insumo, del cual se extrae de la mina de Bayovar ubicado en el norte del Perú, Piura. La sal es sustraída mediante pozas cristalizadoras; este proceso es un proceso natural.
YODO	Usado dentro del proceso de la sal de consumo humano, la norma del Ministerio de Salud pide que se use un promedio de 40 partículas por millón. El yodo se compra en la ciudad de Chiclayo.
BOBINA DE POLIPROPILENO	Las bolsas se realizan con bobinas de polipropileno, ya que se envasan en máquinas envasadoras, valga la redundancia. Las bobinas se compran en la ciudad de Lima.
ANTIPELMAZANTE	Añadido que se le pone a la sal. El antiapelmazante se trae de China, por el costo.
HILOS	Con los cuales se cose el saco donde van los 25 y/o 50 bolsas de sal. Los cuales son comprados en la empresa “El Águila” en la ciudad de Chiclayo
SACOS	Son comprados en la empresa “El Águila” en la ciudad de Chiclayo.

Fuente: Empresa KAR Y MA S.AC

1.1.2 Descripción del proceso productivo o de servicio

Proceso de la producción de sal

Molienda

La materia prima que llega de las pozas cristalizadoras es conducida a través de una faja transportadora al molino de martillo hasta que se pulveriza, a su vez esta es mezclada con yodo y antiapelmazante para que sea apta para el consumo humano.

Secado rotativo

Luego la sal llega húmeda al cilindro secador rotatorio de 7.5 m x 1 m de diámetro, llevada a través de un sinfín, donde pasa por un proceso de secado a 120°C el cual es acompañado por un lanzallamas.

Extracción de vapor y polvo

Posteriormente se extraen las impurezas obtenidas de la sal y se almacenan en un ciclón donde luego se despachan como subproductos.

Enfriamiento

La sal caliente llega al cilindro enfriador rotatorio para bajar su temperatura y pueda ser envasada.

Tamizado

Después la sal sale del cilindro enfriador y se conduce a la zaranda la cual se encarga de separar los granos de sal en distintos tamaños.

Envasado

Finalmente la sal sale de la zaranda dirigiéndose a los silos de almacenamiento donde es envasada en máquinas envasadoras, en bolsas de 1kg y 500 gramos.

Almacenamiento

El producto es almacenado para su venta en sacos de 50 unidades y 25 unidades.

Diagrama de Operación de la línea de Sal

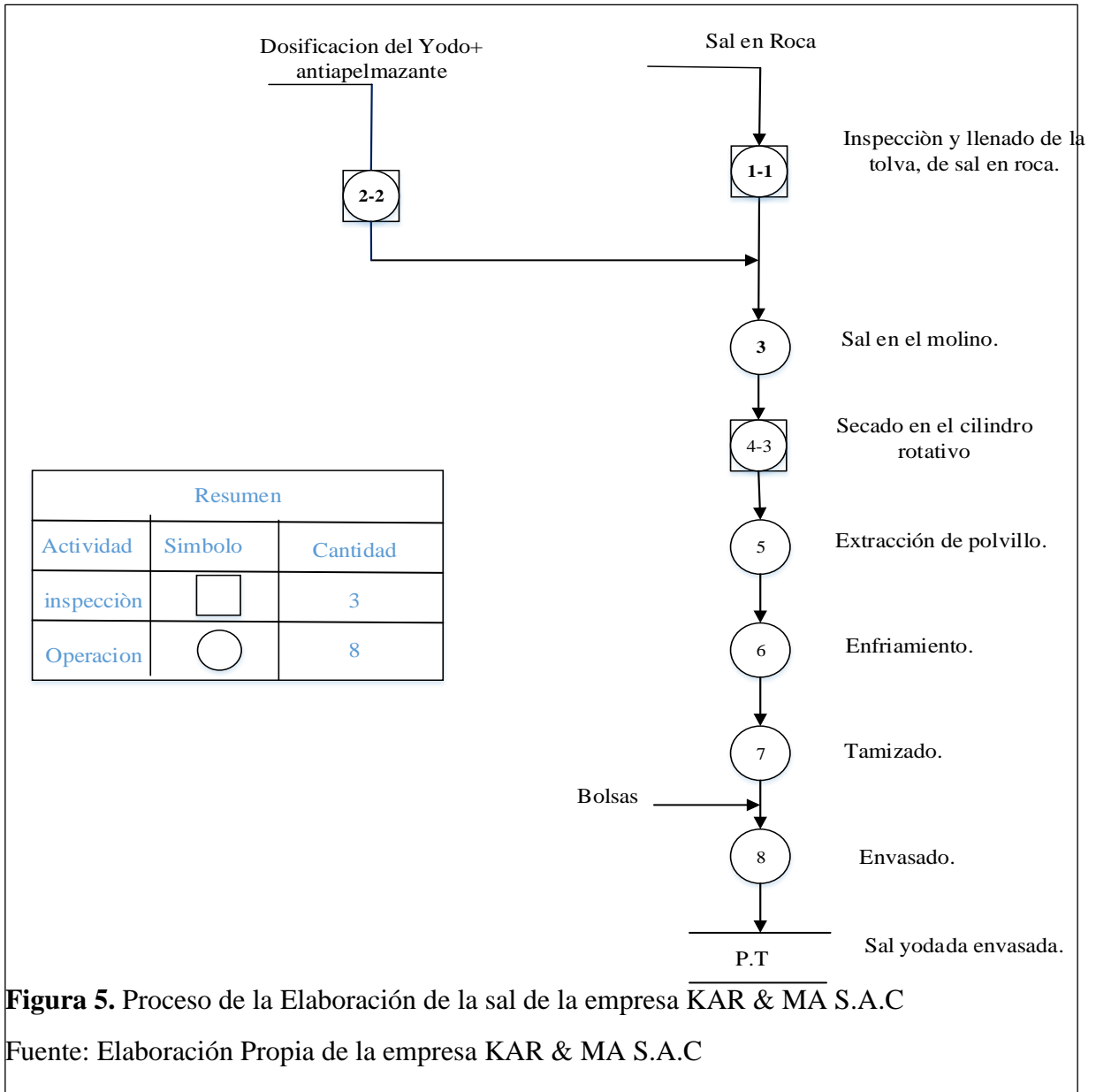


Figura 5. Proceso de la Elaboración de la sal de la empresa KAR & MA S.A.C

Fuente: Elaboración Propia de la empresa KAR & MA S.A.C

1.1.3 Análisis de la problemática

3.1.3.1. Resultados de la Aplicación de los Instrumentos

Resultados de la encuesta a los operarios de la empresa KAR Y MA S.A.C

1. ¿Se ha proporcionado a todos los trabajadores el equipo de protección correspondiente?

Tabla 8

Equipos de protección personal.

Personal cuenta con equipos de protección personal	
Respuesta	Porcentaje
No	53%
Si	47%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia

El 53% de los trabajadores si cuentan con su EPP adquiriéndolo de manera personal, mientras que el 47% de trabajadores de la empresa KAR & MA S.A.C no se le brinda el EPP correspondiente para poder trabajar de manera segura.

2. ¿Utiliza el personal el equipo de protección proporcionada?

Uso del equipo de protección.



El 40% si utiliza con frecuencia su EPP el cual fue adquirido de manera personal, mientras que el 60 % no utiliza su EPP, debido a que no hay una verificación y control en el uso adecuado para evitar los accidentes.

3. ¿Usted recibe capacitaciones por parte de la empresa?

Tabla 9

Capacitaciones en la empresa.

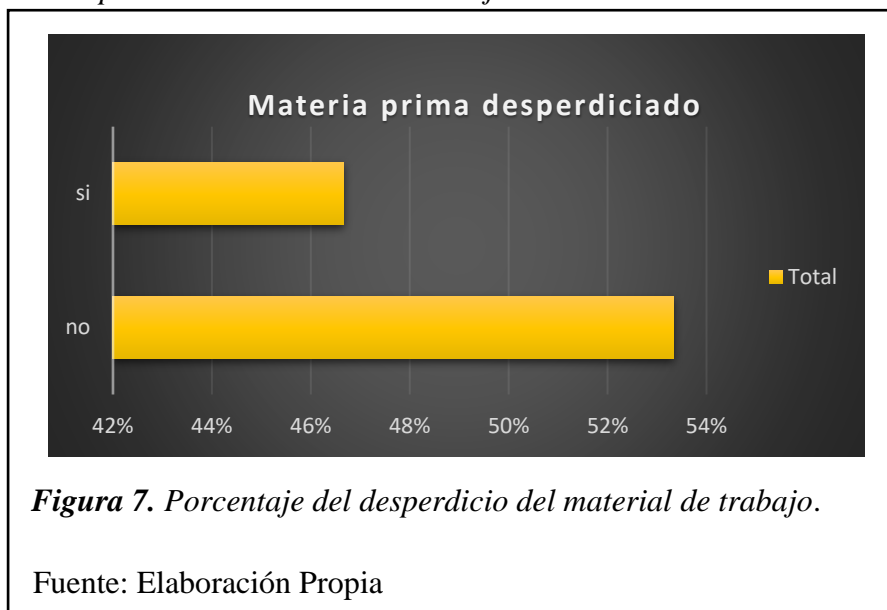
Capacitaciones recibida por parte de la empresa	
Respuesta	Porcentaje
A veces	33%
No	40%
Si	27%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 10 muestra que el 33% a veces reciben capacitaciones de la empresa KAR & MA S.A.C, seguido del 40% de los trabajadores los cuales no reciben capacitaciones haciéndolo ineficiente el proceso productivo y el 27% si recibe capacitaciones para poder desempeñarse bien en cada área de trabajo.

4. ¿Se desperdicia el material de trabajo?

Desperdicio del material de trabajo.



La figura 10 nos indica que el 53 % de los trabajadores no desperdicia la materia prima de la empresa KAR & MA S.A.C y el 47% de trabajadores si desperdicia de manera frecuente la materia prima, siendo un problema el desperdicio de sal en los alrededores de las máquinas.

5. ¿Se tiene control de los trabajos efectuados?

Tabla 10

Control del trabajo.

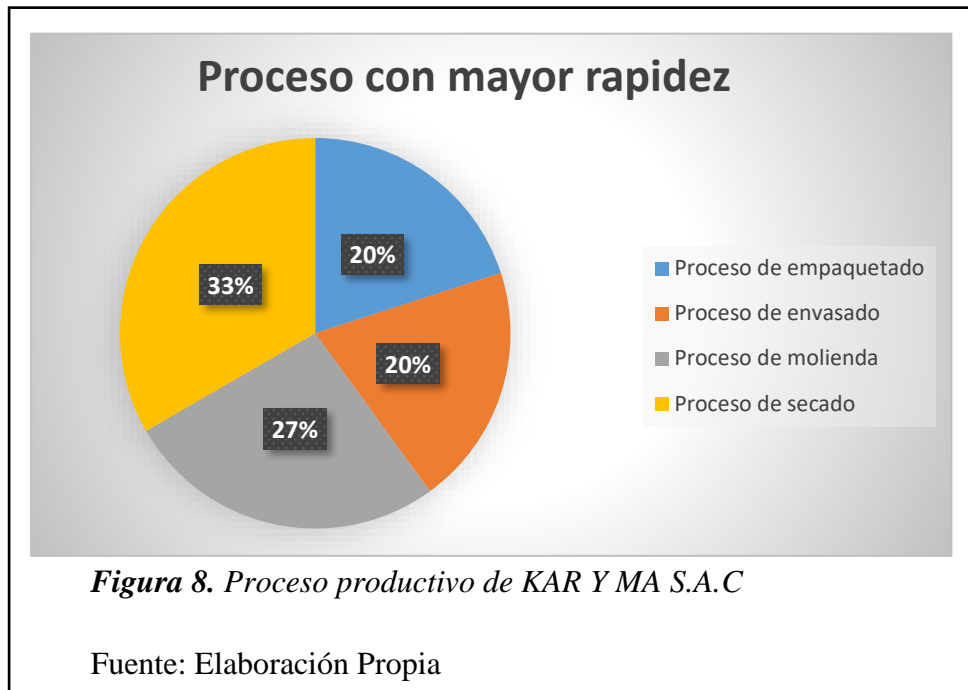
Monitoreo durante el trabajo	
Respuesta	Porcentaje
a veces	33%
no	67%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia

El 33 % del trabajo realizado en la empresa KAR & MA S.A.C a veces es controlado en las distintas áreas, mientras que el 67 % del trabajo no es controlado debido a que no se abastece el tiempo la persona que se encuentra a cargo del área de trabajo.

6. ¿Qué proceso productivo de KAR Y MA S.A.C considera usted que se debe tratar con mayor rapidez?

Procesos productivos de KAR Y MA S.A.C.



La figura 6 indica el 33% pertenece a el proceso de secado el cual debe tratarse con mayor rapidez para así evitar la quema de sal siendo la que perjudica el principal proceso productivo, seguido del proceso de envasado y secado con un 20% perjudicando el embolso de la sal siendo envasado húmedo el producto, finalmente un 27% en el proceso de molienda donde es pulverizado el producto.

7. ¿Qué sucede cuando se malogra su máquina?

Tabla 11

Máquinas

Parada de máquinas	
Respuesta	Porcentaje
Descanso	47%
Realiza otro trabajo	53%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El grafico anterior indica que el 53% de los trabajadores realizan otro trabajo cuando se malogra la máquina, por otro lado, el 47 % de los trabajadores descansan.

8. ¿Qué tareas realiza usted con su máquina?

Tareas realizadas con la máquina.

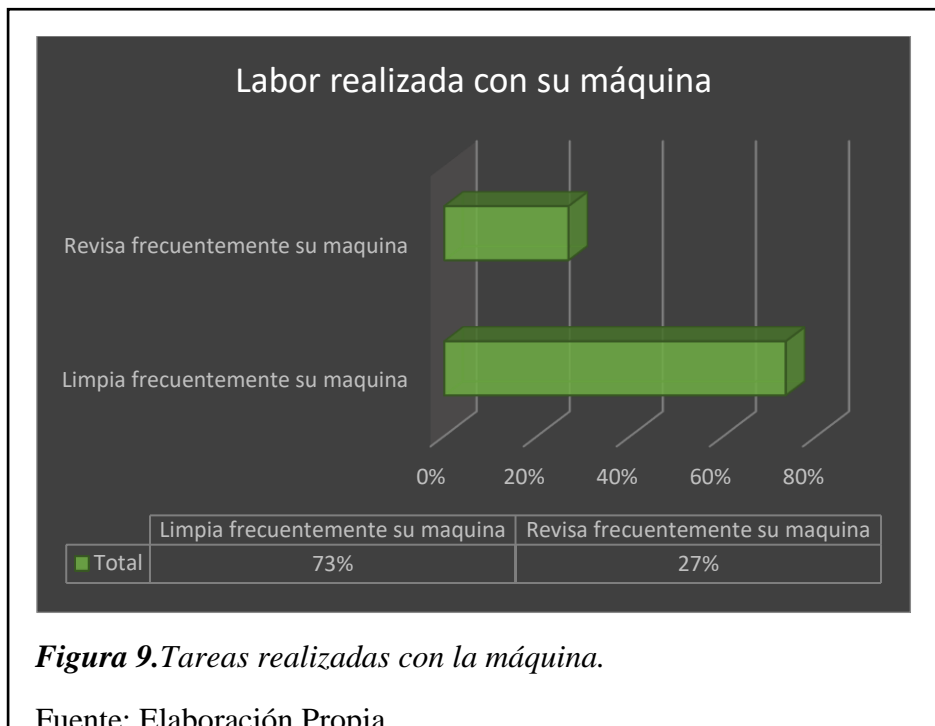


Figura 9. *Tareas realizadas con la máquina.*

Fuente: Elaboración Propia.

La figura 7 nos detalla que el 73% de los trabajadores limpia su máquina con frecuencia durante su horario de trabajo y el 27% de los trabajadores revisa

frecuentemente su máquina para prevenir alguna parada de máquina la cual perjudique su proceso productivo.

9. ¿Cuándo se hace reparación de las máquinas?

Tabla 12

Reparación de las máquinas

Verificación de las maquinas malogradas	
Respuesta	Porcentaje
a veces	33%
Cuando se malogra	40%
Permanente	27%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El 40 % representado en la tabla 13, indica que las máquinas se reparan cuando se malogran, seguido de un 33% donde a veces se hace la reparación de las maquinas cuando se dispone de tiempo, mientras que el 27% indica que permanentemente se reparan las máquinas para evitar las paradas innecesarias y evitar las pérdidas económicas dentro de la empresa KAR & MA S.A.C.

10. ¿Son supervisados constantemente en horas de trabajo?

Supervisión en horas de trabajo



El 27% de los trabajadores es supervisado durante sus horas de trabajo, el 40% de los trabajadores nunca es supervisado ocurriendo imprevistos que afectan al proceso productivo, finalmente un 33% nos indica que siempre los trabajadores son supervisados en sus distintas áreas de trabajo.

11. ¿Existe mantenimiento de las máquinas en el área de trabajo?

Tabla 13

Mantenimiento de máquinas

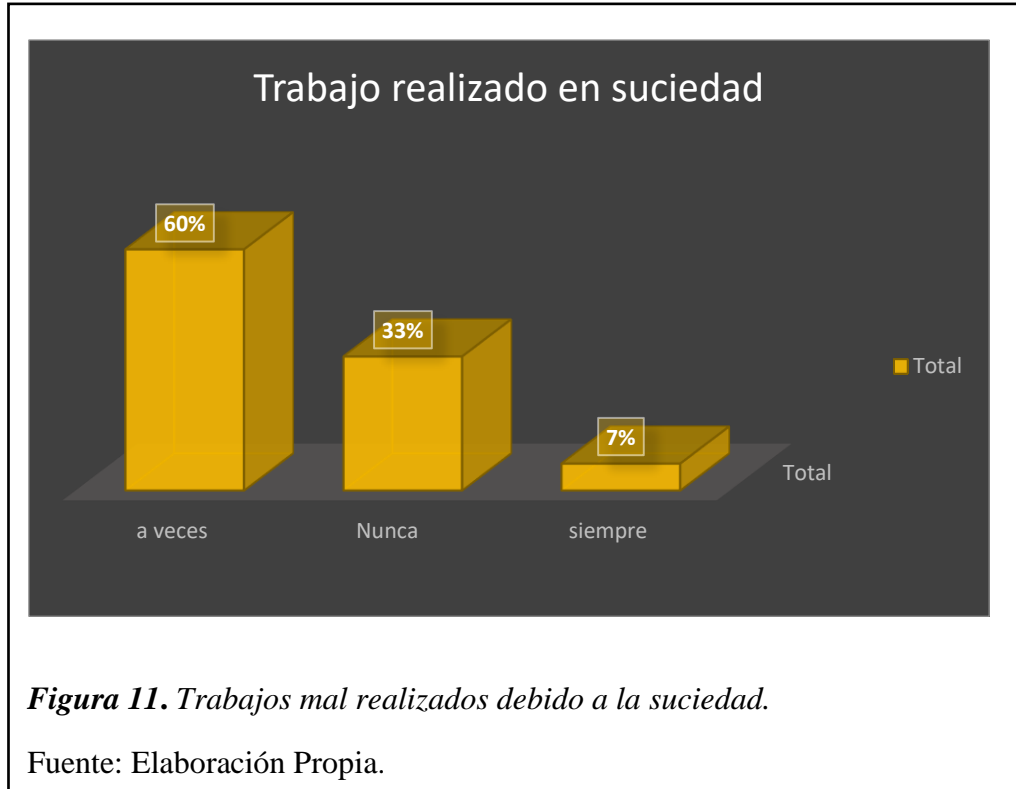
Mantenimiento y cuidado de su máquina de trabajo	
a veces	40%
Nunca	33%
Siempre	27%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El 40% representa en la tabla 14 siguiente que a veces existe mantenimiento en el área de trabajo para las máquinas de la Línea de sal, seguido de un 33% el cual nos indica que nunca existe mantenimiento a las máquinas ocasionado paradas inesperadas, y por último un 27% orienta que siempre existe un mantenimiento por el técnico de la empresa.

12. ¿Se ha realizado malos trabajos debido a la suciedad?

Trabajos mal realizados debido a la suciedad.



El 60% representado en la siguiente figura muestra que a veces se hicieron malos trabajos debido a la suciedad (materia prima en el suelo, tapas de baldes y recogedores cerca de las máquinas), el 33% indica que nunca se hicieron malos trabajos ya que se mantuvo el área ordenada y limpia y el 7% indica que siempre se hizo mal el trabajo debido a la suciedad.

13. ¿Están las herramientas y materiales accesibles a su uso?

Tabla 14

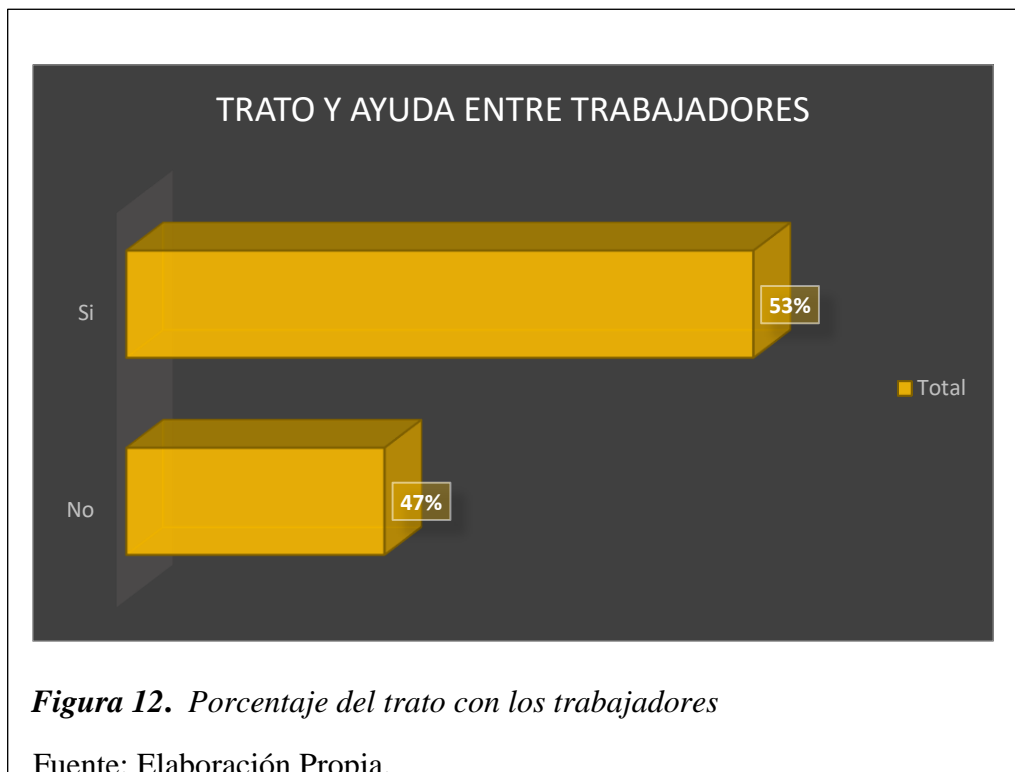
Herramientas accesibles a su uso.

Materiales de trabajo cerca para ser usado	
Respuesta	Porcentaje
a veces	47%
Nunca	20%
Siempre	33%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El 47% nos muestra en la tabla, a veces los trabajadores tienen las herramientas accesibles a su uso, seguido de un 20% los cuales nunca tienen las herramientas accesibles a su alcance y el 33% de los trabajadores siempre tienen las herramientas accesibles para realizar un buen trabajo en su área laboral.

14. ¿Se lleva bien con los trabajadores se ayudan entre ellos?
¿Trato con los trabajadores?



El 47% indica en la siguiente figura, que solo se dedican a su área de trabajo no mantienen una relación social favorable entre ellos, mientras que el 53% indica que si cuentan con un cordial ámbito de trabajo compartiendo ideas y ayudándose mutuamente.

15. ¿Usted está conforme con su trabajo?

Tabla 15

Conformidad con el trabajo.

Disponibilidad en su trabajo	
Respuesta	Porcentaje
no	60%
si	40%
Total general	100%

Fuente: Elaboración Propia

El 60% representa que no está conforme con su trabajo debido a las horas extras indispuestas por parte de los trabajadores en algunas ocasiones y el 40% si está conforme a cumplir con su trabajo en las horas destinadas por el Gerente de la empresa,

Análisis de la aplicación de la Encuesta de la Empresa KAR & MAC S.A.C

Al realizar la encuesta a 15 trabajadores, quienes se presentaron de manera ordenada. Se hizo la recopilación de datos donde se analizó las respuestas de cada trabajador permitiendo a la vez enfocar los problemas de la Empresa KAR Y MAC S.A.C. Mediante estos instrumentos se determinó que el problema principal se centra en el proceso productivo de la sal, generándose la quema de sal de manera constante por la falta de supervisión general ocasionando problemas con los clientes ya que en algunos casos el producto no cumple con sus expectativas, generando quejas y que estos obtén por comprar productos de la competencia; En el caso de la seguridad de los trabajadores, no se aplican las normas de seguridad y salud en el trabajo correspondientes, pues no se les esta brindado los equipos de protección personal (EPP) que se adecuen a sus áreas de trabajo. En caso del mantenimiento de la maquinaria no es constante, ocasionando problemas con el funcionamiento y rendimiento de las máquinas lo cual genera paradas de la planta, siendo está a veces de una jornada, diaria de trabajo completa o media jornada generando pérdidas económicas a la empresa. Es importante destacar que al evaluar los problemas se puede trabajar para mejorar la situación laboral actual en la empresa y generar mejores beneficios que ayuden a que la empresa sea más competitiva y eficiente.

Resultados de la entrevista

Se entrevistó a la Gerente general de la empresa KAR & MA S.A.C. y los resultados se muestran a continuación:

- ¿Se planifica o controla la producción en la empresa?

- a) se planifica

- se controla

- Indique el tipo de mermas que se generan en su proceso productivo.

El polvo que arroja el proceso de la sal generando 1 saco por hora, y la quema de sal una vez al mes.

- ¿considera usted que la planta está siempre limpia y ordenada?

Siempre se verifica que el área de cada trabajador se mantenga limpia y ordenada.

- ¿Tiene conocimiento de que hay procedimientos para mejorar en forma continua el trabajo de la empresa?

Si, existen procedimientos para mejorar el mantenimiento de la maquinaria, supervisión de la mano de obra, mejora del proceso productivo y verificar orden y limpieza en el trabajo, por lo tanto, a corto plazo se planea la contratación de un Ingeniero Industrial que de solución a los problemas.

- ¿Respecto a que temas KAR & MA realiza capacitaciones a su personal?

- Sobre el trabajo que realizan los operarios

- b) Sobre mantenimiento en las máquinas

- c) Sobre seguridad y salud ocupacional

- ¿Se apaga y se desenchufan todos los equipos que no se estén utilizando en la planta productiva?

Algunas veces sí, pero otras no por descuido y apuro del trabajador a la hora de salida.

- ¿Se colocan los residuos sólidos en los sitios destinados para la recolección?

No ya que el trabajador en ocasiones no es supervisado en su área de trabajo.

- ¿Los materiales que utilizan para la producción son de buena calidad?
Si, por ejemplo, el antiapelmazante es traído de China.
- ¿Considera usted que KAR & MA necesita realizar cambios en sus procesos productivos para obtener mejores beneficios en términos económicos y de eficiencia?

Si, para mejorar el proceso productivo y el mantenimiento de las máquinas, lo cual me permita avanzar y generar un mayor beneficio económico.

Análisis de la entrevista

Como conclusión o comentario general de la aplicación de la entrevista se podría determinar que después de haberse realizado la entrevista a la Gerente General de la empresa, nos dio a conocer que existen problemas constantes en su empresa los cuales algunos son por averías en sus máquinas ya que sus fallas son constantes y notorias al igual que la limpieza en su zona de trabajo, la quema de sal constante ya que no existe un monitoreo y un sistema automático el cual pueda controlar su temperatura diaria generando mermas y pérdidas económicas que afectan a la empresa.

Evaluación de las 5 S

La empresa KAR Y MAC S.A.C se encuentra actualmente en la buscando la mejora continua tanto en el orden como en la limpieza durante el trabajo, para poder realizar las operaciones de la forma correcta y cómoda.

CATEGORÍA	N ^o	PREGUNTA	PUNTAJOS				
			1	2	3	4	5
SEIRO	1	¿Existen problemas que afecten al buen desempeño del proceso?			X		
	2	¿Se realizan actividades innecesarias en el proceso?			X		
	3	¿Existen maquinas o equipamiento innecesario?		X			
	4	¿se visulizan objetos que no son innecesarios para el desarrollos de las actividades?		X			
	5	¿Estan siendo identificados los objetos innecesarios, los cuales posteriormente serian trasaladados a un área que los utilice?			X		
	6	Los objetos dañados y no dañados son separados como necesarios o innecesarios			X		
SEITON	7	¿Esta indicado cuantas areas cuentan con problemas?		X			
	8	Cada objeto cuenta con su lugar previamente señalado de ubicación		X			
	9	¿Se encuentra indicado o señalado el nombre de las cosas, herramientas o equipos?		X			
	10	¿Es señalado en distintos lugares los materiales que se usan o no con frecuencia?	X				
	11	¿Utiliza la identificación visual, para las personas ajenas al área, realizando una correcta disposicion de los objetos?		X			
	12	¿Existe la costumbre de devolver las cosas a su lugar de origen?			X		
	13	¿Usted considera que los materiales se encuentran en cantidad necesaria para alguna emergencia?			X		
SEISO	14	¿Existen desperdicios de materiales en el suelo?			X		
	15	¿Las máquinas se encuentran limpias?			X		
	16	¿Se inspecciona las máquinas cuando se realiza la limpieza?			X		
	17	¿Se practica el habito de la limpieza en cada área de trabajo?		X			
	18	¿Existen contenedores para vaciar los desechos en forma diferenciada?			X		
	19	Area limpia sin obstáculos en el lugar de trabajo, suelo limpio.			X		
	20	Material de limpieza ubicada en su lugar		X			
SEIKETSU	21	¿Existe un manual que establezca las actividades de trabajo?		X			
	22	¿El personal conoce y realiza la operación de limpieza adecuada?		X			
	23	¿El trabajador cuenta con uniformes limpios y ordenados?	X				
	24	¿En el área de trabajo existe polvo y olores perjudiciales para la salud?	X				
	25	¿La iluminación dentro de la empresa es buena?			X		
	26	¿El trabajador utiliza implementos de seguridad?	X				
SHITSUKE	27	¿Los trabajadores respetan los parámetros de seguridad?	X				
	28	Esta siendo la organizacion, el orden la limpieza regularmente observada		X			
	29	Se respeta la puntualidad y la asistencia a los eventos relacionados con la implementación del programa de las cinco S		X			
	30	¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?		X			

Figura 13. Lista de verificación para las 5s de la empresa KAR & MA S.A.C.

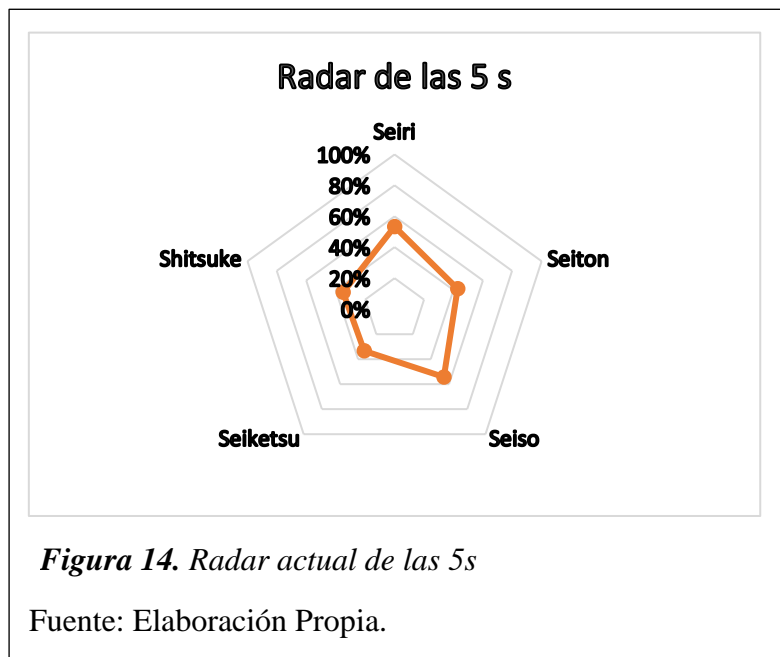
Fuente: Elaboración Pronia.

Tabla 16

Cálculo de las 5s actual

Categoría	Porcentaje	Puntaje	Total
Seiri	53%	16	30
Seiton	43%	15	35
Seiso	54%	19	35
Seiketsu	33%	10	30
Shitsuke	35%	7	20

Fuente: Elaboración Propia.

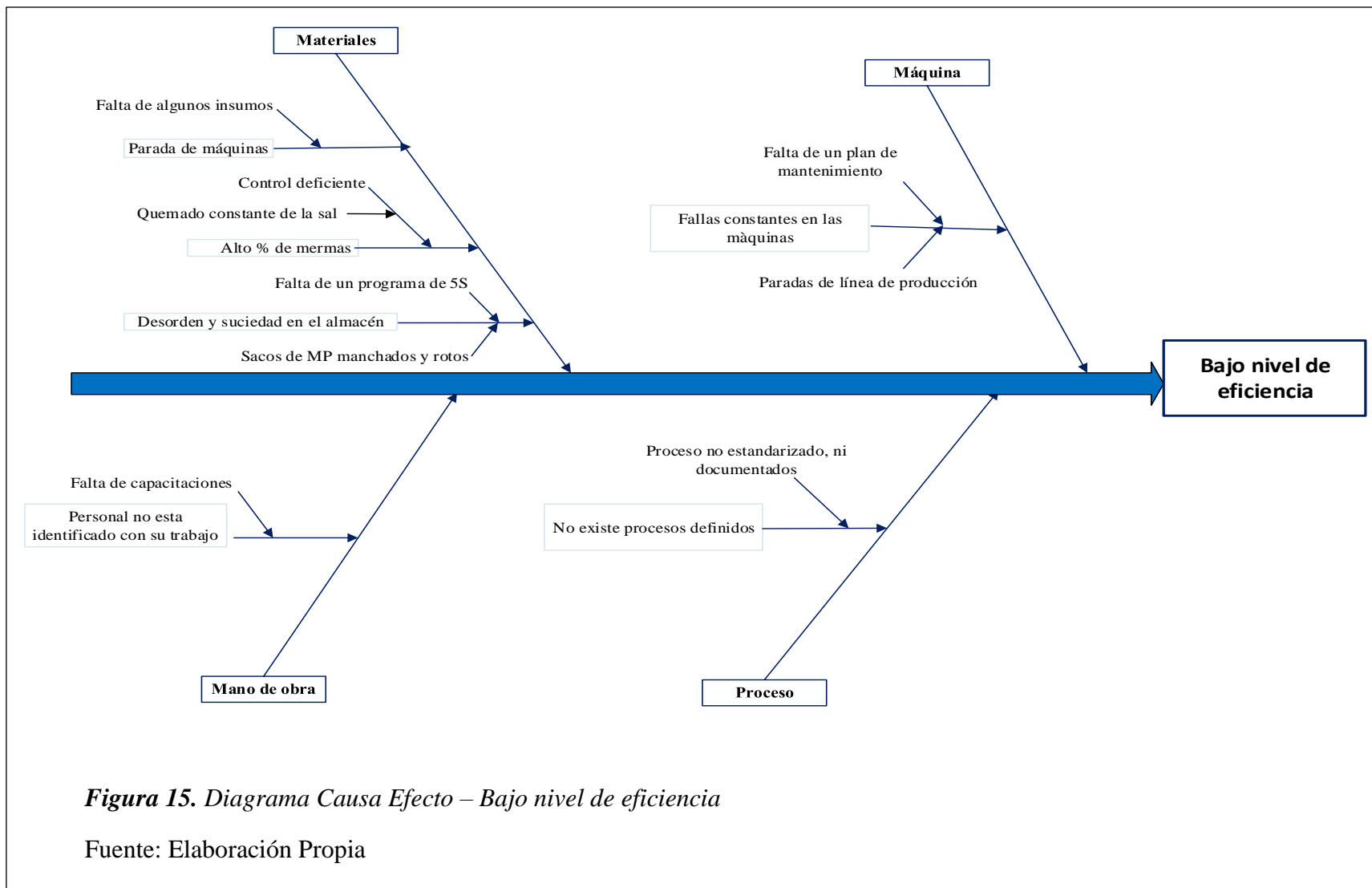


Se Observa en el gráfico las 5s de la empresa KAR & MA S.A.C, las cuales no cumplen con las pautas brindadas a seguir para mantener el orden y la limpieza adecuada en su área de trabajo, estos son indicados mediante los porcentajes de la situación actual de la empresa, la cual posteriormente será evaluada para su mejora.

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

Diagrama causa Efecto

En el diagrama Causa Efecto, se encontró como problema principal el bajo nivel de eficiencia en el área de los procesos de la empresa KAR Y MAC S.A.C.



3.1.4 Situación actual de la variable dependiente

Para determinar cuál es el nivel de eficacia actual de la empresa primero se realizó un análisis de ABC con la finalidad de identificar cuáles son los principales productos.

Diagrama de Pareto

Para poder conocer los tipos de productos costeñita con más producción se realizará un diagrama Pareto con los datos totales de producción de cada producto.

Tabla 17

Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

Productos Costeñita	Presentación	Precio de venta	Unidades vendidas al mes	%	% ACUM	Clasificación
Salina de mesa 1kg	Saco (25 Unidades)	S/18.00	733200	48%	48%	A
Salina cocina ½ Kg	Saco (50 Unidades)	S/20.00	488800	32%	80%	A
Salina cocina 1 Kg	Saco (25 Unidades)	S/15.00	165000	11%	90%	B
Sal pirámide 1Kg	Saco (25 Unidades)	S/20.00	25000	2%	92%	B
Salina industrial	Saco de 50 Kg	S/14.00	44080	3%	95%	B
Sal refinada costeñita	Saco de 50 Kg	S/30.00	28000	2%	97%	C
Sal finita especial 1 Kg	Saco (25 Unidades)	S/24.00	49088	3%	100%	C
TOTAL			1533168			

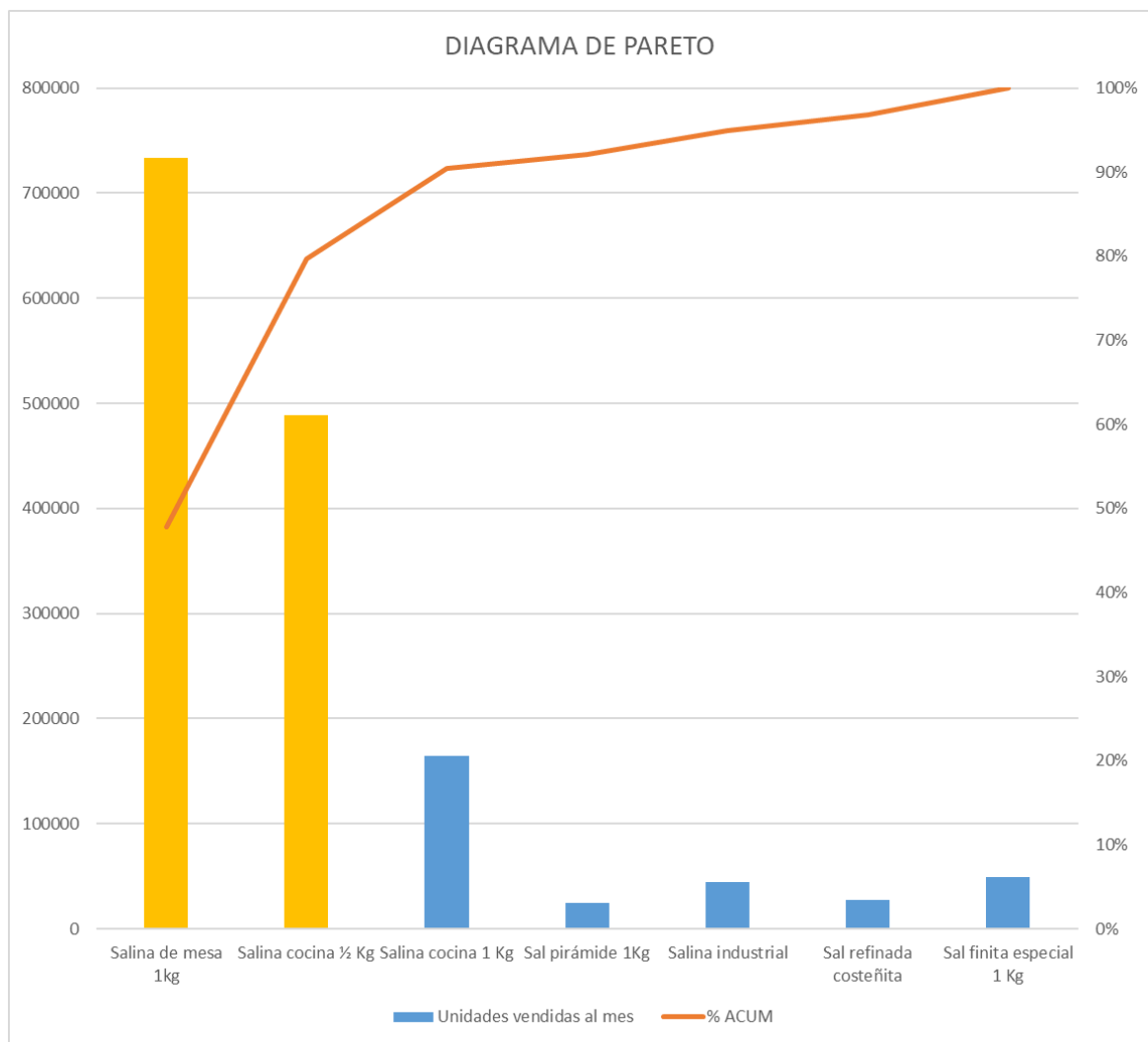


Figura 16. Diagrama de Pareto de los tipos de sal

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 16 se puede apreciar las diferentes presentaciones de la sal, las cuales destacan sal salina de mesa de 1Kg, seguido de sal Salina cocina ½, representando demandas totales, es decir que gran parte de las ganancias son gracias a estos productos por lo cual se le aplicara la metodología Kaizen para la mejora de sus procesos.

Eficiencia Física

$$eficiencia\ fisica = \frac{masa\ que\ sale}{masa\ que\ ingresa}$$

Tabla 18

Reporte de producción

REPORTE DE PRODUCCIÓN			
MES	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	EFICIENCIA FISICA
ENERO	1080988	976600	90.3%
FEBRERO	1081252	974397	90.1%
MARZO	1079930	970819	89.9%
ABRIL	1086288	968956	89.2%
MAYO	1083210	963983	89.0%

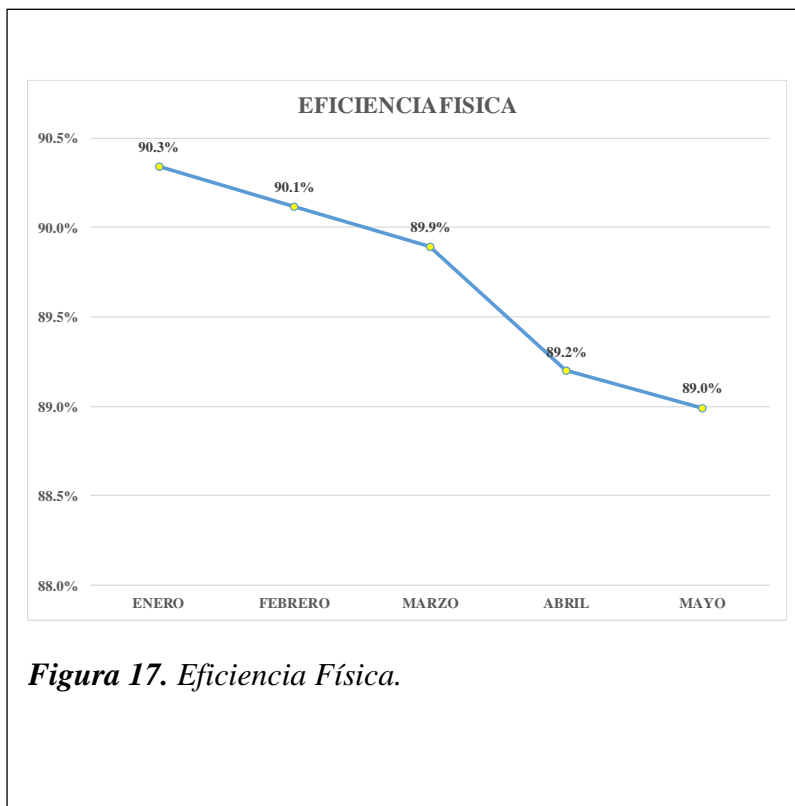


Figura 17. *Eficiencia Física.*

Eficiencia Económica

$$\text{eficiencia económica} = \frac{\text{ventas (ingresos)}}{\text{costos (inversiones)}}$$

Tabla 19

Ingresos por venta

REPORTE DE PRODUCCIÓN					
PRODUCTO	KG	UNIDADES	%	COSTO TOTAL POR PRODUCTO	CU
Bolsitas de 1 kg	28200	28200	75%	19609.71499	0.69537996
Bolsitas de 1/2 kg	9400	18800	25%	6536.571664	0.34768998
TOTAL	37600	47000	100%	26146.28666	

Tabla 20

Reporte de producción mensual e ingresos por ventas

REPORTE DE PRODUCCION MENSUAL						
Mes	Producción			Ingreso por ventas		
	Salina cocina 1KG	Salina cocina 1/2 KG	Total unidades	Salina cocina 1KG	Salina cocina 1/2 KG	Total Soles
Enero	733200	488800	1222000	527904	195520	S/723.424,00
Febrero	732898	482998	1215896	527687	193199	S/720.885,76
Marzo	730830	479978	1210808	526198	191991,2	S/718.188,80
Abril	729987	477938	1207925	525590,64	191175,2	S/716.765,84
Mayo	725984	475998	1201982	522708	190399,2	S/713.107,68

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21

Costo total del mes de enero a mayo

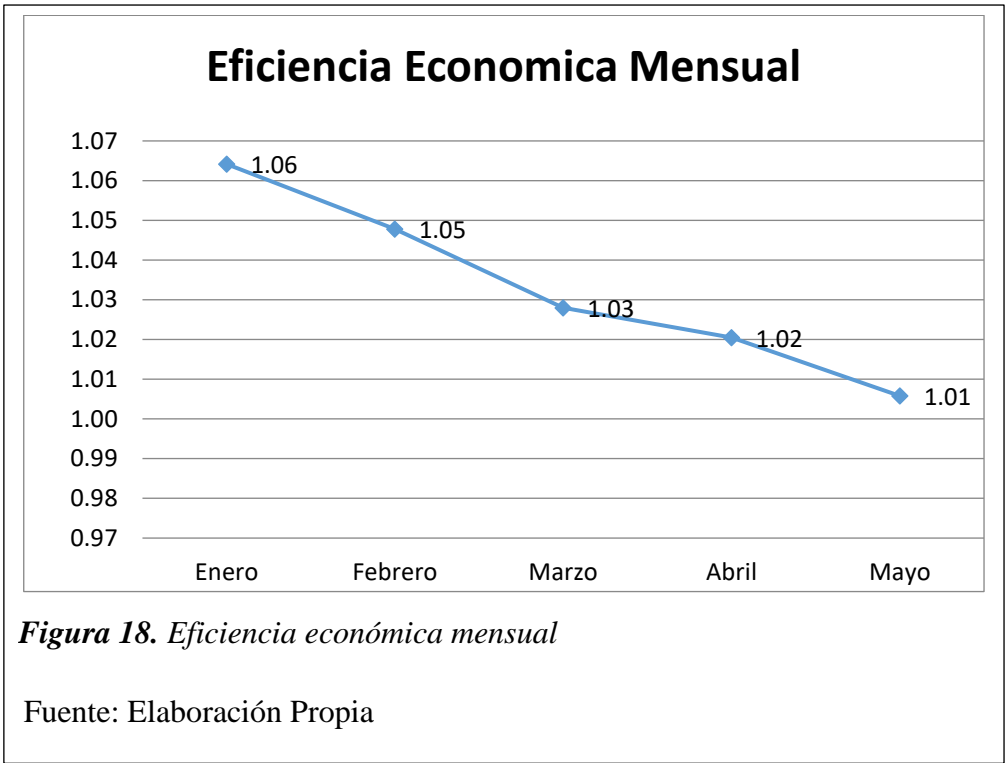
COSTO TOTAL	
Mes	Costo Total en soles
Enero	S/679,803.45
Febrero	S/687,980.00
Marzo	S/698,656.97
Abril	S/702,355.29
Mayo	S/708,997.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22*Eficiencia económica de Enero a Mayo*

EFICIENCIA	
Mes	Eficiencia
Enero	1,06
Febrero	1,05
Marzo	1,03
Abril	1,02
Mayo	1,01

Fuente: Elaboración Propia



Su eficiencia física actual en el mes de mayo se encuentra en 1.0.

3.2. Propuesta de Investigación.

3.2.1 Fundamentación

Este trabajo se justifica porque permitirá a la empresa ser más eficiente ya que se logrará reducir costos innecesarios que se están originando en la actualidad, como por ejemplo las fallas frecuentes en las máquinas, el alto porcentaje de mermas debido a la quema de la sal en el proceso productivo, la falta de limpieza dentro del área de trabajo.

Para esto se estará aplicando la filosofía Kaizen mediante el cual estas mejoras buscarán hacer más eficientes y continuas en los procesos de la producción de sal, mejorando así la calidad del producto, permitiendo a la vez aplicar el mantenimiento autónomo y preventivo a la maquinaria, capacitando e incentivando a los trabajadores a mantener las máquinas limpias, inspeccionadas y siendo correctamente lubricadas en su debido tiempo. Posteriormente se realiza la aplicación de la metodología de las 5s las cuales permitirán hacer un hábito en el orden y limpieza antes durante y después del proceso, bajo el trabajo de equipos distribuidos para la limpieza logrando así obtener beneficios que perduren en las condiciones salariales y laborales para con los trabajadores de la empresa KAR & MA S.A.C, haciéndola una empresa competitiva a nivel nacional.

3.2.2 Objetivos de la propuesta

El Objetivo Principal de la propuesta de investigación es incrementar el nivel de eficiencia de la empresa mediante la aplicación de la filosofía Kaizen en el área de producción, para lograr dicho objetivo se propone las siguientes actividades:

- Implementación de un sensor de temperatura automatizado, para evitar la quema de la sal durante el proceso productivo.
- Capacitación al personal de la empresa KAR & MA S.A.C
- Mantenimiento a las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C
- Aplicación de la metodología de las 5 s.

3.2.3 Desarrollo de la Propuesta

Para el desarrollo de la Propuesta del trabajo de investigación se realizaron actividades, acompañadas de frecuentes visitas a la empresa KAR & MA S.A.C, donde se pudieron analizar los datos para la realización de la investigación.

La propuesta se realizó teniendo en cuenta las etapas del ciclo PHVA las cuales se resumen en las siguientes etapas:

- a) **Etapas de Planear:** en esta etapa se analizó la situación actual de la empresa mediante la aplicación de instrumentos como observación, guía de análisis y cuestionario y aplicación de las 5s, luego se realizó el análisis de causa efecto con la finalidad de identificar cuáles serían las causas que estarían afectando al problema principal. Posteriormente se realizó la matriz de priorización para identificar cuáles son las principales causas, finalmente se elabora la matriz de planificación de mejoras.

Análisis de la situación actual:

Para analizar la situación actual se aplicó los instrumentos como Observación, guía de análisis y cuestionario logrando llegar a las siguientes conclusiones:

- Existe desperdicio de la materia prima principal, debido a la quema de sal para ello se implementara un sensor de temperatura automático el cual permitirá evitar la quema de sal dentro del procesos productivo.
- Suciedad por el desperdicio de materia prima en los alrededores de la empresa, siendo un problema el cual no cuenta con la implementación de las 5s.
- No existe documentación de la información el día a día durante la jornada laboral de la empresa.
- No cuenta con el mantenimiento respectivo para las máquinas de la empresa.

A continuación se brinda información detallada de los problemas que están impidiendo el avance dentro de la empresa KAR & MA S.A.C.

Tabla 23

Listado de problemas de la empresa KAR & MA S.A.C.

Listado de problemas	Problema
Personal no está identificado con su trabajo	No se realizan capacitaciones a los trabajadores de la empresa sobre los temas que estarían afectando al proceso productivo.
Fallas constantes de la máquinas	Las máquinas de la empresa sufren paradas por averías o fallos dentro del proceso productivo.
No existen procesos documentados	No existe un control de los problemas que existen con la maquinaria, las 5s y la quema de sal en el proceso
Falta de un programa de 5s	La empresa no cuenta con los materiales necesarios para la limpieza de su área de trabajo y para la limpieza de las máquinas, siendo este un problema que perjudica al ambiente laboral y al proceso productivo.

Fuente: Elaboración Propia.

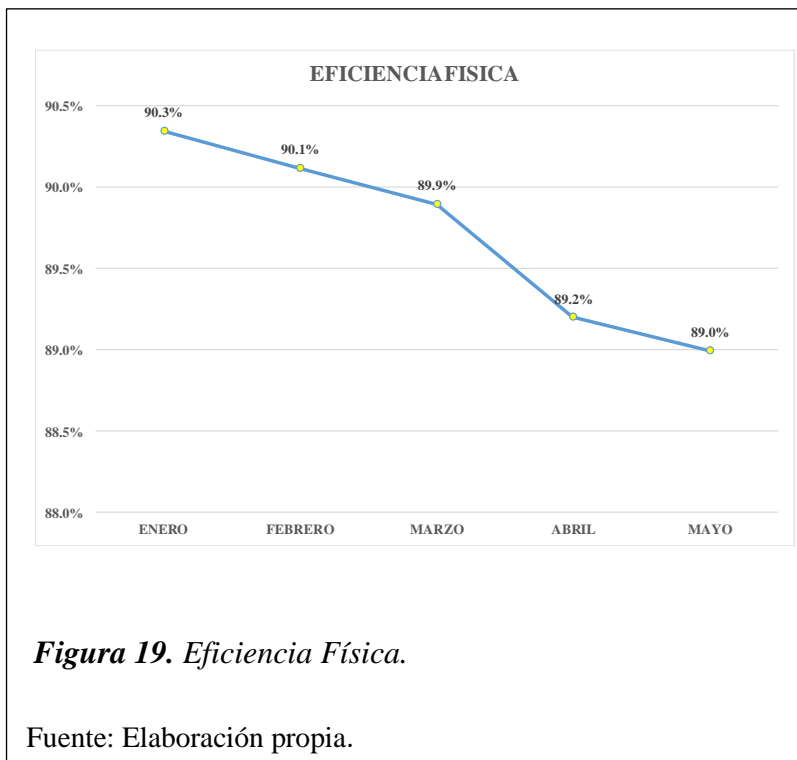
Selección del Problema principal

El problema principal es la quema constante de la sal, siendo este el producto principal que se comercializa al público y mercado nacional, esto ocurre debido a que la empresa no cuenta con un sistema automatizado el cual permitirá posteriormente a evitar la quema del producto siendo verificado por el responsable del área.

Medición del problema principal

Para el cálculo detallado actual de la eficiencia física y económica véase en la página 61.

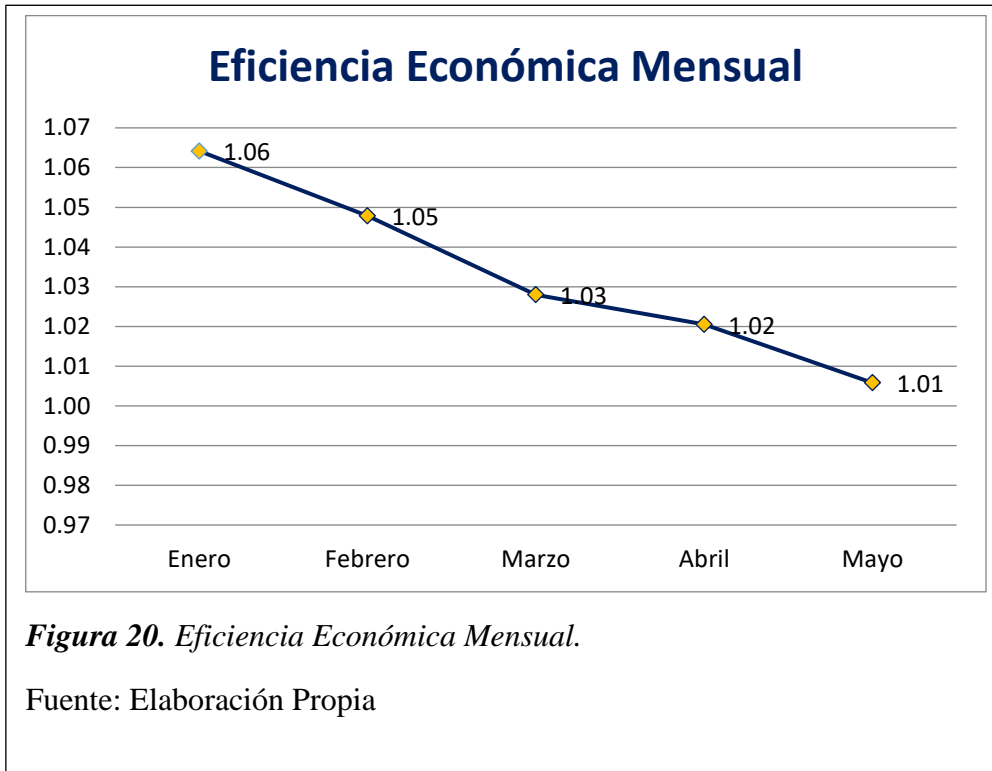
$$\text{eficiencia física} = \frac{\text{masa que sale}}{\text{masa que ingresa}}$$



La eficiencia física mensual de la empresa KAR & MA S.A.C, actualmente se encuentra en un 89.7 %.

Eficiencia Económica

$$\text{eficiencia económica} = \frac{\text{ventas (ingresos)}}{\text{costos (inversiones)}}$$



La eficiencia económica de la empresa KAR & MA S.A.C, actualmente se encuentra en un 1.01

Análisis de las causas que generan el problema principal

Para el análisis de las causas véase en la página 62-64 se muestran de manera detallada los problemas con sus principales causas que afectan al procesos productivo.

Selección de las causas principales

Identificación de las causas

Para identificar cuáles son las causas que estarían generando el bajo nivel de eficiencia se aplicó el análisis de causa y efecto o también conocido como diagrama de Ishikawa logrando obtener el siguiente resultado

Priorización de las causas

Cuál de las siguientes causas cree usted que está generando el bajo nivel de eficiencia en la empresa KAR & MA S.A.C.

Tabla 24

Matriz de Priorización

Causa	operario 1	operario 2	operario 3	Total
- Personal no está identificado con su trabajo	1	1	1	3
- Fallas constantes en las máquinas	3	5	5	13
- No existen procesos definidos	1	1	3	5
- Falta de un programa de las 5s	5	1	3	11

Fuente: Elaboración Propia.

Bajo	1
Intermedio	3
Alto	5

El siguiente cuadro nos indica las causas más importantes son las fallas constantes en las máquinas, el no existir un proceso definido, y la falta de un programa de las 5s, las cuales serán estudiadas para su pronta mejoría en la empresa.

Elaboración de la matriz de mejora

Tabla 25

Matriz de planeación de las mejoras

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	COSTO		TIEMPO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo, comunicación eficaz y trabajo en equipo. Capacitación de lubricación a las máquinas. Capacitación de mantenimiento a las máquinas. Capacitación de las 5s. Capacitación del llenado de los formatos de control. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigador Gerente General Coach experto en el tema Jefe de mantenimiento Ingeniero Industrial (responsable de su equipo de trabajo)	<ul style="list-style-type: none"> Laptop Proyector Papel Micrófono 	lpto	0 costo	1 mes			
			proyector	S/. 1,000.00				
			micrófono	S/. 100.00				
			papel block x 100 hojas	S/. 10.00				
			pasajes	S/. 20.00				
			capacitación (coach)	S/. 4,000.00				
<ul style="list-style-type: none"> Listado de máquinas Análisis de Fallas de la máquinas Calculo del OEE 	<ul style="list-style-type: none"> Investigador Mecánico Electricista Jefe de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> acaite Papel Lapiceros Calculadora 	Aceite Hidráulico Aw68, Presentación: Galón x 220 Lt	S/. 1,800.00	2 meses			
			papel block x 100 hojas	S/. 10.00				
			pasajes	S/. 20.00				
			Jefe e Mantenimiento	S/. 1,800.00				

No existen procesos definidos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos • Implementar un sensor de temperatura automatizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar información • Formato de control de temperatura. • Formato de control de fallos de máquina. • Formato de control del Plan de Mantenimiento Autónomo. • Formato de Control de lubricación de la máquina. • Formato de control de Mantenimiento Preventivo. • Formato de control de Verificación de Limpieza. • Formato de tarjeta verde para la clasificación de los materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigador • Responsable de turno de Jornada • Jefe de Mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Laptop • Impresora • Papel • lapiceros • Materiales de implementación • Costo de implementación 	lapto	0 costo	2 mes				
					Impresora	0 costo					
					lapiceros caja	S/. 30.00					
					materiales de la implementación	S/. 3,500.00					
costo de la implementación	S/. 2,500.00	2 mes									
papel block x 100 hojas	S/. 60.00										
Falta de un programa 5s	Implementación de las 5s.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de sacos manchados • Clasificación de los materiales necesarios (Seiri) • Lista de Materiales de limpieza para las máquinas • Ordenar materiales de limpieza y herramientas. (Seiton) • Lista de costo de los materiales necesarios. • Lista y Costo de la señalización • Limpieza por grupos (Seiso) • Capacitar al personal de 5s (Seiketsu) • Mantener la coordinación y seguimiento de las responsabilidades de las labores de las 5s (Shikshuke) 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigador • Equipos de trabajo por turno de jornada laboral • Ingeniero Industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel • Lapicero • materiales de limpieza y señalización 	materiales, insumos y señalización de las 5s	S/. 5,708.00	2 meses				
COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA						S/20,558.0					

Fuente: Elaboración Propia.

b) 2ª Etapa: Hacer

Una vez finalizado el desarrollo de la 1ª Etapa se proceden a evaluar los problemas que fueron encontrados en la empresa KAR & MA S.A.C, posteriormente se buscara una solución para poder así evitarlos.

Personal no está identificado con su trabajo

Se realizará capacitaciones: El personal deberá ser capacitado y previamente preparado para poder mantener controlada su respectiva área de trabajo, involucrándose con su equipo de trabajo, logrando mejorar el proceso productivo de la empresa KAR & MA S.A.C.

Plan de capacitación para la empresa KAR & MA S.A.C

Según lo observado y analizado dentro de la empresa KAR & MA S.A.C en sus distintas áreas el personal no cuenta con capacitaciones las cuales les permita verificar y controlar las posibles fallas que acontecen dentro del proceso productivo de la sal, para ello se necesitara de capacitaciones que constan de 4 horas + 1 dinámica donde cada trabajador y responsable de sus áreas de trabajo se sienta identificado y pueda aplicar sus habilidades y destrezas para evitar las paradas de jornada laboral.

Objetivo principal de la capacitación

- Profundizar conocimientos y mejorar habilidades con relación a las exigencias de la capacitación por el Coach experto en el tema, mejorando el desempeño en cada área de trabajo.

Objetivo de la capacitación:

- Trabajar en equipo.
- Desempeño del personal de cada área de trabajo.
- Aprender a documentar información.
- Reforzar y profundizar conocimientos de cada tema.

Temas

- Liderazgo, comunicación eficaz y trabajo en equipo.
- Capacitación de lubricación a las máquinas.
- Capacitación de mantenimiento a las máquinas.
- Capacitación de las 5s.
- Capacitación del llenado de los formatos de control.

Tabla 26

Formatos para las actividades que se realizan dentro la capacitación

FORMATO DE TEMAS CAPACITACION			
Fecha:	PLAN DE CAPACITACIÓN		
Logo de la empresa			
Tema	Duración Horas	Coach	Responsable de la capacitación
Observación:			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 27

Formatos de capacitación tema I

Formato de capacitación KAR & MA S.A.C			
Tema: Liderazgo, comunicación eficaz y trabajo en equipo.			
Objetivo general:	Fomentar el trabajo en equipo, con una buena comunicación para así ayudar a la resolución de problemas en el área de trabajo.		
Dirigido:	Todo el personal de empresa KAR & MA S.A.C.		
Contenido:	Comunicación eficaz y toma de decisiones.		
	Problemas y conflictos.		
	Influir en otros hacia el logro de metas.		
	Tareas y funciones grupales.		
	Dinámica Grupal.		
Evaluación:	Prueba práctica.		
Fuentes de información	Proporcionada por el Coach experto en el tema.		
Duración del curso:	Número de sesiones	¿se requiere algún curso como pre-requisito?	Número de participantes
Dirección donde se llevó a cabo la capacitación:			
Coach experto en el tema:			
Responsable de la capacitación			
Observaciones:			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 28

Formatos de capacitación tema II

Formato de capacitación KAR & MA S.A.C			
Tema: Lubricación a la máquinas			
Objetivo general:	Aplicar los conocimientos necesarios para hacer una buena lubricación semanal, mensual o diaria en las máquinas de la empresa.		
Dirigido:	Jefe de mantenimiento, Mecánico, equipos de trabajo.		
Contenido:	Limpieza de la máquina.		
	Puntos de lubricación y materiales.		
	Planificación de la lubricación.		
	Riesgos e Inspección de la lubricación de máquinas.		
	Verificación documentada.		
Evaluación:	Prueba Teórico/ Prueba práctica.		
Fuentes de información	Proporcionada por el Coach experto en el tema.		
Duración del curso:	Número de sesiones	¿se requiere algún curso como pre-requisito?	Número de participantes
Dirección donde se llevó a cabo la capacitación:			
Coach experto en el tema:			
Responsable de la capacitación			
Observaciones:			



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 29

Formatos de capacitación tema III

Formato de capacitación KAR & MA S.A.C			
Tema: Mantenimiento a las máquinas.			
Objetivo general:	Profundizar lo aprendido para resolver cada tarea o actividad de las diferentes máquinas de la empresa.		
Dirigido:	Jefe de mantenimiento, Mecánico, Responsable de cada área.		
Contenido:	Conocimientos de cada máquina.		
	Diagnóstico de estado actual de las máquinas.		
	Mantenimiento Autónomo		
	Mantenimiento Preventivo		
	Evaluación del control de mantenimiento.		
Evaluación:	Prueba Teórico/ Prueba práctica.		
Fuentes de información	Proporcionada por el Coach experto en el tema.		
Duración del curso:	Número de sesiones	¿se requiere algún curso como pre-requisito?	Número de participantes
Dirección donde se llevó a cabo la capacitación:			
Coach experto en el tema:			
Responsable de la capacitación			
Observaciones:			



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 30

Formatos de capacitación tema IV

Formato de capacitación KAR & MA S.A.C			
Tema: Capacitación de las 5s.			
Objetivo general:	Aplicar y desarrollar la metodología de las 5s en la empresa.		
Dirigido:	Área de mantenimiento, área de producción, área de envasado, área de limpieza.		
Contenido:	Metodología y aplicación de la 1° s		
	Metodología y aplicación de la 2° s		
	Metodología y aplicación de la 3° s		
	Aplicación de la 4° y 5°s		
	Mejoramiento continuo		
Evaluación:	Prueba Teórico/ Prueba práctica.		
Fuentes de información	Proporcionada por el Coach experto en el tema.		
Duración del curso:	Número de sesiones	¿se requiere algún curso como pre-requisito?	Número de participantes

Dirección donde se llevó a cabo la capacitación:	
Coach experto en el tema:	
Responsable de la capacitación	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 31

Formatos de capacitación tema V

Formato de capacitación KAR & MA S.A.C	
Tema: Documentación de información	
Objetivo general:	Lograr desarrollar un buen desempeño en el llenado de los formatos de control de cada área
Dirigido:	Jefe de mantenimiento, Responsable de las 5s, Ingeniero Industrial.
Contenido:	Verificación del proceso productivo
	Verificación del mantenimiento de máquinas.
	Llenado correcto de los formatos
	Firma por el responsable del área
	Entregar documentación a la empresa
Evaluación:	Prueba práctica.
Fuentes de información	Proporcionada por el Coach experto en el tema.

Duración del curso:	Número de sesiones	¿se requiere algún curso como pre-requisito?	Número de participantes
Dirección donde se llevó a cabo la capacitación:			
Coach experto en el tema:			
Responsable de la capacitación			
Observaciones:			

Fuente: Elaboración Propia.

Situación Actual del problema principal

Desperdicio de la materia prima principal: durante la ejecución del proceso productivo se quema la roca de sal dentro del cilindro secador, ya que esta llega demasiado húmeda, pero como no se cuenta con el control respectivo diario para que la sal alcance un buen secado se desperdicia materia prima.

A continuación, se muestran en las siguientes tablas 34, 35, 36, 37 y 38 el control de la temperatura y su frecuencia de quema de sal durante el proceso.



Figura 21. Quema de la materia prima (sal).

Tabla 32

Control de la temperatura mes de enero

E N E R O	Dia	TEMPERATURA	OBSERVACIONES
	lunes	150°C	elevada temperatura, quema de la sal
	martes	122°C	temperatura estable
	miercoles	120°C	temperatura estable
	jueves	155°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	viernes	120°C	temperatura media
	lunes	115°C	baja temperatura, sal húmeda afectando a la produccion de sal.
	martes	120°C	temperatura estable.
	miercoles	136°C	temperatura media.
	jueves	140°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	viernes	140°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	lunes	155°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	martes	122°C	temperatura media.
	miercoles	150°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	jueves	122°C	temperatura media.
	viernes	120°C	temperatura estable.
	lunes	122°C	temperatura estable.
	martes	121°C	temperatura estable.
	miercoles	148°C	elevada temperatura, quema de la sal
	jueves	120°C	temperatura estable.
viernes	151°C	elevada temperatura, quemando la sal.	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 33*Control de la temperatura mes de febrero*

F E B R E R O	jueves	122 ^a C	temperatura estable
	viernes	120 ^a C	temperatura estable
	lunes	122 ^a C	temperatura media.
	martes	127 ^a C	temperatura media.
	miércoles	135 ^a C	temperatura elevada.
	jueves	120 ^a C	temperatura estable
	viernes	139 ^a C	temperatura elevada, quemando la sal
	lunes	122 ^a C	temperatura estable
	martes	120 ^a C	temperatura estable
	miércoles	155 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	jueves	121 ^a C	temperatura estable
	viernes	123 ^a C	temperatura media.
	lunes	150 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	martes	120 ^a C	temperatura estable
	miércoles	133 ^a C	temperatura elevada.
	jueves	120 ^a C	temperatura estable
viernes	120 ^a C	temperatura estable.	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 34*Control de la temperatura mes de marzo*

M A R Z O	lunes	138 ^a C	temperatura elevada
	martes	145 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	miércoles	122 ^a C	temperatura media
	jueves	120 ^a C	temperatura estable
	viernes	125 ^a C	temperatura media
	lunes	150 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	martes	122 ^a C	temperatura estable
	miércoles	120 ^a C	temperatura estable
	jueves	155 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	viernes	120 ^a C	temperatura media
	lunes	128 ^a C	temperatura media
	martes	115 ^a C	temperatura baja
	miércoles	130 ^a C	temperatura media
	viernes	100 ^a C	temperatura baja
	lunes	150 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	martes	125 ^a C	temperatura estable
miércoles	149 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.	
jueves	155 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.	
viernes	144 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 35*Control de temperatura mes de abril*

A B R I L	lunes	125°C	temperatura media
	martes	111°C	temperaturas bajas
	miercoles	148°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	jueves	128°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	viernes	121°C	temperatura estable
	lunes	139°C	temperatura elevada
	martes	125°C	temperatura media
	miercoles	120°C	temperatura estable
	jueves	120°C	temperatura estable
	viernes	123°C	temperatura estable
	lunes	150°C	elevada temperatura, quemando la sal.
	martes	131°C	temperatura elevada
	miercoles	116°C	temperatura baja
	lunes	109°C	temperatura baja
	miercoles	125°C	temperatura media
	viernes	113°C	temperaturas bajas

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36*Control de temperatura mes de mayo*

M A Y O	martes	130 ^a C	temperatura elevada
	miércoles	122 ^a C	temperatura media
	jueves	119 ^a C	temperatura baja
	viernes	138 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	lunes	128 ^a C	temperatura media
	martes	135 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	miércoles	130 ^a C	temperatura media
	jueves	100 ^a C	temperatura baja
	viernes	140 ^a C	temperatura elevada
	lunes	150 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	martes	125 ^a C	temperatura estable
	miércoles	149 ^a C	Elevada temperatura, aumento de polvo
	jueves	155 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	viernes	144 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	lunes	124 ^a C	temperatura media
	martes	120 ^a C	temperatura estable
	miércoles	118 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
	jueves	120 ^a C	temperatura estable
	viernes	120 ^a C	temperatura estable
	lunes	130 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.
martes	120 ^a C	temperatura estable	
miércoles	142 ^a C	elevada temperatura, quemando la sal.	
jueves	122 ^a C	temperatura media	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 37

Control de Mermas debido a la quema de sal del mes de enero

O R M E N	Producto	Dia	M.P. Solicitada (KG)	Producto terminado (KG)	Merma KG	Observaciones
	Salina de mesa 1kg	lunes	53636	49000	4636	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1KG	martes	53318	49000	4318	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	53265	49000	4265	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	Salina mesa 1KG	jueves	53636	49000	4636	se desperdicio debido a que el producto estaba humedo
	Salina mesa 1KG	viernes	54113	50000	4113	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina de mesa 1kg	lunes	54272	50000	4272	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	salina cocina 1KG	martes	53371	47000	6371	se desperdicio debido a las bajas temperaturas
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	53530	49000	4530	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador
	sal salina de mesa 1KG	jueves	53477	46000	7477	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	sal salina de mesa 1KG	viernes	53530	47000	6530	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	Salina de mesa 1kg	lunes	53053	48500	4553	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador
	Salina de mesa 1kg	martes	54484	50000	4484	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	53159	49000	4159	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	Salina cocina 1/2 kilo	jueves	53265	47000	6265	se desperdicio debido a la caida de sal del ciclindro secador
	Salina mesa 1KG	viernes	53530	49100	4430	se desperdicio debido a la caida de sal del ciclindro secador
	Salina de mesa 1kg	lunes	53901	49000	4901	se desperdicio debido al excesivo llenado del ciclon
	Salina de mesa 1kg	martes	54060	49000	5060	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	55226	50000	5226	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	Salina mesa 1KG	jueves	56975	50000	6975	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
Salina mesa 1KG	viernes	57187	50000	7187	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 38

Control de Mermas debido a la quema de sal del mes de Febrero

F E B R E R O	Salina de mesa 1kg	lunes	51000	44500	6500	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	salina cocina 1KG	martes	53000	45500	7500	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	51800	45500	6300	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	salina cocina 1/2 KG	jueves	50500	44500	6000	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	sal salina de mesa 1KG	viernes	53000	44500	8500	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	Salina de mesa 1kg	lunes	55500	46500	9000	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	Salina de mesa 1kg	martes	63600	45500	18100	se desperdicio debido a la caida de sal del cilindro secador
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	52000	46500	5500	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	salina cocina 1/2 KG	jueves	58300	45000	13300	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	Salina mesa 1KG	viernes	47170	44500	2670	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	Salina de mesa 1kg	lunes	48500	46500	2000	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	salina cocina 1KG	martes	47700	45500	2200	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	47500	44800	2700	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	jueves	47170	44000	3170	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	viernes	47700	45042	2658	se desperdicio debido a la caida de sal del cilindro secador
	salina cocina 1/2 KG	lunes	47700	45050	2650	se desperdicio debido a la caida de sal del cilindro secador
	Salina de mesa 1kg	martes	47700	45500	2200	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
Salina de mesa 1kg	miercoles	47170	43500	3670	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 39

Control de mermas debido a la quema de sal del mes de marzo

M A R Z O	Salina de mesa 1kg	jueves	58300	50000	8300	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	Salina de mesa 1kg	viernes	58300	49500	8800	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina de mesa 1kg	lunes	58300	50000	8300	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador
	salina cocina 1KG	martes	63600	55000	8600	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	55650	47000	8650	desperdicio debido al atascamiento del elevador
	Salina mesa 1KG	jueves	53500	43800	9700	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina mesa 1KG	viernes	63600	55000	8600	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina de mesa 1kg	lunes	53000	45000	8000	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1KG	martes	52500	43500	9000	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	49100	40000	9100	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	jueves	63600	54500	9100	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina mesa 1KG	viernes	39100	34500	4600	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	Salina de mesa 1kg	lunes	43400	40000	3400	Desperdicio debido a revalso el cilindro enfriador
	salina cocina 1KG	martes	45100	37500	7600	Desperdicio debido a Colapso los ciclones
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	53000	44000	9000	Desperdicio debido a Colapso los ciclones
	salina cocina 1/2 KG	jueves	53530	48500	5030	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina mesa 1KG	viernes	56710	52000	4710	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	Salina de mesa 1kg	lunes	59360	55000	4360	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	salina cocina 1KG	martes	43400	39000	4400	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	60950	52000	8950	desperdicio debido al atascamiento del elevador
Salina mesa 1KG	jueves	60950	52500	8450	Desperdicio debido a Colapso los ciclones	
Salina mesa 1KG	viernes	58830	50500	8330	se desperdicio debido a que el producto esta humedo	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 40

Control de mermas debido a la quema de sal del mes de abril

A B R I L	Salina de mesa 1kg	lunes	53000	46000	7000	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1KG	martes	52470	46000	6470	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	53053	46500	6553	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador
	salina cocina 1/2 KG	jueves	55120	49500	5620	se desperdicio debido que revalso el ciclon
	Salina mesa 1KG	viernes	53000	47000	6000	desperdicio debido al atascamiento del elevador
	Salina de mesa 1kg	lunes	51410	47000	4410	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	salina cocina 1KG	martes	53000	44000	9000	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	47700	43500	4200	Desperdicio debido a Colapso los ciclones
	salina cocina 1/2 KG	jueves	47700	44000	3700	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	Salina mesa 1KG	viernes	47700	43500	4200	se desperdicio debido a que el producto se calcinaba por las elevadas temperaturas
	Salina de mesa 1kg	lunes	54325	45500	8825	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador
	salina cocina 1KG	martes	56975	47000	9975	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	55650	47000	8650	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	salina cocina 1/2 KG	jueves	54060	44500	9560	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	viernes	53530	44000	9530	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	Salina de mesa 1kg	lunes	55650	46000	9650	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina de mesa 1kg	martes	53530	44500	9030	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 kg	miércoles	54060	44000	10060	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 kg	jueves	56710	47000	9710	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
salina cocina 1/2 kg	viernes	57240	43500	13740	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador	
salina cocina 1/2 kg	lunes	57240	44500	12740	se desperdicio debido a que el producto esta humedo	
			1123123	954500	168623 Kg	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 41

Control de mermas debido a la quema de sal del mes de mayo

OYAM	salina mesa 1KG	martes	45200	30000	15200	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	39260	30400	8860	Desperdicio debido a Colapso los ciclones
	salina de cocina 1/2kg	Jueves	43200	29500	13700	se desperdicio debido a las bajas temperaturas
	Salina mesa 1KG	viernes	49500	44500	5000	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	salina de mesa 1kg	lunes	38500	25000	13500	se desperdicio debido que la sal revalso en el cilindro enfriador
	Salina mesa 1KG	martes	38500	25000	13500	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1/2 KG	miercoles	49500	45000	4500	se desperdicio debido a las bajas temperaturas
	salina cocina 1/2 KG	jueves	51200	39000	12200	desperdicio debido a que la sal revalso en la zaranada atascandolo
	salina cocina 1/2kg	viernes	28500	25000	3500	se desperdicio debido a las bajas temperaturas
	salina de mesa 1kg	lunes	28500	25000	3500	Desperdicio debido a Colapso los ciclones
	salina de mesa 1kg	martes	28500	24500	4000	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina de mesa 1kg	miercoles	48500	44000	4500	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina de mesa 1kg	jueves	48500	44000	4500	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina mesa 1KG	viernes	49500	45500	4000	se desperdicio debido a las bajas temperaturas
	Salina de mesa 1kg	lunes	48500	45000	3500	Desperdicio debido a Colapso los ciclones
	Salina de mesa 1kg	martes	38500	35000	3500	se desperdicio debido a las bajas temperaturas
	Salina de mesa 1kg	miercoles	28500	25000	3500	Desperdicio debido a Colapso los ciclones
	salina cocina 1/2 KG	jueves	43200	39000	4200	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	salina cocina 1/2 KG	viernes	48500	44000	4500	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto
	Salina de mesa 1kg	lunes	42400	37500	4900	se desperdicio debido a que el producto esta humedo
Salina de mesa 1kg	martes	45200	41000	4200	se desperdicio debido a que el producto esta humedo	
salina cocina 1/2 KG	miércoles	43400	39000	4400	se desperdicio debido a que generaba polvo, calcinandose el producto	
Salina de mesa 1kg	Jueves	42800	39000	3800	se desperdicio debido a que el producto esta humedo	
			967860	820900	146960	Kg

Fuente: Elaboración Propia.

Para mejorar el control del proceso productivo se procede a elaborar un sistema automatizado de control de temperatura.

Elaboración de un sistema de control de temperatura:

Para el diseño de un sistema automatizado para controlar la quemadura de la sal se está considerando que se tiene que ver cuál es el tipo de lanzallamas siendo este de motor trifásico 380 y su función a gas siendo el caso se elegiría los siguiente materiales principales una sonda PT100, un controlador schneider electric reg REG48 y un contactor trifásico.

Tabla 42

Ficha técnica el producto

Ficha técnica del producto	
REG48PUN1RHU	
CARACTERÍSTICAS	
	
Gama de producto	Zelio Control
Tipo de producto o componente	Relés modulares de medición y control
Tipo de relé	Relés de control temperatura
Aplicación específica de producto	Máquinas industriales Calefacción o refrigeración Embalaje HVAC
Nombre de relé	REG
Complementario	
Dimensión exterior	1/16 DIN 48 x 48 mm

Tipo de entrada analógica	Sonda temperatura para Pt 100 Termopar para termopar J, K, R, B, S, T, E, N, PLII Corriente, estado 1 4...20 mA Tensión, estado 1 1...5 V Corriente, estado 1 0...20 mA Tensión, estado 1 0-0,1 V Tensión, estado 1 0...10 V Tensión, estado 1 0...5 V Tensión, estado 1 2...10 V
[Us] tensión de alimentación asignada	100...240 V AC
Límites tensión alimentación	85...264 V
Precisión de medida	0,3% escala completa
Duración del muestreo	200 ms
Número de salidas	1 relé salida con capacidad de sujeción: NA contacto
Tipo de salida	Relé 220 V AC 3 A
Salida de alarma	2 C/O
Consumo de potencia en VA	12 VA en 100...240 V AC
Método de acceso	Esclavo
Función de señalización	Indicador de valor de ajuste (SV) LED verde Salida 1 del proceso activa (CLH) LED rojo Salida de alarma 1 activa (D01) LED verde Salida de alarma 2 activa (D02) LED verde Salida 2 del proceso activa (C2) LED rojo Indicador de valor del proceso (PB) LED rojo Valor del proceso pantalla LCD Valor de ajuste pantalla LCD

Pasos para la instalación

- Ya teniendo las línea de alimentación de energía trifásicas de 380v, se alimenta con una línea neutra para balancear su carga esta línea neutra es de 220 y es monofásica.
- Luego estas dos líneas alimentadas a 220v a través de unos conectores se conectan con el controlador de temperatura.
- Este controlador de temperatura tiene un ON y OF el cual se muestra a continuación

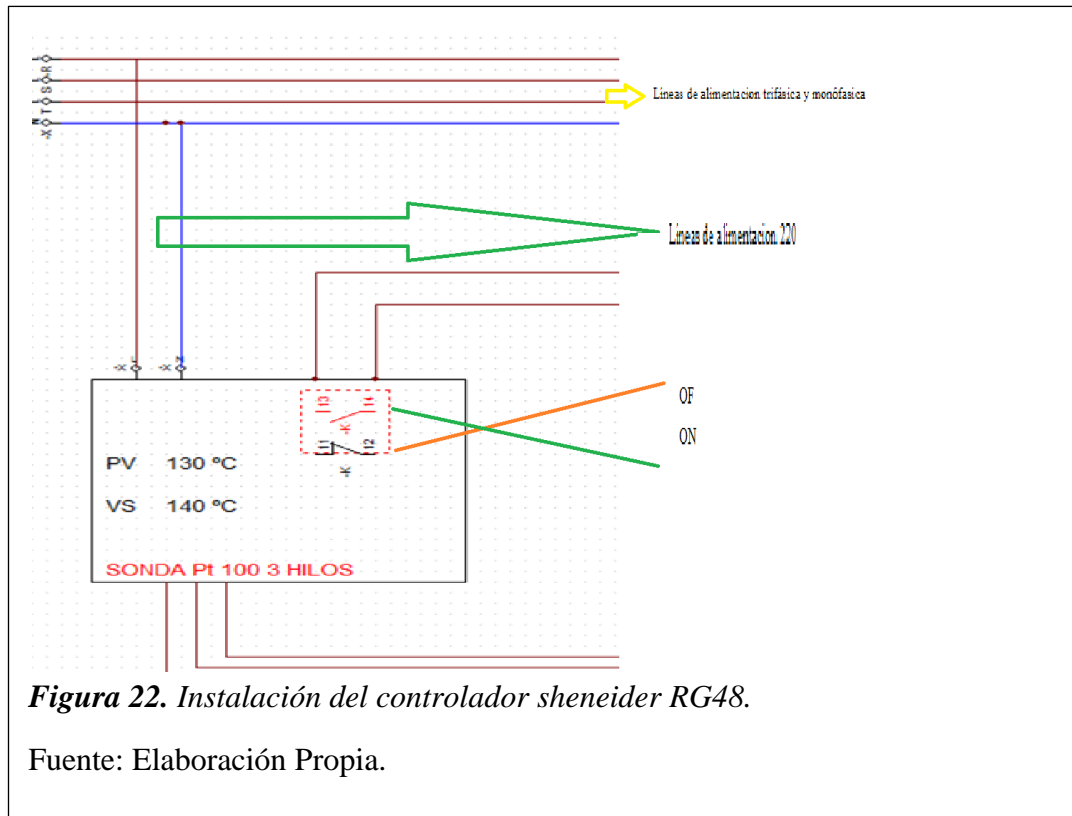


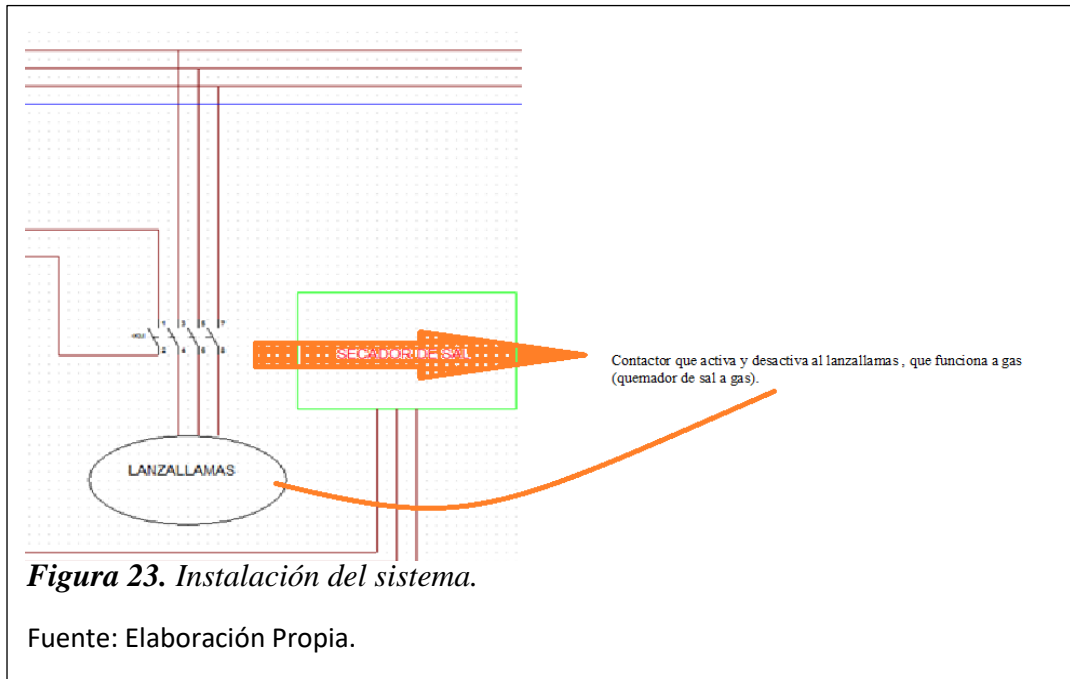
Figura 22. Instalación del controlador shneider RG48.

Fuente: Elaboración Propia.

El OF es el contactor 11 y 12 el cual indica que el contacto está cerrado y el circuito está siendo alimentado, por lo tanto está funcionando trabajando a una temperatura de 130° C.

El ON que es el contactor 13 y el 14 este indicará que el contacto está abierto, donde se apaga automáticamente el quemador enviando una señal a través de una sonda pt100 de 3 hilos que va conectada al secador 16,17, 18 siendo estas unas entradas analógicas la cuales están permitiendo medir la temperatura de 130°C a 140°C, para evitar así la quema de la sal.

Luego los contactores cuentan con las entradas de 3, 5 y 7 (entradas del contactor) que son alimentados mediante una señal de 220v los cuales cumplen la función de activar y desactivar al quemador de sal (lanzallamas), mientras que el contactor 1 y 2 es la señal enclavada enviada para que se active el quemador a gas después de haber detectado la temperatura de 140°C, y nuevamente se reinicie el proceso.



Materiales para la implementación del PLC	S/.	1,200
Costo de la instalación	S/.	1,500
Total	S/.	2,700

Siendo la instalación la que se muestra a continuación.

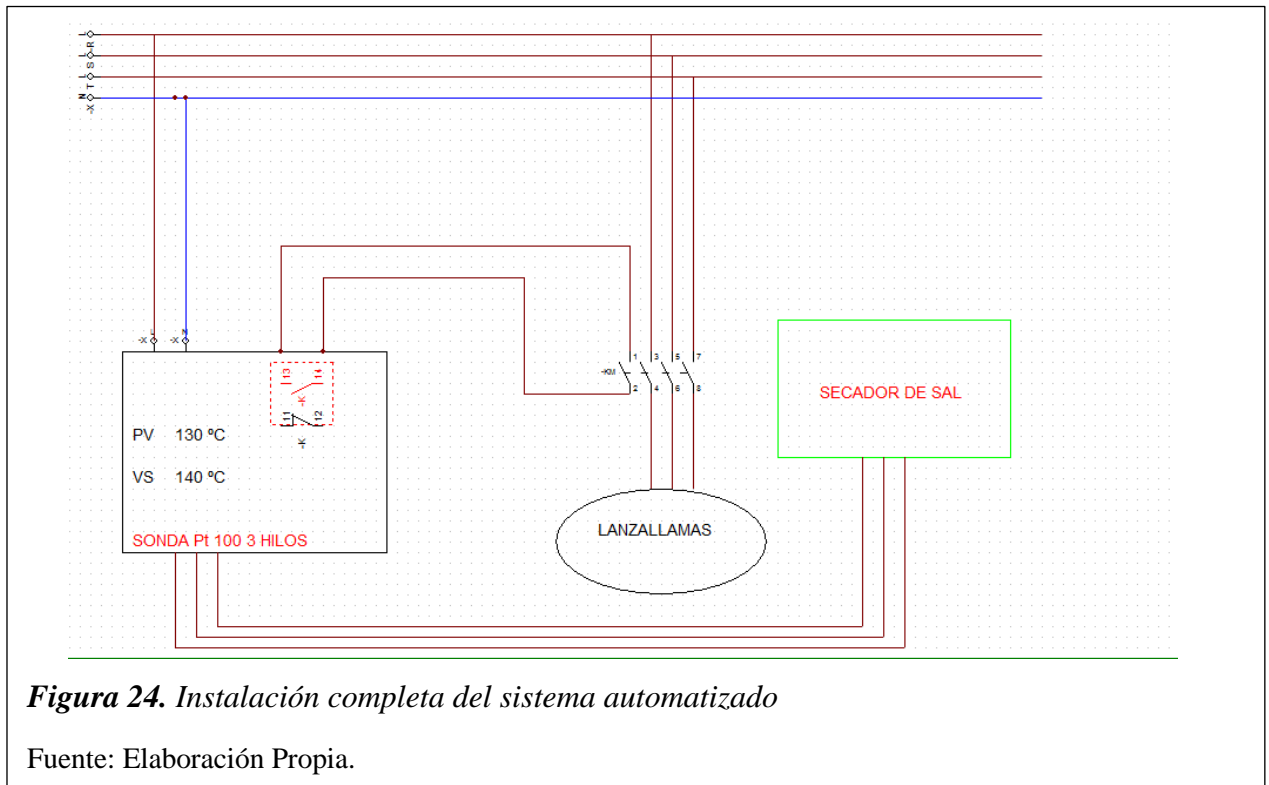


Figura 24. *Instalación completa del sistema automatizado*

Fuente: Elaboración Propia.

Esta la instalación completa del sistema automatizado para la empresa KAR & MA S.A.C.

Aplicación de controles: Se crearán formatos de control mediante los cuales se permitirá registrar los incumplimientos que están ocasionado problemas en la empresa KAR & MA S.A.C durante las horas de trabajo, afectando la producción.

Estos serán los siguientes formatos que llevarán a cabo el registro de problemas dentro de la empresa.

- Formato de control de temperatura.
- Formato de control de fallos de máquina.
- Formato de control del Plan de Mantenimiento Autónomo.
- Formato de Control de lubricación de la máquina.
- Formato de control de Mantenimiento Preventivo.
- Formato de control de Verificación de Limpieza.
- Formato de tarjeta verde para la clasificación

Actualmente la empresa no cuenta con Plan de mantenimiento

-No cuenta con registro de fallas de las máquinas: Las fallas de las máquinas no son registradas, generando que algunos trabajadores que desconocen de estas fallas vuelvan a utilizar las máquinas generando que el proceso productivo se detenga hasta por media jornada laboral.

A continuación, se muestra la información recopilada de las fallas de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C durante los días de trabajo, mediante los siguientes cuadros.

Tabla 43

Reporte de las paradas de la máquina por fallas en el mes de enero.

E N E R O	Día de semana	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	HORAS DE PARADAS OPERACIONALES	HORAS DE PARADAS PROGRAMADAS	HORA DE PARADAS POR DAÑOS DE EQUIPO	PRODUCIENDO/ CAUSA DEL PARO
	Miércoles	7:00 a. m.	5:00 p. m.	4	3	6	Falla técnicas, debido al lanzallamas.
Jueves	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4	5	8	Falla tecnica del molino	
Viernes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	5	4	6	Falla técnicas, debido al lanzallamas.	
Lunes	6:00 a. m.	3:00 a. m.	9	5	5	Falla tecnica en el motor 2HP	
Martes	6:00 a. m.	5:00 a. m.	4	5	6	Falla tecnica del molino	
Miércoles	7:00 a. m.	6:00 p. m.	8	5		Falla tecnica en el motor 2HP	
Jueves	6:00 a. m.	5:00 p. m.	3	3		Falla técnicas, debido al lanzallamas.	
Viernes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4	5	6	Falla tecnica del molino	
Lunes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	9	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP	
Martes	5:00 a. m.	1:00 p. m.	3	3	9	Falla técnicas, debido al lanzallamas.	
Miércoles	7:00 a. m.	6:00 p. m.	3	6	5	Falla tecnica del molino	
Jueves	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica en el motor 2HP	
Viernes	7:00 a. m.	4:00 p. m.	3	2		Falla tecnica debido al lanzallamas	
Lunes	7:00 a. m.	5:00 p. m.	3	6	5	Falla tecnica del molino	
Martes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	8	Falla tecnica debido al lanzallamas	
Miércoles	7:00 a. m.	5:00 p. m.	4	5	5	Falla tecnica del molino	
Jueves	6:00 a. m.	6:00 p. m.	3	3		Falla tecnica debido al lanzallamas	
Viernes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	2	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP	
Lunes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	3	4	5	Falla tecnica del molino	
Martes	6:00 a. m.	6:00 p. m.	4	2		Falla tecnica debido al lanzallamas	
Miércoles	5:00 a. m.	5:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP	
Jueves	5:00 a. m.	5:00 p. m.	3	6		Falla tecnica debido al lanzallamas	
Viernes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	3	6	5	Falla tecnica del molino	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 44

Reporte de las paradas de la máquina por fallas en el mes de febrero.

F E B R E R O	Lunes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Martes	5:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	8	Falla tecnica del molino
	Miércoles	5:00 a. m.	6:00 p. m.	6	5	8	Falla tecnica en el motor 2HP
	Jueves	5:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Viernes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	3	6	5	Falla tecnica del molino
	Lunes	6:00 a. m.	6:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Martes	6:00 a. m.	4:00 PM	5	6	4	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Miércoles	7:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	5	Falla tecnica del molino
	Jueves	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Viernes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	4	6	4	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Lunes	7:00 a. m.	5:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica del molino
	Martes	6:00 a. m.	3:00 p. m.	4	4	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Miércoles	6:00 a. m.	4:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Jueves	7:00 a. m.	4:00 p. m.	4	6	5	Falla tecnica del molino
	Viernes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	5	5	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Lunes	7:00 a. m.	6:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Martes	7:00 a. m.	6:00 p. m.	6	6	5	Falla tecnica del molino
	Miércoles	6:00 a. m.	6:00 p. m.	3	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Jueves	6:00 a. m.	6:00PM	4	6	4	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Viernes	6:00 a. m.	6:00PM	3	3	5	Falla tecnica del molino

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 45

Reporte de las paradas de la máquina por fallas en el mes de marzo.

M A R Z O	Lunes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Martes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	8	Falla tecnica en el motor 2HP
	Miércoles	7:00 a. m.	3:00 a. m.	6	6	6	Falla tecnica del molino
	Jueves	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Viernes	6:00 a. m.	6:00 p. m.	4	6	8	Falla tecnica en el motor 2HP
	Lunes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica del molino
	Martes	5:00 a. m.	4:00 p. m.	4	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Miércoles	6:00 a. m.	4:00 p. m.	5	6	8	Falla tecnica en el motor 2HP
	Jueves	7:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	5	Falla tecnica del molino
	Viernes	7:00 a. m.	4:00 p. m.	5	4	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Lunes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	4	6	8	Falla tecnica en el motor 2HP
	Martes	5:00 a. m.	5:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica del molino
	Miércoles	5:00 a. m.	5:00 p. m.	4	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Jueves	5:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	8	Falla tecnica en el motor 2HP
	Viernes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4	5	5	Falla tecnica del molino
	Lunes	7:00 a. m.	6:00 p. m.	5	4	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Martes	5:00 a. m.	1:00 p. m.	4	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Miércoles	5:00 a. m.	5:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica del molino
	Jueves	5:00 a. m.	5:00 p. m.	4	5	4	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Viernes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP
Lunes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	4	6	5	Falla tecnica del molino	
Martes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	5	6	Falla tecnica debido al lanzallamas	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 46

Reporte de las paradas de la máquina por fallas en el mes de abril.

A B R I L	Miercoles	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Jueves	5:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	6	Falla tecnica del molino
	Viernes	7:00 a. m.	5:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Lunes	7:00 a. m.	4:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Martes	7:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	6	Falla tecnica del molino
	Miércoles	6:00 a. m.	5:30 p. m.	6	6	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Jueves	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	4	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Viernes	7:00 a. m.	6:00 p. m.	4	4	6	Falla tecnica del molino
	Lunes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	4	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Martes	7:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Miércoles	7:00 a. m.	6:00 p. m.	4	4	6	Falla tecnica del molino
	Jueves	7:00 a. m.	6:00 p. m.	5	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Viernes	7:00 a. m.	6:00 p. m.	6	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Lunes	5:00 a. m.	5:00 p. m.	5	4	6	Falla tecnica del molino
	Martes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Miércoles	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica en el motor 2HP
	Jueves	7:00 a. m.	5:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica del molino
	Viernes	7:00 a. m.	6:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Lunes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica en el motor 2HP
	Martes	7:00 a. m.	5:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica del molino
Miércoles	7:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica debido al lanzallamas	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 47

Reporte de las paradas de la máquina por fallas en el mes de mayo.

M A Y O	viernes	5:00 a. m.	5:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Lunes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica en el motor 2HP
	Martes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica del molino
	Miércoles	5:00 a. m.	1:00 p. m.	6	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Jueves	6:00 a. m.	2:00 p. m.	6	6	6	Falla tecnica en el motor 2HP
	Viernes	7:00 a. m.	3:00 p. m.	6	6	5	Falla tecnica del molino
	Lunes	8:00 a. m.	4:00 p. m.	5	5	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Martes	9:00 a. m.	5:00 p. m.	4	6	8	Falla tecnica en el motor 2HP
	Miércoles	10:00 a. m.	6:00 p. m.	5	6	5	Falla tecnica del molino
	Jueves	11:00 a. m.	7:00 p. m.	5	5	4	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Viernes	12:00 p. m.	7:00 p. m.	4	6	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Lunes	11:00 a. m.	7:00 p. m.	4	6	5	Falla tecnica del molino
	Martes	2:00 p. m.	7:00 p. m.	6	6	5	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Miércoles	3:00 p. m.	7:00 p. m.	5	8	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Jueves	6:00 a. m.	6:00 p. m.	6		6	Falla tecnica del molino
	Viernes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	6	6	4	Falla tecnica debido al lanzallamas
	Lunes	7:00 a. m.	6:00 p. m.	4	8	5	Falla tecnica en el motor 2HP
	Martes	6:00 a. m.	4:00 p. m.	6	5	6	Falla tecnica del molino
	Miércoles	5:00 a. m.	5:00 p. m.	5	6		Falla tecnica debido al lanzallamas
	Jueves	6:00 a. m.	5:00 p. m.	3	8	5	Falla tecnica en el motor 2HP
Viernes	5:00 a. m.	5:00 p. m.	5	5	5	Falla tecnica del molino	
Lunes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4		4	Falla tecnica debido al lanzallamas	
Martes	6:00 a. m.	5:00 p. m.	4	4	5	Falla tecnica del molino	

Fuente: Elaboración Propia.

Descripción actual de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C

-Molino

Función: La molienda se encarga de triturar la roca de sal con la ayuda incorporada de una criba cambiable para su refinamiento de la sal de 2 a 2.5 milímetros. Esta máquina está hecha de acero inoxidable.



Figura 25. Molino de la empresa KAR & MA S.A.C

Fuente: Empresa KAR & MA S.A.C

Componentes del molino

- ✓ Potencia 30 HP
- ✓ 1 cabeza e 45 martillos
- ✓ 1 rejilla
- ✓ 1 rodaje de motor
- ✓ 1 eje de rotor
- ✓ 1 chumacera
- ✓ Martillo
- ✓ Rodillo
- ✓ Poleas de 6" y 8"
- ✓

Situación Actual de la máquina:

La estructura de la máquina se encuentra un poco deteriorada por la sal, provocando que el molino sufre paradas dentro del proceso productivo debido a que se malogran algunos de sus componentes con frecuencia.

Cilindro secador rotativo

Función: El cilindro secador de 7.5 m* 1m de diámetro es rotativo trabajando en el proceso horizontalmente, actualmente se calienta la sal en este, la cual es conducida húmeda a través del sin fin. La sal estando húmeda no puede ser procesada para su envase, el cual debe secarse y el producto seco se descarga por otro. Esta máquina está hecha de acero inoxidable.



Figura 26. Cilindro secador rotativo de la empresa
KAR & MA S.A.C

Fuente: Empresa KAR & MA S.A.C

Componentes del Cilindro secador rotativo

- ✓ Potencia 7HP
- ✓ 2 Eje de 80 cm
- ✓ 1 Hornilla
- ✓ 2 Rodajes
- ✓ Chumaceras 3" y 4"
- ✓ 2 Piñones de 6" y 12"
- ✓ 1 Cadena

Situación actual de la máquina:

Actualmente el cilindro secador rotativo se encuentra con falta de su lubricación respectiva y su limpieza, esto se debe al deterioro y corroído de la sal.

Lanzallamas

Función: El Lanzallamas se encarga en la empresa de quemar la sal a una temperatura de 120° c, si se excede a 150°c la sal se quema y el producto dentro del proceso productivo es botado porque este ya no sirve para su comercialización en el mercado.



Figura 27. Máquina de lanzallamas de la empresa KAR & MA S.A.C.

Fuente: Empresa KAR & MA S.A.C.

Componentes del lanzallamas:

- ✓ Electrodos
- ✓ Boquilla
- ✓ Válvula esférica
- ✓ Filtro e gas
- ✓ Inyector
- ✓ Registro de aire
- ✓ Venturi

Situación actual de la máquina:

La máquina del lanzallamas actualmente se malogra con frecuencia debido a su componentes como los electrodos, el filtro de gas entre otro, las cuales tienen reparaciones por fallas dentro del proceso el cual es visible en la estructura de la máquina.

Maquina Envasadora

Función: Su función de la máquina envasadora, es envasar y sellar el producto a la cantidad programada propuesta por la empresa para posteriormente comercializada al mercado.

El envase es en bolsitas de 1 kilo y ½ kilo.



Figura 28. Máquina envasadora de la empresa KAR & MA S.A.C.

Fuente: Empresa KAR & MA S.A.C

Componentes:

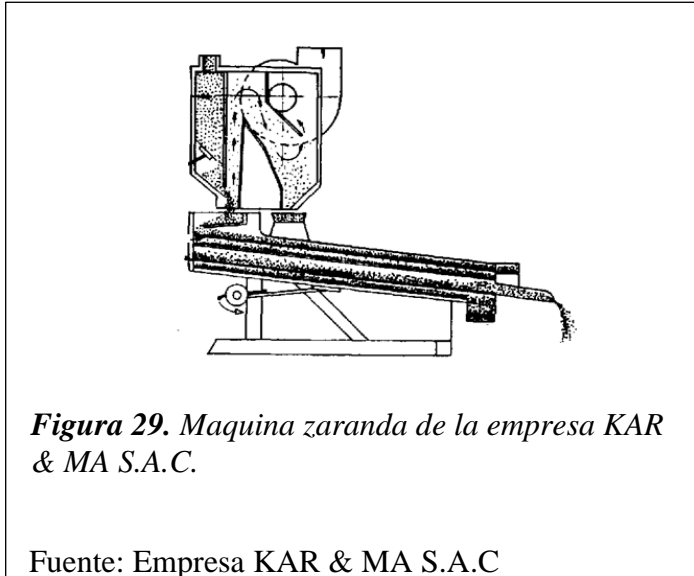
- ✓ Motor de 2HP
- ✓ Faja de 0.5 HP
- ✓ Camara de vacio
- ✓ Barra selladora
- ✓ Electrovalvula
- ✓ Rodachinas
- ✓ Filtro
- ✓ Tablero de control
- ✓ Bomba de vacio

Situación Actual de la máquina:

La máquina envasadora actualmente registra algunos fallos que son notorios siendo alguno de ellos, el problema el filtro de la máquina y la faja de 0.5 HP que casualmente se deteriora por su uso diario.

Zaranda

Función: La máquina de la zaranda se encarga de la selección y separación de los granos en sus distintos tamaños.



Componentes:

- ✓ Motor de 5 HP
- ✓ Malla tamizadora
- ✓ Rodamientos
- ✓ Ventilador
- ✓ Regulador de alimentación

Situación Actual de la máquina:

La máquina de la zaranda actualmente se encuentra en buen estado ya que es lubricada en algunas ocasiones, solo tiene algunas fallas en su ventilador ya que este se obstruye por el exceso de suciedad de sal acumulado en su interior de la máquina.

Condiciones de las máquinas:

- Las máquinas en su interior esta generalmente muy sucia.
- Existe producto disperso alrededor de las máquinas.
- Los motores emiten ruidos extraños durante las horas de trabajo.
- Los motores no están correctamente Lubricados.
- Demora en reparar los problemas de la maquinaria y a veces la reparación es provisoria.

Condiciones del Operario

- No existe monitoreo regular a las máquinas.
- La limpieza no es realizada regularmente.
- Algunos trabajadores lubrican las máquinas, pero no de la forma correcta.
- Los trabajadores no ven las paradas como sus problemas.
- No existe capacitaciones por parte de un Jefe de mantenimiento, para los trabajadores de la empresa.

Las acotaciones establecidas para el trabajo de mantenimiento preventivo son generadas por el propio sistema, las fallas son ocasionadas con frecuencia en su totalidad, muchas veces debido a:

- Falta de disponibilidad de la línea del proceso productivo debido, que no se realiza el mantenimiento preventivo.
- Daños en la maquinaria no planificada, en las máquinas no asignadas al mantenimiento.
- Exceso de carga de trabajo para el tiempo planificado para el mantenimiento preventivo.
- Falta de compromiso por parte de los trabajadores de la empresa.

Todas lo mencionado influyen en que se averíen los equipos durante el proceso productivo y por ende disminuya la eficiencia en los procesos.

Para ello contamos con las fallas de las máquinas de la Empresa KAR Y MA S.A.C, las cuales no se encuentran con la planificación de un mantenimiento necesario, para evitar la parada de las máquinas, el cual posteriormente se ve afectado en la producción.

Tabla 48*Frecuencia de fallas de la maquinaria de la empresa KAR & MA S.A.C.*

Máquina	N° de fallas
Lanzallamas	34
Motor 2HP trifásico	32
Molino	33
Máquina 5HP trifásico	7
Sin fin 3 m	4
Faja de 10 m	6
Máquinas envasadoras	3
Ventilador	6
Cilindro enfriador	3
Cilindro secador	4
Zaranda	4
Ciclen	2

Fuente: Elaboración Propia.

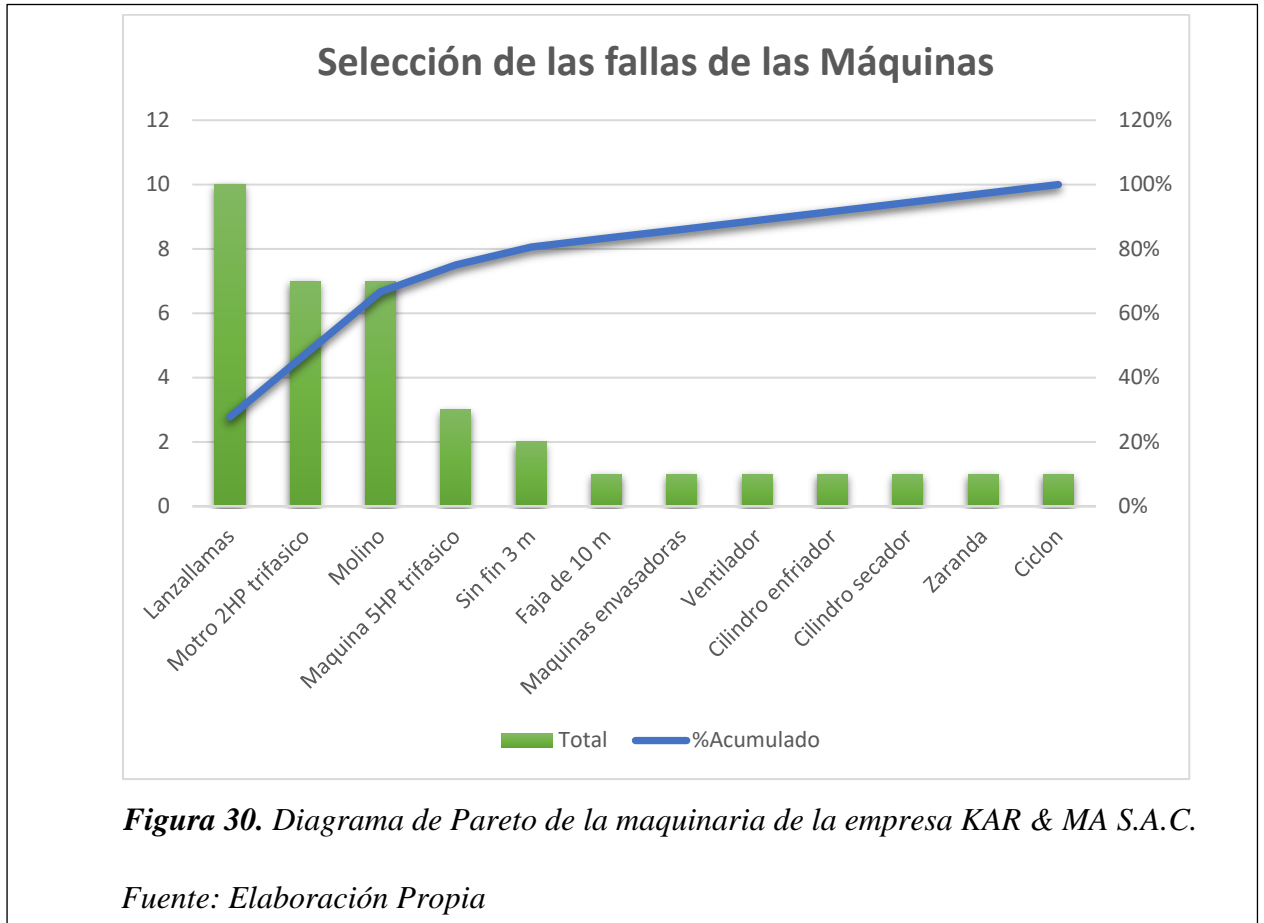
Tabla 49*Maquinaria de la empresa KAR & MA S.A.C.*

Máquina	N° de fallas	%	%ACM	Clasificación
Lanzallamas	34	25%	25%	A
Motor 2HP trifásico	32	23%	48%	A
Molino	33	24%	72%	A
Máquina 5HP trifásico	7	5%	77%	B
Sin fin 3 m	4	3%	80%	B
Faja de 10 m	6	4%	84%	B
Máquinas envasadoras	3	2%	86%	B
Ventilador	6	4%	91%	B
Cilindro enfriador	3	2%	93%	B
Cilindro secador	4	3%	96%	B
Zaranda	4	3%	99%	C
Ciclen	2	1%	100%	C

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Pareto

Para analizar las fallas de las máquinas con más frecuencia, se realizó un diagrama de Pareto.



En la figura 31 indica que la máquina del lanzallamas, motor 2HP trifásico y el molino son con los que más frecuencia tiende a provocar paradas del proceso productivo por falta de mantenimiento.

A continuación, se muestra en los siguientes cuadros el estado actual de las máquinas mediante las paradas operacionales, las paradas programadas y las paradas por daños en los equipos, las cuales posteriormente se mejorará su eficiencia en las máquinas aplicando el siguiente cálculo.

$$OEE = \text{rendimiento} * \text{disponibilidad} * \text{calidad}$$

Tabla 50

Horas de paradas operacionales de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C.

PARADAS OPERACIONALES (ENERO - MAYO 2020)							
MES	Descripción	Lanzallamas	Horas - Lanzallamas	Molino	Horas - Molino	Motor 2HP	Horas - Motor 2HP
ENERO	Calibracion	3	12.3	3	12.3	2	9
	Lubricacion	2	6.2	2	8.2	3	10.5
	Suciedad	3	9.3	3	12.3	2	7
	Mal manejo del operario	3	12.3	3	9.3	3	10.5
	TOTAL	11	40.1	11	42.1	10	37
FEBRERO	Calibracion	3	13.5	3	13.5	4	16
	Lubricacion	3	9	3	12	3	6
	Suciedad	3	10.5	2	8.4	4	12
	Mal manejo del operario	3	9	2	6	3	3
	TOTAL	12	42	10	39.9	14	37
MARZO	Calibracion	4	16.8	3	15	2	8
	Lubricacion	3	9	2	6	3	12
	Suciedad	3	9.9	3	12	2	10
	Mal manejo del operario	3	6.6	3	12	4	16
	TOTAL	13	42.3	11	45	11	46
ABRIL	Calibracion	4	16.8	2	10	4	12
	Lubricacion	3	9.6	3	12	4	12.8
	Suciedad	4	12.8	3	12	2	6
	Mal manejo del operario	3	6.9	3	12	4	12
	TOTAL	14	46.1	11	46	14	42.8
MAYO	Calibracion	4	16	4	17.2	4	17.6
	Lubricacion	3	12	3	9.6	3	10.5
	Suciedad	4	14	4	13.2	4	14
	Mal manejo del operario	3	10.5	3	6.9	3	10.5
	TOTAL	14	52.5	14	46.9	14	52.6

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 51

Horas de las paradas programadas de la empresa KAR & MA S.A.C

PARADAS PROGRAMADAS (ENERO - MAYO 2020)							
MES	Descripción	Lanzallamas	Horas - Lanzallamas	Molino	Horas - Molino	Motor 2HP	Horas - Motor 2HP
ENERO	Limpieza	2	4	3	6	3	6
	Pruebas	4	8	4	8	2	4
	Cambio de formato	2	4	3	6	2	4
	Corte de energia	2	4	2	8	2	8
	TOTAL	10	20	12	28	9	22
FEBRERO	Limpieza	2	4	3	6	3	6
	Pruebas	2	4	3	6	2	4
	Cambio de formato	3	6	2	6	2	4
	Corte de energia	2	2	2	2	2	2
	TOTAL	9	16	10	20	9	16
MARZO	Limpieza	3	12	3	12	3	12
	Pruebas	2	6	3	9	2	6
	Cambio de formato	3	9	2	6	3	9
	Corte de energia	2	10	2	10	2	10
	TOTAL	10	37	10	37	10	37
ABRIL	Limpieza	3	9	2	8	2	8
	Pruebas	3	9	3	9	3	9
	Cambio de formato	2	6	2	6	2	6
	Corte de energia	2	16	2	16	2	16
	TOTAL	10	40	9	39	9	39
MAYO	Limpieza	2	8	5	15	2	8
	Pruebas	2	6	3	9	2	6
	Cambio de formato	2	6	3	9	2	6
	Corte de energia	2	10	2	16	2	16
	TOTAL	8	30	13	49	8	36

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 52

Horas paradas por daño de equipos de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C

PARADAS POR DAÑOS DE EQUIPOS (ENERO - MAYO) 2020									
MES	Descripción	Lanzallamas	Horas - Lanzallamas	Descripción	Molino	Horas - Molino	Descripción	Motor 2HP	Horas - Motor 2HP
ENERO	Electrodos	3	9	Rotor	3	12	Rotor	2	10.4
	boquilla	3	9	Martillo	2	8	Rodamientos	3	15.6
	Filtro de gas	3	10.2	Rodillo	2	10	Ventilador	2	10.4
	Valvula esferica	4	10.8	Filtro de mangas	3	15	Bobinado	3	15.6
	TOTAL	13	39	TOTAL	10	45	TOTAL	10	52
FEBRERO	Electrodos	3	12	Rotor	2	8.2	Rotor	2	8.6
	boquilla	2	8	Martillo	3	15.6	Rodamientos	3	15.6
	Filtro de gas	2	6	Rodillo	2	10.6	Ventilador	2	10.6
	Valvula esferica	3	9	Filtro de mangas	2	10	Bobinado	2	10.6
	TOTAL	10	35	TOTAL	9	44.4	TOTAL	9	45.4
MARZO	Electrodos	2	10.6	Rotor	3	12.3	Rotor	4	18
	boquilla	3	15.9	Martillo	2	10.6	Rodamientos	3	9.9
	Filtro de gas	3	9.9	Rodillo	2	10.8	Ventilador	3	15
	Valvula esferica	3	6.9	Filtro de mangas	2	10	Bobinado	3	15
	TOTAL	11	43.3	TOTAL	9	43.7	TOTAL	13	57.9
ABRIL	Electrodos	4	12	Rotor	3	12	Rotor	3	9
	boquilla	2	6.4	Martillo	3	9	Rodamientos	2	10.6
	Filtro de gas	4	14	Rodillo	3	15	Ventilador	3	18
	Valvula esferica	2	10.6	Filtro de mangas	4	20	Bobinado	2	10.6
	TOTAL	12	43	TOTAL	13	56	TOTAL	10	48.2
MAYO	Electrodos	3	15.3	Rotor	3	12.3	Rotor	3	12.3
	boquilla	3	9.6	Martillo	3	15.6	Rodamientos	3	15.6
	Filtro de gas	3	9.9	Rodillo	4	20	Ventilador	2	10.6
	Valvula esferica	2	4.8	Filtro de mangas	3	16.2	Bobinado	3	10.2
	TOTAL	11	39.6	TOTAL	13	64.1	TOTAL	11	48.7

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente se procede a realizar el cálculo del OEE, para analizar la eficiencia global actual de las máquinas.

Tabla 53

Indicador de OEE

Rendimiento	$\% \text{ rendimiento} = \frac{\text{tiempo operativo eficiente}}{\text{tiempo operativo}}$
Disponibilidad	$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{tiempo de producción planificado}}{\text{tiempo operativo}}$
Calidad	$\% \text{ calidad} = \frac{\text{total de piezas producidas} - \text{piezas defectuosas}}{\text{total de piezas producidas}}$

Según el autor “Cesar Taurez” el cálculo para la fórmula del OEE es el siguiente:

Rendimiento	$\frac{\text{tiempo operativo eficiente} = [(\text{horas normales} - \text{paradas operacionales}) - \text{paradas de equipos}]}{\text{tiempo operativo} = (\text{tiempo de producción neto} - \text{paradas operacionales})}$
Disponibilidad	$\frac{\text{tiempo operativo} = (\text{tiempo de producción neto})}{\text{tiempo de producción planificado} = (\text{horas extra} - \text{paradas programadas})}$
Calidad	<i>eficiencia física</i>

Cálculo del OEE Actual de la empresa KAR & MA S.A.C

Indicador

$$\text{OEE} = \text{rendimiento} * \text{disponibilidad} * \text{calidad}$$

Tabla 54

Indicador de OEE para el lanzallamas

OEE - LANZALLAMAS

MES	RENDIMIENTO	DISPONIBILIDAD	CALIDAD	OEE
ENERO	81%	88%	89.3%	63.9%
FEBRERO	83%	86%	89.0%	63.4%
MARZO	79%	93%	88.8%	65.4%
ABRIL	79%	92%	87.9%	64.4%
MAYO	80%	87%	87.6%	60.9%
				63.6%

Fuente: Elaboración Propia.

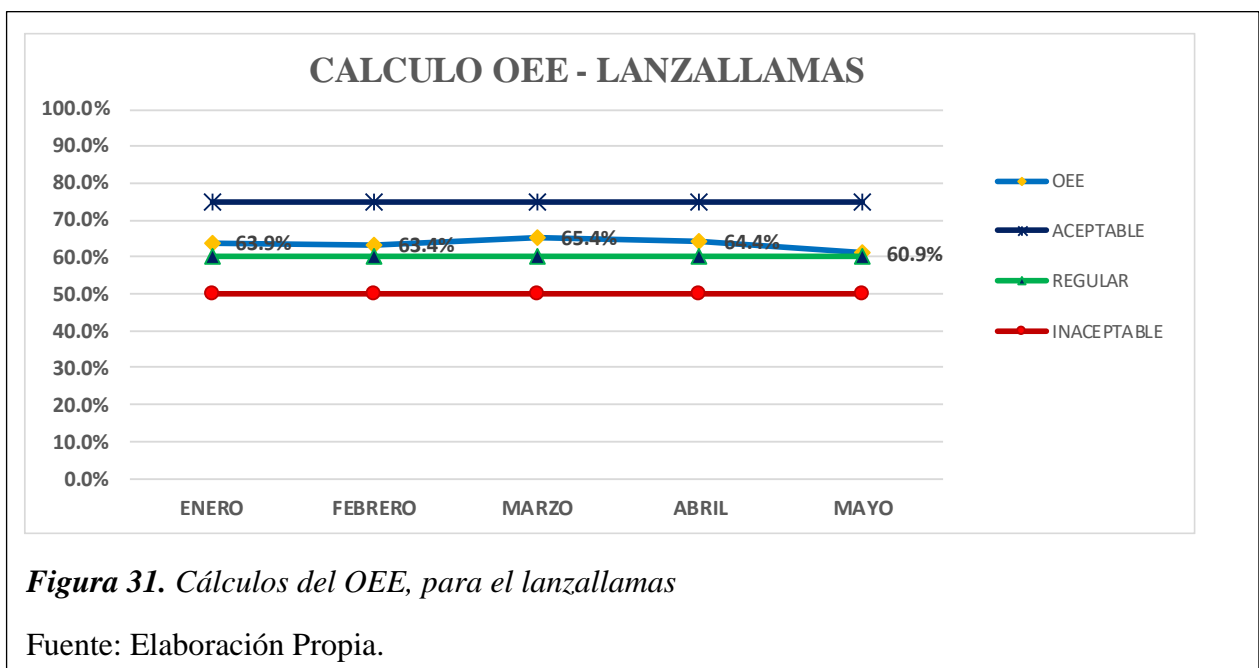


Figura 31. Cálculos del OEE, para el lanzallamas

Fuente: Elaboración Propia.

La eficiencia general de la máquina del lanzallamas está en un 63.6 %, siendo su funcionamiento actual regular

Tabla 55

Indicador de OEE para el molino

OEE - MOLINO				
MES	RENDIMIENTO	DISPONIBILIDAD	CALIDAD	OEE
ENERO	79%	90%	89.3%	63.3%
FEBRERO	79%	88%	89.0%	62.2%
MARZO	79%	92%	88.8%	64.5%
ABRIL	74%	92%	87.9%	60.2%
MAYO	71%	95%	87.6%	59.4%
				61.9%

Fuente: Elaboración Propia

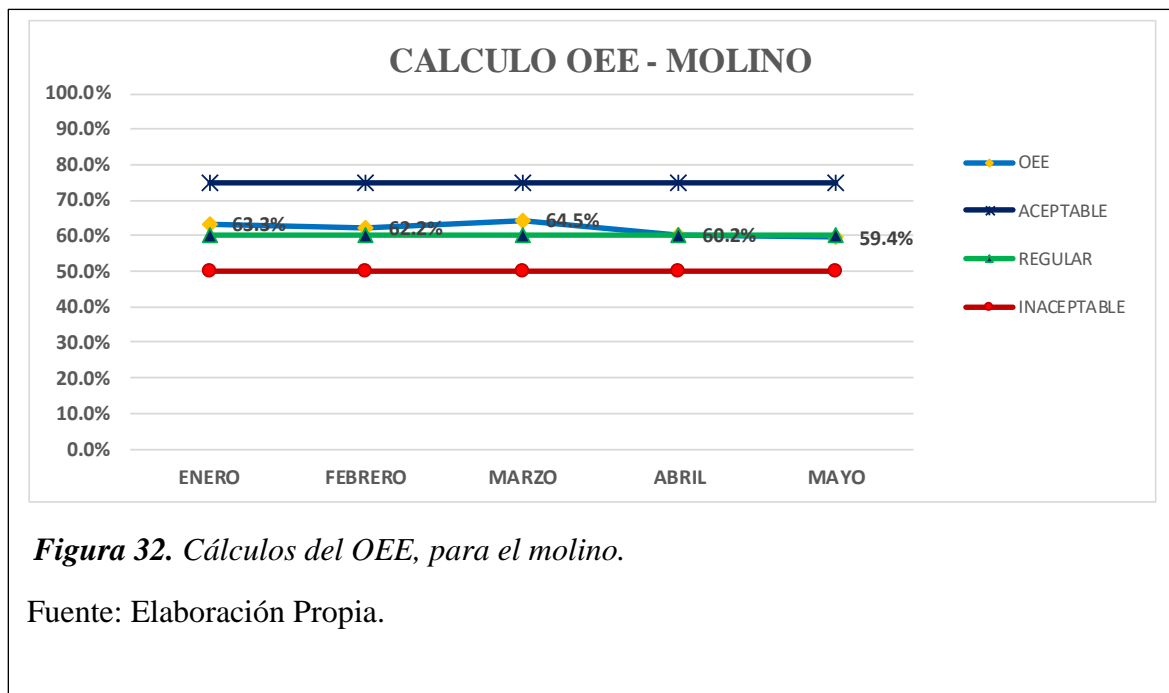


Figura 32. Cálculos del OEE, para el molino.

Fuente: Elaboración Propia.

La eficiencia general de la máquina del molino está en un 61.9 %, siendo su funcionamiento actual regular

Indicador de OEE para el motor 2hp

OEE - MOTOR 2HP				
MES	RENDIMIENTO	DISPONIBILIDAD	CALIDAD	OEE
ENERO	77%	90%	89.3%	61.5%
FEBRERO	79%	88%	89.0%	61.9%
MARZO	74%	91%	88.8%	59.8%
ABRIL	78%	93%	87.9%	63.6%
MAYO	77%	89%	87.6%	59.5%
				61.3%

Fuente: Elaboración Propia.

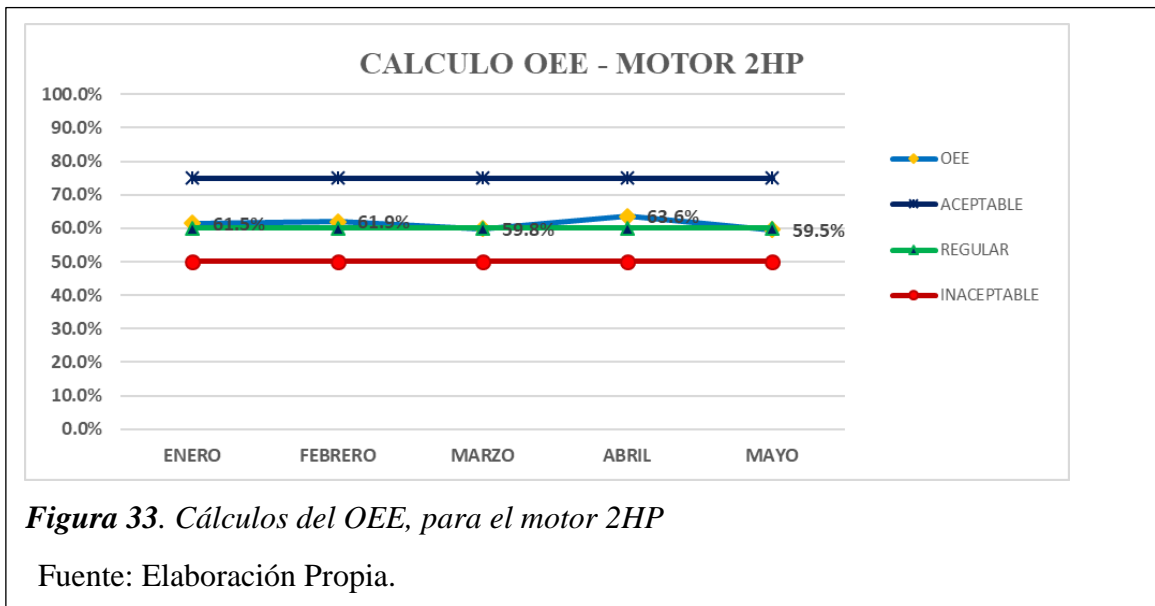


Figura 33. Cálculos del OEE, para el motor 2HP

Fuente: Elaboración Propia.

La eficiencia general de la máquina del motor 2hp está en un 61.3 %, siendo su funcionamiento actual regular

Se realizará mantenimiento a las máquinas: Se solucionará los problemas de las máquinas mediante el mantenimiento autónomo y preventivo, los cuales serán previamente planificados de tal manera que las máquinas se puedan conservar en buen estado y lograr óptimas condiciones para su trabajo.

Para el desarrollo de la propuesta se procede a realizar la formación de los equipos de trabajo, mediante un Jefe de mantenimiento el cual se encargará de la previa capacitación respectiva donde se les explicará sus responsabilidades a desempeñar durante sus horas sus de trabajo.

Identificando mediante un formato donde se llevará el registro diario de las fallas o averías de la máquina que se les fue asignada al equipo de trabajo.

- Funcionamiento de las maquinas
- Posibles Fallas
- Ubicación y Lubricación de las máquinas y equipos

Después de haber identificado las condiciones en las máquinas, se procede a desarrollar formatos de control para las máquinas, las cuales nos permitirá encontrar problemas que afectan la parada de las máquinas en la Planta Industrial.

Plan de Mantenimiento Autónomo

Objetivos:

- Comunicar a la gerencia de lo importancia del Plan de Mantenimiento a las máquinas, y a la vez comprometerlos para tener las facilidades de la aplicación del mantenimiento.
- Realizar un grupo de trabajo para el área de mantenimiento, representado por una persona, de preferencia especialista en el área.
- Recopilar información, mediante los formatos de control de máquinas, donde además se describirá a detalle la falla de la máquina.
- Preservar la limpieza, lubricación e inspección de las máquinas con el fin de hacer un hábito la limpieza para el cuidado de los equipos.

Alcance

- ✓ Capacitación al Personal encargado en el área de mantenimiento.
- ✓ Verificación por el representante del área, previamente capacitado para realizar esta labor con su equipo de trabajo.
- ✓ Cumplir con el plan de mantenimiento autónomo, para no afectar el proceso productivo.

Responsable:

Corresponde al supervisor previamente contratado por la empresa KAR & MA S.A.C.

Tabla 57

Control de fallos de las máquinas

CONTROL DE FALLOS DE MAQUINA DE LA EMPRESA KAR & MA S.A.C						
RESPONSABLE:						
MES:						
FECHA	MAQUINA	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	HORA DE PARADA	DESCRIPCION DE LA FALLA	CAUSAS

Fuente Elaboración Propia.

En este formato de control de fallas de las máquinas se anotara todas las fallas que ocasionan paradas inesperadas dentro del proceso productivo, las cuales posteriormente serán evaluadas por el Jefe de mantenimiento.

Tabla 58

Control del plan de mantenimiento autónomo

PLAN DE MANTENIMIENTO AUTONOMO					
EMPRESA: KAR & MA S.A.C					
RESPONSABLE:					
EQUIPO:					
CODIGO DE EQUIPO:					
TURNO					
FECHA	HORA	ACTIVIDAD A REALIZAR			
		Limpieza a maquinaria	Limpieza al área de trabajo	Verificar estado de la maquina	Observaciones

Jefe de Mantenimiento:

Fuente: Elaboración Propia.

En el formato de control del plan de mantenimiento autónomo se verificará la limpieza a las máquinas de la empresa KAR & MA S.A. las cuales posteriormente serán evaluadas por el jefe de mantenimiento.

Tabla 59

Control del plan de mantenimiento de lubricación.

PLAN DE MANTENIMIENTO AUTONOMO-LUBRICACION							Responsable	
EMPRESA: KAR & MA S.A.C								
RESPONSABLE:								
EQUIPO:								
CODIGO DE EQUIPO:								
TURNO								
FECHA	HORA	ACTIVIDAD A REALIZAR						ACCION A REALIZAR
		VERIFICAR PUNTOS DE ENGRASE	VERIFICAR EL DESGASTE DE LA MAQUINA	LIMPIEZA DEL MOTOR	ENCONTRAR DEFECTOS MEDIANTE LOS SONIDOS EXTRAÑOS EN LOS EQUIPOS			

Fuente: Elaboración Propia.

Este control de plan de mantenimiento de lubricación, permitirá observar y verificar los puntos de engrase de las máquinas para que así no se ocasionen paradas por daños en los equipos y el proceso pueda seguir durante las horas de jornada de trabajo.

Tabla 60

Equipos de trabajo

Equipos de trabajo	
Grupo 1	Grupo 2
Turno: mañana	Turno: tarde
Técnico	Soldador
Controlador	Controlador
Empaquetador 1	Empaquetador 2
Estibador 1	Estibador 2

Fuente: Elaboración Propia.

La empresa también deberá contratar de un jefe de Mantenimiento el cual se encargará de lo siguiente:

- Capacitar al personal para el uso adecuado de las nuevas máquinas.
- Capacitar al personal para el llenado de formatos dentro de la realización del mantenimiento.
- Capacitar al personal de limpieza para el cuidado de los equipos.
- Capacitar al personal para saber identificar fallas e informar inmediatamente al área de mantenimiento.
- Capacitar al personal en el uso de los implementos de seguridad.
- Capacita al personal del área de producción para la inspección en los equipos.

Para lo cual se deberá contratar un Jefe especialista en el área de Mantenimiento:

Jefe de Mantenimiento: S./ 1. 500

La implementación de las 5 s, permitirá una mejora general en el área de trabajo de la Planta industrial, este método será utilizado con la finalidad de organizar clasificar y limpiar el área de trabajado.

- Realizar limpieza de la máquina
- Mantener limpia el área de trabajo, para así obtener beneficios, los cuales continúen con la limpieza en el área del proceso productivo de la sal.

De tal modo que se proporcionar materiales de limpieza los cuales serán usados en el área del proceso productivo, siendo estos materiales cuestionado por el Jefe de mantenimiento a cargo del área, los cuales serán presupuestados en el siguiente cuadro a detalle.

Tabla 61*Materiales de limpieza para las máquinas*

Materiales para la limpieza de las máquinas				
Descripción	Cantidad	Precio		Total
Brochas 4", presentación: unidad	8	S/. 8.00		S/. 64.00
Limpiador de acero, presentación: unidad	8	S/. 40.00		S/. 320.00
Escobilla de fierro, presentación: unidad	10	S/. 8.00		S/. 80.00
Lijas de fierro, presentación: unidad	24	S/. 1.50		S/. 36.00
Waype; presentación: bolsa x 1kg	12	S/. 7.00		S/. 84.00
Total				S/. 584.00

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar no se consideraron elementos como escobas, recogedores, etc., ya que estos antes de empezar el TPM no se encontraban presupuestado en los gastos del área de mantenimiento. Posteriormente serán presupuestados en la metodología de las 5S.

Lubricación de las máquinas de la empresa.

La lubricación de las máquinas y equipos se debe hacer teniendo conocimiento del procedimiento y el tiempo empleado en el cual se debe hacer, verificando que partes de la maquina o equipo necesitan lubricación diaria.

Actividades tendientes a mejorar el comportamiento de desgaste de superficies en contacto y en movimiento.

LUBRICACION DE LAS MAQUINAS DE LA EMPRESA KAR & MA S.A.C				
FRECUENCIA	MAQUINA	Descripción	METODO	TIPO DE LUBRICANTE
SEMANAL	Lanzallamas	PARTE INTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Maquina 2HP trifasico	PARTE INTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Motro 5HP trifasico	PARTE INTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Sin fin 3 m	PARTE INTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Molino	PARTE INTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Faja de 10 m	FARTE EXTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Cilindro enfriador	FARTE EXTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Cilindro secador	FARTE EXTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68
	Ventilador	PARTE INTERNA	LUBRICACION MANUAL	Aceite Hidraulico Aw68

Figura 34. Lubricación de las máquinas en la empresa KAR & MA S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 62

Aceite para la lubricación de las máquinas

Producto	Precio galón	Precio lt	Consumo semanal (lt)	Consumo diario (lt)	Consumo anual	Costo anual
Aceite Hidráulico Aw68, Presentación: Galón x 220 Lt	S/. 1.800,00	S/. 8,18	4,58333	0,76388889	238,3333333	S/. 1.950,00

Fuente: Elaboración Propia.

Plan de Mantenimiento Preventivo

Objetivo

- Reportar las fallas de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C
- Prevenir fallas o averías las cuales puedan generar el paro de la línea de producción durante su proceso productivo.

Alcance

- Este mantenimiento preventivo se aplicará a las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C.
- Cumplir con el mantenimiento preventivo diario para las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C.

Responsable

- Jefe de mantenimiento
- Supervisor de cada área.

Identificar Falla:

- Si la máquina no se encuentra en las condiciones buenas de operar sin afectar el proceso productivo, el encargado deberá terminar su trabajo respectivo en su reparación.
- La persona responsable identifica la falla y procede a informar sobre la acción que va a realizar.
- Se verificará e informara que herramientas se requieren para la utilización de las piezas para efectuar su reemplazo.
- Si el responsable no encuentra las piezas a utilizar para el cambio, comunica a la gerencia, para la compra de las piezas que necesita. Si las piezas no se consiguen en una tienda cerca de la planta Industrial, se ve en la obligación de prolongar su ejecución sobre la operatividad de la máquina.

Tabla 63*Tiempo del Mantenimiento preventivo a las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C*

MANTENIMIENTO PREVENTIVO-EMPRESA KAR & MA S.A.C		
TIPO DE MANTENIMIENTO		
TIEMPO		
1	Cambio de aceite de motor	3 meses
2	Lubricación al rodillo del lanzallamas	semanal
3	Regulación de los electrodos del lanzallamas	Semanal
4	Limpiar el filtro de gas del lanzallamas	Semanal
5	Lubricar el martillo del molino	3 meses
6	cambio de rodaje del molino	1 año
7	Piña del molino mantenimiento	1 año
8	Mantenimiento y limpieza a las Chumaceras	3 meses
9	Aceite a los engranajes	6 meses
10	Limpiar el ventilador del motor 2HP	Semanal (pasa aire)
11	Cambio de aceite al motor 2HP	6 meses
12	Mantenimiento al rotor del motor 2HP	4 meses

El procedimiento del mantenimiento preventivo se mostrará a continuación.

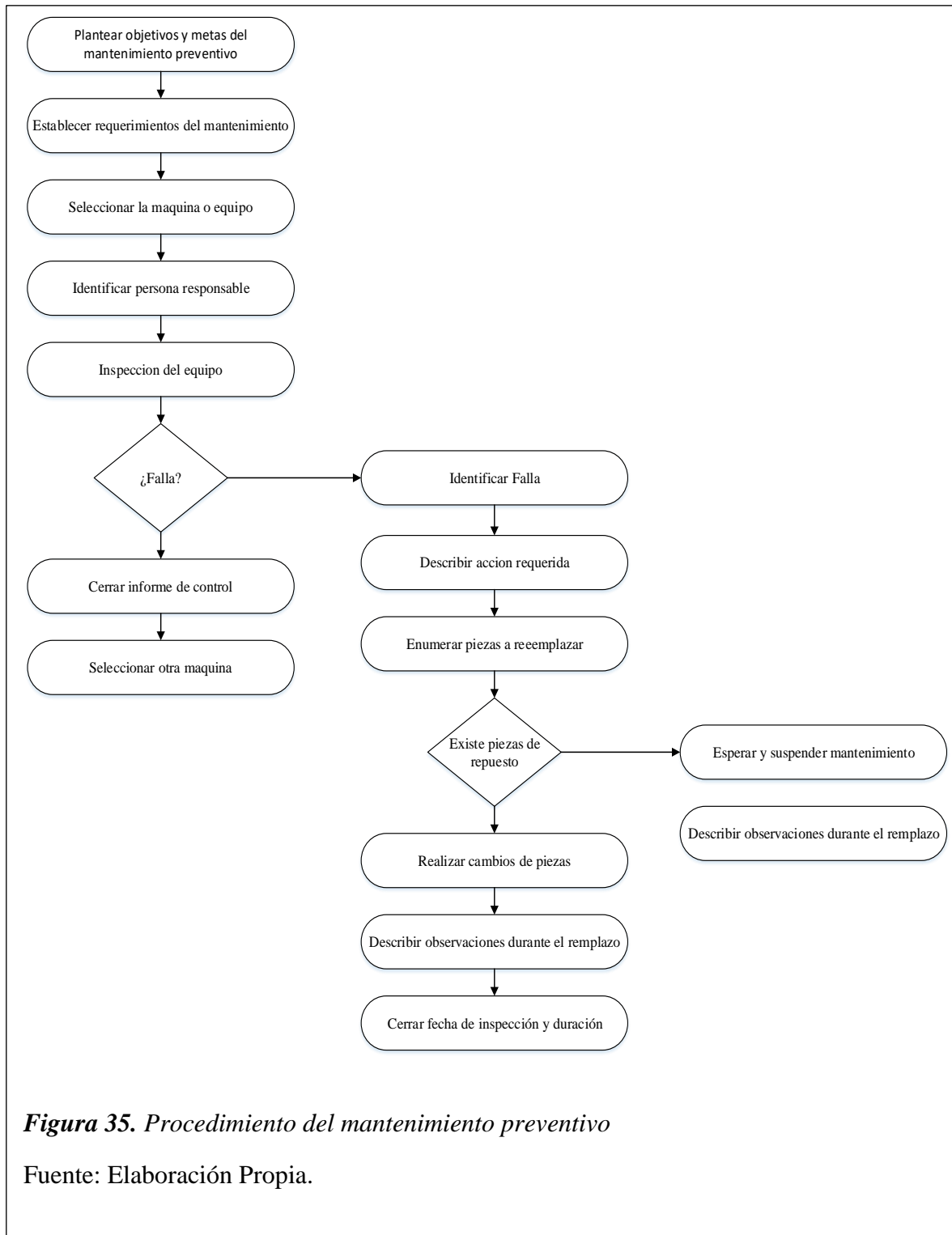


Figura 35. Procedimiento del mantenimiento preventivo

Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del Flujograma

Plantear metas y objetivos:

- Se debe plantear un periodo establecido, mediante el cual no afecte al proceso productivo.
- Reducir las fallas operacionales que son frecuentes y afectan el proceso productivo.
- Recopilar y documentar información de las máquinas no hayan sido inspeccionadas en sus horas de trabajo.

Establecer los requerimientos del mantenimiento:

- Verificar la máquina que se inspeccionara durante su jornada laboral de trabajo.
- Identificar qué tipo de mantenimiento se realizará para cada máquina.

Seleccionar la máquina o equipo:

- Se documentará el registro de información de cada máquina mediante los formatos de control, sobre el mantenimiento de la máquina, el cual previamente será conversado con el Jefe de mantenimiento y posteriormente con la Gerencia General, para suspender su utilización por sus fallas o averías que estén afectando al proceso productivo.

Identificar persona responsable:

- Se asignará al responsable encargado de turno para realizar el mantenimiento preventivo de la máquina el cual debe realizarlo con responsabilidad junto a su equipo de trabajo e inspeccionado por el Jefe de mantenimiento.

Inspeccionar Máquina:

- Prender y apagar el equipo para su inspección visual y auditiva básica.
- Revisar la limpieza adecuada de la máquina.
- Revisar las conexiones eléctricas del motor y la parte interne de la máquina
- Si la máquina se encuentra en las condiciones buenas de operar sin afectar el proceso productivo, el encargado deberá terminar su trabajo en su revisión y comunicar sobre el funcionamiento de la máquina.

Informe de Control:

- Recopilar información sobre el mantenimiento preventivo durante las horas de trabajo de la máquina, debido al estado del equipo, el nombre, las piezas a cambiar, además de describir que acción se tomara en cuenta para la reparación de la máquina.

Finalización del programa:

- Anotar la fecha de la finalización, el tiempo y el nombre del responsable, demostrando el compromiso del encargo responsable de la operación de la máquina.

Tabla 64

Control del mantenimiento preventivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO KAR & MA S.A.C						Turno
Fecha	Persona que detecta la falla	Área	Máquina	Descripción de la falla	Encargado de arreglar la máquina	observación

Fuente: Elaboración Propia.

El jefe de mantenimiento junto al supervisor de turno deberán estar al tanto de los registros de fallas para así poder evitarlos los cuales serán registrados por su equipo de trabajo mediante los formatos de control donde se llevará el registro de lo sucedido en las máquinas.

Tabla 65

Formato de registro de control del mantenimiento preventivo de acuerdo a su estado de la empresa KAR & MA S.A.C.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
EMPRESA KAR & MA S.A.C						
FECHA:						
RESPONSABLE:						
ITEM	MAQUINA	MARCA	ESTADO			OBSERVACION
			B	R	M	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
ANOTAR LAS PIEZAS CAMBIADAS						
NOMBRE	MARCA	RESPONSBLE				OBSERVACION

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 66

Formato de registro de Control de lubricación de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A

EMPRESA KAR & MA S.A.C					
Lubricación a los componentes de la máquina				Fecha:	
Nombre del equipo	Partes a lubricar	Tiempo	Lubricante	Responsable	Firma

Fuente: Elaboración Propia.

En este formato de control de lubricación de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C se colocara la lubricación que se les hará a las partes internas de las máquinas, el cual será verificado por el responsable de turno y posteriormente por el Jefe de mantenimiento.

Situación actual de las 5s en la empresa KAR & MA S.A.C.

Suciedad por el desperdicio de materia prima: durante la quema de la roca de sal, se observa que el extractor de vapor y polvo genera polvillo incomodando a los trabajadores del área de producción, el personal asignado para la limpieza de este, no cuenta con los utensilios adecuados para la correcta limpieza del área y de la maquinaria de la empresa.



Figura 36. Falta de limpieza en la empresa KAR & MA S.A.C.

Fuente: Empresa KAR & MA S.A.C



Figura 37. Falta de limpieza en la empresa KAR & MA

Fuente: Empresa KAR & MA S.A.C

Además dentro de la empresa KAR & MA S.A.C los sacos donde viene la materia prima son colocados en el almacén los cuales se encuentran sucios y algunos rotos. A continuación su informe de los sacos en mal estado.

Tabla 67

Reporte de sacos manchados del mes de Enero.

	Dia	N°unidades	Observaciones		
			aceite de las máquinas	grasa en las manos de los trabajadores	suciedad en el área de trabajo
E N E R O	miercoles	10 sacos	X		
	jueves	5 sacos		X	
	viernes	3 sacos			
	lunes	3 sacos			X
	martes	7 sacos		X	
	miércoles	2 sacos			
	jueves	2 sacos	X		
	viernes	3 sacos		X	
	lunes	2 sacos		X	
	martes	2 sacos	X		
	miércoles	2 sacos		X	
	jueves	3 sacos			X
	viernes	4 sacos			X
	lunes	1 saco	X		
	martes	1 saco	X		
	miércoles	5 sacos			X
	jueves	6 sacos	X		
	viernes	3 sacos	X		
	lunes	2 sacos			X
	martes	1 saco	X		
	miércoles	2 sacos			X
jueves	2 sacos		X		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 68

Reporte de sacos manchados del mes de Febrero

F E B R O	Lunes	3 sacos		X	
	Martes	4 sacos			X
	Miércoles	5 sacos	X		
	Jueves	2 sacos	X		
	Viernes	5 sacos			X
	lunes	7 sacos		X	
	martes	5 sacos			X
	miercoles	1 saco			X
	viernes	3 sacos			X
	lunes	5 sacos	X		
	miercoles	6 sacos		X	
	viernes	2 sacos	X		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 69

Reporte de sacos manchados del mes de Marzo.

M A R Z O	viernes	2 sacos	✘		
	martes	2 sacos			✘
	miercoles	2 sacos		✘	
	jueves	1 saco	✘		
	viernes	4 sacos		✘	
	lunes	4 sacos			
	martes	3 sacos	✘		✘
	miercoles	2 sacos	✘		
	jueves	2 sacos			✘
	viernes	1 saco			✘
	lunes	1 saco		✘	
	martes	5 sacos			✘
	miercoles	6 sacos	✘		
	viernes	3 sacos			✘
	lunes	4 sacos			✘
	martes	2 sacos	✘		
	miercoles	3 sacos		✘	
jueves	3 sacos			✘	
viernes	2 sacos			✘	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 70

Reporte de sacos manchados del mes de Abril.

A B R I L	lunes	5 sacos	✘		
	martes	4 sacos		✘	
	miercoles	7 sacos	✘		
	jueves	8 sacos			✘
	viernes	4 sacos	✘		
	lunes	1 saco	✘		
	martes	2 sacos		✘	✘
	miercoles	3 sacos			✘
	jueves	1 saco	✘		
	viernes	4 sacos			✘
	lunes	5 sacos			✘
	martes	6 sacos	✘		
	miercoles	1 saco		✘	
	lunes	3 sacos			✘
	miercoles	3 sacos	✘		
viernes	4 sacos			✘	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 71

Reporte de sacos manchados del mes de Mayo.

M A Y O	martes	1 saco	✘		
	miercoles	5 sacos		✘	
	jueves	8 sacos			✘
	viernes	5 sacos			✘
	lunes	1 saco	✘		
	martes	4 sacos	✘		
	miercoles	7 sacos			✘
	jueves	6 sacos			✘
	viernes	1 saco		✘	
	lunes	4 sacos			✘
	martes	7 sacos	✘		
	miercoles	2 sacos		✘	
	jueves	2 sacos		✘	
	viernes	3 sacos	✘		
	lunes	2 sacos			✘
	martes	5 sacos	✘		
	miercoles	2 sacos			✘
jueves	3 sacos			✘	

Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de la metodología de las 5s: Se mantendrá el orden y limpieza para el área de trabajo.

- **Implementación de la primera S**
Clasificar (SEIRI)

Se debe clasificar lo que se encuentra dentro del área de trabajo. Solo se clasificará las piezas necesarias y piezas innecesarias.

Se propone hacer un listado con las siguientes recomendaciones:

- Elaborar un listado de las piezas necesarias y necesarias a utilizar.
- Proceder a eliminar lo incensario.
- Clasificar lo necesario
- Separar los elementos de acuerdo a su naturaleza (uso, seguridad, tamaño), con el objetivo de encontrarlos y hacer más eficiente el trabajo.

Teniendo en cuenta las recomendaciones se procede a identificar mediante un cuadro los elementos necesarios, de los innecesarios.

AREA	MATERIALES	
	NECESARIO	NO NECESARIO
LIMPIEZA	Baldes nuevos	Baldes rotos
	Escobillones nuevos	Escobillones rotos
	Recogedores nuevos	Recogedores rotos
ALMACEN	Destornillador estrella	
	Cinta aislante	
	alicate de corte	alicate de corte roto
	llave regulable	llave regulable rota
	alicate universal	alicate universal roto
	juego de llaves hexagonales	
	prensa de mano	
	taladro	
	amoladora	
	taladro de banco	

Figura 38. Materiales de las 5s

Fuente: Elaboración Propia

Los objetos no necesarios son separados.

Tabla 72

Piezas sin valor

NO NECESARIOS
Baldes rotos
Escobillones rotos
Sacos rotos
Recogedores rotos
Alicate de corte roto
llave regulable rota

Fuente: Elaboración Propia

En la empresa se están acumulando objetos no necesarios, los cuales necesitan ser separados, debido a que no van a ser utilizados en ningún momento porque no cumplen con las condiciones necesarias para su uso.

Tabla 73

Formato de tarjeta verde para la clasificación de los materiales

TARJETA DE CLASIFICACION KAR & MA S.A.C	
RESPONSABLE	
FECHA	
AREA	
TURNO	
NOMBRE DEL MATERIAL	
FRECUENCIA DE USO POR TURNO	
CANTIDAD	
DISPOCISION	NECESARIO
	NO NECESARIO
OBSERVACION:	

Fuente: Elaboración Propia

Se procede a realizar la clasificación de elementos innecesarios verificando los elementos que son requeridos dentro de las actividades de producción.

Implementación de la segunda S

Ordenar (SEITON)

Después de haber clasificado los materiales necesarios de los innecesarios, se procede a ubicar y ordenar los materiales donde se puedan visualizar de manera rápida, para así eliminar el tiempo de búsqueda, así mismo hallarlo y devolverlo a su debido lugar. Posteriormente se colocará letreros de señalización en la planta Industrial.

Tabla 74

Materiales y su uso frecuente

Área	Materiales	Uso		
		siempre	a veces	No se usan pero deben guardarse
Limpieza	NECESARIO			
	Baldes nuevos		■	
	Escobillones nuevos	■		
Almacén	Recogedores nuevos	■		
	Destornillador estrella		■	
	Cinta aislante	■		
	alicate de corte		■	
	llave regulable		■	
	un multítester			■
	una grasera	■		
	alicate universal		■	
	juego de llaves hexagonales			■
	prensa de mano		■	
Taladro			■	
amoladora			■	

Fuente: Elaboración Propia

Leyenda

identificación	
Azul	siempre
Amarillo	a veces
Rojo	no se usa

Tabla 75*Costos de los materiales necesarios*

DESCRIPCIÓN MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
BALDES NUEVOS	10	S/15.00	S/150.00
TACHO DE BASURA DE FIBRA DE VIDRIO Y PLASTICO	6	S/150.00	S/900.00
ESCOBILLONES NUEVOS	8	S/15.00	S/120.00
RECOGEDORES NUEVOS	8	S/8.50	S/68.00
DESTORNILLADOR ESTRELLA	5	S/20.00	S/100.00
CINTA AISLANTE	12	S/8.00	S/96.00
ALICATE DE CORTE	5	S/20.00	S/100.00
LLAVE REGULABLE	5	S/50.00	S/250.00
MULTITESTER	2	S/150.00	S/300.00
GRASERA CON PALANCA	2	S/230.00	S/460.00
ALICATE UNIVERSAL	6	S/20.00	S/120.00
JUEGO DE LLAVES HEXAGONALES	4	S/200.00	S/800.00
PRENSA DE MANO DE 50	1	S/326.00	S/326.00
TALADRO	1	S/400.00	S/400.00
AMOLADORA INDUSTRIAL	2	S/380.00	S/760.00
TOTAL			S/4,950.00

Fuente: Elaboración Propia

Control Visual






El control visual tiene múltiples funciones el cual se representa mediante un elemento físico, señalización, o de color el cual será muy fácil de visualizar, permitiendo priorizar aquellos procesos en los cuales identificamos oportunidades de mejora.

Los controles visuales a aplicar en el área de procesos de la empresa KAR & MA S.A.C, son:

-La señalización para cada establecimiento en la Planta industrial, permitiendo a los trabajadores un ambiente de trabajo más seguro, donde con la ayuda de esta se pueda diferenciar su área de trabajo y a la vez ayudar en el orden y limpieza.

Tabla 76

Normas de señalización para la planta industrial

Normas de señalización para la planta industrial				
Señalización	Descripción	Color	Tamaño	Señal
Obligatoria	Evitar accidentes y enfermedades ocupacionales	azul y blanco	297 x 210 milímetros	
Obligatoria	Evitar accidente de riesgos eléctricos	azul y blanco	297 x 210 milímetros	
Obligatoria	identificación inmediata de rutas de evacuación	Verde y blanco	297 x 210 milímetros	
Salvamento	Advertir sobre los peligros que existan en la planta Industrial.	Amarillo y negro	297 x 210 milímetros	
Advertencia	Prohibido el acceso a áreas específicas o solo personal autorizado.	rojo, negro y blanco	297 x 210 milímetros	


Prohibición	Informados a los empleados y visitantes de la Planta Industrial	celeste y blanco	297 x 210 milímetros	
Informativa	Informados a los empleados y visitantes de la Planta Industrial	celeste y blanco	297 x 210 milímetros	

Figura N°01: Normas de señalización para la planta Industrial.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 77

Costo de la señalización

SEÑALIZACION	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNI	TOTAL	
OBLIGATORIA	Evitar accidentes y enfermedades ocupacionales	3	S/4.00	S/.	12.00
OBLIGATORIA	Evitar accidente de riesgos eléctricos	3	S/4.00	S/.	12.00
SALVAMENTO	identificación inmediata de rutas de evacuación	3	S/4.00	S/.	12.00
ADVERTENCIA	Advertir sobre los peligros que existan en la planta Industrial.	3	S/4.00	S/.	12.00
PROHIBICION	Prohibido el acceso a áreas específicas o solo personal autorizado.	3	S/4.00	S/.	12.00
INFORMATIVA	Informados a los empleados y visitantes de la Planta Industrial	3	S/4.00	S/.	12.00

INFORMATIVA	Informados a los empleados y visitantes de la Planta Industrial	3	S/4.00	S/.	12.00
TOTAL				S/.	84.00

Fuente: Elaboración Propia

Implementación de la tercera S

Limpiar (SEISO)

Como tercer paso, los trabajadores de la empresa se encuentran en la responsabilidad de mantener limpia y ordenada su área de trabajo dentro de la empresa.

Para ello se elaboró un cuadro con el siguiente programa de limpieza:

Tabla 78

Limpieza y sus responsables

Área	Lugar	Responsable	Turno	Frecuencia
Proceso	Pisos y maquinaria	Enrique Villanueva	Mañana	Diario
		Erick Villanueva	Tarde	Diario
Molino	Pisos y maquinaria	Jean Carlos Bravo	Tarde	Diario
Empaquetado	Pisos y maquinaria	Dany Díaz	Tarde	Diario
	Paquetes	Orlando Cabrera	Mañana	Semanal
	Sacos	Orlando Cabrera	Mañana	Semanal

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 79

Cuadro de verificación del programa cumplido por el responsable a cargo

VERIFICACION DE LIMPIEZA			
KAR & MA S.A.C			
Nombre del responsable: _____	Área a supervisar: _____	fecha: _/_/___	Hora:

Turno:			
Firma del encargo de limpieza: _____			

Fuente: Elaboración Propia.

Implementación de la cuarta S

Estandarizar (SEIKETSU)

La cuarta s, lograra establecerse asumiendo las tres primeras s ya cumplidas, para así poder conservar los logros y a la vez es recomendable y necesario que exista una capacitación para la aplicación de las 5S, llevando un seguimiento en los operarios para así conseguir beneficios satisfactorios para la empresa.

- Primero se trabajará con las guías de observación elaboradas, para poder identificar los materiales necesarios de los innecesarios.
- Se debe trabajar con un equipo de 5s, cumpliendo así la identificación de los problemas de desorden y falta de limpieza.
- Se deberá realizar una capacitación 5s por dos horas, la cual será dictada por un especialista su costo será de S./600.00, donde se les explicará detalladamente sobre la metodología de las 5s, y el llenado de los formatos respectivos para el cumplimiento de esta.
- Se deberá hacer un seguimiento de esta, para ver los logros y avances en la empresa KAR Y MA S.A.C.

Capacitación 5s (4 horas)	S/1200,00
---------------------------	-----------

Implementación de la quinta S

Disciplina (SHIKSUKE)

Esta última s, busca el cumplimiento de todas las anteriores, buscando mejorar el conocimiento del personal de trabajo a través de capacitaciones para así llegar a crear y mantener un mejor ambiente de trabajo. Logrando obtener coordinación y seguimiento de

las responsabilidades de las labores de las 5s, haciéndolo parte de la cultura organizacional de los trabajadores.

Beneficios de las 5 s

El beneficio de la aplicación de las 5s conlleva a mantener un ambiente limpio y ordenado involucrando a los empleados de la empresa, evitando así el desorden, obteniendo mayor cooperación y trabajo en equipo, reduciendo los desperdicios de materiales, y a la vez prevenir accidentes laborales lo cual a su vez permitirá mejorar la comunicación interna dentro del centro de trabajo.

Tabla 80

Mejora actual de la aplicación de las 5s

Categoría	Puntaje	Total	Porcentaje
Seiro	22	30	73%
Seiton	25	35	71%
Seiso	26	35	74%
Seiketsu	20	30	67%
Shitsuke	17	20	85%

Fuente: elaboración Propia.

Radar 5S

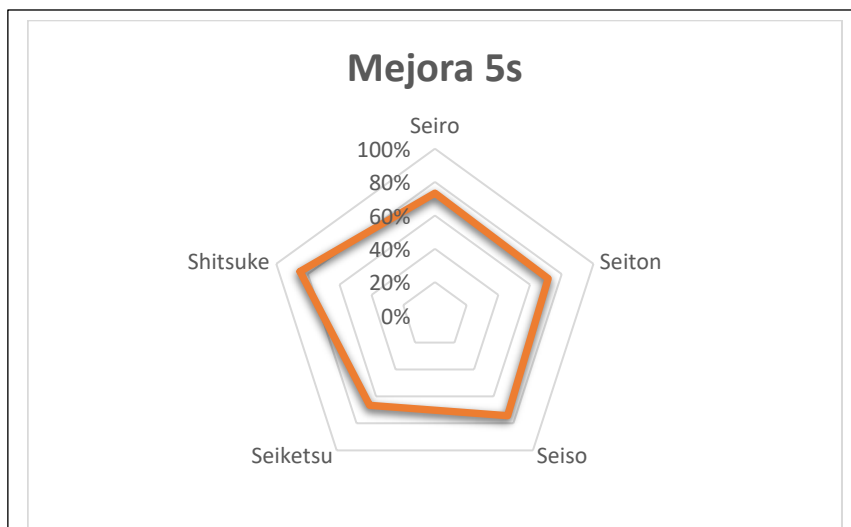


Figura 39. Radar mejorado de las 5s

Fuente: elaboración Propia.

En la Figura anterior nos indica que al aplicar la metodología de las 5S mejorara en seiro en 73%, seiton en un 71%, seiso 74%, seiketsu en un 67 % y shitsuke en un 85%, manteniendo el orden y la limpieza de manera adecuada en la empresa KAR & MA S.A.C.

Tabla 81

Cronograma de actividades de las 5s.

Cronograma de actividades	Mes 1				Mes 2			
	Semana				Semana			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Reunión con el personal de la empresa								
Evaluación de elementos en el área de trabajo								
Capacitación al personal sobre la estrategia 5s								
Identificación de los materiales necesarios de innecesarios								
Eliminación de los materiales innecesarios								
Seleccionar, ordenar y reubicar los materiales necesarios								
Aplicación del cronograma de limpieza								
Evaluación del cronograma de limpieza								
Estandarización								
Análisis de los beneficios								

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de la Aplicación de las 5s para la empresa KAR & MA S.A.C

Tabla 82

Mejora después de la propuesta de las 5s

Categoría	Antes de la implementación	Después de la implementación
Seiri	53 %	72 %
Seiton	43 %	71 %
Seiso	54 %	74 %
Seiketsu	33 %	67 %
Shitsuke	35 %	85 %
MEJORA	43.6%	73.8%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la mejora al aplicar las 5s nos indica que la empresa mejora en un 73.8% en su orden y limpieza.

3.2.4 Situación de la variable dependiente con la propuesta.

c) Verificar

Tabla 83

Reporte de producción mensual con la propuesta para el mes de junio.

REPORTE DE PRODUCCION MENSUAL							COSTO TOTAL	
Mes	En unidades			En Soles			Mes	Costo Total en soles
	Salina cocina 1KG	Salina cocina 1/2 KG	Total unidades	Salina cocina 1KG	Salina cocina 1/2 KG	Total Soles		
Enero	733200	488800	1222000	S/527,904	S/195,520	S/723,424	Enero	S/679,803
Febrero	732898	482998	1215896	S/527,687	S/193,199	S/720,886	Febrero	S/687,980
Marzo	730830	479978	1210808	S/526,198	S/191,991	S/718,189	Marzo	S/698,657
Abril	729987	477938	1207925	S/525,591	S/191,175	S/716,766	Abril	S/702,355
Mayo	725984	475998	1201982	S/522,708	S/190,399	S/713,108	Mayo	S/708,997
Junio	766065	494126	1260191	S/551,567	S/197,650	S/749,217	Junio	S/674,778

Fuente: Elaboración Propia

Costo total y costo de la materia prima con la propuesta

Disponibilidad:			COSTO TOTAL	COSTO M.P
Actual =>	90%	Enero-Mayo	S/695,558.54	S/519,520.13
Futura =>	94%			
	4%	Junio	S/674,778	

Los costos de M.P Disminuyen un 4% =>

S/20,324.20

Tabla 84

Eficiencia económica con la propuesta

EFICIENCIA ECONOMICA		
Mes	Eficiencia	
Enero	1.06	
Febrero	1.05	
Marzo	1.03	1.03
Abril	1.02	
Mayo	1.01	
Junio	1.12	

Fuente: Elaboración Propia

Unidades producidas con la propuesta.

Producción Futura				
Actual =>	89.7%	=>	1211722	unid
Futura =>	94.7%	=>	1272308	unid
			<hr/>	
			5%	

Tabla 85

Aumento de producción con la propuesta

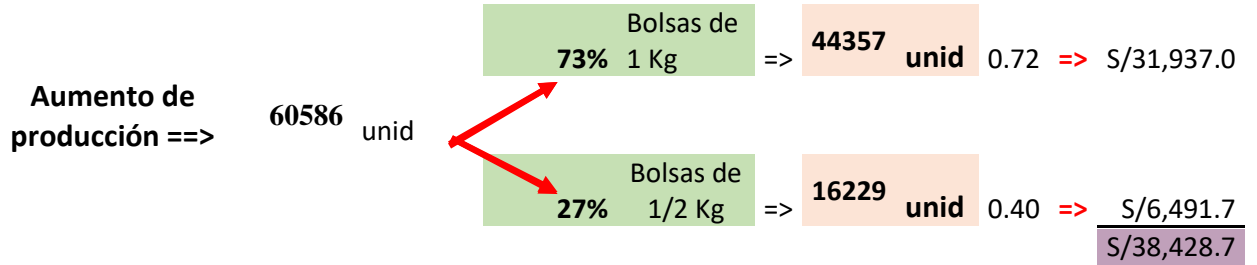


Tabla 86

Eficiencia económica con la propuesta.

Eficiencia Económica	$\frac{S/718,474.42}{S/674,777.74} + \frac{S/38,428.7}{S/674,777.74}$	1.12
-----------------------------	---	-------------

Tabla 87

Eficiencia Económica con la propuesta mejora

La eficiencia económica aumento:	8.8%
---	-------------

Cálculo de la eficiencia física estimado para la propuesta del mes de junio, de la empresa KAR & MA S.A.C.

Tabla 88

Eficiencia Física estimada para el mes de Junio

J U N I O	Producto	M.P. Solicitada (KG)	Producto terminado (KG)	Merma (KG)
	Salina de mesa 1kg	51410	48000	3410
	salina cocina 1/2 KG	50350	47018	3332
	Salina mesa 1KG	53000	50300	2700
	Salina mesa 1KG	53530	51300	2230
	Salina de mesa 1kg	50350	49020	1330
	salina cocina 1KG	54325	51300	3025
	sal salina de mesa 1KG	55120	52200	2920
	sal salina de mesa 1KG	51940	48650	3290
	Salina de mesa 1kg	50350	47300	3050
	Salina de mesa 1kg	49820	46600	3220
	salina cocina 1/2 KG	47700	45640	2060
	Salina mesa 1KG	53000	50950	2050
	Salina de mesa 1kg	53000	50920	2080
	Salina de mesa 1kg	50350	48300	2050
	salina cocina 1/2 KG	42400	40350	2050
	Salina mesa 1KG	50350	48050	2300
	Salina de mesa 1kg	53000	50000	3000
	Salina de mesa 1kg	53000	50050	2950
	salina cocina 1/2 KG	50350	47150	3200
Salina cocina 1/2 kilo	47700	45020	2680	
Salina mesa 1KG	48760	45010	3750	
	1069805	1013128	56677	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 89

Reporte de producción y eficiencia física.

REPORTE DE PRODUCCIÓN			EFICIENCIA FISICA	
MES	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)		
ENERO	1080988	976600	90%	89.7%
FEBRERO	1081252	974397	90%	
MARZO	1079930	970819	89%	
ABRIL	1086288	968956	89%	
MAYO	1083210	963983	89%	
JUNIO	1069805	1013128		

Fuente: Elaboración Propia.

La eficiencia mejoro en un 5.0%.

Calculo del OEE estimado para la propuesta, de las máquinas de la empresa KAR & MA S.A.C.

Tabla 90

OEE después de la mejora para el lanzallamas

OEE - LANZALLAMAS				
MES	RENDIMIENTO	DISPONIBILIDAD	CALIDAD	OEE
ENERO	81%	89%	89.3%	64.6%
FEBRERO	83%	87%	89.0%	64.1%
MARZO	79%	94%	88.8%	66.2%
ABRIL	79%	93%	87.9%	65.1%
MAYO	80%	87%	87.6%	60.9%
JUNIO	91%	94%	94%	80.6%
			Mejoro un:	16.4%

Fuente: Elaboración Propia.

Se estima que la eficiencia general calculada para la mejora del Lanzallamas está en un 80.6 %, siendo su funcionamiento actual aceptable.

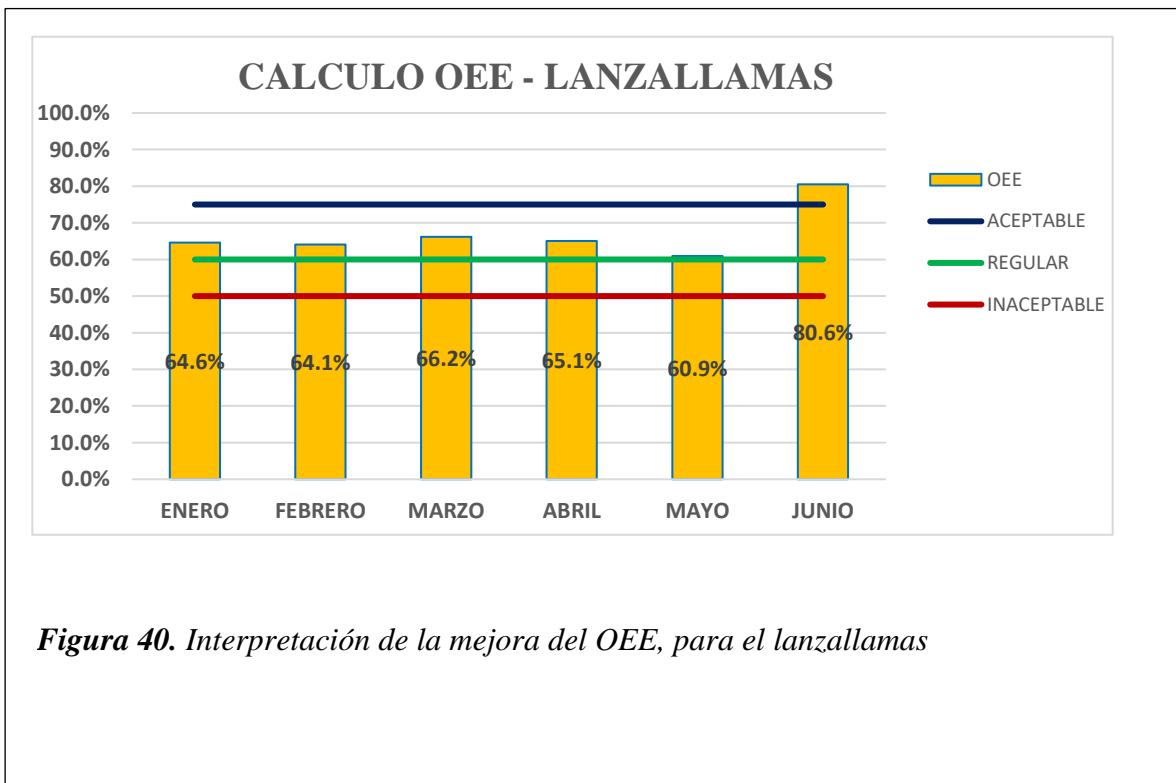


Figura 40. Interpretación de la mejora del OEE, para el lanzallamas

Tabla 91

OEE después de la mejora para el molino

OEE - MOLINO				
MES	RENDIMIENTO	DISPONIBILIDAD	CALIDAD	OEE
ENERO	79%	90%	89.3%	63%
FEBRERO	79%	88%	89.0%	62%
MARZO	79%	92%	88.8%	64%
ABRIL	74%	92%	87.9%	60%
MAYO	71%	95%	87.6%	59%
JUNIO	90%	94%	94%	79.1%
			Mejoro un:	17.1%

Fuente: Elaboración Propia.

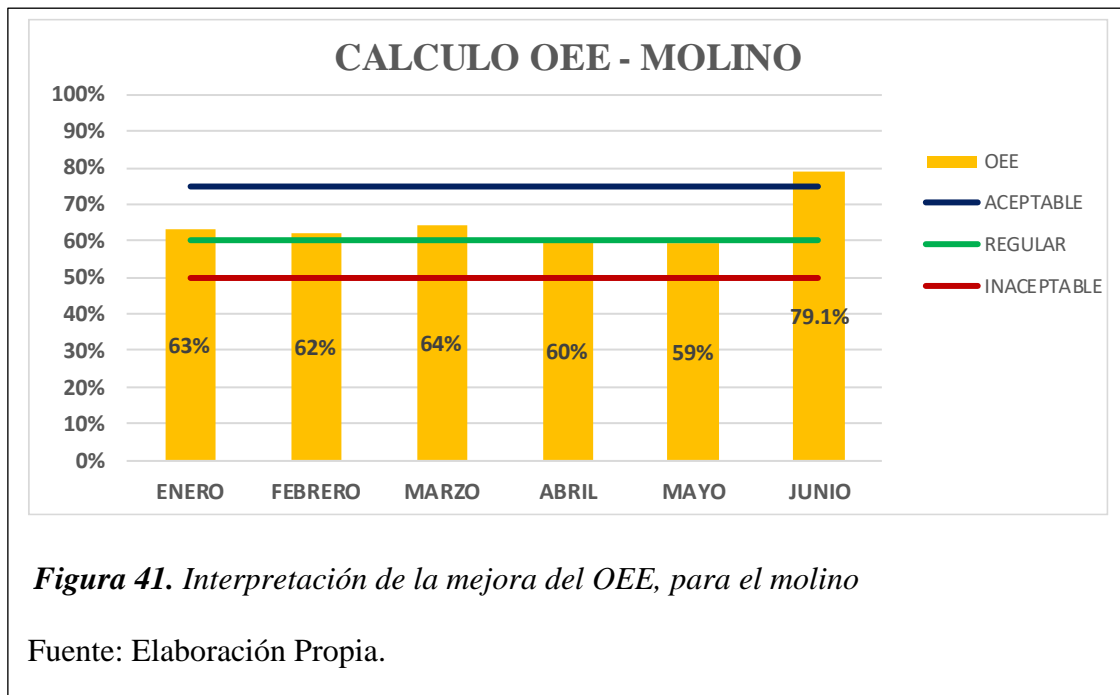


Figura 41. Interpretación de la mejora del OEE, para el molino

Fuente: Elaboración Propia.

Se estima que la eficiencia general calculada para la mejora del Molino está en un 79.1 %, siendo su funcionamiento actual aceptable.

Tabla 92

OEE después de la mejora para el motor 2HP

OEE - MOTOR 2HP				
MES	RENDIMIENTO	DISPONIBILIDAD	CALIDAD	OEE
ENERO	77%	90%	89.3%	61.5%
FEBRERO	79%	88%	89.0%	61.9%
MARZO	74%	91%	88.8%	59.8%
ABRIL	78%	93%	87.9%	63.6%
MAYO	77%	89%	87.6%	59.5%
JUNIO	89%	93%	94%	77.6%
			Mejoro un:	16.3%

Fuente: Elaboración Propia

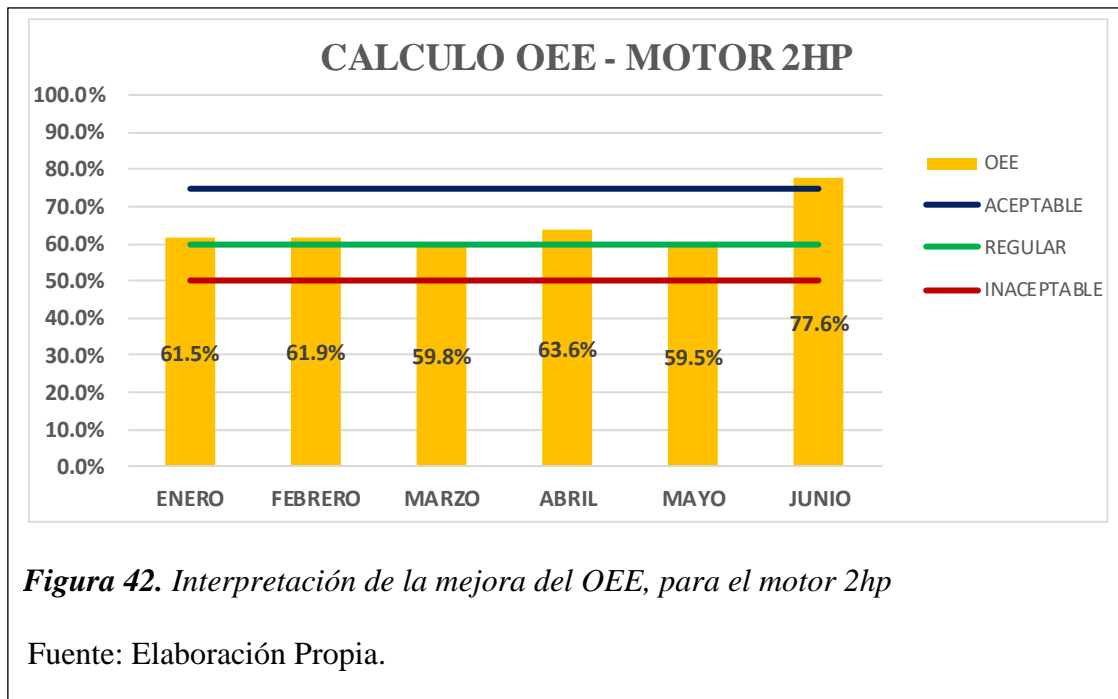


Figura 42. Interpretación de la mejora del OEE, para el motor 2hp

Fuente: Elaboración Propia.

Se estima que la eficiencia general calculada para la mejora del Motor 2HP está en un 77.6%, siendo su funcionamiento actual aceptable.

d) Actuar

Documento de entrega para la empresa KAR & MA S.A.C

Yo la investigadora Karen Viviana Verrú Flores a cargo de la investigación titulada “APLICACIÓN DE LA FILOSOFIA KAIZEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR & MA S.A.C, CHICLAYO 2017” doy por concluido mi trabajo y hago entrega de la propuesta, mediante la cual se obtuvo un beneficio costo de S./ mediante este se permitirá preservar la filosofía Kaizen para obtener resultados beneficiosos, el cual el ámbito directivo es responsable y sobre él pesa el éxito o fracaso de llevar a cabo la mejora continua para la empresa. Posteriormente los trabajos a realizar son los siguientes:

- Documentar la información a través de los formatos.
- Implementación del sistema automatizado de control de temperatura.
- Mantenimiento y Lubricación a las máquinas de la empresa
- Equipos de trabajo de las 5s.

Es fundamental conservar los equipos de trabajo, para así comprometer a los trabajadores con su responsabilidad y compromiso con la empresa y también con su área de trabajo.

Chiclayo, junio del 2020

3.2.5 Análisis de beneficio/costo

BENEFICIO COSTO:	$\frac{S/38,428.7}{S/20,558.0}$	1.87
-------------------------	---------------------------------	-------------

Mi beneficio costo después de la propuesta es de S. / 1.87, que por cada sol que invierta la empresa obtendría una ganancia de S./ 1,87 centavos.

3.3 Discusión de resultados

El propósito de este proyecto es mejorar la eficiencia en los procesos de la empresa KAR & MA S.A.C, utilizando la filosofía Kaizen obteniendo un 94.7% de mejora en su eficiencia física.

Amaya y Solis (2015) realizaron un estudio en la ciudad del salvador titulado Implementación de una mejora continua en los procesos de producción de la empresa Bimbo el Salvador por medio de eventos estratégicos y láticos utilizando las herramientas Kaizen donde uno de los problemas fue procesos innecesarios y despilfarros de la materia prima a llegando a la conclusión que con la propuesta mejoro su eficiencia en un 10 % igual que la empresa KAR & MA S.A.C. se buscó reducir costos y optimizar procesos, mejorando su eficiencia económica en un 8.8 %

Coincido con Jaramillo y Guadalupe (2015) presentada su investigación en Ecuador donde en su tesis denominada Un proceso de mejora continua en el taller mecánico utilizando la técnica de manufactura celular, esta investigación no cuenta con la información documentada inspección para sus indicadores de eficiencia y productividad levantada de, al igual que en el estudio realizado a la empresa KAR & MA S.A.C se tuvo que proponer informes de control los cuales ayudaran al llevar un control documentado de los posibles problemas que afectan al proceso el cual permite mejorar su eficiencia y mantener sus procesos acorde al plan de mantenimiento.

Concuero con Alayo y Becerra (2016) en su investigación denominada “Elaboración e Implementación de un plan de mejora continua en el área de producción de agroindustrias Kaizen, donde busco aumentar los niveles de eficiencia a través de la planificación de los procesos se contribuyó con la mejora de la eficiencia de un 50% a un 70% al igual que la empresa KAR & MA S.A.C donde se determinó una matriz de mejora para evaluar las causas que afectan al proceso productivo mejorando con la propuesta su eficiencia física en un 5.0.% y la económica en un 8.8 %.

Por su parte Mohr (2016) Con el título Propuesta de metodología para la medición de eficiencia general de los equipos en líneas de procesos de sección mantequilla en industria láctea, a través de sus cálculos previamente obtenidos mediante registros de información documentada sus equipos mejoraron en disponibilidad 92,2%, rendimiento 75,2% y calidad 99%, al igual que la empresa KAR & MA S.A.C sus equipos fueron mejorados mediante el

indicador del OEE estos fueron el lanzallamas 80.6 %, el molino 79.1 % y el motor 2hp 77.6% donde posteriormente con la mejora aumento la producción para la empresa.

**CAPITULO IV:
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Al analizar la situación actual de la empresa identificamos las principales causas que estarían afectando al proceso productivo siendo el principal la quema de la sal dentro del proceso de secado rotativo el cual genera grandes pérdidas económicas a la empresa. La falta de capacitación al personal, la falta de un plan de mantenimiento y un programa de las 5s son otra causas que fueron identificadas que están afectando a la eficiencia en los procesos.
- La eficiencia física actual de la empresa cuales estarían originando mermas de 89.7% de sal que estarían siendo desperdiciados por la falta de un control automático dentro del proceso, seguido de su eficiencia económica actual es de 1.03 lo cual estaría generando pérdidas económicas para la empresa.
- Se tuvo que realizar modificaciones para incrementar la eficiencia, las cuales fueron la creación de formatos por área y así poder documentar la información. Para ello también se pasa a realizar un sistema automatizado que trabajan a través de contactares y un controlador de temperatura el cual permitirá evitar la quema de la sal. Así como también se realiza el programa de las 5s para mantener el orden y la limpieza para cada área de trabajo y posteriormente un mantenimiento para la máquina que fueron identificadas con fallas como el lanzallamas, el molino y el motor 2hp las cuales afectan al proceso productivo de sal.
- Para incrementar la eficiencia a través de la filosofía Kaizen se utilizaron las herramientas que ayudaron a identificar las causas que estarían afectando dentro del proceso producto las cuales fueron las 5s y el diagrama causa efecto. Con la propuesta aumento en un 8.8 % para su eficiencia económica y para su eficiencia física en un 94.7 %.
- Con la realización de la propuesta se obtiene S./ 1.87, esto quiere decir que el proyecto es factible.

4.2 Recomendaciones

- Hacer del ciclo PHVA una filosofía Kaizen para así continuar con la mejora en cada área de trabajo.
- Mantener capacitado al personal para poder evaluar el desempeño de cada trabajador y posteriormente su aporte y compromiso con su área de trabajo.
- Cumplir con la información documentada a través de los formatos de control los cuales permitirán observar y verificar las fallas que afectan al proceso productivo.
- Conservar un ambiente laboral donde se haga un hábito rutinario el orden y la limpieza dentro de la empresa.
- Cumplir con el plan de mantenimiento para así evitar fallas o averías que perjudiquen el proceso de sal.

REFERENCIAS

- Alayo, R, y Becerra, A. (2016). *Elaboración e Implementación de un plan de mejora continua en el área de producción de agroindustrias kaizen*. (Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
- Atehortua. (2016). *Estudio y Aplicación Kaizen*. (Tesis de pregrado). Universidad tecnológica de Pereira, Bogotá, Colombia.
- Barrera, C, Martínez, J., y Padilla, A (2006). *La económica. Virtudes e inconvenientes manual básico para no economistas*. Santiago, Chile: Ril editores. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=2sR2RYehjTsC&pg=PA114&dq=eficiencia+productiva&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwirxuPT-4fXAhVC5iYKHcJcDNIQ6AEIOzAF#v=onepage&q=eficiencia%20productiva&f=false>.
- Benites, J., Amaya, R., y Solís, O. (2016). *Implementación de una mejora continua en los procesos de producción de la empresa Bimbo el Salvador por medio de eventos estratégicos y lácticos utilizando las herramientas Kaizen*. (Tesis pregrado). Universidad don Bosco, La libertad, Ecuador. Recuperado de http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1912/1/48189_2010tesis.pdf.
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F. & Noriega M, T. (2010). *Mejora continua de los procesos*. Lima, Perú: Universidad de Lima.
- Castrillon, R., González, A., y Ciro, E. (2015). Mejoramiento de la eficiencia energética en la industria del cemento por proceso húmedo a través de la implementación del sistema de gestión integral de la energía. *Dyna*, (80)177, 115-123.
- Chang, R. (2011). *Mejora Continua de Procesos*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A.
- Escobar, A. (2015). Análisis de la Eficiencia Técnica Relativa de la Agroindustria en la Región de Tacna. *Ciencia y Desarrollo*, (14).40-45
- García, F, y Olazabal, J. (2016). *Plan de mejora continua en el proceso productivo de harina de loche en la procesadora agroindustrial Muchick S.A. aplicando manufactura esbelta, Pacora-2014*. (Tesis de pregrado) Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.

- Gutierrez, H., y de la Vara, R. (2009). *Control de estadística de calidad y six sigma*. (2ª.Ed). Mexico, Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- González, F., y Loreto, A. (2015). Eficiencia de la sierra principal en el proceso de aserrado. *Quebracho - Revista de Ciencias Forestales*, (23)1-2, 92-99.
- Guardia, K. (2017, 12 de julio) Petroperú: Recomendaciones de los expertos para modernizarla y volverla eficiente. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/empresas/petroperu-recomendaciones-expertos-modernizarla-y-volverla-eficiente-2165247>.
- Hidalgo, J. (2016, 20 de agosto) Lambayeque: Deficiencias, lentitud y personal sin perfil detectan en Cofopri. *La Republica*. Recuperado de <http://larepublica.pe/sociedad/965555-lambayeque-deficiencias-lentitud-y-personal-sin-perfil-detectan-en-cofopri>.
- La Republica (2016, 2 de octubre) Segat: Entre la incertidumbre de la tercerización y la ineficiencia del servicio. Recuperado de <http://larepublica.pe/sociedad/977112-segat-entre-la-incertidumbre-de-la-tercerizacion-y-la-ineficiencia-del-servicio>.
- Jaramillo, R. (2015). *Un proceso de mejora continua en el taller mecánico utilizando la técnica de manufactura celular*. (Tesis de pregrado). Escuela superior politécnica del litoral, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/15939>.
- Martínez, D, y Quiñones, M. (2015). *Propuesta de mejora de los procesos de la empresa postres de la casa de la ciudad de Chiclayo*. (Tesis de pregrado). Universidad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Massaki, I. (1989). *Kaizen la clave de la ventaja competitiva Japonesa*. México, México: Renacimiento 180, Colonia San Juan Tlihuaca.
- Mohr, P. (2016). *Propuesta de metodología para la medición de eficiencia general de los equipos en líneas de procesos de sección mantequilla en industria láctea*. (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2012/bpmfcim699p/doc/bpmfcim699p.pdf>.

- Quiñonez, N. y Salinas, C. (2016). *Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa "textiles betex s.a.c" utilizando la metodología phva*. (Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
- Ramírez, F., Viteri, J., García, E., y Carrión, V. (2015). Valor óptimo de eficiencia de la gestión. Caso proceso de calzado. *Ingeniería Industrial*, (36)2, 163-164
- Rodríguez, C. (2015), *Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad*. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Rodríguez, C. (1996). *Diseño y control de la producción*. Trujillo, Perú: Editorial Libertad.
- Ruffier, J. (1998). *La eficiencia productiva: cómo funcionan las fábricas*. Montevideo. Uruguay: Cinterfor/OIT. Recuperado de https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/ruffier.pdf.
- Sánchez, (2016). *Diagnóstico y propuestas de mejora al proceso operativo de ECOMPHISA*. (Tesis de pregrado). Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Sosa, D. (2009) *Conceptos y Herramientas para la Mejora Continua*. México: Limusa S.A
- Vega, Y. (2015, 24 de octubre) Deficiencias y antihigiene en emergencias de hospitales. *La Republica*. Recuperado de <http://larepublica.pe/archivo/829451-deficiencias-y-antihigiene-en-emergencias-de-hospitales>.

Anexos

Anexo 01. Encuesta a los operarios de la empresa KAR & MA S.A.C

El siguiente cuestionario tiene como objetivo recopilar información para el trabajo de investigación titulado APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA KAR & MA S.A.C, por lo que se solicita su cooperación. La información que usted brinde será confidencial.

Nombre:

Cargo:

Marque con x según su criterio personal.

1. ¿Se ha proporcionado a todos los trabajadores el equipo de protección personal correspondiente?
Si
No
2. ¿Utiliza el personal del equipo la protección personal proporcionada?
Si
No
3. ¿Usted recibe capacitaciones por parte de la empresa?
Si
No
4. ¿Se desperdicia el material del trabajo?
Si
No
5. ¿Se tiene control de los trabajos efectuados?
Si
No
A veces

6. ¿Qué proceso productivo de KAR & MA considera usted que se debe tratar con mayor rapidez?
- Proceso de molienda
- Proceso de secado
- Proceso de envasado
- Proceso de empaquetado
7. ¿Qué sucede cuando se malogra su máquina?
- Realiza otro trabajo
- Descanso
- Otro:
8. ¿Qué tareas realiza usted con su máquina?
- Limpia Frecuentemente su máquina
- Revisa Frecuentemente su máquina
9. ¿Cuándo se hace reparación de la máquinas?
- Permanentemente
- A veces
- Cuando se malogra
10. ¿Son supervisados constantemente en horas de trabajo?
- Siempre
- A veces
- Nunca
11. ¿Existe un monitoreo constante en el mantenimiento del área de trabajo?
- Siempre
- A veces
- Nunca
12. ¿Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad?
- Siempre
- A veces
- Nunca

13. ¿Están las herramientas y materiales accesibles a su uso?

Siempre

A veces

Nunca

14. ¿Se lleva bien con los trabajadores, se ayudan entre ellos?

Siempre

A veces

Nunca

15. ¿Usted está conforme con su trabajo?

Siempre

A veces

Nunca

ANEXO 02. AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Chiclayo, 04 de enero del 2021

Quien suscribe:

Sra. Carmen Rosa Lam Sánchez

Representante legal de la empresa KAR & MA S.A.C.

Autoriza: Permiso para el recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: “APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA KAIZEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR & MA S.A.C 2020”

Por el presente, el que suscribe señor (a, ita) Carmen Rosa Lam Sánchez representante legal de la empresa: KAR & MA S.A.C, autorizo a la alumna: Karen Viviana Verrú Flores con DNI° 48500858, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, y autor del trabajo de investigación denominado: “APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA KAIZEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR & MA S.A.C 2020”, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos, entre otros, para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

KAR & MA S.A.C.
CARMEN ROSA LAM SANCHEZ
.....
(Firma / sello)

ANEXO 03. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS



Universidad Señor de Sipán

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellido y Nombres del experto: ARRASQUE BECERRA MANUEL
 Grado Académico: INGENIERO INDUSTRIAL
 Cargo e Institución: DOCENTE - UNIVERSIDAD SEÑOR SIPÁN
 Nombre del instrumentó a validar: ENCUESTA / ENTREVISTA
 Autor del instrumento: KAREN VERRÚ FLORES
 Título del Proyecto de tesis: APLICACION DE LA FILOSOFIA KATZEN EN EL AREA DE PRODUCCION, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR & MIA S.A.C 2020

Indicadores	Criterios	Clasificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.			/	
Organización	Existe una organización lógica en la relación de los ítems.			/	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			/	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación			✓	

Valoración

Puntaje (De 0 a 20): 15

Calificación: (De deficiente a Muy bien):

Observaciones:

Fecha:

Firma:

DNI:

Nº Colegiatura: CEP 41882

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellido y Nombres del experto: QUIROZ ORREGO CARLOS ALBERTO
 Grado Académico: INGENIERO INDUSTRIAL
 Cargo e Institución: DOCENTE
 Nombre del instrumentó a validar: ENCUESTA | ENTREVISTA
 Autor del instrumento: KAREN VERRÓ FLORES
 Título del Proyecto de tesis: APLICACIÓN DE LA FILOSOFIA KAIZEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR Y HAN S.A.C.

Indicadores	Criterios	Clasificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy Bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.				16
Organización	Existe una organización lógica en la relación de los ítems.				16
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				17
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.				17
Viabilidad	Es viable su aplicación				17

Valoración

Puntaje (De 0 a 20):

Calificación: (De deficiente a Muy bien):

Observaciones:

Fecha:

Firma:

DNI:

N° Colegiatura: 32013

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellido y Nombres del experto: TARRILLO MENDOZA LENIN
 Grado Académico: INGENIERO INDUSTRIAL
 Cargo e Institución: DOCENTE / ESPECIALISTA BIOMÉDICO
 Nombre del instrumentó a validar: ENCUESTA / ENTREVISTA
 Autor del instrumento: KAREN VERRÚ PUOPES
 Título del Proyecto de tesis: APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA KAIZEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA KAR Y HIA S.A.S 2020

Indicadores	Criterios	Clasificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.				
Organización	Existe una organización lógica en la relación de los ítems.				
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.				
Viabilidad	Es viable su aplicación				

Valoración

Puntaje (De 0 a 20):
 Calificación: (De deficiente a Muy bien):
 Observaciones:

Fecha:

Firma:

DNI: 4402991

N° Colegiatura: 220712

(Firma manuscrita)
LENIN TARRILLO MENDOZA
 INGENIERO INDUSTRIAL
 REG. COP. 220712

ANEXO 04. Entrevista

ENTREVISTA DIRIGIDA A LA GERENTE GENERAL

Nombre:

Cargo:

1. ¿Se planifica o controla la producción en la empresa?
 - c) se planifica
 - d) se controla
2. Indique el tipo de mermas que se generan en su proceso productivo.
3. ¿considera usted que la planta está siempre limpia y ordenada?
4. ¿Tiene conocimiento de que hay procedimientos para mejorar en forma continua el trabajo de la empresa?
5. ¿Respecto a que temas KAR & MA realiza capacitaciones a su personal?
 - V. Sobre el trabajo que realizan los operarios
 - VI. Sobre mantenimiento en las máquinas
 - VII. Sobre seguridad y salud ocupacional
6. ¿Se apaga y se desenchufan todos los equipos que no se estén utilizando en la planta productiva?
7. ¿Se colocan los residuos sólidos en los sitios destinados para la recolección?
8. ¿Los materiales que utilizan para la producción son de buena calidad?
9. ¿Considera usted que KAR & MA necesita realizar cambios en sus procesos productivos para obtener mejores beneficios en términos económicos y de eficiencia?