



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA LADRILLERA LATESA S.A.C, CUSCO 2021”**

Línea de investigación: Diseño y gestión de sistemas de producción

Presentado por:

Bach. Kevin Herry Costas Rincon

Bach. Daniel Huaman Ccoa

Para optar al Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

Ing. Carlos Alberto Benavides Palomino.

CUSCO-PERÚ

2021



AGRADECIMIENTO

A nuestros familiares, por el apoyo incondicional a lo largo de todo el tiempo dedicado a nuestra tesis y por aconsejarnos que todo es posible con esfuerzo y dedicación.

A la empresa LATESA S.A.C por brindarnos la facilidad de acceder a la información que fue relevante y necesaria para la aplicabilidad y éxito del presente proyecto de investigación.

Al personal de planta por el compromiso y la confianza depositada en nosotros para el cumplimiento de los objetivos y metas plasmadas en el presente proyecto de investigación.

A nuestro asesor Ing. Carlos Alberto Benavides Palomino, por el tiempo y la paciencia otorgada, quien fue el soporte y guía en el desarrollo de la presente tesis desde su inicio hasta su culminación.

A nuestros dictaminantes, Mgt. Ing. Roció Muñoz Camero y el Mgt. Ing. Reynaldo C Miranda Pomacondor por su tiempo, apoyo y motivación en la mejora constante del trabajo de investigación.

Kevin Herry Costas Rincon y Daniel Huaman Ccoa.



DEDICATORIA

A dios por brindarme sabiduría, paciencia y ser testigo de esta etapa importante de mi vida, a mi madre y hermanos por su apoyo y motivación incondicional y por siempre creer en mí.

Kevin Herry Costas Rincon

A mis familiares que fueron pilar y motivación, quienes nunca dejaron de apoyarme y de inspirarme en muchos logros y perseverancia para poder llegar hasta este punto importante de mi vida.

Daniel Huaman Ccoa

A mi madre por el ejemplo de perseverancia que me demostró y enseñó fruto de su amor. A ti que me haz proporcionado todo lo que he necesitado en esta etapa de formación de mi vida. Tus palabras las aplico cada día, las mismas que no me alcanzarían para agradecerte todo lo que hiciste por mi madre mía.



NOMBRES Y APELLIDOS DEL JURADO DE LA TESIS Y DEL ASESOR

Jurados Dictaminantes

- Mgt. Ing. Rocio Muñoz Camero.
- Ing. Reynaldo Miranda Pomacondor.

Jurados Replicantes

- Dr. Ing. Nicolas Francisco Bolaños Cerrillo.
- Mgt. Ing. Tania Karina Echegaray Castillo.

Asesor

- Ing. Carlos Alberto Benavides Palomino.



ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	I
DEDICATORIA.....	II
NOMBRES Y APELLIDOS DEL JURADO DE LA TESIS Y DEL ASESOR.....	III
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN.	XIII
ABSTRACT	XIV
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.1. Ubicación Geográfica	1
1.1.2. Ámbito De Influencia Teórica.....	1
1.1.3. Descripción del problema	2
1.2. Formulación del problema	10
1.2.1. Problema General	10
1.2.2. Problemas Específicos	11
1.3. Justificación	11
1.3.1. Conveniencia.....	11
1.3.2. Relevancia Social	11
1.3.3. Implicancias Prácticas	12
1.3.4. Valor Teórico	12
1.3.5. Utilidad Metodológica	12
1.4. Objetivo de la investigación	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos Específicos	13
1.5. Hipótesis.....	13



1.5.1. Hipótesis General	13
1.5.2. Sub Hipótesis	13
1.6. Delimitación del estudio	13
1.6.1. Delimitación Espacial.....	13
1.6.2. Delimitación Temporal.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes.....	14
2.1.1. Antecedentes a nivel Nacional	14
2.1.2. Antecedentes a nivel Internacional.....	18
2.2. Marco conceptual	23
2.2.1. Mantenimiento Productivo Total	23
2.2.2. Productividad.....	27
2.3. Definición de las variables	31
2.4. Operacionalización de las variables	33
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1. Tipo de investigación	35
3.2. Nivel de investigación	35
3.3. Diseño de investigación.....	36
3.4. Método de investigación	36
3.4.1. Enfoque	37
3.4.2. Instrumentos.....	37
3.4.3. Población.....	38
3.4.4. Muestra.....	38
3.5. Funciones y objetivos de la empresa.....	38
3.5.1. Historia Y Funciones	38



3.5.2. Objetivos.....	39
3.6. Aspectos Organizacionales de la empresa.....	40
3.6.1. Problema de Investigación	40
3.6.2. Fundamentos Básicos del TPM.....	40
3.6.3. TPM y las Necesidades Gerenciales.....	40
3.6.4. Complejidad del fenómeno organizacional.....	41
3.7. Análisis del entorno empresarial (general y específico).....	42
3.7.1. Análisis General (Análisis Peste).....	42
3.7.2. Análisis específico (cinco fuerzas de Porter)	50
3.8. Análisis interno de la empresa (dirección estratégica, organización, cultura organizacional, indicadores de desempeño)	53
3.8.1. Análisis de la dirección estratégica.....	53
3.8.2. Análisis de la organización	55
3.8.3. Indicadores de desempeño	56
3.9. Identificación de posibles oportunidades de mejora	59
3.10. Selección del sistema o proceso productivo a mejorar	60
3.11. Caracterización detallada del sistema o proceso	60
3.12. Alcances del sistema o proceso	64
3.13. Propuesta de la metodología de evaluación (planificación, delimitación, recogida de información).....	64
3.13.1. Planificación	64
3.13.2. Delimitación Y Recogida de información	67
3.14. Herramientas de evaluación propuesta (análisis documental, observación, entrevistas, otros)	68
3.14.1. Análisis de documentos.....	68
3.14.2. Observación	114



3.14.3. Entrevistas.....	116
3.14.4. Ordenes de mantenimiento	120
3.15. Determinación de causa raíz de los problemas encontrados.	121
3.16. Análisis de factores que influyen o limitan los resultados	122
CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.	123
4.1. Planteamiento alternativas de solución a la problemática encontrada (identificación técnica de requerimientos, descripción de alternativas)	123
4.1.1. Descripción de alternativas de solución	123
4.2. Selección de alternativas de solución.....	133
4.2.1. Situación actual Mantenimiento preventivo:	133
4.2.2. Diseño del plan de mantenimiento Autónomo	133
4.3. Determinación y ponderación de criterios de evaluación	134
4.4. Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución	135
4.5. Priorización y programas de soluciones seleccionadas.....	138
4.6. Propuesta de la metodología de aplicación	139
4.7. Determinación de objetivos y metas	154
4.8. Etapas de aplicación de la metodología de solución	155
4.9. Seguimiento y control de la implementación de mejoramiento.....	163
4.10. Análisis de resultados de la implementación (Barreras, costos).....	166
4.10.1. Resultados de aplicar el Mantenimiento Preventivo:	166
4.10.2. Resultado de aplicar el Mantenimiento Autónomo	168
4.10.3. Barreras Al Implementar El TPM	169
4.10.4. Costos De Implementación.....	170
4.11. Análisis estratégico de solución.....	173
4.11.1. Análisis descriptivo	173



4.12.	Cumplimiento de objetivos	182
4.13.	Determinación de escenarios esperados de la solución	185
4.14.	Valoración de beneficios esperados	185
CAPITULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS		188
CONCLUSIONES.....		190
RECOMENDACIONES		192
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		194
ANEXOS		196
Anexo 1: Encuesta y guía de entrevista.		196
Anexo 2: Especificaciones de trabajo de mantenimiento.....		198
Anexo 3: Política de mantenimiento firmada		232
Anexo 4: Charlas y entrenamientos.....		233



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntuación de Problemas.....	7
Tabla 2. Valores de Pareto.....	8
Tabla 3. Matriz de Operacionalización de variables.....	33
Tabla 4. Producto bruto interno.....	45
Tabla 5. Distribución Socioeconómico del Perú.....	46
Tabla 6. Indicadores de desempeño.....	56
Tabla 7. Técnicas e instrumentos para obtención de información.....	69
Tabla 8. Ficha técnica Caja Alimentador.....	70
Tabla 9. Ficha técnica procesadora.....	71
Tabla 10. Ficha técnica Laminadora.....	72
Tabla 11. Ficha técnica Faja transportadora 2.....	73
Tabla 12. Ficha Técnica Mezcladora Duplo.....	74
Tabla 13. Ficha técnica Faja transportadora 3.....	75
Tabla 14. Ficha Técnica Extrusora.....	76
Tabla 15. Ficha técnica Bomba de Vacío.....	77
Tabla 16. Ficha técnica Mesa cortadora.....	78
Tabla 17. Hoja de vida de Tolva de Alimentación.....	80
Tabla 18. Hoja de vida de Faja Transportadora 1.....	82
Tabla 19. Hoja de vida de la Procesadora.....	85
Tabla 20. Hoja de vida de Laminadora.....	91
Tabla 21. Hoja de vida de Faja Transportadora 2.....	96
Tabla 22. Hoja de vida de Mezcladora.....	98
Tabla 23. Hoja de vida de Faja Transportadora 3.....	101
Tabla 24. Hoja de vida de la extrusora.....	103
Tabla 25. Hoja de vida de la bomba de vacío.....	106
Tabla 26. Hoja de vida de Cortadora.....	108
Tabla 27. Ficha de datos del observador.....	114
Tabla 28. Hoja de Parada - Observación.....	115
Tabla 29. Hoja de Orden de mantenimiento.....	120
Tabla 30. Costos de puesta en marcha.....	124



Tabla 31. Tipos de fallas en planta	125
Tabla 32. Evaluación cualitativa de criterios.....	135
Tabla 33. Porcentaje de ordenes atendidas antes.....	136
Tabla 34. Porcentaje de minutos en capacitación antes.....	137
Tabla 35. Priorización de soluciones seleccionadas	138
Tabla 36. Inventario de máquinas.....	139
Tabla 37. Costo por reparación.....	141
Tabla 38. Perdida de disponibilidad.....	142
Tabla 39. Tiempo promedio entre fallas.....	145
Tabla 40. Ponderación y pesos.....	146
Tabla 41. Evaluación de la consecuencia.....	147
Tabla 42. Evaluación de criticidad.....	148
Tabla 43. Determinación de objetivos y metas.....	154
Tabla 44. Cronograma de actividades.....	166
Tabla 45. Porcentaje de ordenes atendidas después del TPM.....	167
Tabla 46. H-Hombre asignadas a capacitación después del TPM.....	168
Tabla 47. Recursos utilizados para la aplicación del TPM.....	170
Tabla 48. Costo de mantenimiento antes y después.....	171
Tabla 49. Beneficio del periodo.....	172
Tabla 50. Análisis costo - beneficio.....	172
Tabla 51. Utilidad ladrillera Latesa S.A.C.....	173
Tabla 52. T-Student de la productividad antes después.....	179
Tabla 53. T-Student de la eficiencia antes y después	180
Tabla 54. T-Student eficacia antes y después	181
Tabla 55. Eficiencia después de aplicar el TPM.....	182
Tabla 56. Eficacia después de aplicar el TPM.....	183
Tabla 57. Productividad después de aplicar el TPM.....	184
Tabla 58. Valoración de beneficios esperados.....	185
Tabla 59. Beneficio del periodo.....	186
Tabla 60. Análisis costo – beneficio	186
Tabla 61. Utilidad ladrillera Latesa S.A.C.....	187



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica.....	1
Figura 2. Porcentaje de cambio de nivel de las operaciones.....	2
Figura 3. Perspectivas sobre desempeño de la construcción 2019	3
Figura 4. Costo de ladrillo durante el 2018.....	4
Figura 5. Diagrama de Pareto	5
Figura 6. Pareto de fallas constantes.....	10
Figura 8. Planeación y organización e insumos.....	41
Figura 9. Uso de internet en el Perú.....	48
Figura 10. Diagrama Organizacional.....	55
Figura 11. Diagrama de Operaciones de Proceso	61
Figura 12. Página Oficial de Proveedor de maquinaria y manuales.	113
Figura 13. Factores de dificultad de personal en planta.....	118
Figura 14. Maquinarias Criticas.....	118
Figura 15 Participación de Programa de Entrenamiento.....	119
Figura 16 Problema de Maquinaria	119
Figura 17. Diagrama causa raíz.....	121
Figura 18. Programa de plan de mantenimiento preventivo.....	151
Figura 19. Programa de entrenamiento y capacitación.....	153
Figura 20. Ciclo PHVA	156
Figura 22 Principio de las 5S.....	159
Figura 23. Capturas antes de la implementación	160
Figura 24. Capturas durante la implementación de TPM	160
Figura 26. Personal en ejecución de mantenimientos autónomos	161
Figura 27. Personal realizando mantenimientos preventivos	162
Figura 28. Capturas de los resultados de la base los principios de las 5s	162
Figura 29. Ciclo PHVA	164
Figura 30. Procedimiento de mejora continua TPM	165
Figura 31. Comparación de Mantenimiento Preventivo	174
Figura 32. Comparación de mantenimiento Autónomo.....	175



Figura 33. Comparación de Eficiencia.....	176
Figura 34. comparación de eficacia	177
Figura 35. comparación de Productividad	178



RESUMEN.

Este proyecto de investigación cumplió el objetivo de incrementar la productividad de la empresa ladrillera LATESA S.A.C con la implementación de la filosofía de gestión de mantenimiento conocida como TPM (Mantenimiento Productivo Total).

Con la recopilación de la información que se obtuvo de la empresa LATESA S.A.C principalmente de sus procesos actuales y sus antecedentes, fue posible identificar aspectos relevantes que ocasionaban una disminución de la productividad de la empresa.

La ausencia del mantenimiento de la maquinaria fue el aspecto más importante y que más dilemas presentaba en el sistema productivo en la elaboración de ladrillo mecanizado que provocaba muchos problemas como paradas en pleno proceso productivo, generación de tiempo de inactividad, baja productividad y que con llevaba a inconvenientes como son los retrasos en las entregas programadas, producto de mala calidad y pérdida de confiabilidad por parte del cliente a raíz de estos sucesos presenciados, nació la iniciativa para implementar una filosofía de mejora conocida como TPM (Mantenimiento Productivo Total), aplicándose los siguientes pilares del TPM, el mantenimiento autónomo y el mantenimiento planificado a toda la línea de producción dándose solución a los principales problemas que atravesaba la empresa, los resultados obtenidos fueron el aumento del 53.78 % a 73.20 % en la productividad además de reducir los posibles accidentes que pudiesen ocurrir a los colaboradores.

Este proceso de mejora fue logrado gracias al compromiso por parte de los trabajadores tanto administrativos como en planta, los cuales fueron y serán pieza fundamental para el éxito en la implementación y desarrollo del Mantenimiento Productivo Total.

Palabras claves: Productividad, Eficiencia, Eficacia, Mantenimiento autónomo y planificado.



ABSTRACT

This research project aims to increase the productivity of the brick company LATESA S.A.C, with the implementation of a maintenance management philosophy known as TPM (Total Productive Maintenance).

With the collection of the information obtained from the company LATESA S.A.C of its current processes and background, it was possible to identify relevant aspects that caused a decrease in the productivity of the company the absence of the maintenance of the machinery was the most important aspect and that presented more dilemmas in the productive system of the elaboration of mechanized brick causing many problems.

As stops in the middle of the production process, generation of downtime, low productivity and that in the end led to inconveniences such as failures in scheduled deliveries, poor quality product, Loss of reliability on the part of the client as a result of these events witnessed, the initiative was born to implement an improvement philosophy known as TPM (Total Productive Maintenance), with the applicability of the pillars of the TPM as autonomous and planned maintenance to the entire production line that would seek a solution to the problems that the company was going through, proceeding to compare the results of its implementation of this management practice obtaining a 53.78 % a 73.20 % increase in productivity in addition to reduce the possible accidents that could occur to employees.

This process was achieved thanks to the commitment of both administrative and plant workers and who were fundamental to the success in the implementation and development of the research project.

Keywords: Productivity, Efficiency, Effectiveness, Autonomous and planned maintenance.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Ubicación Geográfica

Ladrillos y Tejas Sorama Aucaylle S.A.C – LATESA S.A.C con RUC 20489978726 está ubicada en Urb. Jusscapampa L-4 – San Jerónimo – Cusco

Figura 1.

Ubicación Geográfica



Fuente. Google Maps

1.1.2. Ámbito De Influencia Teórica

En la Escuela profesional de Ingeniería Industrial se tuvo la oportunidad de llevar el curso de mantenimiento, con el cual se dio la iniciativa de investigar más sobre el tema, se accedió a la empresa ladrillera LATESA S.A.C. Con las diferentes herramientas que se conocieron a lo largo del curso y con conocimientos sobre mantenimiento se decidió aplicar el TPM para mejorar la productividad en ladrillera LATESA S.A.C. con las diferentes herramientas como hojas de vida de las máquinas, ordenes de mantenimiento, programación de mantenimientos, etc.

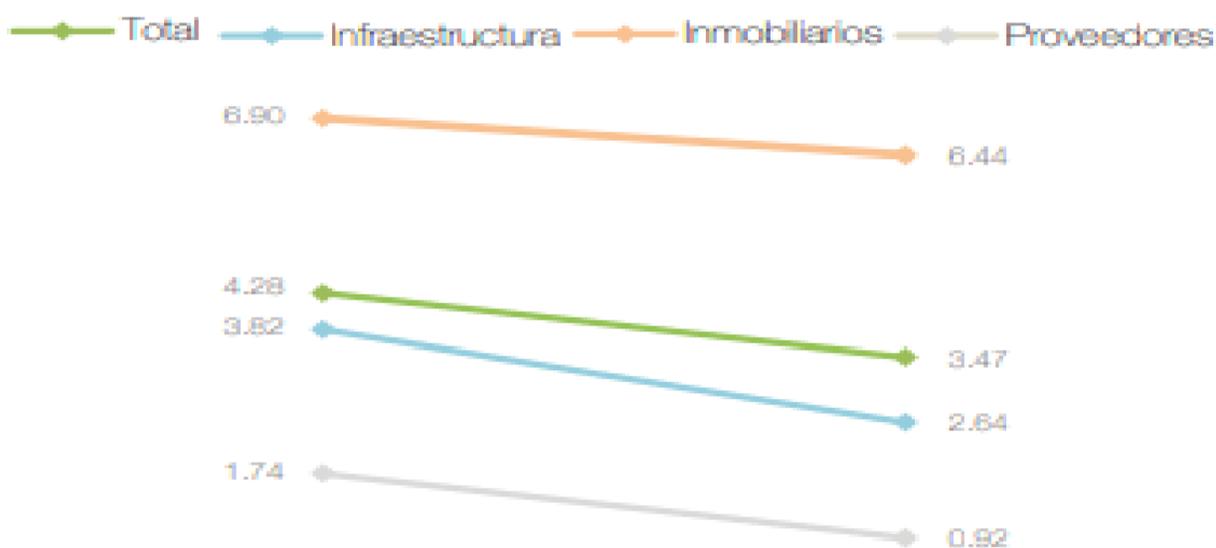


1.1.3. Descripción del problema

El nivel de labor de construcción de infraestructura en base a ladrillos en el año 2019 creció 1.51% según el INEI, y para ese mismo año el sector construcción habría caído 2% en mayo y continuaba la tendencia menor presenciándose al mes de octubre del 2020 debido a la crisis sanitaria del COVID-19. El reinicio progresivo de operaciones de la construcción ha ido incrementándose mes a mes según el Informe Económico de la Construcción (IEC).

Figura 2.

Porcentaje de cambio de nivel de las operaciones.



Fuente. Encuesta de expectativas del IEC CAPECO

En la figura 2. Se observa el porcentaje del cambio de nivel de las operaciones siendo el que nos importa los Proveedores de materiales para la construcción dentro del cual están los ladrillos, aunque en el 2021 se redujo la demanda de materiales para la construcción debido a la crisis sanitaria se tiene altas expectativas que para el 2021 siga creciendo, así como también los proveedores de materiales creció 0.92% ósea menos 0.82% de lo que se estimaba.

Se estima un crecimiento en el nivel de actividad de la construcción para el año 2021 de 4.49 % en comparación con el 2019.

Figura 3.

Perspectivas sobre desempeño de la construcción 2019



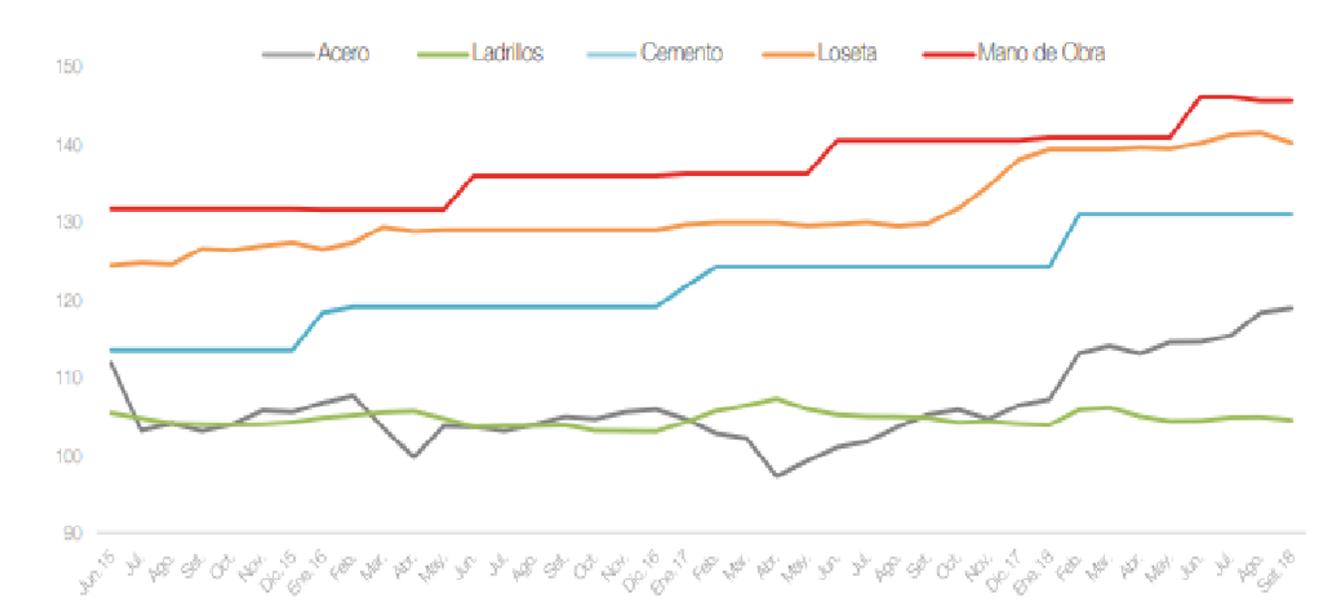
Fuente. IEC CAPECO

En la figura 3. Se puede visualizar el desempeño de las diferentes formas de construcción en el año 2019, donde se utilizó materiales de construcción en infraestructura pública en un 33%, vivienda informal 21%, infraestructura privada 17%, vivienda formal 11%, etc. Ya que en la mayoría de las edificaciones se usa como material principal los ladrillos King Kong caravista y bloquer en grandes cantidades. El mercado de materiales para la construcción se ha incrementado y seguirá incrementándose según pasen los años.



Figura 4.

Costo de ladrillo durante el 2018

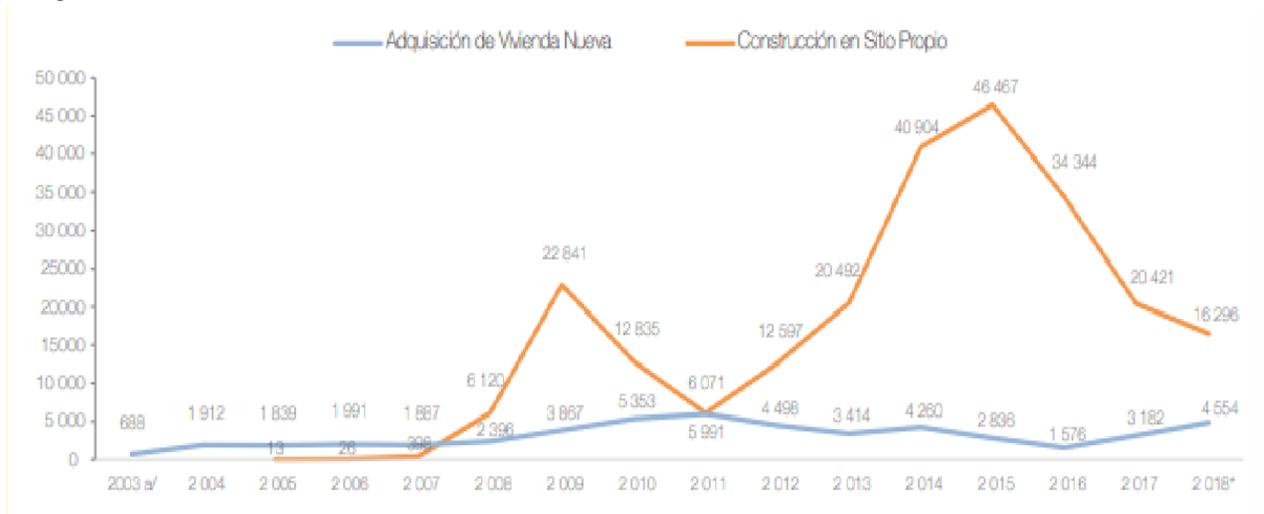


Fuente. INEI

En la figura 4. Se visualiza que el costo del ladrillo había registrado una ligera caída de -0.39% en setiembre del 2018, en los últimos meses del año 2019 ha tenido una caída del -0.30%. En comparación con el año 2019, el precio del ladrillo registra un incremento de 4.5%, siendo el ladrillo y bloquer uno de los insumos o materiales para la construcción de viviendas que poco ha subido su coste en el año 2019. Los costos de los materiales para la construcción tienden a subir si los otros materiales como acero, cemento, agregados y otros usados en la construcción siguen subiendo en mayor porcentaje que los ladrillos, también tienen una tendencia a subir ya que son indispensables para las construcciones y no pueden ser considerados fuera de este grupo. Los ladrillos y bloquer son directamente proporcionales hablando de construcciones de viviendas como en el anterior gráfico mostrado vivienda formal, informal, etc. Donde el uso de ladrillos y bloquer llega a hacer de grandes cantidades.

Figura 5.

Diagrama de Pareto



Fuente. Fondo Mi vivienda

Según el Banco Central de Reserva del Perú hubo un crecimiento del 7% en la compra de viviendas y adquisición de materiales para la construcción de viviendas para el 2019, la cual reflejó un crecimiento respecto al año 2018, motivo por el cual la demanda de fierros, cemento siguió en aumento en el año 2019. No solo la demanda también el precio lo que muestra también es el incremento de más construcción de viviendas como la demanda de mayor cantidad de ladrillos y bloques.

Internacionalmente el mayor uso del Mantenimiento Productivo Total ha sido importante y desarrollado en empresas como: Empec S.A, en el sector de Pouch Pack y la empresa Cellux Colombiana S.A, teniendo resultados exitosos, se trabajó con los mismos operarios de las máquinas en su mantenimiento reduciendo las averías y costos de producción cumpliendo los objetivos TPM.

Nacionalmente se usó el TPM en Cartonera Huachipa S.A, en el sector de producción y en ladrillera Carabayllo donde se logró mayor disponibilidad de capital humano y la



minimización de tiempos ociosos todo esto muestra una significativa reducción de costos de producción. También se logró el incremento de la eficiencia y eficacia.

Ladrillera LATESA S.A.C empresa fundadora que cuenta con más de 31 años en el mercado del sur del país de amplia experiencia en la producción de ladrillos y bloquer utilizando arcilla y arena de canteras San-Jeronimianas para la construcción de bloquer 12cm*20cm*30cm, ladrillos de King Kong tipo caravista de 14cm, 13cm y 12cm, para la venta al por mayor y menor de dichos productos. La empresa cuenta con una planta de producción diseñada para la fabricación de bloquer y ladrillo mecanizado, cuenta con una línea de producción donde se puede fabricar no solo bloquer sino también ladrillos de 18 huecos, etc. Solo con cambiar el molde de la extrusora, el material para estos productos es el mismo y está a base de arcilla, arena y agua.

La división del proceso de producción se da de la siguiente manera primero se mezcla, la arcilla, arena adicionando agua (llamado también proceso de dosificación) de un mismo proveedor, se verifica que esta no contenga contaminantes como raíces; piedras o algún agente externo (caliche), se es riguroso en los plazos de entrega de materia prima para cumplir con los programas y metas de producción. Se mezcla la arcilla con la arena suministrando agua según la experiencia del operario del mini cargador, la mezcla tiene que contener 70% - 60% arena y 40% - 30% arcilla (no está estandarizado); fabricación (2da dosificación de la materia prima), una vez mezclado la pasta se deposita al cajón el cual alimentara toda la línea constantemente en cantidades fijas, con ayuda de fajas transportadoras pasara a la trituradora, mezcladora, laminadora, extrusora donde se obtendrá el producto en sus distintas presentaciones bloquer de 12x20x30 cm, ladrillo de 14x9x24 cm, 13x9x24 cm y 12x9x24 cm según el molde colocado en la boquilla de la extrusora para finalmente pasar a la cortadora; Oreado, donde se realiza el proceso de evaporización natural de la humedad del producto este proceso demora de 3 a 4 días;



Secado, se procede a rumar los ladrillos en torres de 50 unidades y se colocan ventiladores industriales para acelerar el proceso de secado este dura de 4 a 5 días; Horneado, Una vez que los ladrillos estén secos y sin rajaduras se cargan a los hornos con una capacidad de 8 mil ladrillos donde primero se calentara por 12 horas con palos una vez que no exista presencia de vapor se inicia con el proceso de fogueo que está caracterizado por el uso de soplete de forma más continua a una temperatura en ascenso hasta llegar a 900°C este último proceso dura 14 horas haciendo un total de 26 horas y después se dejara enfriar 36 horas así se obtendrán los ladrillos acabados y listos para su venta.

Tabla 1.

Puntuación de Problemas

Causas de los problemas	N° de veces	% asignado	Puntaje
Fallas constantes	10	9 %	90
Falta de mantenimiento	10	9%	90
Falta de formación	8	9%	72
Abuso de mantenimiento			
Correctivo	9	8%	72
Uso inadecuado	7	8%	56
Mala planificación	6	7%	42
Falta de motivación	5	7%	35
Procesos no documentados	5	6%	30
No existen registros	4	6%	24
Cambios de personal	4	6%	24



Contaminación	4	4%	16
Objetivos no definidos	3	5%	15
Inspecciones incompletas	3	5%	15
Mala calidad de materia prima	2	4%	8
Un solo proveedor	2	4%	8
Demoras en la entrega	1	3%	3

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Para lograr realizar un mejor diagnostico se evaluaron las causas de los problemas, logrando un mejor diagnostico utilizando el diagrama de Ishikawa se evaluaron las frecuencias de ocurrencia de cada uno de los principales problemas ocurridos en un mes en el área de producción de ladrillera LATESA S.A.C, resaltando los porcentajes de impacto que tienen en empresa.

Al analizar los principales problemas que ocurrían debido a las fallas constantes de las máquinas y equipos, falta de mantenimiento, falta de formación, abuso del mantenimiento correctivo, se aplicó el Mantenimiento Productivo Total solucionando los principales problemas de la empresa ladrillera LATESA S.A.C y logrando aumentar su productividad.

Tabla 2.

Valores de Pareto

Causas de los problemas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	%	% Acumulado
Fallas constantes	90	90	15%	15%



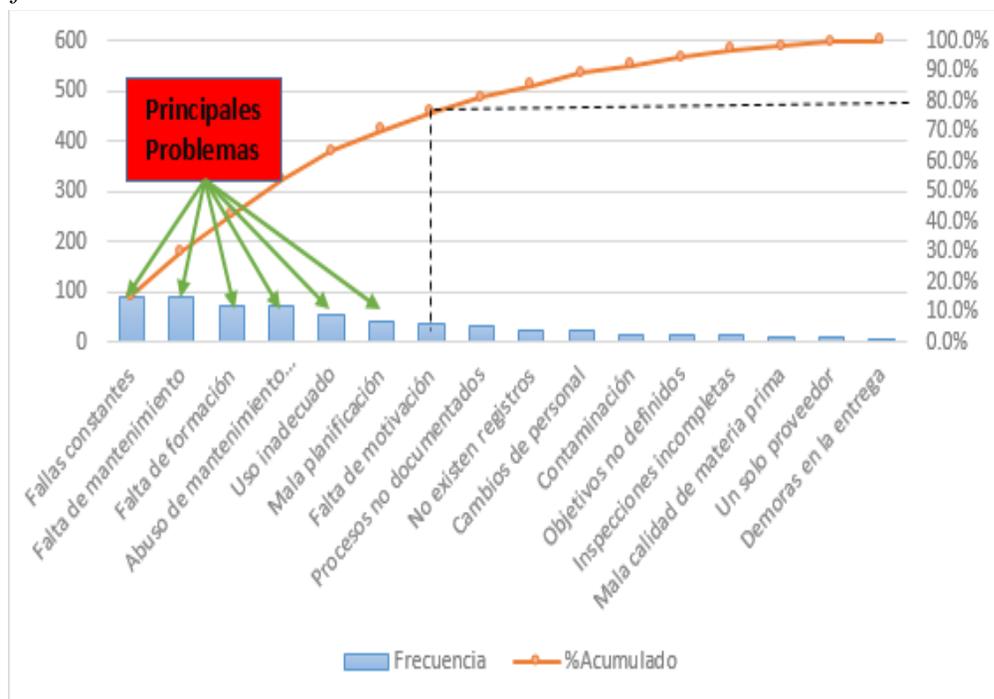
Falta de mantenimiento	90	180	15%	30%
Falta de formación	72	252	12%	42%
Abuso de mantenimiento				
Correctivo	72	324	12%	54%
Uso inadecuado	56	380	9.3 %	63.3%
Mala planificación	42	422	7%	70.3%
Falta de motivación	35	457	5.8 %	76.1%
Procesos no documentados	30	487	5%	81.1%
No existen registros	24	511	4%	85.1%
Cambios de personal	24	535	4%	89.1%
Contaminación	16	550	2.6%	91.7%
Objetivos no definidos	15	565	2.5%	94.2%
Inspecciones incompletas	15	581	2.5%	96.7%
Mala calidad de materia Prima	8	589	1.3%	98%
Un solo proveedor	8	597	1.5%	99.5%
Demoras en la entrega	3	600	0.5%	100%

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La puntuación que obtenida en la tabla 2 se toma como la frecuencia con esta información se realizó el diagrama de Pareto para decidir cuáles serán las principales causas de los problemas de la empresa ladrillera LATESA S.A.C.

Figura 6.

Pareto de fallas constantes



Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021.

El diagrama de Pareto nos dice que el 80% de los problemas se dan debido a las fallas constantes, falta de mantenimiento, falta de formación, abuso del mantenimiento correctivo, uso inadecuado y la mala planificación. Se puede llegar a concluir que estas causas son los principales determinantes de la baja productividad.

Y que los principales problemas están ocasionándose en el sector de producción de la ladrillera LATESA S.A.C, debido a la falta de un sistema integrado de mantenimiento preventivo que minimice las causas que generan un 80% de problemas, para lograr esto fue importante e indispensable la aplicación del Mantenimiento Productivo Total que mejoro la productividad de la empresa ladrillera LATESA S.A.C.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General



¿En qué medida la aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la productividad del área de producción de la empresa ladrillera LATESA S.A.C, 2021?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿En qué medida la aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa ladrillera LATESA SAC, 2021?
2. ¿En qué medida la aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la eficacia en el en área de producción de la empresa ladrillera LATESA SAC, 2021?

1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

La investigación fue conveniente ya que la aplicación de esta metodología de mejora (TPM), apporto grandes beneficios incrementando la productividad y reduciendo los costes de mantenimiento, así como crear una cultura de prevención y responsabilidad por parte de los trabajadores.

1.3.2. Relevancia Social

Con la implementación del Mantenimiento Productivo total, se logró que nuestros clientes de ladrillera LATESA S.A.C puedan tener disponibilidad de ladrillos para su compra a la vez que se les entrega en el plazo indicado creando experiencias favorables para que nos compren en el futuro, también los proveedores de diferentes materiales como palo, aserrín o carbón que proveen con mayor frecuencia y en mayor cantidad estas materias primas generando el desarrollo de la zona, así como también generan mayor trabajo para las personas que viven cerca al sector y para el Cusco.

Los trabajadores recibirán capacitaciones que permita que adquieran más conocimientos y puedan crecer técnica y profesionalmente.



1.3.3. Implicancias Prácticas

Al analizar la empresa se pudo concluir que existen problemas que ocasionan la baja productividad en el área de producción de la empresa LATESA S.A.C como las fallas constantes, falta de mantenimiento, falta de formación, abuso de mantenimiento correctivo, uso inadecuado y la mala planificación.

1.3.4. Valor Teórico

En la presente tesis se aplicó el TPM (Mantenimiento Productivo Total) en base a sus dimensiones MA (Mantenimiento Autónomo) y MP (Mantenimiento Preventivo). Dicha herramienta se aplica por primera vez en una ladrillera en la ciudad del Cusco.

Con el objetivo de demostrar que el MA y el MP al ser aplicados con la metodología de forma correcta desarrollan mejoras en la productividad, cultura de prevención, mejor control de las operaciones, mayor disponibilidad y el desarrollo de los trabajadores en su formación, disciplina y responsabilidad. Y una vez implementa esta herramienta puede sistematizarse para ser incorporada como un conocimiento a las ciencias de la ingeniería en industrias ladrilleras ya que estaría demostrado que su aplicación brinda mejoras notables.

1.3.5. Utilidad Metodológica

Esta investigación sirvió como parámetro para investigaciones posteriores de incremento de la productividad mediante la aplicación de la metodología (TPM), teniendo en cuenta las variables actuales en lo que (TPM) se refiere.

1.4. Objetivo de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Aplicar el Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa LATESA S.A.C para el periodo 2021.



1.4.2. *Objetivos Específicos*

1. Establecer en qué medida la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la eficiencia en el área de producción en la empresa LATESA S.A.C para el periodo 2021.
2. Establecer en qué medida la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la eficacia en el área de producción en la empresa LATESA S.A.C para el periodo 2021.

1.5. Hipótesis

1.5.1. *Hipótesis General*

La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la productividad en el área de producción de ladrillos de la empresa ladrillera LATESA S.A.C para el periodo 2021.

1.5.2. *Sub Hipótesis*

1. La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la eficiencia en el área producción de ladrillos de la empresa ladrillera LATESA S.A.C para el periodo 2021.
2. La aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en el área de producción de ladrillos de la empresa ladrillera LATESA S.A.C para el periodo 2021.

1.6. Delimitación del estudio

1.6.1. *Delimitación Espacial*

Se considera a la planta industrial de fabricación de ladrillo mecanizado LATESA S.A.C ubicada en Urb. Jusscapampa L-4 – San Jerónimo en la provincia del Cusco y departamento del Cusco.

1.6.2. *Delimitación Temporal*

El estudio corresponde al año 2021, teniendo en consideración el desarrollo de la presente investigación entre los meses de enero a setiembre



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel Nacional

Antecedente N° 01:

Título

“Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de fabricación de la empresa Cartonera Huachipa S.A, Lima-2017”

Autor

Basto Vela, Grease Katherine

Universidad

Universidad Cesar Vallejo

Año

2017

Resumen

En el área de mantenimiento en la planta de fabricación de la empresa Cartonera Huachipa S.A, existen mucho uso del mantenimiento correctivo en lugar de aplicar el mantenimiento preventivo.

Los trabajadores no tienen conocimiento del correcto funcionamiento de las máquinas ni cómo realizar los respectivos mantenimientos. También la cartonera no tiene indicadores para medir el desempeño de los trabajadores



mientras realizan sus tareas durante la jornada laboral mucho menos indicadores que midan el desempeño de las maquinas.

El objetivo de la tesis es aplicar el MP (Mantenimiento Preventivo) y el MA (Mantenimiento Autónomo) que son los pilares del Mantenimiento Productivo Total diseñando un plan para minimizar las paradas no programadas de las maquinas mejorando la productividad de la cartonera.

Aportes

- 1 Primero se analizó el área de producción de la empresa de la cual se recopiló datos la cual se convirtió en información útil, observando los problemas más frecuentes dentro de la cartonera, se describió las actividades que realizaban los operarios información que ayudo a diseñar un plan de MP.
- 2 Con el plan se programó y dio las charlas de Mantenimiento Autónomo en las tareas para cumplir con el Mantenimiento Preventivo logrando reducir los tiempos y gastos que se produjeron por mantenimiento de máquinas.
(Vela, 2017)

Conclusiones

- 1 El mal manejo de los operarios hacía que las maquinas pare constantemente, no había formación de los operarios de las máquinas y aún peor no existía un programa de mantenimiento preventivo el cual cumplir, es el caso de la empresa Cartonera Huachipa S.A., que después de aplicar el Mantenimiento Productivo Total se dan las siguientes conclusiones.



- 2 Al verificar la hipótesis general el resultado indica que, al implementar el Mantenimiento Productivo Total, la productividad de la cartonera en el área de producción se mejoró de 53.60 % a 83.13 % logrando cumplir la hipótesis general.
- 3 La eficacia que tenía la Cartonera Huachipa mejoro en 9 horas de trabajo de 34 horas a 43 horas semanal gracias a la aplicación del Mantenimiento Productivo Total.
- 4 La eficiencia según la prueba T-Student antes de haber aplicado el TPM es menor a la media teniendo como resultado 72.71 % el cual se incrementó a 90.39 % esto nos da un aumento del 17.68%.
- 5 En cuanto a la eficacia la producción de la Cartonera Huachipa mejoro en un promedio de 1050 kg a la semana aumentando la producción de 4437kg a 5517kg a la semana demostrando que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejoro la eficacia en el área de producción de la empresa. Según la prueba T-Student la eficacia, se mejoró de 73.96% a 91.95 % mostrando un incremento de 17.99%. También se concluyó esto porque la media antes era menor a la media después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total. (Vela, 2017)

Antecedente N° 02:

Título

“Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de producción de una empresa ladrillera, Carabayllo,



2016”

Autor

Luis Edu Merino Espinoza

Universidad

Universidad Cesar Vallejo

Año

2017

Resumen

La empresa ladrillera Carabayllo para mejorar la productividad se puso como objetivo la aplicación del Mantenimiento Productivo Total.

Esta investigación fue aplicada de nivel explicativo con un diseño de estudio cuasi experimental, longitudinal y cuantitativo.

Durante 15 semanas de producción se recolecto información en registros, siendo la muestra la producción por 15 semanas durante 6 meses del mes de agosto a noviembre para el pre test y de enero a abril para realizar el post test.

Aportes

- 1 Después de haber realizado todas las pruebas, mejoras, capacitaciones y desarrollo del Mantenimiento Productivo total se logró incrementar la productividad en el área de producción de la ladrillera Carabayllo en el año 2016. (Espinoza, 2016)



Conclusiones

- 1 El TPM (Mantenimiento Productivo Total) al ser implementado en el área de producción de la ladrillera Carabayllo para el periodo 2016, incremento la productividad.
- 2 Antes de aplicar el TPM la media de la productividad alcanzaba 0.4602 y la media después de aplicar el TPM logro alcanzar 0.9022.
- 3 Se concluyó en relación con la eficiencia del área de producción mejoro significativamente en la ladrillera en el año 2016. Siendo la media de la eficiencia antes de aplicar el TPM de 0.7369 y después de haber realizado las mejoras, planes y programas del TPM la eficiencia alcanzo una media de 0.9621.
- 4 También se logró mejorar la eficacia en el área de producción de la ladrillera, al aplicar el Mantenimiento Productivo Total. Logro mejorar la eficacia de una media de 0.8109 a una media después de aplicar el TPM de 0.9526, demostrando que con el compromiso de la parte directiva y dedicación de los operarios de las maquinas se pudo implementar el plan respetando el programa del TPM. (Espinoza, 2016)

2.1.2. Antecedentes a nivel Internacional

Antecedente N° 01:

Título

“Implementación de TPM para mejorar la productividad en la línea de inyección en la industria plástica, Cartagena ,2020 S. A”



Autor

Lozano Romero, Sheyla Elisa

Año

2020

Resumen

Industria Plástica es una empresa que se dedica a producir artículos plásticos de menaje, industria plástica representa una de las marcas más reconocidas a nivel nacional, es por ello que tiene una alta demanda por cuanto se trabaja los 365 días del año. En cuanto a su planta productiva la empresa presenta el problema de la baja productividad en la línea de inyección, donde al realizar la investigación respectiva se determinó que la causa del problema pertenecía al área de mantenimiento, es por ello que se optó por la implementación del mantenimiento productivo total, que era el que ayudaba a reducir el impacto. El objetivo de la investigación era determinar como la implementación del mantenimiento productivo total aumenta la productividad, así como la eficiencia y la eficacia en la línea de inyección en la Industria Plástica, Santa Anita, 2020. Mediante la implementación de TPM

Aportes

- 1 Reducir los paros de máquina por mantenimiento correctivo ,por tanto se obtuvieron grandes resultados mejorando de esta manera la eficiencia en un 7,5% , la eficacia en un 7,2% y la productividad se aumentó en un 10%,lo cual fue positivo para la empresa ya que esto genera un menor costo de producción.. (Lozano Romero, 2020)



Conclusiones

1. A través de la aplicación de TPM se demostró que la productividad aumento en un 10% inicialmente, así mismo mediante el análisis inferencia con el estadígrafo T -Student, se determinó que se tiene una significancia de 0.000 por tanto se rechazó la hipótesis nula, es así que se aceptó la hipótesis de la investigación.
2. Se demostró que la aplicación de TPM, aumenta la eficiencia en un 7.5%. En el pre Test se obtuvo 66.5% y en el Post Test 74%. Así mediante el análisis inferencia con el estadígrafo T-Student, se obtuvo una significancia de 0.000, rechazando así la hipótesis nula, es así que se aceptó la hipótesis de la investigación.
3. Como tercer punto se determinó que la aplicación de TPM aumenta la eficacia en 7.2%, obteniendo en el pre Test 67.6 % y en el Post Test 74.8%. Así mediante el análisis inferencia con el estadígrafo Wilcoxon, se obtuvo una significancia de 0.000, rechazando así la hipótesis nula, es así que se aceptó la hipótesis de la investigación.
4. Finalmente se determinó que la implementación del mantenimiento productivo en primera instancia reduce los paros por mantenimiento correctivo, de esa forma se obtiene mayor eficiencia, eficacia y por ende mayor productividad, es importante sintetizar que el mantenimiento productivo total es viable en nuestro caso ya que es una planta que produce los 365 días del año lo cual nos indica que su demanda es muy alta, otro



punto importante sería que se aplican en industrias donde el elemento principal son las máquinas. (Lozano Romero, 2020)

Antecedente N° 02:

Título

“Diseño de investigación de reducción de tiempos muertos aplicando TPM como herramienta de ingeniería para incrementar la productividad de una planta de prefabricados de concreto” (Estuardo, 2017)

Autores

Francisco David Estuardo Monzón Ávila

País

Guatemala

Año

2017

Resumen

La productividad actual de la empresa presenta resultados bastante bajos respecto a su capacidad instalada, razón por la cual se realizó un diagnóstico.

Esta dio como resultado que gran parte de la improductividad actual se debe a la cantidad de tiempos de muda que afectan constantemente el rendimiento de los turnos de producción, que son ocasionados por constantes fallos de maquinaria, tanto eléctricos como mecánicos.

Con la creciente demanda de productos de concreto para la construcción, es importante resolver esta situación para satisfacer las necesidades de los



clientes. Esta investigación pretende .

Aportes

- 1 Incrementar la productividad por medio de la aplicación de la herramienta de ingeniera, Mantenimiento Productivo Total (TPM).
- 2 Con este sistema de gestión se pretenden reducir los tiempos improductivos que afectan el rendimiento actual de los turnos de producción, involucrando a los mecánicos como a los operarios de la máquina en el mantenimiento preventivo.. (Estuardo, 2017)

Conclusiones

- 1 El excesivo uso del mantenimiento correctivo en la planta de concretos se debe a la falta de formación y entrenamiento del personal, la deficiente supervisión de los encargados de planta que aseguren el cumplimiento de los cambios de repuestos en los tiempos que indica los manuales en el programa de mantenimiento preventivo de cada maquinaria.
- 2 La planta de concreto corre el riesgo de la pérdida total de la maquinaria debido a que se están generando problemas graves por parte de los encargados de mantenimiento que al no contar con la experiencia suficiente están realizando mal los trabajos de mantenimiento, no respetan los programas de mantenimiento preventivo y no informan de las fallas que observan a los operarios de las maquinarias.
- 3 Al analizar los principales efectos que generan las fallas potenciales encontradas, se puede establecer que la empresa corre un gran riesgo de tener pérdidas totales en la maquinaria, a causa de los problemas que se



presentan por la inexperiencia del personal, ya que cada falla potencial encontrada puede generar problemas graves en la máquina y en algunos casos puede darse la pérdida total de la maquinaria. (Estuardo, 2017)

2.2. Marco conceptual

2.2.1. *Mantenimiento Productivo Total*

2.2.1.1. Definiciones Mantenimiento Productivo Total

Rey (2013) indica: “El Mantenimiento Productivo Total asume el reto de cero fallos, cero incidencias y cero defectos para mejorar la eficacia de un proceso productivo, permitiendo reducir costes y stocks intermedios y finales, con lo que la productividad mejora. El mantenimiento productivo total tiene, así pues, como acción principal: cuidar y explotar los sistemas y procesos básicos productivos, manteniéndolos en su estado de referencia y aplicando sobre ellos la mejora continua” (p. 59).

Según Carrera (2012): “El mantenimiento Productivo Total es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas. Se entiende entonces perfectamente el nombre: Mantenimiento Productivo Total, o mantenimiento que aporta una productividad máxima o total” (p. 55).

Asimismo, Cuatrecasas (2012) define “El TPM o Mantenimiento Productivo Total es un nuevo concepto de gestión de mantenimiento, el cual busca la participación del personal de forma activa, en todos los niveles de la empresa. Extendiéndose en diversos ámbitos, como el Mantenimiento Preventivo PM: que es parte de la planificación y la previsión para detectar y evitar averías y paradas de máquina. Mantenimiento Autónomo MA: acción realizada por los



operarios en sus puestos de trabajo. Previsión de mantenimiento MP: mantenimiento que conforma la ingeniería de desarrollo y parte desde el diseño de los equipos” (p.673).

El Mantenimiento Productivo Total cuenta con pilares que se presentan a continuación:

- a. **Mejoras enfocadas** Son actividades que buscan realizar mejorar en algún punto específico del proceso de producción, que es desarrollado por un grupo de trabajadores o mismos operarios de las maquinas buscando lograr la eficiencia de la empresa.
Todas las mejoras que se hacen se centran en el mantenimiento con el objetivo de minimizar cualquier causa que limite el funcionamiento de la maquina logrando tener una máxima disponibilidad y la maquina trabaje a su máxima capacidad.
- b. **Mantenimiento autónomo** Es un mantenimiento muy importante donde el mismo operario de la maquina realiza los trabajos de mantenimiento para lo cual debe estar capacitado en el uso y su mantenimiento. Se trata de realizar tareas que no necesitan mucha especialización son actividades como la inspección de máquinas, orden, limpieza, lubricación, calibrar, rellenar formatos, comunicar sobre defectos y analizar posibles fallas.
- c. **Mantenimiento Preventivo** También llamado mantenimiento planificado o programado, busca prevenir cualquier ocurrencia con la maquina detectando posibles fallas antes que ocurran por medio de la revisión de instrumentos de mantenimiento o manuales de máquinas. Se realiza acciones planificadas esto elimina los tiempos muertos.
- d. **Mantenimiento de la calidad** El objetivo de este pilar es que los productos sean de la mejor calidad. Principalmente mejorando y manteniendo las máquinas, equipos e instalaciones en condiciones óptimas.
- e. **Prevención del Mantenimiento** Son aquellas actividades de mejora que se realizan



durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costes de mantenimiento durante su explotación. Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso del historial del comportamiento de la maquinaria que posee, con el objeto de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir drásticamente las causas de averías desde el mismo momento en que se negocia un nuevo equipo. Las técnicas de prevención de mantenimiento se fundamentan en la teoría de la fiabilidad, esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencia de averías y reparaciones.

- f. **Áreas Administrativas** Esta clase de actividades no involucra el equipo productivo. Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costes, oportunidad solicitada y con la más alta calidad. Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso que produce información. Allí también las pérdidas potenciales a ser recuperadas son enormes.
- g. **Educación y entrenamiento** Para poder implementar este pilar todos los trabajadores deben comprometerse con participar en las capacitaciones, talleres y entrenamientos. En general se quiere lograr que todos los trabajadores desarrollen competencias, conozcan y ejecuten correctamente las tareas de mantenimiento. Como también conocer al detalle cada una de las máquinas.
- h. **Seguridad y medio ambiente** Pilar transversal al Mantenimiento Productivo Total, que busca el cuidado de la integridad no solo de los trabajadores también de la población que vive cerca de la zona donde la empresa realiza sus actividades minimizando en cada



operación la contaminación por acción de los procesos y productos que realiza la empresa cuando funcionan sus máquinas.

2.2.1.2. Dimensiones del Mantenimiento Productivo Total

a. Dimensión del mantenimiento Preventivo.

Permite evaluar la ejecución del plan de mantenimiento realizado por los operarios respetando los estándares y fechas de mantenimiento de las máquinas.

- **Indicador de Porcentaje de órdenes de mantenimiento realizadas:** Muestra el % del número de órdenes de mantenimientos que se realizan en una semana de producción.

N° de ordenes realizadas / N° de órdenes recibidas

b. Dimensión de MA (Mantenimiento Autónomo) .

Es muy importante porque permite a los operarios de las maquinas realizar ellos mismos mantenimientos básicos, analizar el error y estar al tanto de lo que podría fallar. Logrando la reducción de los tiempos muertos que existe entre una falla y otra, para poder aplicar el MA se debe formar a los operarios entrenarlos en el momento que ocurren las fallas para que no vuelvan a ocurrir, rellenar formatos e instrumentos. Esto permitirá al operario conocer mejor las máquinas y participar en la intervención.

- **Indicador de Porcentaje de horas hombre que son asignadas a capacitación**

Es la cantidad de horas que los trabajadores son capacitados en tareas de mantenimiento. El % debe aumentar y ser directamente proporcional con la efectividad. Mayor formación del trabajador mayor efectividad de este.



H - Hombres asignadas a capacitación / H - Hombre totales

2.2.2. Productividad

2.2.2.1 Definiciones productividad

Rey (2013) define: “La productividad es el resultado de un buen desarrollo de la mejora continua a través de la calidad de gestión y de la calidad de trabajo, siendo su evolución el motor del progreso económico y social de la empresa. Cada logro de productividad hace que los hombres estén dispuestos para proseguir nuevas acciones” (p. 26).

Zandin (2005): “El incremento de la productividad mejora la calidad la calidad de los productos fabricados; por ejemplo, a medida que un País se vuelve más eficiente en el uso de sus recursos, es decir, más productivo, aumentara su crecimiento, mejorara sus productos y servicios, incrementara su consumo” (p. 24).

La productividad tiene factores tanto blandos como duros según Prokopenko 1989:

a. Factores duros:

- **Producto:** Las características técnicas del producto deben cumplirse una vez que se tiene el producto final. Todas las empresas están obligadas a cumplir diferentes parámetros para que puedan obtener los estándares de calidad y poder competir en el mercado.
- **Planta y equipo:** Existen muchas formas de mejorar la productividad de las máquinas y la planta. Algunas de las formas son teniendo un plan de mantenimiento preventivo, área de trabajo organizada, el control de inventarios de almacén, la planificación y control de producción. Agregar que se debe tener información histórica, hojas de vida,



historiales de máquinas para lograr evaluar las horas que se utilizan los equipos, el tiempo de vida, los costos de repuestos, los proveedores, la cantidad producida y las inversiones en mantenimiento para futuros presupuestos.

- **Tecnología:** La innovación garantiza la mejora de la productividad en las empresas además que las hace sostenibles y competitivas en el tiempo. Lo que nos puede llevar a la automatización de procesos de la producción, algunas ventajas que trae consigo la automatización son la mejora de la calidad del producto final, almacenamiento adecuado y seguro, adaptar al proceso productivo las tecnologías de información y comunicación.

Los cambios que trae el avance tecnológico: crear sistemas automáticos que minimizan los tiempos ociosos, reducción de costos de mantenimiento, manejo computarizado de información de toda el área de producción.

- **Materiales y energía:** Los materiales o materias primas de un producto son tan importantes que un simple cambio en su composición o calidad puede generar grandes cambios en los resultados como mejorar o perder calidad. Existen 2 cosas muy importantes que se debe mencionar sobre la productividad de los materiales el primero es su rendimiento y el segundo es la cantidad de energía que se usa para transformar el material.

b. Factores blandos:

- **Personas:** Como en toda empresa el factor más importante en la lucha por mejorar la productividad son las personas o también llamados colaboradores estratégicos. El trabajador al cumplir su función tiene primero el aspecto:

Esfuerzo que es la dedicación que le da a su trabajo para cumplir con la calidad, tiempo



y cantidad de la tarea que se le ha asignado

Eficacia que mide los resultados que se desea alcanzar en cantidad y calidad deseada por el cliente.

- Organización y sistemas: Una empresa necesita que su organización sea óptima para poder cumplir con sus objetivos enfocados en el beneficio de toda la empresa y no en intereses individuales.

Lo que genera una baja productividad dentro de las empresas es el desinterés para crear en los trabajadores capacidades e innovaciones tecnológicas. Si una empresa quiere incrementar la productividad debe tener una cultura de dinamismo y flexibilidad para adaptarse a los nuevos cambios.

- Métodos de trabajo: La forma más prometedora de alcanzar la productividad dentro de una empresa es mejorando los métodos de trabajos actuales. Al realizar mejores procesos se alcanza la eficiencia operativa de los trabajadores, mejores productos, realizar menos esfuerzo para cumplir las responsabilidades, eliminando tiempos muertos y lo más importante reduciendo gastos innecesarios para la empresa debido a la eliminación de tareas innecesarias.
- Estilo de dirección: El tomador de decisiones está en la obligación de planificar las actividades cuando, donde, como se llevarán a cabo cada una de estas. Existen diferentes estilos y prácticas en cuanto al desarrollo de la dirección de la empresa que influyen en la estructura organizacional, las normas del personal, las competencias para tomar un puesto, buenas prácticas de mantenimiento, trabajo en equipo, manejo de flujos de caja, fuentes de capital, control de costos y las estrategias que se tomaran en función a contexto interno y externo.



2.2.2.2. Dimensiones de productividad

a. Dimensión de eficiencia

Campos y Nombela (2003): “El sector económico conceptualiza a la eficiencia con el nombre de eficiencia técnica o productiva; y se da cuando la organización selecciona cantidades de los factores mínimas para producir, teniendo como consecuencia que no existan los despilfarros de recursos. (p.152)

- **Indicador de Optimización de recursos**

La dimensión de la eficiencia busca usar la menor cantidad de recursos que se utilizan para la producción de un bien o servicio, en busca de minimizar todos los medios posibles para lograr terminar un trabajo. Se evalúa las horas que el trabajador realiza la tarea y las horas que dura la jornada laboral.

$$(H - \text{Hombres utilizadas} / H - \text{Hombre total}) \times 100$$

b. Dimensión de Eficacia

Fernández, M. y Sánchez, J. (1997) definen: “La eficacia implica obtener o conseguir lo que se requiere. Por lo que se entiende que se puede tener como resultado lo que pretendo, pero no necesariamente como el éxito deseado.” (p.69).

- **Indicador de Medición de resultados**

Este indicador mide la eficacia en base a resultados y el cumplimiento de metas. Se evalúa la producción real en comparación con la producción planificada en una jornada de trabajo.

$$(\text{Producción real} / \text{Producción planificada}) \times 100$$



2.3. Definición de las variables

- **Variable independiente :** Mantenimiento Productivo Total (TPM).

Indicadores:

- Cumplimiento de Mantenimiento autónomo (CMA).

$$CMA = \frac{N^{\circ} \text{ de Capacitaciones de MA terminadas}}{N^{\circ} \text{ Capacitaciones de MA Planificados}}$$

- Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo (CMP).

$$CMP = \frac{N^{\circ} \text{ de Mantenimiento Preventivo Realizado}}{N^{\circ} \text{ Mantenimiento Preventivo Programado}}$$

- Confiabilidad.

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo medio entre fallas}}{(\text{Tiempo medio entre fallas} + \text{tiempo promedio para reparación}) * 100}$$

- Fiabilidad.

$$HD = \frac{\text{Horas disponibles}}{\text{Numero de fallas}}$$

- **Variable dependiente :** Productividad

Indicadores:

- Eficiencia.

$$= \frac{\text{Horas Hombre utilizadas}}{\text{Horas Hombre total}}$$

- Eficacia

$$= \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}}$$





2.4. Operacionalización de las variables

Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de producción de la empresa ladrillera LATESA S.A.C, 2021

Tabla 3.

Matriz de Operacionalización de variables

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Sub variable o dimensiones	Indicadores
MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	<p>“El mantenimiento productivo total no es una técnica sino una filosofía mediante la cual se trata de inculcar en todos los trabajadores de una organización que las labores de mantenimiento de productos y maquinas no son exclusivas del personal de mantenimiento, la intención del (TPM) es que las labores de mantenimiento menores que no requieren un nivel especial de conocimiento o habilidad.” (Jorge Acuña,2003, p.282)</p>	<p>La filosofía TPM consiste en un método eficaz que, implementado adecuadamente sus etapas, permite la mejorar la eficiencia de la planta, la implementación del proceso se medirá de acuerdo con el avance de las actividades planificadas. Sus instrumentos de medición serán los check list, registros de capacitación.</p>	<p><i>Mantenimiento Preventivo</i></p> <p><i>Mantenimiento Autónomo</i></p> <p><i>Confiabilidad</i></p> <p><i>Fiabilidad</i></p>	<p>CMP = N° de Mantenimiento Preventivo Realizado / N° Mantenimiento Preventivo Programado.</p> <p>CMA = N° de Capac. de MA terminadas / N° Capac. de MA Planificados.</p> <p>(MTBF = Tiempo medio entre fallas / (Tiempo medio entre fallas + tiempo promedio para reparación)*100</p> <p>HD = Horas disponibles / Numero de fallas</p>



PRODUCTIVIDAD

“La productividad implica la mejora del proceso productivo, la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y a la cantidad de bienes y servicios producidos, por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo.”
(Roberto y Daniel ,2006, p.1)

La productividad mide la relación de los productos logrados entre los recursos o factores empleados. Los resultados pueden medirse en toneladas producidas, ahorros de energía, rentabilidad. En tanto los recursos empleados pueden cuantificarse por los factores que intervienen en ella, tales como la fuente energía primaria, agregados utilizados. Los instrumentos utilizados son las hojas de reporte de equipos, check list de producción y maquinaria.

Eficiencia

Horas Hombre
utilizadas /
Horas Hombre total

Eficacia

producción real /
producción
planificada

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada por que se estudió y aplico la filosofía del Mantenimiento Productivo Total y los conocimientos adquiridos de otras ladrilleras, Se implementó la herramienta según las investigaciones y experiencia de la aplicación en otras empresas ladrilleras productoras de ladrillos, bloquer entre otros tipos de productos en base a arcilla y arena tomando en cuenta la forma en que realizan los Mantenimientos Preventivos y como forman a su personal para que participe en las tareas de mantenimiento con todo este conocimiento realizamos un plan de mantenimiento que se aplicó en el área de producción de la empresa ladrillera LATESA S.A.C.

Según Lozada (2014), “La investigación aplicada es un proceso que permite que el conocimiento que adquirimos teóricamente que lo generan las distintas investigaciones se vea reflejada en conceptos, prototipos y productos, sucesivamente. La elaboración de los conceptos debe darse en colaboración con los clientes que consumen el producto final y el sector al cual pertenece la industria en cuestión, para que se conozca a fondo las verdaderas necesidades de la población.

De esta manera, el nivel de vida mundial de la población y sociedades lograran un aumento en su productividad. La investigación aplicada puede entonces representar una oportunidad de progreso para el sector productivo del país si se logran concretar colaboraciones de mutuo beneficio.”

3.2. Nivel de investigación

Esta tesis es de nivel descriptivo propositivo, descriptiva porque se trabaja sobre la realidad de los hechos y sus características esenciales. Propositiva Porque es una actuación



crítica y creativa, caracterizado por planear opciones o alternativas de solución a los problemas suscitados por una situación.

Caso la empresa ladrillera LATESA S.A.C, la situación actual del mantenimiento y la baja productividad debido a que no se cuenta con un TPM.

Carlos Sabino (1992), “Son aquellos trabajos donde nuestra preocupación se centra en determinar los orígenes o causas de un determinado conjunto de fenómenos. Su objetivo, por lo tanto, es conocer por qué suceden ciertos hechos, analizando las relaciones causales existentes o, al menos, las condiciones en que ellos se producen”. (p.62)

3.3. Diseño de investigación

El presente estudio tiene un diseño cuasi-experimental, porque se manipulan en forma deliberada las variables ,en la presente investigación la variable independiente (Mantenimiento productivo total) actuará sobre la variable dependiente (productividad).

Arnau (1995),” define el diseño cuasi-experimental como un plan de trabajo con el que se pretende estudiar el impacto de los tratamientos y/o los procesos de cambio, en situaciones donde los sujetos o unidades de observación no han sido asignados de acuerdo con un criterio aleatorio”. (p.45)

3.4. Método de investigación

Método descriptivo, se manipulo la variable mediante tablas y gráficos estos datos que se obtienen se pueden analizar y evaluar para ver la realidad en la que se encontraba la empresa. Entonces se implementó la Filosofía Mantenimiento Productivo Total que mejoro la productividad se volvió a evaluar para concluir que en realidad el TPM si mejora la productividad en la empresa.

Mario Tamayo y Tamayo (2002), “Comprende la descripción, registro, análisis e



interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”. (p.15)

3.4.1. Enfoque

Mario Tamayo y Tamayo (2002), “el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio. Por lo tanto, para realizar estudios cuantitativos es indispensable contar con una teoría ya construida, dado que el método científico utilizado en la misma es el deductivo”. (p.18)

Enfoque cuantitativo, con los datos obtenidos se realizó pruebas objetivas, se utilizó instrumentos de medición, la estadística y test. Con el fin de encontrar el conocimiento y exponer la tesis con datos, pruebas, información y principios demostrados.

3.4.2. Instrumentos

Para poder recopilar información se usó la observación directa u observación participante realizada por el investigador que empieza a involucrarse en la empresa donde se desarrolló la investigación y aplicación.

Se usó la técnica de la observación participante, se observó el proceso de producción de ladrillos y bloquer para luego poder analizar los datos recopilados.

a) Ficha de Observación directa

La observación directa permitió aprender de cada una de las actividades, metodologías, funcionamiento y procedimientos de mantenimiento realizados en cada una de las máquinas de la línea de producción de la empresa ladrillera LATESA S.A.C.

b) Registro de reportes técnicos



Documento que contiene datos e información básica de los trabajos realizados en las maquinas por intervenciones planificadas o no planificadas, este documento se encuentra separado por sistemas, subsistemas de la máquina y es un instrumento que el área de planeamiento usa para registrar al sistema que luego de ello sirve para obtener las estadísticas para nuestro reporte de gestión, considerado solo para trabajos críticos como: cambio de componentes, fallas atípicas, garantía de fábrica, trabajos mayores con cargo al cliente y/o cuando un equipo se encuentra detenido por mucho tiempo. En este documento se incluyen los datos técnicos del equipo, hora de inicio y final de intervención, realizados, conclusiones, recomendaciones, repuestos comprometidos y registro fotográfico.

c) Guía de entrevista

Se realizó entrevistas verbales a los supervisores y técnicos de mantenimiento con el único objetivo de obtener datos e información precisa, actualizada, detallada en relación con los problemas y las fallas, las labores de mantenimiento, funcionamiento y estado de las máquinas.

3.4.3. Población

El estudio considero las máquinas de la línea de producción del área de producción de la empresa ladrillera LATESA S.A.C.

3.4.4. Muestra

Muestra de tipo no-probabilístico, característica censal, siendo en su totalidad 10 máquinas que conforman la línea de producción de la empresa ladrillera LATESA S.A.C.

Para la entrevista, fue realizada en 13 trabajadores, 1 administrativo – gerente general, 12 personal operativo (entre operarios y quemadores).

3.5. Funciones y objetivos de la empresa.

3.5.1. Historia Y Funciones



Fundada en el año de 1993, ladrillera LATESA S.A.C ya cuenta con 28 años al servicio de las regiones del sur del país y con gran experiencia en el rubro ladrillero.

Los principales fundadores fueron 2 ingenieros civiles, en sus inicios ladrillera LATESA S.A.C solo producía ladrillo artesanal y tejas. Actualmente se cuenta con diferentes tipos de ladrillos en todas las medidas y bloquer en la búsqueda de la sostenibilidad y competir en un mercado altamente competitivo siendo el cliente lo más importante. En la búsqueda de alcanzar la más alta calidad innovamos para mejorar la productividad y cuidar el medio ambiente.

Desde el año 2014 se ha venido trabajando en la mejora de la infraestructura, la línea de producción y hacer conocida nuestra marca el todo el país. Teniendo como principales clientes a grandes constructoras, personas naturales, municipalidades, gobiernos regionales, maestros de obras entre otros.

Sus canales de distribución eran básicamente:

- a. Planta de producción → minoristas (pequeñas empresas. ferreteras) → consumidor final
- b. Planta de producción → contratante → consumidor final

3.5.2. Objetivos.

Latesa S.A.C. se propone cumplir los siguientes objetivos:

- a. Brindar a todos los clientes la mayor satisfacción posible al adquirir nuestro producto de tal forma consolidarse en el mercado local como nacional.
- b. Estimular, Promover, desarrollar y aportar a la industria ladrillera en la región sur del país.
- c. Contribuir con la generación de empleo, formal y bajo las normas establecidas.
- d. Innovar, Producir y aportar nuevos productos a la industria ladrillera.
- e. Generar una rentabilidad para que la empresa sea factible y sostenible.



3.6. Aspectos Organizacionales de la empresa

Para la implementación del Mantenimiento Productivo Total eficaz se cuenta con los siguientes aspectos organizacionales.

3.6.1. Problema de Investigación

Después de haber implementado el TPM en la empresa se obtienen los resultados esperados por la gerencia, logrando percibir un retorno rápido de la inversión realizada se llegó a la conclusión que ha sido un éxito la implantación de la estrategia por ello es clave e importante adecuar la empresa a la metodología no la metodología a la empresa.

3.6.2. Fundamentos Básicos del TPM

La aplicación de la estrategia TPM, ha logrado mejorar la calidad de sus productos, calidad de servicio, productividad, costos y ser más competitiva con el apoyo de la eliminación rigurosa de las deficiencias del sistema bajo los siguientes fundamentos.

- Cero accidentes
- Cero defectos
- Cero averías

3.6.3. TPM y las Necesidades Gerenciales

Cada día las empresas son más competitivas y rentables, ofrecer a sus clientes productos de calidad de forma oportuna y precio justo es muy importante. Mantener las instalaciones y las maquinas en óptimas condiciones de funcionamiento es el principal motivo de contar con un modelo gerencial de mantenimiento fundamental para alcanzar los objetivos de operar y mantener las plantas en condiciones de calidad y rentabilidad.

Se ha alcanzado el propósito estratégico de la organización logrando un trabajo productivo, los trabajadores cumplan sus metas de trabajo y el cumplimiento de las responsabilidades sociales.

Figura 8.

Planeación y organización e insumos



Fuente. ANPE 2019.

3.6.4. Complejidad del fenómeno organizacional

Mucho más allá de este concepto se debe entender que la organización es una estructura compleja con las interacciones de todos sus componentes realizando actividades propias.

- Como organismo vivo
- Como sistema inteligente
- Como cultura



- Política
- Psicología
- Cambio

3.7. Análisis del entorno empresarial (general y específico)

3.7.1. Análisis General (Análisis Peste)

A. Entorno Político

a. La pandemia mundial y el sector construcción

La pandemia del COVID-19 ha paralizado al sector construcción y económicamente al mundo ahora las cosas no son como antes, impactando de manera global al mundo en todas las formas como se imaginan. Las prioridades personales y de grandes grupos han cambiado, la manera de trabajar, adquirir productos, la forma de divertirse hasta la forma de relacionarse con otras personas.

Todos los esfuerzos por reactivar las empresas vienen acompañados del cuidado de las personas y su bienestar, uno de los sectores afectados es el sector construcción. La reactivación económica para el sector construcción se dio en junio del 2020 fecha desde la cual se empezó con el trabajo y se vio realmente como fue afectado el sector ladrillero en el mercado Cusqueño. Se notó la gran necesidad de la compra de ladrillos por parte del sector de la región del Cusco, la vivienda es clave para la mitigación del COVID-19, la construcción de más hospitales, más viviendas para evitar el hacinamiento y las nuevas políticas, inversión y apoyo que dio el Gobierno Peruano permitió que las personas invirtieran en la construcción de viviendas lo que a su vez aumentó la demanda de ladrillos y bloques.

Diferentes países han adoptado medidas económicas y financieras para apoyar a empresas del sector construcción para que puedan seguir con sus actividades y no quiebren.



b. Construcciones publicas

La creación de planes, lineamientos y protocolos con medidas de distanciamiento social, desinfección de lugares públicos y privados, no menos importante la limpieza de la planta son obligaciones que debe cumplir todas las empresas que han logrado reactivarse después de cuarentena.

La comunicación capacitación en seguridad e higiene que muestren guías fáciles de entender, transporte público, distanciamiento social y el aforo máximo de personas influyeron en la forma en cómo se producían ladrillos además del trato con los clientes de la parte administrativa y ventas. Con el objetivo de no contagiarse y se pueda volver al funcionamiento normal de la empresa.

Como conclusión cada una de las medidas han sido muy importantes para la reactivación del sector ladrillero y en adelante cada decisión política pública deberá ser aplicada a la empresa.

c. Demanda del ladrillo

Las personas empezaron la construcción de sus viviendas en lugares más rurales y con la entrega de bonos y nuevas formas de negocio, se empezaron con las construcciones de viviendas la cual creo una fuerte demanda de ladrillos, pero a corto plazo. No es momento de pensar en eso ahora se necesitan más construcciones, reactivar la economía, dar trabajo a más personas y la adaptación de las empresas de producción de ladrillos al nuevo contexto y esta idea la comparte el estado. Asimismo, el estado ha dispuesto para el sector empresarial una serie de beneficios económicos, evitar sanciones por infracciones tributarias y facilidades para los que tengan deudas programadas dentro del estado de emergencia, las entidades financieras están otorgando préstamos a bajo interés.

Lo que permite al empresario a reactivar su empresa y a grandes empresas privadas de



construcción la reanudación de sus obras siendo un gran impulsor del mercado de ladrillos en el Cusco.

En la Fase 1 entro en vigor en mayo del 2020, que permitió abrir las actividades en sectores como la minería, industria, construcción, servicios de consumo y comercio. Pero cumplimiento de los diferentes protocolos de seguridad.

Las autoridades del sector Salud precisan que cada empresa tenga un Plan de Vigilancia Prevención y Control del COVID-19 con el objetivo del cuidado de sus trabajadores, cada sector reactivado será supervisado, fiscalizado y en caso lo amerite sancionado por el incumplimiento de los protocolos de bioseguridad.

Otra forma que ayudo al sector construcción se dio cuando el Congreso de la República aprobó la Ley N°3101, que permite a los trabajadores del sector privado el retiro de hasta el 25% del fondo de pensiones depositados en las AFP, creando mayor movimiento en el mercado de ladrillos para la construcción.

B. Entorno económico

a. Recesión 2020

El Perú es un país en vías de industrialización, con diferentes clases sociales que demandan nuevos productos de calidad y más baratos.

Entre los años 2014 y 2019 la economía se desacelero un promedio de 3.1% anual. En mayor detalle el BCRP indico que el año 2019 el PBI aumento en 2.2%, debilitado por producción minera -0.8 %, el sector pesca -25.9 % y la manufactura -8.8%. Lo que sucedió al contrario con el sector servicios aumentando en 3.8%, mientras que el comercio ha crecido en 3 %, resaltando que el sector de servicios representa el 50.3 % del PBI nacional y el comercio el 10.8 %.



El Banco Mundial ha pronosticado “Debido al impacto de la Pandemia de COVID-19” se espera que la economía entre en recesión en 2020, lo que va a provocar un aumento de la pobreza en los países y la desigualdad, su gravedad dependerá de la duración de la crisis y la respuesta del país. (Banco Mundial en Perú, 2020)

b. Disminución del PBI

Como efecto de la Pandemia el PBI del primer trimestre de 2020 disminuyó en 3.4% respecto al mismo periodo en 2019.

En el 1er semestre del 2020, el sector de servicios disminuyó en 0.4% en comparación con el año anterior, el sector de alojamientos disminuyó en 42.4 %. Sin embargo el sector de comida y concesionarios se incrementaron en 5.4 % por los concesionarios de policías, militares, sector salud, etc.

Tabla 4.

Producto bruto interno

Producto Bruto Interno				
<i>(Var. % anual)</i>				
	Estructura	2019	2020	
	%^{1/}	Marzo	Marzo	I Trim.
PBI Primario	22,1	1,7	-16,3	-2,8
Agropecuario	5,6	5,2	0,7	2,9
Pesca	0,4	-18,0	-21,4	-15,3
Minería metálica	11,0	0,5	-23,1	-6,3
Hidrocarburos	1,9	-0,4	-14,8	0,2
Manufactura primaria	3,3	3,9	-21,7	-0,4
PBI No Primario	77,9	3,8	-16,2	-3,6
Manufactura no primaria	9,1	3,8	-35,8	-12,4
Electricidad, agua y gas	1,9	6,7	-11,9	-2,1
Construcción	5,8	6,1	-46,3	-13,0
Comercio	10,8	3,0	-22,4	-6,2
Servicios	50,3	3,7	-8,4	-0,5
PBI Global	100,0	3,4	-16,3	-3,4

1/ Ponderación implícita del año 2019 a precios de 2007.

Fuente: INFI y BCRP

Fuente. Banco Central de Reserva

c. Desempleo en el Perú

Según el INEI en el trimestre febrero, marzo y abril, la población ocupada ha disminuido en el sector construcción 30.5%, en manufactura 27.3 %, servicios 25.1 % y en comercio 20.9 %. Siendo el sector servicios el que dejó más trabajadores sin trabajo.

d. Gasto del Consumidor

Informe “Perfiles socioeconómicos en el Perú 2019” que realiza IPSOS Perú, la distribución socioeconómica en la población peruana es:

NSE A, 2%; NSE B 10%; NSE C 27%; NSE D 27 % y NSE E 34%.

Según la cantidad de ingresos que perciben mensualmente el NSE A gasta el 62 % de sus ingresos es decir 7849 soles; NSE B gasta consume 68% de sus ingresos 4770 soles y el NSE C gasta 2977 soles el 75% de sus ingresos.

Tabla 5.

Distribución Socioeconómico del Perú



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



C. entorno social y cultural

c. Crecimiento de la población

La proyección Euro monitor Internacional (2020) en los próximos 10 años el Perú seguirá siendo el 5to país más poblado de la región latinoamericana, actualmente teniendo una población de 32 millones 131 mil 400 habitantes logrando alcanzar al 2030 alcanzará los 36.8 millones de habitantes.

d. Principales clientes del sector ladrillero

De acuerdo con la base de datos de clientes de ladrillera LATESA S.A.C, en el 2020 las municipalidades, constructoras privadas, gobiernos regionales y entidades públicas fueron los principales compradores de ladrillo acaparando un 82.50 % de la cantidad de ladrillos producidos siendo el restante para el mercado local del ladrillo KING KONG tipo cara vista de 18 huecos.

(Latesa S.A.C, 2020)

Las empresas con mayor poder adquisitivo buscan un producto de calidad, durable y barato.

Están se encuentran fuera de la ciudad por tal motivo el transporte se realiza en plataformas que tiene grandes capacidades entre 9000 unidades a 10 000 unidades, lo más valorado en que se despache rápido y no se maltrate el material.

e. Boom Ladrillero

Perú puede ser uno de los países con mejor desempeño en el sector construcción, es muy importante para dinamizar la demanda interna y el empleo en el país tras ser abatida por el covid-19, mostro aumento en las tasas de crecimiento en el primer trimestre del 2021.

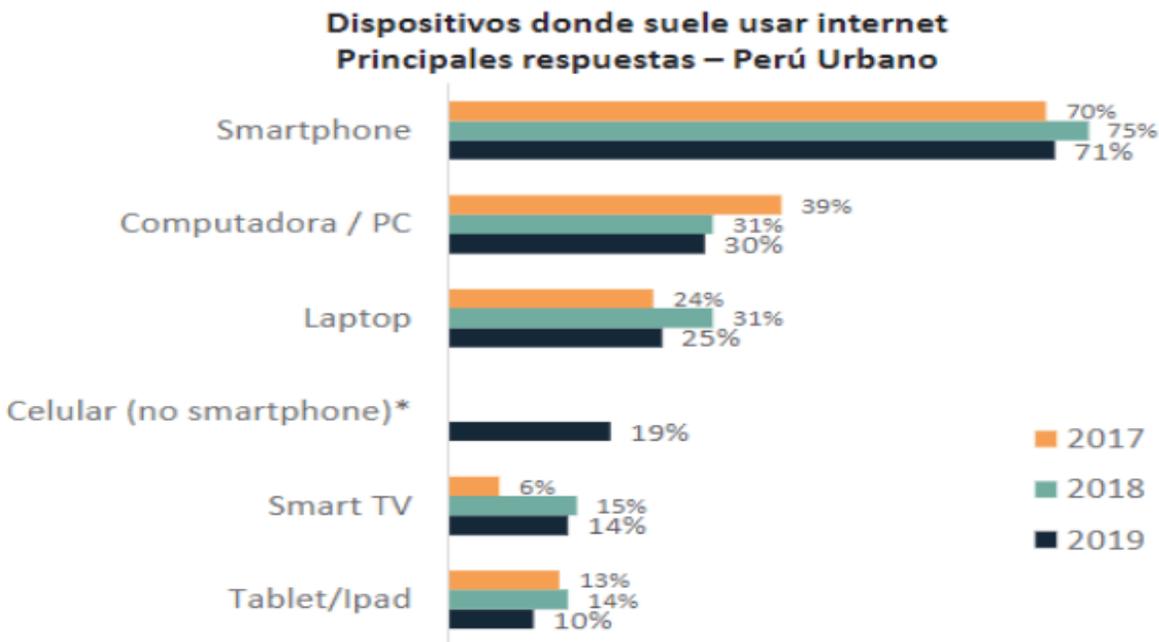
f. Factores tecnológicos

Tecnología móvil clave para la reactivación del sector de manufactura de ladrillos
Los dispositivos móviles están liderando la clara preferencia de las personas, gracias a su

facilidad para utilizarlos, llevarlo consigo y tener todo en un mismo lugar. Según un estudio de IPSOS 2019 el Smartphone es el dispositivo más usado para obtener información y acceder a internet.

Figura 9.

Uso de internet en el Perú



Fuente: Cámara de comercio Lima 2019.

El campo tecnológico es muy importante para el desarrollo empresarial, pero se tiene algunas dificultades al comprar tecnología del extranjero por que solo te enseñan a usarlo y te dejan a tu suerte. Entonces la triste realidad se ve cuando la maquina se malogra no hay un trabajador capacitado para que lo repare, es muy importante absorber la tecnología para lo cual se necesita trabajadores que estén en la capacidad de aprender de esta tecnología que las empresas adquieren, sacarle el mayor provecho, adaptarla a la realidad del sector, modificarla, cambiarla, mantenerla en funcionamiento y adaptarla según las necesidades de la empresa.

Y qué mejor que los teléfonos, laptops para manejar toda esta información ahí su importancia del uso de la tecnología.



g. Absorción de la tecnología para el éxito

La industria peruana está perdiendo productividad debido a que no mejoran sus maquinarias como lo hacen otros países como China que innovan constantemente usando tecnologías más eficientes. Estamos obligados a aprender de la tecnología, en el Perú la transferencia tecnológica ha empezado a impulsarse y que los empresarios peruanos empiecen a poner en la mira la tecnología.

La absorción de la tecnología no solo es para las empresas grandes sino también para las pequeñas empresas.

D. Factores Ecológicos

Un estudio realizado por la revista Natural Climate Change en 69 países, señala que las emisiones de dióxido de carbono disminuyeron en un 17 % desde enero a abril del 2020, en comparación con los indicadores del 2019. Esto se debió debido a la reducción de las personas condiciendo vehículos e industrias produciendo. Pero la pandemia terminará y esto vendrá acompañado de nuevas emisiones de CO₂.

a. Contaminación del aire, suelo y agua

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizo una evaluación ambiental de la calidad del aire y del suelo en marzo del año 2018 en la zona de influencia la ladrillera del distrito de San Jerónimo en Cusco, la cual involucro a 20 puntos de muestreo de residuos sólidos no municipales y 5 puntos de monitoreo de la calidad del aire.

Como resultado de la evaluación se identificó la superación del Estándar de Calidad Ambiental-ECA para el aire de los parámetros establecidos PM₁₀ y PM_{2.5}, en 4 puntos monitoreados que se encuentran vinculados a la producción de ladrillos asimismo el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados.



En conclusión, OEFA planea la intervención de las Ladrilleras en el distrito de San Jerónimo ya que para el año 2020 la asociación de tejas y ladrillos Sucsoaucaylle se comprometió reducir su impacto ambiental teniendo un plazo límite para el segundo trimestre.

3.7.2. *Análisis específico (cinco fuerzas de Porter)*

1. Poder de negociación de los clientes

En ladrillera Latesa S.A.C, la mayor parte de los clientes son empresas privadas y públicas constructoras la cual demanda el 80% de nuestros productos, lo que más les interesa a estos clientes no es el precio es la calidad del ladrillo.

- Resistencia mecánica superior a 160 kg/cm²
- Porcentaje de vacío menor al 30%
- Porcentaje de absorción de agua menor al 22%
- Dimensiones exactas

Según la Norma Técnica Peruana 331-017.

Al estar la empresa certificada y avalada por una prueba de calidad de ladrillos dada por una la empresa GEOTEST PERU, garantizamos a nuestros clientes la durabilidad y resistencia de nuestro ladrillo motivo por el cual existe una gran demanda por nuestro ladrillo.

El otro 20% de nuestro producto es adquirido por la región sur del Perú, para obras de menor envergadura a la cual le interesa más el precio y el acabado del ladrillo. En este caso el precio está dado por los precios que pone el mercado en el sector ladrillero Cusqueño, es por eso que el ladrillo LATESA S.A.C, tienen una gran acogida en el mercado del sur del Perú por la Calidad y sus precios bajos.

2. Poder de negociación de los proveedores

En ladrillera Latesa S.A.C los principales y más importantes proveedores son:



- a) Empresa Ladrillos y Tejas Sucsoaucaylle: Proveedor de energía eléctrica.

Este proveedor trabaja en conjunto con la asociación de Tejas y Ladrillos San Jerónimo las cuales tienen diferentes reglas (no hacer que los hornos emitan vapores en las mañanas, no cargar material mojado, cumplir protocolo covid-19, respetar los horarios de despachos, pedir permiso para cargar hornos, pagar derechos de explotación de suelos por camión) que en caso se incumpliesen las reglas de cada acuerdo la segunda sanción es corte de energía eléctrica por 15 días con la cual no se podría producir ni usar cualquier maquinaria que use energía eléctrica.

- b) Empresa Ladrillos y Tejas Sucsoaucaylle: Proveedor de materia prima arcilla y arena.

Este proveedor trabaja en conjunto con la asociación de Tejas y Ladrillos San Jerónimo las cuales tienen diferentes reglas (no hacer que los hornos emitan vapores en las mañanas, no cargar material mojado, cumplir protocolo covid-19, respetar los horarios de despachos, pedir permiso para cargar hornos, pagar derechos de explotación de suelos por camión) que en caso se incumpliesen las reglas de cada acuerdo la primera sanción son 15 días sin poder extraer arcilla o arena de las canteras de la asociación.

- c) Empresa Gutiérrez e hijos S.A: Proveedor de carbón mineral y artículos de ferretería.

En este caso no hay ningún inconveniente al adquirir el carbón mineral al



contrario se reciben constantemente la oferta de adquirir carbón, en esta ferretería podemos encontrar casi todo tipo de artículo de ferretería no teniendo todo el poder de elegir el precio y el artículo a comprar.

d) Empresas dedicadas a la venta de palo bruto: Proveedor de palo bruto.

Este es uno de los cuellos de botella ya que no es fácil encontrar proveedores de palo bruto que estén seco, si el palo está mojado o húmedo no reacciona o no se enciende como lo hace al contrario un palo bruto seco. Ocasionando que no se realice la quema retrasando la planificación del trabajo, genere vapor por las mañanas ocasionando sanciones y la baja calidad del material al no llegar a temperaturas mayores a 900 grados centígrados.

3. Amenaza de los nuevos competidores entrantes

En el sector ladrillero de San Jerónimo es muy difícil que entren grandes empresas ya que se trabaja en asociación y uno de los requisitos es que el dueño o empresario esté asociado y tenga su terreno dentro del sector o quebradas.

Otro aspecto que no deja que entre la competencia al sector es la energía eléctrica, para hacer una gran empresa necesitarías grandes cantidades de energía y la asociación es la dueña de los transformadores que se encuentran en toda la red de cableado y cada dueño solo tiene un cupo cosa que no se le podría dar a una empresa grande ladrillera como ladrillos Lark, Fortaleza del norte del país por su gran consumo de energía eléctrica.

Para finalizar para tener el derecho de extracción de arcilla y arena debes pertenecer a la asociación de Tejas y Ladrillos y cumplir con los requisitos que de la asociación.

4. Amenaza de productos sustitutos



Uno de los productos que nos está haciendo la competencia es el Drywall, son perfiles de 1.20 cm x 2.40 cm, que están revestidos por placas de fibrocemento y yeso. Para su instalación solo con necesarios tornillos para unir a casi cualquier base de forma limpia, rápida y se utiliza más que todo para edificaciones prefabricadas.

Paredes de cemento, son perfiles de un espesor de 10 centímetros fabricados de cemento se usa más para cercos perímetros, separaciones además tiene un acabado estético y se podría realizar en diversas presentaciones en el futuro.

Briqueta de cemento, está hecho a base de hormigón y cemento. Prefabricado para el mismo uso que se les dan a los ladrillos y bloquer que la ladrillera produce.

5. Rivalidad entre competidores

Existen alrededor de 180 empresas ladrilleras en el sector de San Jerónimo, los cuales en su mayoría son pequeñas empresas familiares, pero, así como hay pequeñas también existen grandes ladrilleras las más importantes son Mirador y Latesa S.A.C en nuestro sector.

En otras quebradas en San Jerónimo también podemos encontrar a Ladrillera Muralla e Ladrillera Internacional.

3.8. Análisis interno de la empresa (dirección estratégica, organización, cultura organizacional, indicadores de desempeño)

3.8.1. Análisis de la dirección estratégica

A. MISIÓN

Somos una empresa que oferta ladrillos con estándares de calidad, conectados con nuestros clientes, con procesos modernizados, automatizados, comprometidos con nuestra comunidad con acceso a los mercados que cuenta con los recursos humanos altamente capacitados equipos corporativos insumos y apoyo de nuestros socios estratégicos innovando



continuamente nuestros procesos y operaciones con la optimización financiera.

B. VISIÓN

Ser reconocidos como la empresa líder regional caracterizada por su calidad en la fabricación de ladrillos y excelencia de atención al cliente en base a la innovación y mejora continua de nuestros procesos y operaciones.

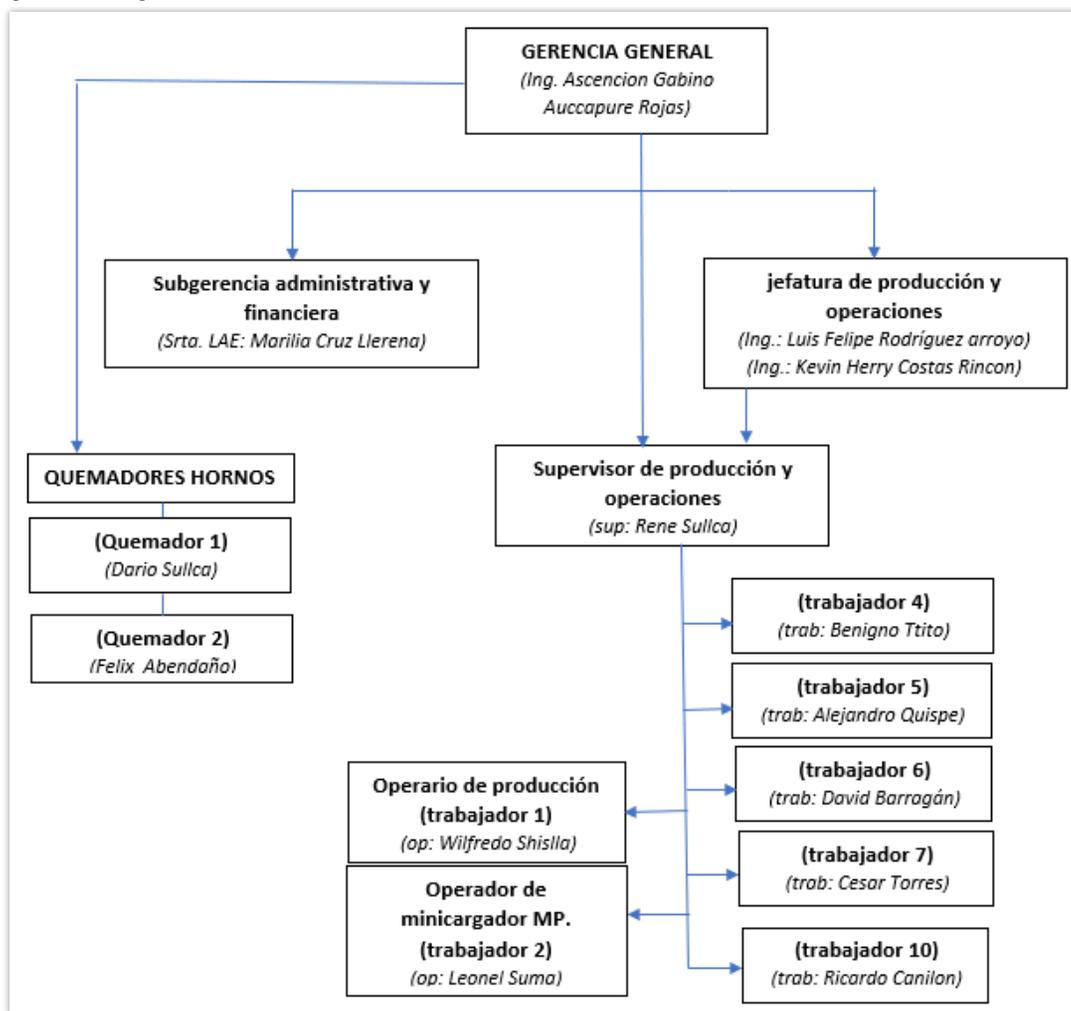
C. VALORES

- Honestidad
- Trabajo en equipo
- Compromiso
- Innovación
- Respeto
- Pasión
- Vocación de servicio
- Colaboración

3.8.2. Análisis de la organización

Figura 10.

Diagrama Organizacional



Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021

- a) **El jefe de producción** es el encargado de planificar todos los trabajos que se realizarán diariamente además de organizar cada día junto y con el apoyo de los trabajadores y el gerente. Su función es muy importante porque es el encargado de verificar que se realicen los trabajos para cumplir con los objetivos diarios y de la semana. Se preocupa que no ocurran accidentes, peleas, cuidado de la infraestructura y maquinarias.



- b) **El supervisor,** Encargado general que todos los trabajadores cumplan sus funciones incluido al encargado de planta, coordina funciones de abastecimiento de materias primas y materias primas indirectas, coordina los despachos de material, encargado de vender y cobrar por concepto de ladrillos vendidos, está en sus funciones mejorar continuamente los procesos de la planta de producción, mejorar el sistema de producción, cuidar a los trabajadores para que realicen un trabajo seguro usando sus EPP's correspondiente entre otras muchas funciones.
- c) **Los operarios,** tenemos alrededor de 15 a 22 personales trabajando y dando lo mejor de sí, su actividad consiste en realizar los trabajos que conllevan los diferentes procesos productivos para lograr conseguir el producto final un ladrillo terminado listo para la construcción de viviendas de primera calidad. También deben usar obligatoriamente todos sus Equipos de Protección Personal y recibir capacitaciones constantes en temas de seguridad, procesos, valores, responsabilidad y trabajo en equipo.

3.8.3. Indicadores de desempeño

Para el estudio de los indicadores de desempeño se utilizó la herramienta de análisis Balance ScoreCard en donde se presentará los indicadores subdivididos en 4 aspectos. Financiera, Clientes, procesos internos, formación y crecimiento.

Tabla 6.

Indicadores de desempeño

ASPECTOS	OBJETIVO	KPI	ACTUAL	META	ESTRATEGIA
Financiero	Aumento de la rentabilidad	$(Ingresos - Costos) / Inversión$	45%	75%	El costo unitario de cada ladrillo se puede disminuir mejorando



					procesos
					Desarrollo de
Cientes	Cobertura	Clientes actuales / clientes totales	30%	56%	incentivos y reconocimiento a los trabajadores
					Este indicador es determinante para
					poder analizar si se
	Productividad	Unidades producidas /H-hombre empleadas	25%	59%	tienen los resultado esperados con metodología aplicada.
					Se reducirá la
Procesos internos (producción)	Optimización de recursos	(H-hombres utilizadas /H-hombres total) x 100	35%	60%	merma en proceso reducción de costo de producción e incrementando la utilidad.
					Aumentará la eficiencia al mejorar la
	Disponibilidad de la maquina	(Horas totales -horas parada por mantenimiento) / horas totales	25%	54%	productividad y aprovechamiento de la capacidad máxima de la



					maquinaria.
					Mantenimientos preventivos
					reducirá
	Tasa de mantenimiento preventivo	Horas planificadas para PM /total de horas planificada	0%	50%	considerablemente los costos en reparación y de producción.
					Los reprocesos se dan
					fundamentalmente por contaminación y falta de controles
	Disminución de reprocesos	Cantidad de ladrillos reprocesadas/cantidad de ladrillos totales	10%	5%	por ello la base de TPM las 5s es fundamental para su éxito en la organización.
					Entrenamiento de personal es
Formación y crecimiento	Desarrollo de competencias	Competencias actuales /competencias necesarias	65%	90%	fundamental para llevar a cabo la estrategia planificada.

Fuente. *Elaboración Costas y Ccoa 2021*



3.9. Identificación de posibles oportunidades de mejora

Dentro del proceso productivo de ladrillo mecanizado se identifican las siguientes oportunidades de mejora siendo cada una de ellas pertenecientes al área de producción y que actividades conforman parte del proceso.

La actividad de mezclado y dosificación de material (arena, arcilla, agua) se desarrolla con la utilización una maquinaria pequeña mini cargador el material ya mezclado es depositado al cajón alimentador ,definimos la oportunidad de mejora se basa que antes de empezar con la operación el operario debe ejecutar el control y revisión del material si esta contiene demasiados contaminantes como (metales ,piedras, residuos de caucho) ya que esta es perjudicial para todo el sistema productivo afectando notoriamente la calidad del producto, como el deterioro a largo plazo de la maquinaria en el proceso.

La actividad de mantenimiento correctivo se evidencio en varias ocasiones en pleno proceso productivo, el personal en general no posee una cultura en prevención, el actuar del personal responsable de mantenimiento realiza este mantenimiento correctivo de manera improvisada y con los recursos disponibles a la mano estas que deterioran más la vida útil de la maquinaria. Se definió la oportunidad de mejora incorporar mediadas de control y organización del mantenimiento bajo el enfoque TPM. Y estas oportunidades de mejora se basan:

- Dado el proceso productivo intensivo es difícil reemplazar por la curva de aprendizaje de operarios con esto se define que la rotación de personal afecta de manera directa el proceso productivo.
- Se puede abordar el tema de mejora del clima laboral y de la compensación variable de los trabajadores, siempre fue un motivo relevante y que va teniendo problemas y está afectando a la productividad.



3.10. Selección del sistema o proceso productivo a mejorar

En proceso de fabricación de ladrillo, el área de producción ha sido elegido para realizar la mejora dado que el área de producción es el que mayor impacto de problemas tiene respecto a fallas de maquinaria, aparte que es el área que prima en la empresa LATESA S.A.C mediante el enfoque TPM se busca la mejora de las condiciones no solo de la maquina si no del personal este volviéndose más motivado y productivo.

3.11. Caracterización detallada del sistema o proceso productivo objeto de estudio.

La empresa ofrece productos de construcción de diferentes tamaños y diseños orientados a distintos segmentos del mercado, sin embargo, todos siguen el mismo proceso de producción, las únicas variaciones existentes son en el molde que es ajustada en la boquilla de la extrusora para la elaboración de ladrillo de diferentes dimensiones o de bloquer.

El proceso de producción de ladrillo mecanizado de LATESA S.A.C utiliza los siguientes equipos de maquinaria de línea continua.

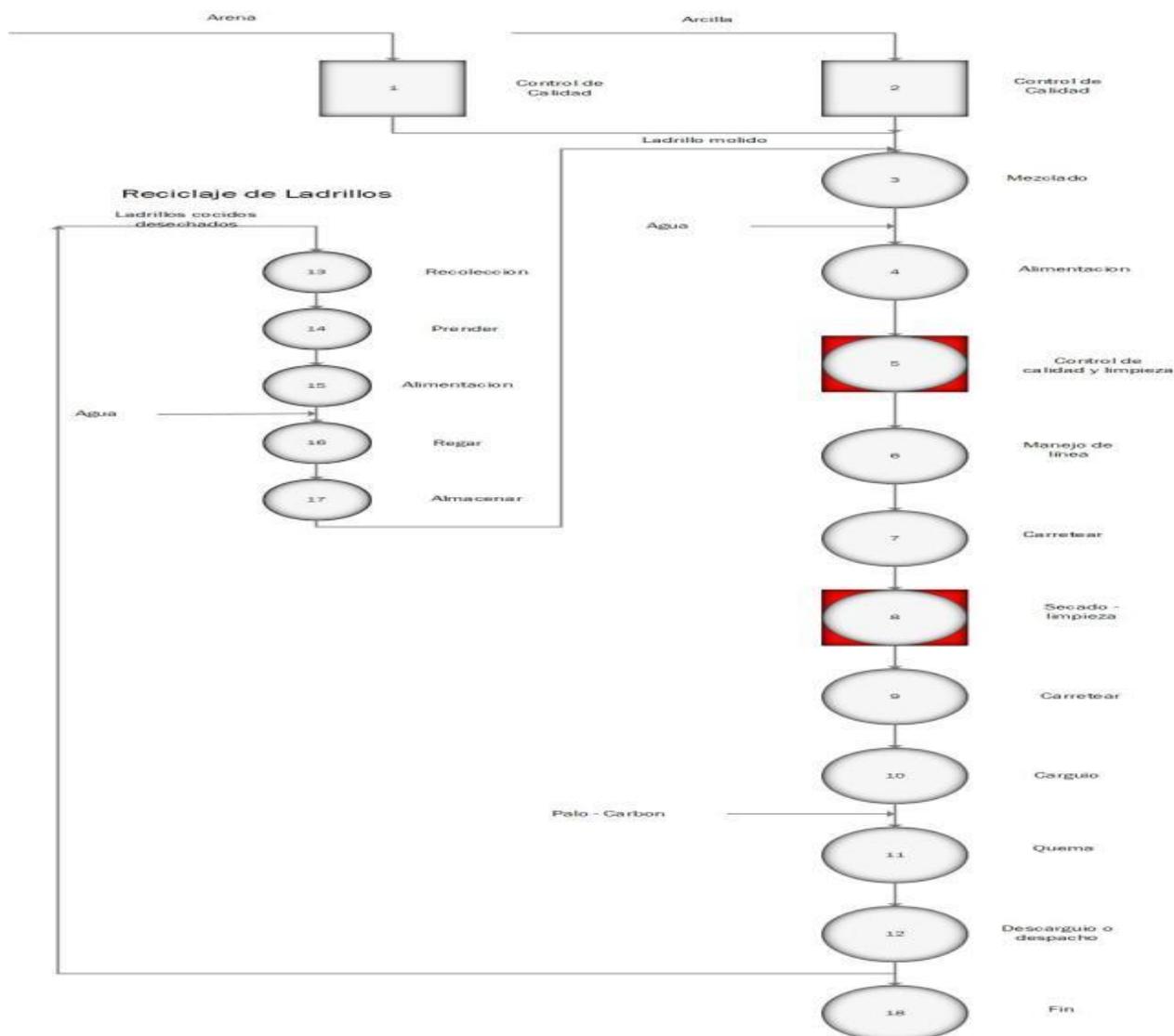
- Una tolva
- Una trituradora
- Una mezcladora
- Una laminadora
- Una extrusora
- Una máquina de corte
- Una bomba de vacío
- Tres fajas transportadoras

El proceso de producción empieza con la dosificación de la arena, arcilla y agua esta es mezclada por un operador de un minicargador, primero la mezcla pasa por la tolva que tiene la función de regular el paso de material, segundo pasa por una faja transportadora que lleva la mezcla a una trituradora que tiene la función de desintegrar partículas grandes.

Figura 11.

Diagrama de Operaciones de Proceso

Diagrama de Operaciones del Proceso			
Método:	Actual	Fecha:	30/06/2020
Concepto diagramado:	Producción de ladrillo	Hoja N°:	1
Empresa	Latesa S.A.C	Diseñado por:	Daniel Huaman Ccoa – Kevin H. Costas Rincón



Fuente. *Elaboracion Costas y Ccoa 2021*



1 Transporte de Materia Prima:

Comienza con la extracción de Materia Prima de nuestras canteras, el proceso se realiza con un cargador frontal y un volquete con una capacidad de 18 cubos que son trasladados al almacén de la planta de ladrillera LATESA S.A.C. Este proceso se realiza hasta ocupar el almacén de arena y arcilla con 20 volquetada de arcilla y 12 de arena el proceso dura 6 horas.

2 Acopio y Mezcla de Insumos:

Al realizar la mezcla de arena y arcilla con una humedad de 18% al 20%, se utiliza un cargador frontal para acelerar el proceso. En el almacén se deja macerando y usando para la producción lo que aún se tiene de los anteriores abastecimientos debido a esto se debe programar las fechas con anticipación para que el material macere al menos unos días. Cabe recordar que la mezcla contiene un 70% a 60% de arcilla y 30% a 40% de arena.

3 Trituración – Laminado - Mezclado – Extrusión – Cortado:

Estos procesos se realizan en máquinas de forma continua cómo funciona una línea de producción si una de las maquinas falla toda la producción tienen que parar. Recordar que para trasladar la mezcla de cada una de estas máquinas se utilizan 3 fajas transportadoras y para su abastecimiento un cajón alimentador.

Empezamos con el triturado que tiene por función destrozarse pedazos solidos de arcilla, piedras, cemento y hasta muchas veces madera y metal causando excesivo desgaste en los rodillos dentados. El mezclado consiste en homogenizar la arcilla y arena es muy importante para que el material no se raje en el secado y cumpla con los estándares de calidad. El laminado disminuye la granulometría a 5 mm y compacta parte de la mezcla, la extrusora compacta a presión el material y expulsa una pasta cerámica moldeada y finalmente la



cortadora corta la pasta cerámica dándole la altura del ladrillo o bloquer según el pedido, se puede calibrar.

4 Traslado a Secaderos:

En este proceso intervienen 4 operarios que se encargaran de trasladar los ladrillos que salen de la cortadora en carretas con una capacidad para 30 unidades por carreta. Se traslada al tendal que corresponda y se descargan los ladrillos con cuidado de no deformarlos y bien acomodados.

5 Primer Secado u Oreado:

Consiste en que una vez descargado el material el ladrillo debe desprender su humedad por 2 a 3 días o hasta que llegue a adquirir un color café claro en la parte superior en este momento el ladrillo se puede manipular y no se deformara.

6 Rumado:

Consiste en armar torres de ladrillos con una base de 4 ladrillos colocados en diagonal y de forma horizontal formando un rombo con una altura de 10 pisos dependiendo que ladrillo se esté rumado. Este proceso dura hasta que todos los ladrillos estén como se les llama blanqueados o tengan un color café claro en esta etapa el ladrillo se puede manipular por completo tiene una humedad de 13 % y no se rajara en el calentado y horneado.

7 Traslado a Hornos:

Consiste en cargar los ladrillos en carretas colocando 36 unidades en cada carreta y llevarlos al horno para la cocción, cada horno tiene capacidad para 8000 unidades de ladrillo y el llenado de un horno dura 5 horas como máximo.



8 Cocción:

Se empieza calentando con palo bruto durante 12 horas que es el tiempo para que los ladrillos expulsen toda la humedad o no se vea vapor saliendo de los hornos entonces se empieza a incrementar la temperatura con la ayuda de sopletes de aire cada cierto tiempo hasta alcanzar una temperatura de 900°C donde el ladrillo adquiere las características mecánicas que se necesitan para la construcción.

3.12. Alcances del sistema o proceso

Aplicar el Plan de Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Autónomo a la maquinaria de la línea de producción de la empresa ladrillera LATESA S.A.C. a través de la filosofía TPM con la finalidad de mejorar la productividad de la línea de producción.

3.13. Propuesta de la metodología de evaluación (planificación, delimitación, recogida de información).

En la actualidad una manera de crear una metodología de evaluación es muy importante ya que nos da una perspectiva amplia que nos concede el alcance para emitir juicios de valor en cuanto al desempeño para realizar los procesos de trabajo y poder observar elementos favorecedores o que obstaculicen la aplicación del TPM y en consecuencia nos ayuden a la corrección de posibles problemas, no desviarnos del objetivo general y fortalecer nuestros logros.

Los pasos para nuestra propuesta se explican a continuación:

3.13.1. Planificación

A) PASO 1. Antes de la aplicación del TPM.

a. Analisis de la eficacia antes de aplicar el TPM

Obtener el conocimiento actual de como se encuentra el proceso productivo, como las paradas no programadas por falta de mantenimiento, excesivos Mantenimientos Correctivos y



falta de herramientas y equipos para realizar el mantenimiento llegando a afectar la capacidad productiva.

En esta parte se medirá la producción durante 12 semanas y se va a comparar con las metas semanales de producción.

b. Análisis de la eficiencia antes de aplicar el TPM

Estudio del tiempo que las máquinas funcionan en función de las horas que deberían funcionar sin fallas al producir ladrillos, al ser un costo fijo ya que mientras más se llegue a producir para la empresa será un mismo costo.

Y como la falta de hojas de vida, manuales, la falta de formación del personal, falta de una cultura de prevención, fichas técnicas y la no estandarización de los procesos de mantenimiento llegan a costarnos grandes cantidades de producción perdidas. Ya que mientras el mantenimiento se realice, evite paradas no programadas y cero errores mayor unidades se produzcan inclusive pasando las metas de producción semanal.

La medición se realizará durante 12 semanas de producción y se comparará con el funcionamiento ideal de la línea de producción.

c. Análisis de la productividad antes de aplicar el TPM

Al tener la información de la eficiencia y eficacia podremos obtener la productividad de la línea de producción.

Productividad = Eficiencia * Eficacia

Productividad = (Tiempo real / Tiempo disponible) * (Unidades Producidas / Unidades Planificadas)



B) PASO 2. Planificación de la propuesta de mejora

a. Aplicación del Mantenimiento Preventivo

El MP o Mantenimiento Programado es el pilar más importante en la búsqueda de beneficios de la empresa, con el objetivo de tener cero averías en la línea de producción.

a) Obtención de la información del MP antes de aplicar el TPM

$(N^{\circ} \text{ de ordenes de Mtto. Realizadas} / N^{\circ} \text{ de ordenes de Mtto. Recibidas}) * 100$

b) Se realizará el inventario básico de máquinas

c) Obtención del nivel de criticidad de cada máquina, con el cual podremos estar informados que máquina es la que se debe priorizar el mantenimiento preventivo debido a sus altos costos de reparación, dificultad para arreglarlo, falta de piezas o repuestos, llevar mucho tiempo para su reparación que todo esto ocasionaría muchas pérdidas para la empresa.

- Factor de costo de reparación
- Factor de pérdida de producción
- Estimación de la frecuencia de fallas
- Ponderación y pesos
- Evaluación de la consecuencia
- Evaluación de la criticidad

d) Ejecución del programa de mantenimiento Preventivo con sus respectivas ordenes de mantenimiento.

e) Resultado de aplicar el MP



b. Aplicación del Mantenimiento Autonomo

Es un conjunto de actividades que se realiza a diario por los trabajadores en las maquinas que operan incluye:

- Inspecciones
- Lubricacion
- Intervenciones menores
- Cambio de piezas
- Estudio de mejoras
- Solucion de problemas

Dejando la maquina en condiciones de funcionamiento.

Con los trabajadores preparados y con su coolaboracion se pudo cumplir los estandares de mantenimiento, gracias a los entrenamientos, capacitaciones y transmision del conocimiento todo lo necesarios para dominar las maquinas y equipos que operan.

- a)** La obtencion de la data del MA antes de aplicar el TPM, se deben implementar las capacitaciones, entrenamientos y practicas. En este caso el tiempo de formacion que representa en comparacion al tiempo que trabaja el operador.
- b)** Diseño del plan de capacitacion de MA
- c)** Resultado de aplicar el MA

3.13.2. Delimitación Y Recogida de información

C) PASO 3 Resultados después de aplicar TPM

Se volveran a medir la eficiencia y eficacia se hallara su producto y obtendremos la



productividad mejorada.

D) PASO 4 Identificación de técnicas e instrumentos para la recogida de información.

La aplicación de técnicas apropiadas debe hacerse de manera cuidadosa para que garantice la validez de las conclusiones a las cuales se llegue.

- a) Revisión Documentaria: Se revisara los manuales de mantenimiento, fichas técnicas y hojas de vida
- b) Fichas de observación diaria, que nos permitira medir la producción real, observar las paradas de las máquinas y el tiempo de reparación.
- c) Fichas de mantenimiento, se podrá reunir la información concerniente al mantenimiento tales como máquina afectada, hora de inicio y final, motivo de la intervención y el resultado de la intervención.
- d) Ordenes de mantenimiento preventivo, se podrá reunir información concerniente al mantenimiento tal como máquina, fecha, descripción de como realizar el mantenimiento, tiempos de mantenimiento y nuevas mejoras.
- e) Entrevistas a trabajadores

3.14. Herramientas de evaluación propuesta (análisis documental, observación, entrevistas, otros)

3.14.1. Análisis de documentos

Deben resguardarse en archivos confidenciales, los investigadores necesitan ser cautelosos respetando el anonimato y la confidencialidad de los documentos relevantes para la organización.



Tabla 7.

Técnicas e instrumentos para obtención de información.

OBJETIVOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
Recopilación de información manejada por la organización, Información relevante para la metodología TPM	Análisis Documental	Fichas de análisis documental: A) Fichas técnicas b) Hojas de vidas c) Manuales	Recopilación por Observación y registro.

Fuente. *Elaboración Costas y Ccoa 2021*

A) Fichas técnicas:

Cada máquina de producción tiene un manual de uso que fue una buena base para la creación de una documentación técnica que contenga la siguiente información: características generales, instrucciones de mantenimiento, características técnicas información de la maquina como ubicación, nombre, fecha de compra, proveedor, fotografía de la máquina y por último el logo de ladrillera LATESA S.A.C. Las 10 máquinas de la línea de producción tienen su ficha técnica actualizada, el mantenimiento preventivo empezó por las máquinas que tenían un nivel de criticidad alto.

Las fichas técnicas se actualizan constantemente y tienen almacenada toda la información primordial de cada una de las máquinas, el siguiente modelo de ficha técnica fue aceptado por el encargado de mantenimiento y puesto a disposición para servir como un instrumento de información.

Tabla 8.

Ficha técnica Caja Alimentador

				
Maquina	Cajón alimentador	Ubicación	Planta	
Modelo	BOR 4000/1000	Sección	Fabricación	
Año de F.	1999	Compra	2003	
Marca	INGEINPRO	Código	11-CJ-01	
Garantía	La máquina no cuenta con garantía de la marca			
Características Motor: 3phases ,730RPM ,40.0KG ,HE, fabricación 20/04/07				
Posee una Cadena de 1m80cm junto a dos engranajes dentadas de 18 dientes.				
Largo: 4 metros Ancho: 3 metros Alto: 4 metros				
Producción: 40 ton / h				
Chumaceras 02 cod-P-207				
Capacidad: 3.50 m3				
Peso aproximado: 2700 kg				
Vida útil: 20 años				
Características generales				
Rodillos de goma de carga facilita la distribución de la MP.				
Forma de embudo				
Instrucciones de uso		Mantenimiento		
Calentar la maquina antes de usar		Limpieza y lubricación de rodillos		
Calibrar la velocidad de alimentación		Limpieza de motores		
Cargar de MP		Limpieza y lubricación de engranajes y chumaceras		
Verificar la limpieza del motor y rodillos		FUNCIÓN: Maquina responsable de la dosificación de material y de suministrar la línea de producción eficaz y uniformemente de la mezcla de arena, arcilla y agua.		
La pala cargadora esté lista para alimentar el cajón.				
Toda la línea funcione antes de prender				

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021

Tabla 9.

Ficha técnica procesadora

			
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA			
Maquina	Procesadora	Ubicación	Planta
Modelo	123B	Sección	Producción
Año de F.	2002	Serie	1701
Marca	VERDES-ESPAÑA	Código	PR - 03
Garantía	Garantía de 15 años por el fabricante		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Abertura de alimentación: 100 cm * 80cm			
Capacidad : 30 a 50 ton/h			
Potencia: 132 kW			
Dimensión total: 2 m * 1.7m * 1.5m			
Motor: 2 motores de trifásicos de 2hp – 220v			
Paletas: 2 unidades ,01: 1m de Diámetro ,02: 57cm de diámetro.			
MOTOR 1: Función con 04 correas cód. A4280Ld/13*4250Li A167			
MOTOR 2: Función con 03 correas cód. C2726Ld/22*2667Li C106			
OPERACIONALIDAD.		FUNCIÓN: Maquinaria provista de un par de palas o mandíbulas, sirven para triturar el material dosificado que pasa por ellos, así como la eliminación de agentes externos (piedras u otros) para un fácil manejo del material.	
Limpieza y lubricación de motores			
Limpieza de toda la estructura			
Usar EPP si desea aproximarse a la maquina			
Cambio de paletas			



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021

Tabla 10.

Ficha técnica Laminadora

			
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA			
Maquina	Laminadora	Ubicación	Planta
Modelo	Nacional	Sección	Producción
Año de F.	2018	Compra	2020
Marca	Nacional	Código	LM - 04
Garantía	NO posee		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:			
Producción: 7 a 15 ton/h			
Diámetro de los cilindros: 500mm			
Ancho de los cilindros: 500mm			
Rotación de los cilindros: 240 a 170 rpm			
01 motor de la marca EPLI, tipo: Y2-160m-6,7.5kw,10hp,1170RPM,107kg, N°1052561 UAJ.			
01 POLEA 61cm de diámetro -03 Correas cód. B2885 Ld./17*2845Li B112			
02 motor de la marca EPLI, tipo: Y2-160m-6,7.5kw,10hp,1170RPM,107kg, N°1052560 UAJ.			
02 POLEA 61cm de diametro-03 correas cód. B2840 Ld./17*2800Li B110			
OPERACIONALIDAD.		FUNCION	
Instrucción de uso		Máquina que posee dos rodillos acerados con la funcionalidad de laminar los terrones de arcilla, estos rodamientos girando opuestamente para así poder distribuir mejor el agua en la mezcla.	
Calentar la maquina			
No debe haber nada dentro			
Sacar las manos y no mirar directamente			
Encender			



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 11.

Ficha técnica Faja transportadora 2

			
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA			
Maquina	Faja Transportadora 2	Ubicación	Planta
Modelo	2 XRAFP 15/V/T SC	Sección	Producción
Año de F.	2000	Compra	2003
Marca	Nacional	Código	FT-05
Garantía	Garantía de 5 años por el fabricante.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Espesor total: 2 cm			
Peso por Faja: 60 kg			
Características motor: 3-phase, IP56, 4HP, marca MOTOVARIO, 38KG ,1730RPM, F:03/2010			
Resistencia temperatura: Min 0°C Max: 100°C			
Diámetro Tambores: 30 cm 2 poleas			
Diámetro rodillos: 6 cm 12 rodillos			
Cadena de 1m80cm de largo ,02 engranajes dentadas de 18 dientes.			
Chumaceras 04 unidades P-207			
Sistema Eléctrico “Pulsosres”			
Carga Máxima de 100 kg			
Características: 45cm de Ancho x 17m de Largo			
INSTRUCCIONES DE USO		FUNCION:	
Calentar antes de usar		Transportadora de rodillos fundamental para el traslado eficiente del material dosificado al siguiente punto de proceso con la faja de lona y dos tambores de inflexión que brinda la fuerza y eficiencia al trabajo de traslado.	
Sacar la tierra de la base (evitar rozamiento)			
Limpiar el motor			
Limpiar la faja			



Fuente Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 12.

Ficha Técnica Mezcladora Duplo

			
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA			
Maquina	Mezcladora Duplo Eixo	Ubicación	Planta
Modelo	MMB	Sección	Producción
Año de F.	12/09	N°	1151
Marca	MZ SOUZA	Motor	20cv-RPM 6P
N°EXP	394/09	Código	MZ - 06
			
Características Motor: Marca SIEMENS ,20HP,T°15-40°,1750RPM,60HZ, 3-PHASES			
Producción máxima: 7 a 15 ton/h			
Dimensiones de tambor: 2000 * 550 mm			
Ejes de Acero			
Peso neto: 1250 kg			
Peso bruto: 1900kg			
Volumen exportación: 4.85 m3			
Bancada de rodamiento para soportar esfuerzos de sentido radial y axial			
Características Rodaje:			
Código NF6534, CKI6274,TTM1210 511 Pernos de 8.8mm			
Correas 03 unidades:			
OPERACIONALIDAD.			
Instrucciones de uso		FUNCIÓN	
Sacar todo material que no sea MP		Es mezclar eficientemente y homogeneizar la arcilla con arena y agua mediante la acción giratoria horizontal de las paletas hacia su salida debidamente humedecida y mezclada.	
Retirar las manos			
Calentar antes de usar			

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 13.

Ficha técnica Faja transportadora 3

			
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA			
Maquina	Faja Transportadora 3	Ubicación	Planta
Modelo	2 XRAFP 15/V/T SC	Sección	Producción
Año de F.	2000	Compra	2005
Marca	NITTA CORPORATION	Código	FT - 07
Garantía	Garantía de 5 años por el fabricante		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Espesor total: 2 cm			
Peso por faja: 60 kg			
Características motor: 3-phase, IP56, 4HP, marca MOTOVARIO, 38KG ,1730RPM, F:03/2010			
Resistencia temperatura: Min 0°C Max: 100°C			
Diámetro Tambores: 30 cm 2 poleas			
Diámetro rodillos: 6 cm 12 rodillos			
Cadena de 1m80cm de largo ,02 engranajes dentadas de 18 dientes.			
Chumaceras 04 unidades P-207			
Sistema Eléctrico “ Pulsos ”			
OPERACIONALIDAD			
INSTRUCCIONES DE USO		FUNCION:	
Calentar antes de usar		Transportadora de rodillos fundamental para el traslado eficiente del material dosificado al siguiente punto de proceso con la faja de lona y dos tambores de inflexión que brinda la fuerza y eficiencia al trabajo de traslado.	
Sacar la tierra de la base (evitar rozamiento)			
Limpiar el motor			
Limpiar la faja			



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 14.

Ficha Técnica Extrusora

			
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA			
Maquina	Extrusora	Ubicación	Planta
Modelo	MSL-40	Sección	Producción
Año de F.	2003	Compra	2005
Marca	MZ SOUZA	Código	EX - 08
Garantía	Garantía de 5 años por el proveedor		
Características técnicas			
Producción: 7 a 14 ton/h			
Diámetro del sin fin: 320mm			
Potencia: 75 HP			
Peso neto: 2750 kg			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Carcasa de una solo pieza, de fierro fundido			
Caja de engranajes blindada que evita la penetración de polvo y humedad			
Engranajes y piñones en acero liga tratados térmicamente, trabajos en permanente aceite			
INSTRUCCIONES DE USO		MANTENIMIENTO	
Prender el motor		Limpieza y ajuste de tornillería	
Accionar la palanca y hacer conexión con la extrusora.		Lubricación	
Dirigir la pasta a la cortadora		Valoración y cambio de componentes	
Verificar la presión constantemente		Limpieza de la cámara	
Verificar que la pasta salga sin imperfecciones		Limpieza de boquilla a profundidad	



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 15.

Ficha técnica Bomba de Vacío.

			
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA			
Maquina	Bomba	Ubicación	Planta
Modelo	BVC-7.5_A	Sección	Producción
Año de F.	1990	Compra	2005
Marca	Nacional	Código	BV - 09
Garantía	Garantía de 2 años por el fabricante		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Carcasa de hierro fundido Nodular-Rotores de bronce-Embalaje de Sello mecánico			
Eje SAE 1045-Acoplamiento directo con junta de goma			
Potencia: 7.5CV 4Polos			
Bomba de vacío de dos etapas			
Gas aspirado/temperatura: Aire/Ambiente		Tubería de succión: 1(1/4) in	
Capacidad de aspiración :45m3/h		Tubería de descarga: 1(1/4) in	
Fluido de refrigeración: Agua		Tubería de refrigeración: 1(1/2) in	
Presión barométrica: 760mmhg			
Rotación. 1750rpm			
Caída de agua: 2 de 1000litros			
MANTENIMIENTO		FUNCIÓN	
Realizar el cambio de aceite		El aire aspirado a través de un tubo a la Cámara de vacío es purificado antes de ingresar al proceso de aspiración, existe un pulmón el cual retiene y recibe parte de la humedad aspirada, eliminado el aire evitando la formación de bolsas de aire y la ruptura del ladrillo.	
Controlar la temperatura			
Vigilar el puerto entrada			
Limpieza de filtros			



Fuente Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 16.

Ficha técnica Mesa cortadora

						
FICHA TÉCNICA DE MAQUINA						
Maquina	Mesa Cortadora	Ubicación	Planta			
Modelo	MCT-4	Sección	Producción			
Año de F.	07/16	Serie	3	N°	352	
Marca	MZ SOUZA	Código		N°EXP	673/16	
Garantía	5 años	Motor	1/1,5hp-6p			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
Material: Acero, trabajo						
Condición: Semi Nuevo						
Potencia: 0.75 KW						
Método: Automático lleno						
Producción: 12000 Cortes/hora						
Peso: 2300 kg						
Características generales						
Conserva la fuerza de impulso de la acción de echador como la potencia auxiliar para empujar						
Abrir la llave para lubricar los alambres						
Completamente automático						
Colocado fácil, exacto y confiable actuar						
INSTRUCCIONES DE USO			FUNCIÓN			
Ajustar previamente los alambres de corte			Maquina automática tiene la funcionalidad de efectuar corte de manera vertical al material ya moldeado esta es ajustable para el ancho que se dese del material a producirse.			
Verificar la faja						
Acomodar la pasta para el corte						
Graduar la velocidad para el corte						

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



B) HOJA DE VIDA DE MAQUINAS

La hoja de vida de las maquinas contiene todo el historial de los diferentes tipos de mantenimientos que se realizó a cada máquina desde que se empezó con el estudio debido que anteriormente no se contaba con un historial. La hoja de vida de la maquina tiene la siguiente información:

- Nombre del equipo, marca, color y serie.
- Reparaciones realizadas al equipo.
- Mantenimiento que se realizaron al equipo
- Costo de los repuestos utilizados para reparar la máquina.
- Tiempo utilizado para realizar las actividades
- La persona responsable y encargada del área
- Qué tipo de mantenimiento se aplico
- Observaciones generales.

Las hojas de vida de las máquinas de la Ladrillera LATESA S.A.C., registro la información de mantenimientos en los meses de **julio, agosto, setiembre** antes de aplicar el TPM y **octubre, noviembre y diciembre** después de aplicar el TPM.

Los 3 primeros meses permitió saber el estado en el que se encontró las 10 máquinas de la línea de producción, la forma, tipos de mantenimientos que se realizaron, repuestos más críticos, insumos más críticos, máquinas para realizar el mantenimiento, precios, proveedores, fechas que se realizó la intervención, entre muchas otras cosas útiles que no se habían planificado que ayudo a programar el mantenimiento preventivo.

Los últimos 3 meses permitió medir las mejoras y seguir actualizando el programa de mantenimiento .



Tabla 17.

Hoja de vida de Tolva de Alimentación.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL												
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS												
Maquina	Tolva de Alimentación						Marca	INGEINPRO	Código	TA-01		
Modelo	BOR 4000/1000						Ubicación	Planta	Área	Producción		
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)
	A	B	C	D	E	F	1	2	3			
09/07/20	x						x			Engrasado de chumaceras. Con la engrasadora se procede a inyectar grasa a las chumaceras	45 minutos	S/. 98.00
13/07/20	x						x			El encargado de procesar debe ingresar bajo la tolva y con ayuda de espátula y linterna limpia los tambores.	120 minutos	S/. 84.00
17/07/20						X		X		Calibrar faja por falta de limpieza	60 minutos	S/. 60.00
22/07/20	x							X		Se retira el chute y el tambor afectado para extraer la chumacera a cambiar se coloca una nueva y se vuelve a colocar	240 minutos	S/. 157.00



10/08/20	x							x			Con la engrasadora se procede a inyectar grasa a las chumaceras	45 minutos	/ . 98.00
17/08/20	x							x			Limpieza de tambores. El encargado de procesar debe ingresar bajo la tolva y con ayuda de espátula y linterna limpia los tambores.	120 minutos	S/. 84.00
07/09/20			x							X	Cambio de tablero eléctrico	240 minutos	S/. 240.00
09/09/20	x							x			Engrasado de chumaceras. Con la engrasadora se procede a inyectar grasa a las chumaceras	45 minutos	S/. 98.00
14/09/20	x							x			Limpieza de tambores. El encargado de procesar debe ingresar bajo la tolva y con ayuda de espátula y linterna limpia los tambores.	120 minutos	S/. 84.00
09/10/20	x							x			Con la engrasadora se procede a inyectar grasa a las chumaceras	45 minutos	S/. 98.00
16/10/20	x							x			Limpieza de tambores. El encargado de procesar debe ingresar bajo la tolva y con ayuda de espátula y linterna limpia los tambores.	120 minutos	S/. 84.00
09/11/20	x							x			Con la engrasadora se procede a inyectar grasa a las chumaceras	45 minutos	S/. 98.00
09/12/20	x							x			Con la engrasadora se procede a inyectar grasa a las chumaceras	45 minutos	S/. 98.00



09/12/20	x							x		Se retira el chute y el tambor afectado para extraer la chumacera a cambiar se coloca una nueva y se vuelve a colocar	240 minutos	S/. 157.00
21/09/20	x							x		El encargado de procesar debe ingresar bajo la tolva y con ayuda de espátula y linterna limpia los tambores.	120 minutos	S/. 135.00
										TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES		S/. 1637.00
										PROMEDIO DE TIEMPO DE MC	180 min	

Convecciones técnicas			
A: Mecánico	D: Restauración	1: M. Preventivo	
B: Eléctrico	E: Hidráulico	2: M. Correctivo	
C: Cambio	F: Otros	3: Otros	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 18.

Hoja de vida de Faja Transportadora 1.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL					
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS					
Maquina	Faja transportadora 1	Marca	HECHIZO	Código	FT - 02



Modelo	2 XRAFP 15/V/T SC						Ubicación	Planta	Área	Producción		
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)
	A	B	C	D	E	F	1	2	3			
13/07/20						x	x			Limpieza de tambor. Se sacó toda la mezcla del acceso e ingreso a limpiar el tambor	120 minutos	S/. 120.00
03/08/20						x	x			Limpieza de tambor. Se sacó toda la mezcla del acceso e ingreso a limpiar el tambor	120 minutos	S/. 120.00
17/08/20	x							X		Reconstrucción de la estructura	390 minutos	S/. 430.00
24/08/20						x	x			Limpieza de tambor. Se sacó toda la mezcla del acceso e ingreso a limpiar el tambor	120 minutos	S/. 120.00
14/09/20						x	x			Se sacó toda la mezcla del acceso e ingreso a limpiar el tambor	120 minutos	S/. 120.00
30/09/20						x	x			Se limpió las cadenas de los moto reductores	60 minutos	S/. 79.00



05/10/20			x				x			Cambio de polines. Se cambió 3 polines desgastados	90 minutos	S/. 143.00
12/10/20						x	x			Limpieza de tambor. Se sacó toda la mezcla del acceso e ingreso a limpiar el tambor	120 minutos	S/. 120.00
02/11/20						x	x			Limpieza de tambor. Se sacó toda la mezcla del acceso e ingreso a limpiar el tambor	120 minutos	S/. 120.00
16/11/20				x					X	Restauración de faja rota. Se parcho la parte de la faja arrancada	240 minutos	S/.182.00
23/11/20	x								X	Cambio de chumacera. Se cambió la chumacera rota por una nueva	120 minutos	S/. 180.00
29/11/20						x	x			Limpieza de tambor. Se sacó toda la mezcla del acceso e ingreso a limpiar el tambor	120 minutos	S/. 120.00
13/12/20						x	x			Limpieza de cadenas. Se limpió las cadenas de los moto reductores	60 minutos	S/. 79.00
										TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES		S/. 1933.00
										PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACION	250 min	

Convecciones técnicas

A: Mecánico	D: Restauración	1: M. Preventivo
B: Eléctrico	E: Hidráulico	2: M. Correctivo
C: Cambio	F: Otros	3: Otros



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 19.

Hoja de vida de la Procesadora.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Procesadora						Marca	VERDES - ESPAÑA		Código	PR - 03		
Modelo	123B						Ubicación	Planta		Área	Producción		
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)	
	A	B	C	D	E	F	1	2	3				
01/07/20			x				X			Cambio de correas de poleas del motor 60 hp		30 minutos	S/. 195.00
06/07/20	x						x			Cambio de sin fin		120 minutos	S/. 170.00
13/07/20	x								X	Cambio de sin fin		120 minutos	S/. 190.00
15/07/20	x						x			Cambio de zaranda		30 minutos	S/. 140.00



19/07/20	x								X		Revisión por estancamiento de sin fin	60 minutos	S/. 140.00
20/07/20	x								X		Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 190.00
27/07/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
03/08/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
04/08/20	x							x			Cambio de zaranda	30 minutos	S/. 170.00
11/08/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
19/08/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
24/08/20	x								X		Cambio de zaranda	30 minutos	S/. 140.00



28/08/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
31/08/20	x								X		Cambio de zaranda - segunda	30 minutos	S/. 150.00
07/09/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
11/09/20			x						X		Cambio de cableado subterráneo	90 minutos	S/. 100.00
14/09/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
14/09/20	x								X		Cambio de zaranda	30 minutos	S/. 140.00
21/09/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
25/09/20			x					X			Cambio de correas de poleas del motor 60 hp	30 minutos	S/. 195.00



28/09/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
01/10/20			x					X			Cambio de correas de poleas del motor 60 hp	30 minutos	S/. 195.00
05/10/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
12/10/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
15/10/20	x							x			Cambio de zaranda	30 minutos	S/. 140.00
19/10/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
26/10/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
28/10/20				x					X		Modificación de la boquilla de alimentación de la laminadora	240 minutos	S/.148.00
02/11/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00



04/11/20	x							x			Cambio de zaranda	30 minutos	S/. 140.00
09/11/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
16/11/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
23/11/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
24/11/20			x						X		Se mejoró la pendiente de la laminadora	120 minutos	S/. 76.00
24/11/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
30/11/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
07/12/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
14/12/20	x							x			Cambio de zaranda	30 minutos	S/. 140.00
14/12/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
21/12/20	x							x			Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00



28/12/20	x																	Cambio de sin fin	120 minutos	S/. 170.00
30/12/20			x															Cambio de correas de poleas del motor 60 hp	30 minutos	S/. 195.00
																		TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES		S/.6,864.00
																		PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACION	101 min	
Convecciones técnicas																				
A: Mecánico					D: Restauración					1: M. Preventivo										
B: Eléctrico					E: Hidráulico					2: M. Correctivo										
C: Cambio					F: Otros					3: Otros										

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 20.

Hoja de vida de Laminadora.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Laminadora						Marca	Nacional	Código	LM - 04			
Modelo	Nacional						Ubicación	Planta	Área	Producción			
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)	
	A	B	C	D	E	F	1	2	3				
06/07/20			x					X			Cambio de correas.	30 minutos	S/. 192.00
06/07/20						x	x				Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
08/07/20	X							X			Cambio de cuchillas. Se abrió la parte baja de laminadora, se retiró las dos cuchillas y se las cambio por unas nuevas	90 minutos	S/. 100.00
13/07/20						x	x				Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00



20/07/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
27/07/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
03/08/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
07/08/20	X								X		Cambio de cuchillas. Se abrió la parte baja de laminadora, se retiró las dos cuchillas y se las cambio por unas nuevas	90 minutos	S/. 100.00
11/08/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
13/08/20							x	x			Destrabar cilindros atorados con mezcla	60 minutos	S/. 60.00
17/08/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
24/08/20	x								X		Encamisetado de cilindros	360 minutos	S/. 760.00



24/08/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
31/08/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
05/09/20	X								X		Cambio de cuchillas. Se abrió la parte baja de laminadora, se retiró las dos cuchillas y se las cambio por unas nuevas	90 minutos	S/. 100.00
05/09/20			x					x			Cambio de correas.	30 minutos	S/. 192.00
07/09/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
14/09/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
21/09/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
28/09/20							x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00



05/10/20	X							X		Cambio de cuchillas. Se abrió la parte baja de laminadora, se retiró las dos cuchillas y se las cambio por unas nuevas	90 minutos	S/. 100.00
05/10/20	x							X		Se cambió el esparrago debió a una ruptura inesperada, posiblemente por la entrada de un metal entre los cilindros	120 minutos	S/. 75.00
05/10/20			x						x	Cambio de correas.	30 minutos	S/. 192.00
05/10/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
12/10/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
19/10/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
26/10/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
02/11/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
05/11/20	X								x	Cambio de cuchillas. Se abrió la parte baja de laminadora, se retiró las dos cuchillas y se las cambio por unas nuevas	90 minutos	S/. 100.00
09/11/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
16/11/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
23/11/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
30/11/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00



05/12/20	X						x			Cambio de cuchillas. Se abrió la parte baja de laminadora, se retiró las dos cuchillas y se las cambio por unas nuevas	90 minutos	S/. 100.00
05/12/20			x				x			Cambio de correas.	30 minutos	S/. 192.00
07/12/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
14/12/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
21/12/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
28/12/20						x	x			Limpieza de motor y poleas	20 minutos	S/.67.00
										TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES		S/.4,005.00
										PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACION	150 min	
Convecciones técnicas												
A: Mecánico			D: Restauración			1: M. Preventivo						
B: Eléctrico			E: Hidráulico			2: M. Correctivo						
C: Cambio			F: Otros			3: Otros						

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 21.

Hoja de vida de Faja Transportadora 2.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Faja Transportadora 2						Marca	Nacional	Código	FT - 05			
Modelo	2 XRAFP 15/V/T SC						Ubicación	Planta	Área	Producción			
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)	
	A	B	C	D	E	F	1	2	3				
13/07/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
03/08/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
24/08/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
14/09/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
30/09/20						x	x			Limpieza de cadenas de moto reductor	60 minutos	S/. 78.00	
12/10/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
02/11/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
23/11/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
13/12/20						x	x			Limpieza de tambor	30 minutos	S/. 60.00	
26/12/20	x									Modificación de la faja transportadora	140 minutos	S/. 130.00	



30/12/20				x			x			Limpieza de cadenas de moto reductor	60 minutos	S/. 78.00
										TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES		S/.766.00
										PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACIÓN	45 min	
Convecciones técnicas										 Latesa [®] LADRILLERA		
A: Mecánico			D: Restauración			1: M. Preventivo						
B: Eléctrico			E: Hidráulico			2: M. Correctivo						
C: Cambio			F: Otros			3: Otros						

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 22.

Hoja de vida de Mezcladora.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Mezcladora Duplo Eixo						Marca	MZ SOUZA	Código	MZ - 06			
Modelo	MMB						Ubicación	Planta	Área	Producción			
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)	
	A	B	C	D	E	F	1	2	3				
06/07/20			x				x			Cambio de paletas de sin fin	60 minutos	S/. 370.00	
06/07/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00	
20/07/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00	
03/08/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00	



17/08/20							x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
29/08/20	x								X		Cambio de engranaje	45 minutos	S/. 315.00
01/09/20							x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
07/09/20			x					x			Cambio de paletas de sin fin	60 minutos	S/. 370.00
15/09/20							x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
29/09/20							x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
06/10/20			x					x			Cambio de paletas de sin fin	60 minutos	S/. 370.00
06/10/20							x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
20/10/20							x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00



03/11/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
17/11/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
01/12/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
07/12/20			x				x			Cambio de paletas de sin fin	60 minutos	S/. 370.00
15/12/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
29/12/20						x	x			Limpieza y engrasado de chumaceras	60 minutos	S/. 72.00
TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES												S/.3,043.00

Convecciones técnicas			
A: Mecánico	D: Restauración	1: M. Preventivo	
B: Eléctrico	E: Hidráulico	2: M. Correctivo	
C: Cambio	F: Otros	3: Otros	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 23.

Hoja de vida de Faja Transportadora 3.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Faja transportadora 3						Marca	NITTA		Código	FT - 07		
Modelo	2 XRAFP 15/V/T SC						Ubicación	Planta		Área	Producción		
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)	
	A	B	C	D	E	F	1	2	3				
14/07/20						x	x			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00	
04/07/20						x	x			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00	
25/08/20						x	x			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00	
15/09/20						x	x			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00	
23/09/20						x		X		Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00	
30/09/20	x						x			Limpieza de cadenas	60 minutos	S/. 72.00	
05/10/20	x							X		Cambio de polín	60 minutos	S/. 97.00	
12/10/20						x	x			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00	
13/10/20	X							X		Cambio de chumacera	223 minutos	S/. 250.00	



02/11/20						x	X			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00
23/11/20						x	x			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00
13/12/20						x	x			Limpieza de tambor	60 minutos	S/. 60.00
30/12/20	x						x			Limpieza de cadenas	60 minutos	S/. 72.00
										TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES		S/.1,031.00
										PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACION	116 min	
Convecciones técnicas												
A: Mecánico			D: Restauración			1: M. Preventivo						
B: Eléctrico			E: Hidráulico			2: M. Correctivo						
C: Cambio			F: Otros			3: Otros						

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 24.

Hoja de vida de la extrusora.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Extrusora						Marca	MZ SOUZA	Código	EX - 08			
Modelo	MSL – 40						Ubicación	Planta	Área	Producción			
fecha	Tipo de maquina					Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)		
	A	B	C	D	E	F	1	2				3	
08/07/20						x	x			Limpieza de rejás y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00	
10/07/20	x						x			Cambio de arpones	150 minutos	S/. 380.00	
13/07/20						x	x			Corrección o cambio de molde	30 minutos	S/. 20.00	
19/07/20						x	x			Limpieza de rejás y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00	
19/07/20			x				x			Cambio de retenes	100 minutos	S/. 154.00	
23/07/20						x	x			Engrasado de bisagras	30 minutos	S/. 35.00	
31/07/20						x	x			Limpieza de rejás y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00	
01/08/20	x						x			Restauración de reja de limpieza	90 minutos	S/. 117.00	
10/08/20	x						x			Cambio de arpones	150 minutos	S/. 380.00	
13/08/20						x	x			Limpieza de rejás y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00	
19/08/20	x						x			Rellenar sin fin de extrusora	390 minutos	S/. 379.00	



23/08/20						x	x			Engrasado de bisagras	30 minutos	S/. 35.00
25/08/20						x	x			Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
31/08/20			x				x			Cambio de dados del molde ladrillo 14	30 minutos	S/. 436.00
07/09/20						x		X		Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
10/09/20	x						x			Cambio de arpones	150 minutos	S/. 380.00
19/09/20						x		X		Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
23/09/20						x	x			Engrasado de bisagras	30 minutos	S/. 35.00
23/09/20	x							X		Desarmado de extrusora para eliminar metales atorados	180 minutos	S/. 120.00
30/09/20			x				x			Cambio de dados del molde ladrillo 14	30 minutos	S/. 436.00
04/10/20				x				X		Restauración de rejas de limpieza	140 minutos	S/. 117.00
07/10/20						x	x			Limpieza general extrusora	60 minutos	S/. 84.00
10/10/20	x						x			Cambio de arpones	150 minutos	S/. 380.00
13/10/20	x						x			Cambio de camisetas	420 minutos	S/. 440.00
19/10/20						x	x			Engrasado de bisagras	30 minutos	S/. 35.00
19/10/20	x						x			Rellenar sin fin de extrusora	390 minutos	S/. 379.00
19/10/20			x				x			Cambio de retenes	100 minutos	S/. 154.00
19/10/20						x	x			Limpieza general extrusora	60 minutos	S/. 84.00
28/10/20						x	x			Corrección o cambio de molde	30 minutos	S/. 20.00



31/10/20					x		x			Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
10/11/20	x						x			Cambio de arpones	150 minutos	S/. 380.00
13/11/20					x		x			Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
19/11/20						x	x			Engrasado de bisagras	30 minutos	S/. 35.00
25/11/20					x		x			Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
30/11/20			x				x			Cambio de dados del molde ladrillo 14	30 minutos	S/. 436.00
07/12/20					x		x			Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
10/12/20	x						x			Cambio de arpones	150 minutos	S/. 380.00
19/12/20						x	x			Engrasado de bisagras	30 minutos	S/. 35.00
19/12/20	x						x			Rellenar sin fin de extrusora	390 minutos	S/. 379.00
19/12/20					x		x			Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
30/12/20			x				x			Cambio de dados del molde ladrillo 14	30 minutos	S/. 436.00
31/12/20					x		x			Limpieza de rejas y tubería" mariposa"	60 minutos	S/. 84.00
TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES												S/.7,773.00
PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACION											110 min	

Convecciones técnicas

A: Mecánico

D: Restauración

1: M. Preventivo

B: Eléctrico

E: Hidráulico

2: M. Correctivo



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 25.

Hoja de vida de la bomba de vacío.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Bomba de vacío						Marca	Nacional	Código	BV - 09			
Modelo	BVC-7.5_A						Ubicación	Planta	Área	Producción			
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)	
	A	B	C	D	E	F	1	2	3				
28/07/20					x		x			Limpieza de cilindro	120 minutos	S/. 93.00	
28/07/20					x		x			Cambio de agua del refrigerante-rotoplast	30 min	S/. 45.00	
28/07/20					x		x			Limpieza de tuberías	30 minutos	S/. 30.00	
28/07/20					x		x			Sellado de tuberías	120 minutos	S/. 117.00	
26/08/20					x		x			Limpieza de cilindro	120 minutos	S/. 93.00	
26/08/20					x			X		Cambio de agua del refrigerante-rotoplast	30 min	S/. 45.00	
26/08/20					x		x			Sellado de tuberías	120 minutos	S/. 117.00	
10/08/20					x			X		Limpieza de tuberías	30 minutos	S/. 30.00	
26/09/20					x		x			Limpieza de cilindro	120 minutos	S/. 93.00	



26/09/20					x		X		Cambio de agua del refrigerante-rotoplast	30 min	S/. 45.00
26/09/20					x			x	Sellado de tuberías	120 minutos	S/. 117.00
26/10/20					x			x	Limpieza de cilindro	120 minutos	S/. 93.00
26/10/21					x			x	Cambio de agua del refrigerante-rotoplast	30 min	S/. 45.00
26/10/20					x			x	Sellado de tuberías	120 minutos	S/. 117.00
26/10/20					x			x	Limpieza de tuberías	30 minutos	S/. 30.00
26/11/20					x			x	Limpieza de cilindro	120 minutos	S/. 93.00
26/11/20					x			x	Cambio de agua del refrigerante-rotoplast	30 min	S/. 45.00
26/11/20					x			x	Limpieza de tuberías	30 minutos	S/. 30.00
26/12/20					x			x	Limpieza de cilindro	120 minutos	S/. 93.00
26/12/20					x			x	Cambio de agua del refrigerante-rotoplast	30 min	S/. 45.00
26/12/20					x			x	Limpieza de tuberías	30 minutos	S/. 30.00
									PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACION	30 min	
Convecciones técnicas											
A: Mecánico			D: Restauración			1: M. Preventivo					
B: Eléctrico			E: Hidráulico			2: M. Correctivo					

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Tabla 26.

Hoja de vida de Cortadora.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL													
HOJA DE VIDA DE LAS MAQUINAS													
Maquina	Mesa Cortadora						Marca	MZ SOUZA	Código	CT - 10			
Modelo	MCT-4						Ubicación	Planta	Área	Producción			
fecha	Tipo de maquina						Mantenimiento			Descripción del trabajo	Tiempo de parada (min)	Costo de reparación (incluye MO)	
	A	B	C	D	E	F	1	2	3				
02/07/20	x							X		Calibrar tambor de cortadora	30 minutos	S/. 30.00	
05/07/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00	
13/07/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00	
21/07/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00	



27/07/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
27/07/20	x							x			Nivelar cortadora	60 minutos	S/. 30.00
27/07/20	x							x			Restauración de abrazaderas de alambre de corte	60 minutos	S/. 78.00
04/08/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
11/08/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
18/08/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
25/08/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
26/08/20	x							x			Nivelar cortadora	60 minutos	S/. 30.00



31/08/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
07/09/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
14/09/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
21/09/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
24/09/20	x									X	Acoplado de apoyos – patas de la cortadora	180 minutos	S/. 228.00
26/09/20	x							x			Nivelar cortadora	60 minutos	S/. 30.00
26/09/20	x							x			Restauración de abrazaderas de alambre de corte	60 minutos	S/. 78.00
28/09/20							x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00



02/10/20	x							X		Calibrar tambor y compra de buje	30 minutos	S/. 130.00
05/10/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
12/10/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
19/10/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
26/10/20	x						x			Nivelar cortadora	60 minutos	S/. 30.00
26/10/20	x						x			Restauración de abrazaderas de alambre de corte	60 minutos	S/. 78.00
26/10/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
02/11/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
09/11/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
16/11/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
23/11/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
26/11/20	x						x			Nivelar cortadora	60 minutos	S/. 30.00
30/11/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
07/12/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
21/12/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00
26/12/20	x						x			Nivelar cortadora	60 minutos	S/. 30.00
26/12/20	x						x			Restauración de abrazaderas de alambre de corte	60 minutos	S/. 78.00
28/12/20						x	x			Limpieza de la cortadora	30 minutos	S/. 60.00



										TOTAL COSTO MANTENIMIENTO 6 MES		S/. 2,440.00
										PROMEDIO DE TIEMPO DE REPARACIÓN	90 min	
Convecciones técnicas												
A: Mecánico			D: Restauración			1: M. Preventivo						
B: Eléctrico			E: Hidráulico			2: M. Correctivo						
C: Cambio			F: Otros			3: Otros						

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

C) Manuales.

Son documentos que contienen información de manera ordenada y sistemática información e instrucciones sobre el funcionamiento y las maneras correctivas de mantenimiento de maquinaria, estas necesarias para mantener la vida útil de la maquina al ser un documento muy importante para llevar un control de mantenimiento más optimo ,la empresa no tiene la posesión de esta o de toda la línea de máquinas solo tiene el Manual de 3 equipos entre la extrusora ,bomba de vacío, mezcladora estas de marca brasileña MZ SOUZA encontradas en la página oficial del fabricante.

Figura 12.

Página Oficial de Proveedor de maquinaria y manuales.



Fuente. MZ Souza



3.14.2. Observación

Se hará la utilización de este método de recolección en esta presente investigación para la implementación de sistema de gestión del mantenimiento productivo total (TPM).

La observación nos permite conocer e identificar cada una de las actividades, metodologías y procedimientos de mantenimiento realizados en la línea de producción en el taller de mantenimiento y en campo.

A) Fichas de Observación diaria

Tabla 27.

Ficha de datos del observador.

Datos del observador				
Nombre(s)				
Fecha				
Tipo de ladrillo	Producción real		Producción planificada	
Total				
Falla-Maquina	Descripción de la falla		Temporal	Definitivo
Tiempo de reparación				
Tiempo programado				



Tiempo que la maquina fallo				
Tiempo que se usó la maquina				

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 28.

Hoja de Parada - Observación.

Datos del observador				
Nombre(s)				
Fecha				
Datos de la maquina				
Maquina				
Hora de asistencia				
Desde		Hasta		
Motivo de la intervención		Tipo de mantenimiento		
		0 Correctivo		
		0 Preventivo		
		0 Predictivo		
		0 Otros		



Resultado de la intervención	Estado después de intervenir
	0 Trabaja con normalidad
	0 Trabaja irregularmente
	0 Parada

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

3.14.3. Entrevistas

Interacción social metodología de nivel empírica, consiste en la conversación formal e intencional entre dos o más personas con la finalidad de obtener información sobre el tema preestablecido.

Guía de Entrevista

¿Cuál es la dificultad más grande del personal en el área de producción?

- A) Ausentismo
- B) Falta de capacidad de trabajadores
- C) Falta de liderazgo y motivación
- D) Falta de responsabilidad y trabajo en equipo

¿Cuáles son las máquinas que considera más críticas? Considere 8 más crítica 1 menos crítica.



- Tolva de alimentación
- Fajas transportadoras
- Trituradora
- Laminadora
- Mezcladora
- Extrusora
- Bomba de vacío
- Cortadora

Estarías dispuesto a participar de un programa de capacitación y entrenamiento para colaborar en el mantenimiento de las maquinarias de la línea de producción.

- Si
- No

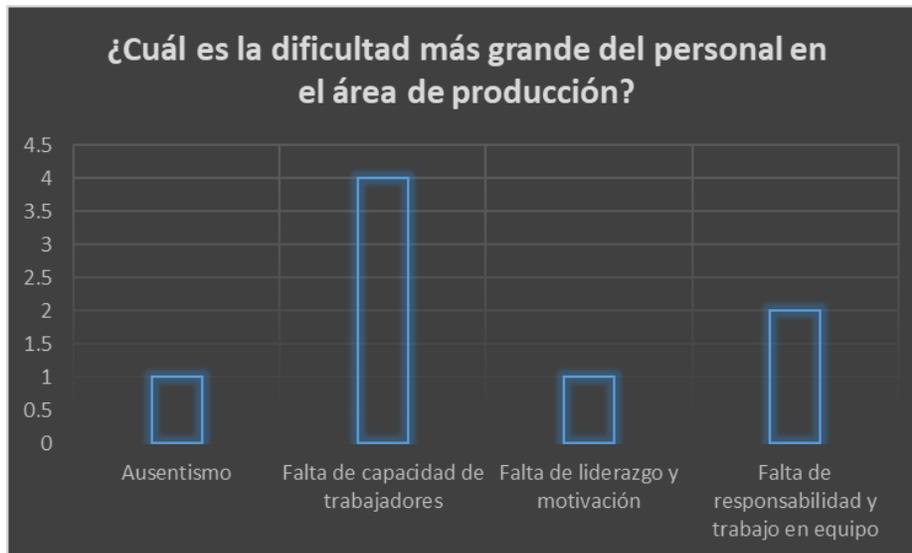
¿Qué consideras que es el mayor problema que se tiene la máquina? (X) Marque

- Falta de mantenimiento preventivo
- Mal uso
- Falta de recursos para su buen funcionamiento
- Mala planificación

La entrevista se realizó a los 8 trabajadores que realizan actividades en el área de producción. Se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 13.

Factores de dificultad de personal en planta.

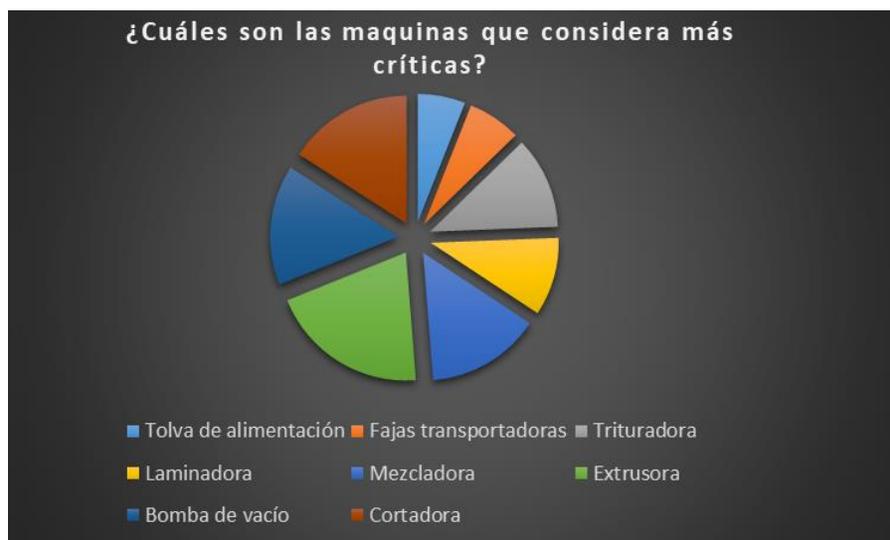


Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La dificultad más grande del personal del área de producción es la falta de capacidad de los trabajadores.

Figura 14.

Maquinarias Críticas

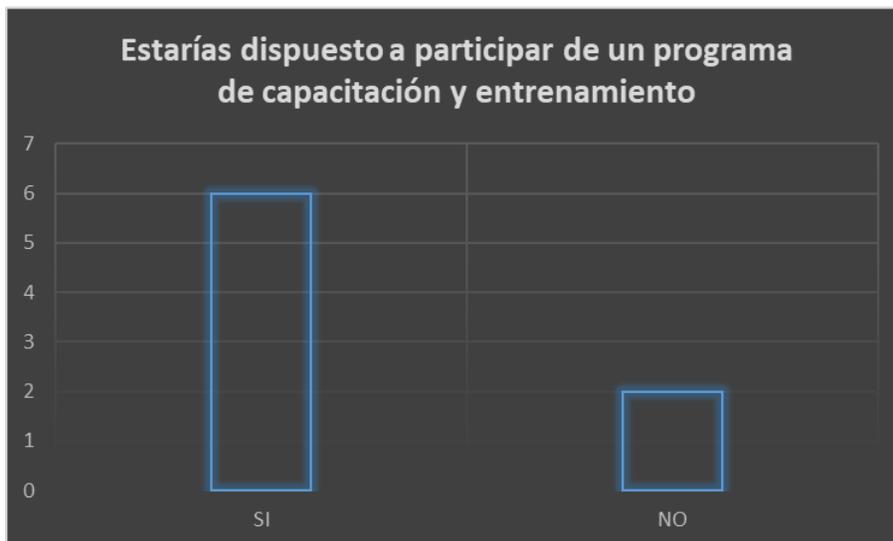


Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La máquina más crítica para los trabajadores es la extrusora, la cortadora y la mezcladora.

Figura 15

Participación de Programa de Entrenamiento

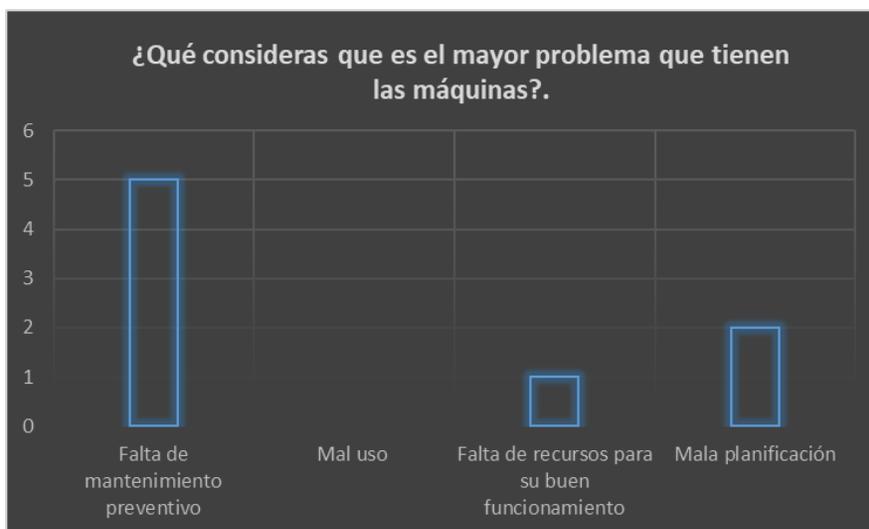


Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

De los 8 trabajadores que participaron en la entrevista 6 están dispuesto a capacitarse y entrenar para realizar los trabajos de mantenimiento por si solos.

Figura 16

Problema de Maquinaria



Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021



El mayor problema que presentan las maquinas según los mismos operarios es la falta de mantenimiento preventivo.

3.14.4. Ordenes de mantenimiento

Es el formato que se utilizó para lograr la ejecución del programa del mantenimiento Preventivo. En estas órdenes se van anotando los trabajos que hay que efectuar en cada máquina, por cada tarea que se debe realizar y el tiempo estimado para ejecutarlo. Una vez cumplida la orden son devueltas al área encargada. Estas órdenes son diferentes para cada tipo de empresa, depende las actividades que realizan o la cantidad de máquinas que tiene. Se presentó un formato nuevo para la empresa, debido a que la ficha inicial no contaba con datos como: duración de reparación, materiales utilizados y observaciones. El realizar estas órdenes ayudara a que se cumpla con el plan de mantenimiento establecido anteriormente, de esta manera se evitaran las fallas constantes de las máquinas y también se podrá aumentar la productividad debido a que al realizar estas órdenes en el plazo establecido se reducirán todos los problemas que presenta el objeto de estudio. Las ordenes de mantenimiento preventivo de la empresa Ladrillera Latesa S.A.C las llevara a cabo el Técnico encargado junto con los operarios que se encuentran capacitados para realizar estas tareas de mantenimiento preventivo.

Tabla 29.

Hoja de Orden de mantenimiento

Orden de mantenimiento preventivo		
Maquina		
Fecha		
ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO PROMEDIO
1		

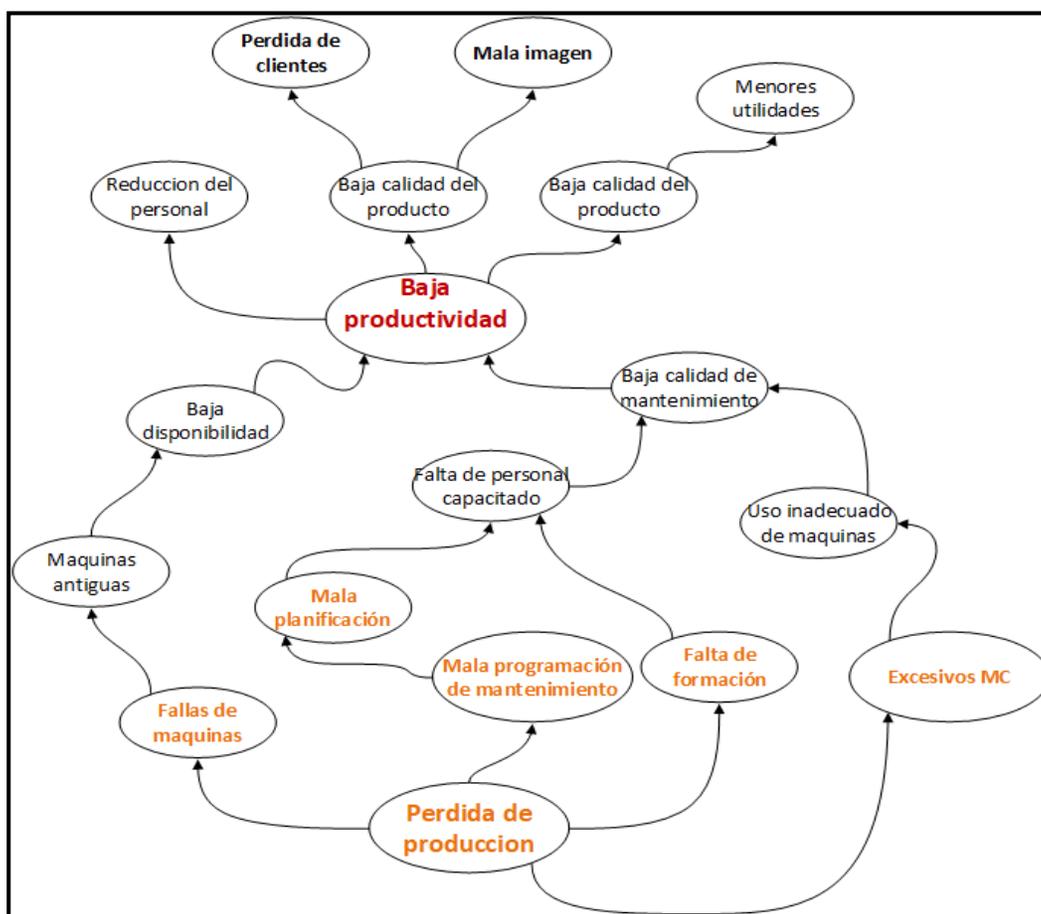
2		
	TOTAL TIEMPO (MINUTOS)	
OBSERVACIONES		

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

3.15. Determinación de causa raíz de los problemas encontrados.

Figura 17.

Diagrama causa raíz



Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021



Por medio del Diagrama del Árbol con información del diagrama de Pareto se pudo encontrar que la baja productividad se debe principalmente a las fallas de las máquinas, mala planificación del mantenimiento, la falta de formación del personal y los excesivos mantenimientos correctivos.

Tras la realización del análisis se encontró que la causa raíz a los problemas encontrados son las pérdidas de producción en planta, por eso, se plantearon las propuestas de solución orientadas a atacar dichas causas.

3.16. Análisis de factores que influyen o limitan los resultados

La aplicación de esta herramienta es irrelevante en el factor tiempo ya que los resultados se verán de acuerdo con el tamaño de la organización aparte para su éxito se requiere un cambio de cultura general a su vez que no puede ser introducido por imposición si no por convencimiento.

A continuación, se mencionarán algunas limitaciones que generalmente se presentan en el momento de implementar la filosofía Mantenimiento productivo total (TPM) en la empresa LATESA S.A.C.

- No se cuenta con un área de mantenimiento netamente.
- No se destina un presupuesto destinado a dicho área
- Existe mucha rotación de personal
- No se cuenta con herramientas, equipos ni un lugar de almacenamiento.
- Fuerte resistencia al cambio por parte del personal
- Falta de compromiso por parte del empleador y encargados de área



CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1. Planteamiento alternativas de solución a la problemática encontrada (identificación técnica de requerimientos, descripción de alternativas)

Ya teniendo en cuenta los principales problemas que existen en el proceso de producción de ladrillera LATESA S.A.C, donde se destaca las fallas constantes de máquinas, falta de planes de mantenimiento generando pérdidas de producción, tiempos muertos e incluso accidentes.

También se encontró que no existía Mantenimientos Preventivos que todo se realizaba a última hora, esperando que alguna maquina se malogre para recién arreglarla, comprar repuestos, buscar un técnico que lo arregle siendo la mayoría de estas tareas sencillas de realizar creando grandes pérdidas de producción en la ladrillera. La falta de personal capacitado y entrenado para hacer cambios de piezas, reparaciones, ajustes menores para continuar con la producción.

En base a lo observado se plantea 8 alternativas de mejoras del mantenimiento basadas en 8 pilares del TPM ya que el cuello de botella se encuentra en la falta de mantenimiento y como incrementar la productividad de la línea de producción.

4.1.1. Descripción de alternativas de solución

1) Aplicación de las mejoras enfocadas

Las mejoras enfocadas nos ayudarían a maximizar la efectividad global de equipos, procesos y planta buscando la eliminación de despilfarros que presenta la planta.

Este procedimiento sigue los pasos del ciclo PHVA.

Una vez que sabemos cuáles son los problemas como la falta de un programa de mantenimiento y falta de personal capacitado para hacer tareas de mantenimiento.



Mantenimientos que se pudieron evitar con un mantenimiento Preventivo.

Tabla 30.

Costos de puesta en marcha.

DESCRIPCION	TIPO DE	COSTOS DE PUESTA	FECHA
	MANTENIMIENTO	EN MARCHA	
Cambio de cableado extrusora	M. Correctivo	S/378.00	14/07/2020
Cambio de tablero electrico	M. Correctivo	S/1,400.00	29/07/2020
Cambio de motor 15 HP	M. Correctivo	S/1,647.00	29/07/2020
Cambio de polines	M. Correctivo	S/100.00	17/08/2020
Cambio de correas	M. Correctivo	S/293.00	18/08/2020
Cambio de polines	M. Correctivo	S/96.00	18/08/2020
Cambio de ejes de cilindros	M. Correctivo	S/2,780.00	25/09/2020

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Se creará una estructura del proyecto, con la ayuda de grupos de trabajo, supervisores, personal técnico e ingenieros. Buscando la creación de fuertes estructuras participativas. Se identificará la situación actual, buscando encontrar las principales pérdidas de la línea de producción. Logrando un aumento del Tiempo Medio entre Fallos del 15 % y una reducción del coste de mantenimiento del 50% en la producción del ladrillo después de su implementación.

Se diagnosticará el problema buscando solucionar los problemas con la ayuda de los grupos para después poder evaluar las fallas así como formular el plan de acción, eliminar las causas que ocasionan los problemas con el apoyo de operarios de las máquinas. Siendo el objetivo de las mejoras enfocadas implantar mejoras, planificar las acciones para eliminar los despilfarros evaluando los resultados, estandarizando los procesos que mejoren



y ayuden a futuras aplicaciones.

2) Aplicación del Mantenimiento autónomo

Estas actividades se deben realizar diariamente por los operarios de las máquinas de la línea de producción son actividades como:

- Inspecciones
- Lubricación
- Limpieza
- Intervenciones menores
- Cambio de piezas

Y siempre observando las posibles mejoras que se puedan realizar y con estas acciones poder mantener el equipo en las mejores condiciones de funcionamiento.

El Mantenimiento Autónomo debe seguir estándares ya preparados realizados con el apoyo de los encargados de mantenimiento, los operarios de las máquinas y profesionales técnicos.

Todo lo que estén relacionados con el mantenimiento de las maquinas deben ser capacitados, entrenados para lograr tener las competencias necesarias para dominar la máquina que este bajo su responsabilidad.

A) Diferentes tipos de fallas que se encuentran en la ladrillera LATESA S.A.C

Tabla 31.

Tipos de fallas en planta

Fallas pequeñas	Detalle del inconveniente
Por suciedad	Polvo, basura, aceite y oxido
Por trepidación	Corrosión, desgaste y deformación



Por anomalía	Calentamiento, vibración y alteración de color
Por daño	Ralladura, aplastarían y deformación
Condiciones básicas de lubricación	Falta de aceite, aceite sucio, aceite inapropiado
Ajustes y aprietes	Mala colocación de tapa, excesivo apriete, falta arandela
Para limpieza	Estructura de la máquina, protecciones
Para apriete de piezas	Protecciones, tamaño, apoyo y espacio

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

- Se ha creado un lugar de trabajo grato y estimulante
Realizar trabajos en ambientes seguros, libres de ruido y elementos de trabajo necesarios.
Orden en el área, ubicación adecuada de herramientas y materiales de trabajo eliminando esfuerzos innecesarios.
- Limpieza como medio de verificación de funcionamiento del equipo
La de limpieza ocasiona defectos de calidad de productos y paradas no programadas.
- Empleo de controles visuales
Como puntos de lubricación con código de colores, sentido de giro contrario, brazos de máquinas, se deben marcar para evitar malos montajes y accidentes al momento de puesta en marcha.

B) Aplicación del Mantenimiento preventivo o programado



El MP o Mantenimiento Programado es el pilar mas importante en la busqueda de beneficios de la empresa, con el objetivo de cero averias mejando la productividad de la empresa.

Nuestro indicador seran las ordenes de mantenimiento que se cumplen a cargo del operador junto al tecnico de mantenimiento realizaran dicha tarea como las inspecciones, cambios de piezas o reparaciones pero con un estandar de trabajo, la forma, los cuidados, características de calidad, ejecucion, herramientas que usaran y otros elementos necesarios para cumplir la orden.

Etapas del mantenimiento preventivo

1. Obtencion de la informacion del MP antes de aplicar el TPM

$(N^{\circ} \text{ de ordenes de Mtto. Realizadas} / N^{\circ} \text{ de ordenes de Mtto. Recibidas}) * 100$

2. Se realizara el inventario basico de maquinas

3. Obtencion del nivel de criticidad de cada maquina, con el cual podremos estar informados que maquina es la que se debe priorizar el mantenimiento preventivos debido a sus altos costes de reparacion, dificultad para arreglarlo, falta de piezas o repuestos, llevar mucho tiempo para su reparacion que todo esto ocasionaria muchas perdidas para la empresa.

- Factor de costo de reparacion
- Factor de perdida de produccion
- Estimacion de la frecuencia de fallas
- Ponderacion y pesos
- Evaluacion de la consecuencia
- Evaluacion de la criticidad



4. Realizar el programa de mantenimiento el cual se realizara previa entrega de las ordenes de mantenimiento que se deberan cumplir en la fecha y tiempo planificados.

5. Resultado de aplicar el MP

C) Aplicación del Mantenimiento de Calidad

Verificando y midiendo las condiciones regularmente (instrumentos y técnicas), con el objetivo de facilitar la operación del equipo para que no genere defectos de calidad.

El mantenimiento de calidad es:

- Certificar máquinas que no van a generar defectos.
- Observar variaciones técnicas y adelantarnos a cualquier falla.

Estudio de elementos del equipo que tienen alta incidencia en las características de calidad del producto final.

Como el uso de:

- Análisis de fallos y efectos
- Tecnologías para medir las condiciones de los parámetros del equipo
- Técnicas de mejoras enfocadas
- Diagramas de flujos de procesos
- Diagramas matriciales

Además del uso de diferentes instrumentos para realizar predicciones de posibles fallas.

D) Seguridad e higiene



Por lo que se quiere lograr es bajar los defectos de las maquinas porque es una fuente de peligro desarrollando las 5 S que es la base de la seguridad, la creación de la percepción en los trabajadores, para la identificación de riesgos, formar personal que valore sus máquinas de trabajo para asumir mayor responsabilidad por su seguridad y salud.

Buscando el incremento de la productividad (Maximizar la capacidad del equipo) haciendo un trabajo seguro, desarrollando al personal creando conciencia en cada uno de ellos en seguridad logrando prevenir accidentes y creando lugares de trabajo seguros.

Pasos para implementar el pilar de la seguridad e higiene.

Paso 1: Seguridad en la limpieza inicial utilizando.

- Mapas de seguridad
- Análisis de riesgo potencial
- Conocimiento básico del equipo
- Identificación de fuentes de contaminación

Paso 2: Mejorar de equipos que producen trabajos inseguros.

Paso 3: Estandarización de las rutinas de seguridad

Paso 4: Desarrollo de personas competentes para la inspección general del equipo sobre seguridad.

Paso 5: Inspección general del proceso y entorno

Paso 6: Revisión de procedimientos estándar y mejora continua.



E) Gestión Visual

Se usa el lenguaje gráfico para comunicar la situación actual de una actividad para intervenirla, mejorarla o mantenerla.

El cual se plasmará en elementos gráficos con las variables y se tomarán acciones por el encargado. Para facilitar las operaciones del que tenga que realizar el mantenimiento se debe buscar mejorar la seguridad en la búsqueda de cero accidentes.

El TPM se ayuda con la gestión visual que incluyen las siguientes ayudas:

- Ayuda para la productividad
- Documentos de trabajo
- Control de trabajo
- Control de producción
- Control de calidad y proceso
- Información sobre el progreso
- Ayudas visuales para el equipo

Todos estos instrumentos son usados en cualquier de los 8 pilares del TPM según las soluciones que se quiera dar a la problemática encontrada.

F) Dirección por políticas

Es empleado para asegurar el crecimiento a largo plazo de la implementación de todos los pilares del TPM previniendo cualquier ocurrencia fuera de lo planificado u ocurrido en la ejecución de las actividades programadas.



Permite coordinar las actividades de cada persona y equipo humano para el logro de los objetivos en forma efectiva, logrando organizar y dirigir la totalidad de actividades del grupo.

- Proceso que planificara como lograr mejorar el mantenimiento empleando el ciclo DEMING.
- Mejorando los sistemas para el logro de objetivos
- Planificando y coordinando todos los niveles de la empresa para el desarrollo y despliegue de los objetivos.
- Formulando los metas y planes de mantenimiento.

Centrándose en el sistema productivo desde la identificación de actividades más adecuadas que se debe realizar en la línea de producción asegurando que las actividades son efectivamente implantadas, realizadas con corrección y en el momento correcto.

Estableciendo propósitos y objetivos estratégicos y en la acción diaria para su logro.

G) Gestión del mantenimiento

Desarrollar en la ladrillera una alta capacidad de adaptación y cambio, logrando identificar las fuerzas internas.

Creando, conservando, distribuyendo y utilizando el conocimiento como una forma de lograr transformaciones efectivas y fortaleciendo la posición en mercados tan competitivos.

En este escenario buscamos construir capacidades de aprendizaje y creación de



conocimiento en toda la empresa.

Creación de una planta inteligente, apoyándose en el registro y conservación de la experiencia adquirida por los trabajadores en el cuidado y conservación de las máquinas.

Ya que cada reparación e inspección de un equipo se constituye en un proceso de generación de conocimiento el cual debe ser registrado. En otras empresas el dato existe, pero no puede generar información por falta de interpretación.

Para generar conocimiento necesitamos información. El TPM ayuda a que la enseñanza de cada evento se conserve y transfiera a los demás integrantes de la fábrica evitando su repetición en el futuro.

Para generar y conservar conocimiento es importante:

- Aprendizaje a través del análisis y solución de averías.
- Motivar a los trabajadores a enseñar los conocimientos adquiridos.
- Formación

Empleo del conocimiento en mantenimiento, debido al avance en la tecnología de las máquinas, las empresas requieren mayor nivel de formación del personal técnico y directivo.

La necesidad de trabajar con información confiable. Lo importante es poner en práctica los conceptos y que la toma de decisiones se haga con un fundamento de conociendo existente en los datos.

La implementación del TPM en la ladrillera LATESA S.AC., se enfocó en dos pilares el Mantenimiento Preventivo y el Mantenimiento Autónomo.



4.2. Selección de alternativas de solución

4.2.1. *Situación actual Mantenimiento preventivo:*

El porcentaje obtenido entre las órdenes de mantenimiento realizadas y ordenes de mantenimiento recibidas será el indicador para el estudio del Mantenimiento Preventivo en la ladrillera LATESA S.A.C,

$$\frac{(\text{N}^\circ \text{ de órdenes de Mtto. Realizadas} / \text{N}^\circ \text{ de órdenes de Mtto. Realizadas}) * 100}{}$$

4.2.2. *Diseño del plan de mantenimiento Autónomo*

Lo primero fue evaluar la situación actual antes de la aplicación del TPM. El Mantenimiento Autónomo y el Mantenimiento Preventivo se realizan en simultaneo logrando que el trabajador aplique los conocimientos adquiridos en las capacitaciones y entrene cuando se esté realizando los mantenimientos preventivos, con el uso de los formatos que se diseñaron en el plan de mantenimiento.

Se logró grandes mejoras debido a las capacitaciones que se les dio a los operarios sobre el manejo de las nuevas herramientas a su disposición, conocimiento del TPM, el desarrollo del mantenimiento, la generación de información y entrenamiento.

$$\frac{(\text{H- Hombre asignadas a capacitación} / \text{H- Hombre totales de la jornada laboral semanal}) * 100}{}$$



4.3. Determinación y ponderación de criterios de evaluación de alternativas de solución

Para seleccionar la mejor propuesta para incrementar la productividad se utilizó métodos para evaluar tanto datos cuantitativos como cualitativos. Los cuales se plantearon tres principales criterios de evaluación, alineados con los objetivos de la empresa los cuales son:

- ✓ Incremento de la producción
- ✓ Utilización de recursos para el funcionamiento
- ✓ Mejorar la calidad del producto

Determinar la relevancia de cada factor estará presente en la evaluación de cada criterio al momento de escoger que alternativa escoger para lo cual se realizó una ponderación de los criterios presentados en base a la importancia que tienen para la ladrillera.

A fin de determinar la valoración de los representantes de la empresa frente a los criterios de evaluación, se realizó una reunión con el jefe de mantenimiento y control de la producción, Técnico mecánico Rene Cahuana P, se determinó lo siguiente:

El incremento en la producción para la compañía tenía una relevancia 4 veces mayor que la utilización de recursos para el funcionamiento.

Mejorar la calidad del ladrillo tenía una relevancia menor que la utilización de recursos para el funcionamiento, pero igual importancia que el incremento de producción.

Puntaje Relevancia Incremento

En base a estos datos se elabora la siguiente tabla, en la cual se encontró que incrementar la productividad era el criterio con mayor importancia y sería el que tendría más peso al momento de elegir la mejor alternativa.



Tabla 32.

Evaluación cualitativa de criterios.

	Incremento de la Producción	Utilización de recursos para el funcionamiento	Mejorar la calidad del ladrillo	Puntaje	Relevancia
Incremento de la Producción	x	4	4	8	47.61%
Utilización de recursos para el funcionamiento	4	x	1/4	4.4	26.19%
Mejorar la calidad del ladrillo	4	1/4	x	4.4	26.2%
Total				16.8	100.00%

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La empresa prioriza el incremento de la producción en ladrillera LATESA S.A.C para lo cual se eligieron la aplicación del MP y MA, dos pilares del Mantenimiento Productivo Total.

4.4. Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución

A. Mantenimiento preventivo

La obtención de esta información se realizó mediante un estudio antes de aplicar el TPM en ladrillera LATESA S.A.C., donde se mide el número de órdenes de mantenimiento recibidas y cuantas de estas órdenes se cumplen. Con esta información podemos hallar el indicador del porcentaje de ordenes atendidas antes de la aplicación.



Tabla 33.

Porcentaje de ordenes atendidas antes.

Semanas	N° de órdenes recibidas antes	N° de ordenes realizadas antes	% de ordenes atendidas antes
1	8	7	0.8750
2	12.0	10	0.8333
3	9.0	6	0.6667
4	11	10	0.9091
5	10.0	9	0.9000
6	6	4	0.6667
7	7	5	0.7143
8	11	9	0.8182
9	11	8	0.7273
10	9.0	7	0.7778
11	12.0	10	0.8333
12	20.0	14	0.7000

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La variable Mantenimiento Preventivo mide las ordenes de mantenimiento durante doce semanas de evaluación en el área de producción, la mayoría de estos mantenimientos son mantenimientos correctivos, es decir,



Ladrillera LATESA S.A.C., no contaba con un plan de mantenimiento preventivo antes de aplicar el Mantenimiento Productivo Total.

B. Mantenimiento autónomo

La obtención de la información se realizó antes de aplicar el pilar del Mantenimiento Autónomo durante 12 semanas con jornadas laborales de 48 horas o también 2880 minutos.

Tabla 34.

Porcentaje de minutos en capacitación antes.

Semana	Minutos hombre totales semanal	Minutos hombre asignadas capacitación - antes	Porcentaje de minutos en capacitación - antes
1	2880	30	0.0104
2	2880	15	0.0052
3	2880	15	0.0052
4	2880	0	0.0000
5	2880	15	0.0052
6	2880	30	0.0104
7	2880	15	0.0052
8	2880	45	0.0156
9	2880	30	0.0104
10	2880	60	0.0208
11	2880	60	0.0208
12	2880	30	0.0104

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



En la tabla 32: Se evaluaron los pocos minutos que se les daba de capacitación en general a los trabajadores antes de la aplicación del TPM, durante este tiempo los operarios tenían muy pocas capacitaciones una sola a la semana por pocos minutos, incluso se diría que eran consejos que se les daba a los trabajadores lo cual no mostraba una mejora en su rendimiento como trabajadores por las fallas constantes de las máquinas de la empresa Ladrillera Latesa S.A. Sim embargo en los meses de octubre, noviembre y diciembre se realizó un plan de capacitaciones en temas los cuales ayudan al trabajador a ser autónomo, con profesionales técnicos y profesionales que les ayudaran a como reparar las máquinas y ser un personal capacitado, este tiempo invertido del 1.04 % en promedio de los meses julio, agosto y setiembre de su jornada laboral semanal en capacitación es muy corto para que ellos sean unos trabajadores autónomos en el mantenimiento.

4.5. Priorización y programas de soluciones seleccionadas

De acuerdo con las soluciones seleccionadas y los problemas identificadas se da la priorización de soluciones dentro de la organización bajo el enfoque TPM de las herramientas irrelevantes y necesarias para la organización son:

- Los valores se dieron una estimación de 1 bajo-6 alta por importancia de implementación.

Tabla 35.

Priorización de soluciones seleccionadas

priorización	SOLUCIONES	VALORES	ACUMULADO
1	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	6	88%



2	MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	4	71%
3	CAPACITACIONES	3	56%

Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021

4.6. Propuesta de la metodología de aplicación

A. Mantenimiento preventivo

- **Inventario de los maquinas:**

Se estableció un inventario con las 10 máquinas de la línea de producción para tener el listado completo de las máquinas. Se ha obtenido mucha información importante como la codificación, ubicación y mantenimientos que se realiza según su codificación. Es muy importante crear información para saber cuál es la criticidad, y enfocarnos en máquinas con criticidad alta priorizando las más importantes de esta manera mejorar la productividad en la empresa ladrillera LATESA S.A.C.

Tabla 36.

Inventario de máquinas.

Ítems	Área	Maquina
1	Producción	Tolva de alimentación
2	Producción	Faja Transportadora 1



3	Producción	Procesadora
4	Producción	Laminadora
5	Producción	Faja Transportadora 2
6	Producción	Mezcladora
7	Producción	Faja transportadora 3
8	Producción	Extrusora
9	Producción	Bomba de Vacío
10	Producción	Cortadora

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

- **Primer paso: Factor de costo por reparación**

Se evalúa la severidad ocasionada cuando falla una de las maquinas a la productividad de la ladrillera de acuerdo con los costos de reparación a lo largo de 12 semanas de estudio, mano de obra, los costos de repuestos y tiempos muertos. La tabla 34, nos da a conocer los costos en los que se incurren y la severidad según las consecuencias que se generan en cada máquina.

La severidad puede ser: alta, media y baja

ALTA: mayor a S/. 4,000.00

MEDIA: de S/. 2,000.00 a S/. 4,000.00

BAJA: de S/. 0.00 a S/. 1,999.00



Tabla 37.

Costo por reparación.

ÍTEMS	MAQUINA	COSTO	SEVERIDAD		
		TOTAL	ALTA	MEDIA	BAJA
1	Tolva de alimentación	S/. 1637.00			X
2	Faja Transportadora 1	S/. 1933.00			X
3	Procesadora	S/.6,864.00	X		
4	Laminadora	S/.4,005.00	X		
5	Faja Transportadora 2	S/.766.00			X
6	Mezcladora	S/.3,043.00		X	
7	Faja transportadora 3	S/.1,031.00			X
8	Extrusora	S/.7,773.00	X		
9	Bomba de Vacío	S/.1,446.00			X
10	Cortadora	S/.2,440.00		X	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Segundo paso: Factor de pérdida de producción

Para el factor de perdida se considera lo siguiente:

- **Tiempo de parada:** Es el tiempo que se pierde cuando una maquina deja de funcionar por una falla hasta que se repare.
- **Producción por hora:** La capacidad de producción de cada una de las maquinas limita la capacidad de la planta. La producción por hora es ideal y tiene que ver con la disponibilidad de cada una de las máquinas de la línea de producción si una falla lo más probable es que no se cumpla con el porcentaje de producción promedio.
- **Pérdida de disponibilidad:** Al fallar una maquina se pierde la disponibilidad de toda la línea de producción y no se produce hasta que se solucione el problema. Ahí la importancia de que los mantenimientos sean planificados y no correctivos, entonces se concluye que el mantenimiento en la ladrillera LATESA S.A.C., tiene que seguir programas y estándares que se cumplan con rigurosidad.

Tabla 38.

Perdida de disponibilidad.

ÍTEM	MAQUINA	FACTORES			PERDIDA DE DISPONIBILIDAD		PERDIDA DE PRODUCCIÓN POR MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
		ALTA	MEDIA	BAJA	SI	NO	TIEMPO PROMEDIO DE REPARACIÓN EN MINUTOS	PERDIDA DE PRODUCCIÓN (Unidades)
S		A	A	A				



1	Tolva de alimentación	X	X	180	5400
	Faja				
2	Transportador a 1	X	X	250	7500
3	Procesadora	X	X	101	3030
4	Laminadora	X	X	150	4500
	Faja				
5	Transportador a 2	X	X	0	0
6	Mezcladora	X	X	45	1350
	Faja				
7	transportador a 3	X	X	116	3480
8	Extrusora	X	X	120	3600
9	Bomba de Vacío	X	X	30	900
10	Cortadora	X	X	90	2700

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Se desarrolló el segundo paso: En el caso de ladrillera LATESA S.A.C., la pérdida de producción se da con cada ocurrencia de una falla no planificada. Evaluando el tiempo promedio en que se da el mantenimiento correctivo en las 12 semanas de observación resulta que todas las maquinas son indispensables por lo que si una llega a parar una toda la línea debe parar hasta que se corrija “MANTENIMIENTO CORRECTIVO”.

- **Tercer paso: Estimación de la frecuencia de fallas**

Cada máquina falla de diferentes formas, la máquina que ha fallado más veces durante el estudio de 12 semanas de la línea de producción tuvo el mayor impacto negativo en el proceso productivo. Lo que ha permitido conocer la frecuencia con la que falla cada máquina.

FRECUENCIA	TPEF
1	TPEF < 1000
2	100 < TPEF < 1000
3	100 < TPEF < 10
4	1 < TPEF < 10
5	TPEF < 1

Fórmula para calcular el Tiempo Promedio Entre Fallas:

$$\text{TPEF} = (\text{Tiempo total de corrida} / \text{N}^\circ \text{ de fallas})$$

A continuación, en la tabla 34: Se ha obtenido el Tiempo Promedio Entre Fallas en el área de producción de la ladrillera LATESA S.A.C., así como también la frecuencia que más adelante



servirá para obtener la criticidad de cada máquina en los 3 meses en los que se realizó el estudio.

Tabla 39.

Tiempo promedio entre fallas.

MAQUINA	TIEMPO DE CORRIDA	N° DE FALLAS	TPEF	FRECUENCIA
Tolva de alimentación	232.5	3	77.5	3
Faja Transportadora 1	232.5	1	232.5	2
Procesadora	232.5	7	33.21	3
Laminadora	232.5	5	46.5	3
Faja Transportadora 2	232.5	0	232.5	2
Mezcladora	232.5	1	232.5	2
Faja transportadora 3	232.5	1	232.5	2
Extrusora	232.5	4	58.125	3
Bomba de Vacío	232.5	3	77.5	3
Cortadora	232.5	2	116.25	2

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



- **Cuarto paso: Ponderación y pesos**

Los factores que se evaluaron para obtener la criticidad de cada una de las maquinas no afectan de igual forma su ponderación. Debido a esto a cada factor se le dará una ponderación 15 cuando el costo de reparación supere los S/. 4,000.00 soles y 10 cuando la falla provoque perdida de producción. En la siguiente tabla se muestra los factores y los valores de ponderación.

La ponderación será la siguiente:

Tabla 40.

Ponderación y pesos

Factor	Ponderación
Costo por reparación (*)	15
Perdida de producción (**)	10

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

*Si la reparación de la maquina supere los S/. 4,000.00 soles

**Se aplica si hay pérdida de producción.

Los pesos serán estos:

Severidad del costo por reparación	Peso
Alta	4
Media	2
Baja	1

- **Quinto paso: Evaluación de la consecuencia**

En la tabla 40: para obtener la criticidad de las maquinas, se tiene que ponderar la



consecuencia de cada máquina sumando el puntaje de costo de reparación, pérdida de producción y la severidad. No todas las maquinas deben tener un puntaje en cada criterio.

Tabla 41.

Evaluación de la consecuencia.

MAQUINA	COSTO DE REPARACIÓN	PERDIDA	SEVERIDAD	CONSECUENCIA
Tolva de alimentación	-	10	1	11
Faja Transportador a 1	-	10	1	11
Procesadora	15	10	4	29
Laminadora	15	10	4	29
Faja Transportador a 2	-		1	1
Mezcladora	-	10	2	12
Faja transportador a 3	-	10	1	11
Extrusora	15	10	4	29



Bomba de Vacío	-	10	1	11
Cortadora	-	10	2	12

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

- **Sexto paso: Evaluación de la criticidad**

Para obtener la criticidad de una maquina se usó la formula siguiente:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{consecuencia}$$

Para obtener el nivel de criticidad de una maquina se debe cumplir los siguientes intervalos:

Alta = 61 a mas

Media = 31 hasta 60

Baja = 0 hasta 30

Tabla 42.

Evaluación de criticidad.

MAQUINA	FRECUENCIA	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL
Tolva de alimentación	3	11	33	Media
Faja Transportadora 1	2	11	22	Baja



Procesadora	3	29	87	Alta
Laminadora	3	29	87	Alta
Faja				
Transportadora	2	1	2	Baja
2				
Mezcladora	2	12	24	Baja
Faja				
transportadora	2	11	22	Baja
3				
Extrusora	3	29	87	Alta
Bomba de				
Vacío	3	11	33	Media
Cortadora	2	12	24	Baja

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

En la tabla 42: muestra el nivel de criticidad para cada máquina, las maquinas que tienen un nivel de criticidad alto son la procesadora, laminadora y la extrusora. Sim embargo enfocaremos este sistema, en toda la línea de producción teniendo mayor control en las maquinas con criticidad media y alta. A las que le aplicaremos los pilares del TPM el Mantenimiento Autónomo y Mantenimiento Preventivo.

1) Programa del mantenimiento Preventivo:

El programa de mantenimiento que se usó para implementar el TPM consta de los



mantenimientos generales que se dan en las ordenes de trabajo y adicionalmente para el buen funcionamiento del mismo de tareas y actividades como: controles de mantenimiento, visitas o inspecciones, organización, gestión de la información y retroalimentación de los operarios.

Mantenimiento Preventivo permite que se conozcan todas las acciones de mantenimiento con anticipación logrando tener una visión global de los costos, tiempos de mano de obra y recursos que se destinaran en mantenimientos..

A largo plazo con una buena gestión del mantenimiento se pudo estimar el ciclo de vida de los componentes, contar con el stock de repuestos de esa forma se evitaron fallas en plena producción y no se cambiaron repuestos o piezas en optimo estado de funcionamiento por error.

La programación del Mantenimiento Preventivo está basada en la criticidad de cada máquina donde las principales actividades de mantenimiento se dan en máquinas que necesiten mantenimiento de inmediato y las que tienen un nivel de criticidad alto y medio. La razón es que si una de las máquinas para todas tendrá que detenerse ahí radica la importancia de una buena programación del mantenimiento. Se tuvo en cuenta la programación de producción, los tiempos de mantenimiento para poder intervenir sin ningún problema la maquina diariamente, semanal, trimestral, semestral o anualmente dependiendo del mantenimiento y la máquina.



B) Mantenimiento autónomo

- **Diseño del Plan de Capacitación de Mantenimiento Autónomo**

El Mantenimiento Autónomo se aplicó objetivamente en la ladrillera LATESA S.A.C., se brindó capacitaciones, entrega de material de estudio, entrenamientos en la práctica y exámenes. Con todas las capacidades desarrolladas se desarrollaron de forma efectiva los mantenimientos preventivos y correctivos garantizando el funcionamiento correcto de la línea de producción. También es muy importante los mantenimientos diarios básicos que son nuevas responsabilidades de los operarios como la limpieza diaria de las máquinas y deja en orden toda el área de producción.

La limpieza diaria trajo a largo plazo el incremento del ciclo de vida de repuestos, evito el desgaste excesivo de la estructura de las máquinas, perdida de herramientas, o peor aún que ingresen dentro de las máquinas que en casos no graves solo se pierde la herramienta, pero en casos graves puede malograr una maquina generando grandes costos de mantenimiento. Al implementar el TPM se logró reducir las paradas no programadas también se redujo el tiempo de reparaciones de las fallas gracias a la limpieza y orden, la adquisición de herramientas y equipos para realizar el mantenimiento, así como los repuestos según la criticidad de las máquinas. En relación con el programa de Manteniendo Preventivo se seleccionaron los temas de capacitación por que se consideró que son los temas en los cuales deben recibir información, capacitación y entrenamiento los operarios de las maquinas. Los temas serán los siguientes:



Figura 19.

Programa de entrenamiento y capacitación

Cronograma de entrenamiento y capacitación													Duración	Responsable
Temas	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12		
Introducción al Mantenimiento productivo total	■				■				■				15 minutos	Daniel
Orden y Limpieza	■				■				■				15 minutos	Kevin
Seguridad FT - 01, FT - 02 Y FT - 03	■				■				■				15 minutos	Daniel
Engrasado de chumaceras y lubricación general	■				■				■				15 minutos	Téc. Oscar
Entrenamiento de uso de cuadro de distribución 1 y 2	■				■				■				15 minutos	Felipe
Limpieza de tambores - TPEF		■				■				■			15 minutos	Téc. Oscar
Estructura y función de polines - TPEF		■				■				■			15 minutos	Téc. Oscar
Seguridad Procesadora		■				■				■			15 minutos	Daniel
Estructura y restauración de Chute de Faja 1, 2 y 3		■				■				■			15 minutos	Téc. Oscar
Cambio de sin fin, cambio de zaranda y limpieza de camisetas - TPEF		■				■				■			15 minutos	Téc. Oscar
Teoría de motores y correas			■				■				■		15 minutos	Kevin
Cambio de cuchillas - TPEF			■				■				■		15 minutos	Oscar
Seguridad Laminadora			■				■				■		15 minutos	Daniel
Entrenamiento mediciones metro, vernier y nivel			■				■				■		15 minutos	Kevin
Limpieza de extrusora y Cambio de arpiones			■				■				■		15 minutos	téc. Oscar
Teoría molde				■				■				■	15 minutos	Daniel
Seguridad Extrusora				■				■				■	15 minutos	Daniel
Técnicas de cambio y recomendaciones				■				■				■	15 minutos	Kevin
Limpieza de bomba de vacío				■				■				■	15 minutos	téc. Oscar
Seguridad Cortadora				■				■				■	15 minutos	Daniel

Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021



Después de realizar el análisis de criticad de las maquinas se realizó el plan de Mantenimiento Preventivo para el área de producción de la ladrillera LATESA S.A.C., con la formación de los operarios y el encargado de mantenimiento se pudo cumplir con el plan de mantenimiento realizado por los mismos operarios y el encargado de mantenimiento. Esto se dio por las capacitaciones, delegación de responsabilidades, y entrenamiento en la práctica. Cumpliéndose con el pilar del Mantenimiento Autónomo con el cual se eliminó la limitación de los operarios que no podían realizar el mantenimiento cuando ellos son los que más conocen las maquinas logrando reducir costos de mano de obra tercerizada como técnicos y tiempos entre reparaciones.

4.7. Determinación de objetivos y metas

La mejora a implementarse en el área de producción de ladrillos como meta principal es aumentar la disponibilidad de maquinaria en un 95% con ello incrementando la productividad.

Tabla 43.

Determinación de objetivos y metas.

PLANEACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS			
N°	ACTIVIDAD	OBJETIVOS	METAS
1	Aplicar plan de aseguramiento de la propuesta de solución	Capacitación del personal en el uso de herramientas y su organización. Incrementar la confiabilidad de la maquinaria de la línea de producción	Capacitar 14 trabajadores Aumentar en un 85% la confiabilidad que equivale a 2 horas más de producción



<p>2 Aplicar un cronograma de actividades a realizarse respecto al mantenimiento de la maquinaria.</p>	<p>Manejo de check list por máquina para su correcto control de Operacionalización Inducción al personal en las 5S y la importancia del mantenimiento Ritmo de producción estable Mejor clima organizacional y trabajo en equipo Existencia de requerimientos de piezas y herramientas</p>	<p>Inducción en uso de check list por máquina. Capacitar 14 trabajadores en medidas seguras de mantenimiento. Implementar un cuadro de actividades y funciones por empleado Eliminar gastos adicionales en compra de las mismas herramientas y repuestos.</p>
--	--	---

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

4.8. Etapas de aplicación de la metodología de solución (desarrollo de la intervención)

Se aplica la filosofía TPM logrando mejorar la productividad en el área de producción de la empresa LATESA S.A.C y como objetivos secundarios mejorar la eficiencia, eficacia en proceso de producción de ladrillo mecanizado.

De acuerdo con el análisis de la situación de la empresa se evidencia que los problemas son constantes ocasionados por la mala ejecución o inexistencia de mantenimiento a la maquinaria de la línea de producción, falta de comunicación entre el encargado de área y el



personal en planta de esta manera los procesos de solución se hará mención en fases de implantación.

Figura 20.

Ciclo PHVA

PHVA	Actividades	Semanas de aplicación																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
P	1. Comunicación de implementación del TPM a la dirección	█																
	1.1. Reunion con parte administrativa	█																
	1.2. Permiso de aprovacion para implementar TPM	█																
	2. Capacitacion introductoria sobre el TPM	█																
	2.1. Gerente, Administrativos, trabajadores y terceros.	█																
	3. Establecimiento de objetivos y metas	█																
	3.1. Planteamiento de hipotesis	█																
	3.2. Presentacion de objetivos a la gerencia	█																
	3.3. Presentacion del analisis al sector ladrillero	█																
	3.4. Presentacion de planes pilotos - antecedentes	█																
	4. Diseño del plan de actividades		█															
	4.1. Aprobacion del plan		█															
	5. Pasos de implementacion				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	5.1. Elaborar diagramas				█													
	5.2. Aprovacion de fichas tecnicas de maquinas				█	█												
	5.3. Elaboracion de procedimientos					█	█											
	5.4. Aprovacion de check list y fichas de observacion					█	█	█										
	5.5. Recoleccion de data				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	5.6. Entrevista a trabajadores								█								█	
H	5.7. Inventariar y codificar maquinas							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	5.8. Capacitaciones TPM - programadas							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	5.9. Medicion de Produccion Antes							█										
	5.10. Medicion de disponibilidad Antes							█										
	5.11. Compra de herramientas y repuestos							█										
	5.12. Apertura almacen							█										
	5.13. Señalización de planta							█	█									
	5.14. Cumplimiento del programa de Mantenimiento Preventivo							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	5.15. Inspecciones de planta								█			█						
	5.16. Medicion de la produccion despues															█		
V	5.17. Medicion de la disponibilidad despues															█		
	5.18. Medir mejoras en productividad															█		
	5.19. Analisis del cumplimiento de mantenimientos															█		
A	6. Presentacion de resultados finales																█	█
	6.1. Documentar mejoras y autonomia																█	
	6.2. Charlas de retroalimentacion general																█	
	6.3. Presentacion de resultados de la investigacion																█	
PLANIFICAR = P HACER = H VERIFICAR = V ACTUAR = A		█																
		█	PROGRAMADO															
		█	REALIZADO															

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

4.8.1.1. Información sobre el TPM

La difusión de la información sobre el TPM se realizó mediante la presencia del personal responsables en la gestión de la empresa así como la participación integra de todo el personal de planta llevándose la parte introductora de los beneficios que conlleva implementar y otros aspectos importantes de esta metodología en la organización los presentes, el personal administrativo y 10 personales de planta por ello el éxito de la aplicación de esta filosofía se imparte en el compromiso y la cooperación de todo el personal para el alcance de la mejora.

Figura 21.

Evidencia Capacitación personal de planta



4.8.1.2. Promoción del TPM

La formación de un equipo del TPM y las responsabilidades se manifiestan de la siguiente manera



a) Encargados de la planta (Kevin costas Rincón y Daniel Huaman)

- Realizan la inducción el tema tratado son las políticas de implementación y desarrollo del TPM.
- Monitorear y revisar los avances del TPM.
- Asignación de recursos económicos para la implantación del TPM
- Fomentar el compromiso del personal en planta

b) Encargado del área de producción (Rene Sullca Condori)

Apoyo en el monitoreo de TPM en planta.

- Monitoreo del personal sobre el cumplimiento del TPM
- Reportes sobre cumplimiento del personal sobre la impartición del TPM

c) Personal en planta (operadores de la maquinaria) (David Huilla, Benigno Apaza, otros)

- Conservar y controlar convenientemente los recursos asignados
- Participación en el mantenimiento de sus equipos
- Comunicar oportunamente los principales problemas de las maquinas

4.8.1.3. Objetivos y políticas básicas del TPM

La política de mantenimiento en la ladrillera LATESA S.A.C está alineada a la metodología TPM contempla el compromiso documentado del responsable de la organización en apoyo y aseguramiento de la aplicabilidad de la metodología TPM.

4.8.1.4. Inducción al personal de producción

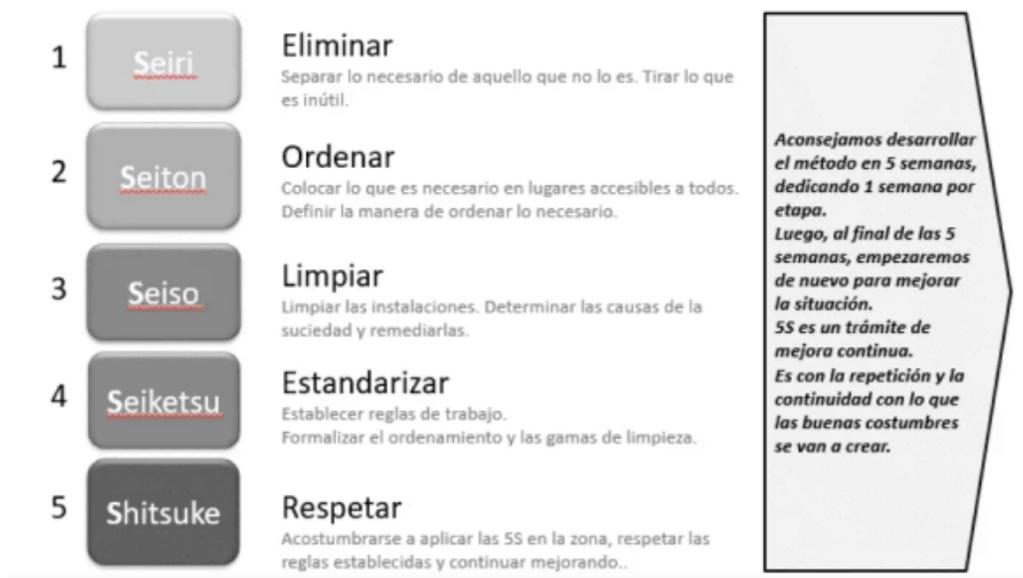
Se realizó una capacitación a los operadores y personal involucrado en el área de producción en dicha capacitación se trataron temas como actividades y prevenciones antes de desarrollar el mantenimiento, la importancia del registro y control de las operaciones en

máquina, la comunicación efectiva al momento de realizar el mantenimiento respectivo.

4.8.1.5. Desarrollo del mantenimiento autónomo

Para el desarrollo del Mantenimiento Autónomo se realizó una charla organizada por el grupo de trabajo de la filosofía TPM la charla tuvo como objetivo concientizar al personal acerca de la importancia del Mantenimiento Autónomo y se dio a conocer de los formatos de trabajo que debe manejar el personal de turno en el área de producción esta charla también fue incorpora los principios de la 5S y los temas que se abordaron:

Figura 22 Principio de las 5S



Fuente. Principios de la ingeniería y la gestión empresarial 2015

Fue la base de la metodología TPM implementada con éxito en la organización no solo exclusivamente del área de producción si no en conjunto de la organización los trabajadores sintieron la necesidad de aplicar a toda la planta para mejorar fue esta base que motivo al personal en la incorporación de la filosofía TPM.

El Mantenimiento Autónomo está referido al principio de las 5S las cuales fueron

Figura 23.

Capturas antes de la implementación



a. ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA 5S: El área de producción como se ven en las imágenes las herramientas se encuentran tiradas y hay presencia de basura residuos, total desorganización de herramientas.

Figura 24.

Capturas durante la implementación de TPM



b. DURANTE LA APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA TPM: En las siguientes imágenes se aprecia la participación de todo el personal que no solo se involucró en el área de producción si

no en otras áreas.

Figura 25.

Acumulación residuos planta



c. DURANTE LA APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA TPM: Se evidencian el mantenimiento de infraestructura fachada de la empresa, así como la acumulación de los residuos que se juntaron durante la ejecución de las 5s.

Figura 26.

Personal en ejecución de mantenimientos autónomos



d. APLICACIÓN 5S ÁREA PRODUCCION: Se aprecia la organización y mantenimiento correctivo a la maquinaria todas las actividades fueron planificadas sin perjudicar los días de producción.

Figura 27.

Personal realizando mantenimientos preventivos



e. DURANTE LA APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO: Por otro grupo de trabajadores se evidencia en el área de producción se realiza limpieza de piezas de la maquinaria, lubricación de maquinarias ajustes e inspecciones sobre averías todo ello fue realizado en coordinación con el personal y responsables de área.

Figura 28.

Capturas de los resultados de la base los principios de las 5s





RESULTADOS: Como se muestra al terminar la jornada se evidencia un entorno más limpio, más ordenado clasificando todos siguiendo los principios de las 5s, Mantenimiento Autónomo dejando las maquinas totalmente operativas.

PUNTO 0: consideramos este punto como partida la aplicación de las 5S en la empresa está siendo de vital importancia para el éxito en la aplicación del TPM

Se organizó la planificación del mantenimiento tanto autónomos como preventivos brindando resultados positivos a la organización y cumpliendo con los objetivos trazados.

4.9. Seguimiento y control de la implementación de mejoramiento

Este procedimiento establecerá un conjunto de acciones que llevaran a cabo la comprobación de la correcta ejecución de las actividades de la metodología (TPM) para evitar desviaciones significativas de la metodología se puso en marcha mecanismos de seguimiento y control.

Las etapas necesarias para un mejor resultado de la metodología se considera tres puntos fundamentales para su correcto seguimiento y control.

- Se conoce objetivos y propósito
- Descripción de procesos

➤ Se mide y mejora su efectividad y eficiencia

▪ **El Ciclo PHVA en el mantenimiento**

- a) **Planear:** Consiste en establecer metas para los indicadores de resultado y establecer la manera para alcanzar las metas propuestas.

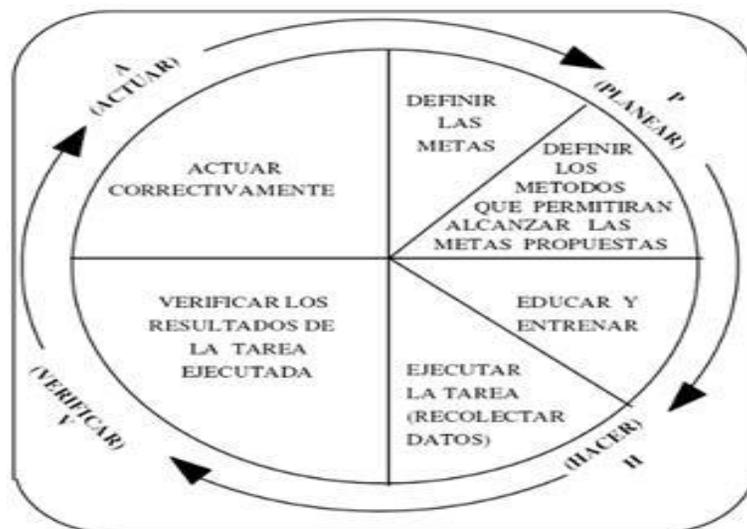
- b) **Hacer:** Se refiere a la ejecución de las tareas exactamente como han sido planificadas y en la recolección de datos para verificar los procesos.

- c) **Verificar:** Toma los datos obtenidos en la ejecución y compara los resultados obtenidos con lo planificado.

- d) **Actuar:** Se encarga de detectar los desvíos y establecer acciones para que no se repitan.

Figura 29.

Ciclo PHVA

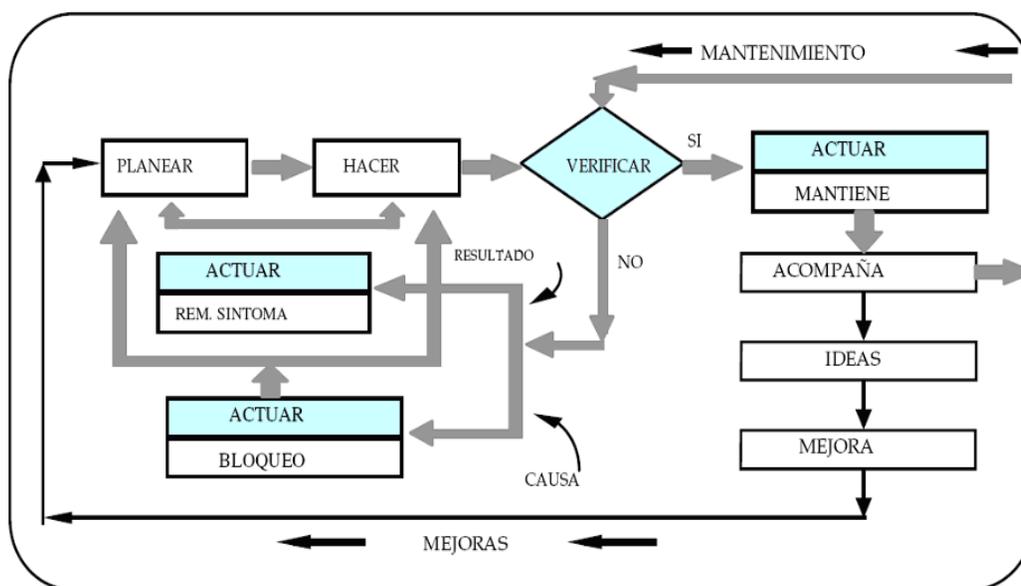


Fuente. Sistemas de mejora continua SAFE

Para un buen mantenimiento del nivel de control son necesarias algunas condiciones: definición de indicadores y procedimientos (planear); entrenamiento en el trabajo, en recolección de datos y ejecución de tareas de acuerdo con procedimientos (hacer); verificación de indicadores (verificar); mantener procedimientos actuales y en caso de desvíos ejecutar acciones correctivas (actuar). Una organización que busque la mejora continua de sus resultados debe tener presente mantener un buen mantenimiento del nivel de control.

Figura 30.

Procedimiento de mejora continua TPM



Fuente. Redalyc. Org

Puntos que aborda totalmente la filosofía TPM donde por si esta orienta bajo el enfoque de mejora continua y por ello para su correcto funcionamiento se desarrolló una serie de actividades que aseguran el funcionamiento de la metodología TPM con las siguientes actividades de seguimiento y control.

- Elaboración de documentos de control y seguimiento
- Elaboración de reportes de inconformidades



- Realización de reuniones planificadas

Tabla 44.

Cronograma de actividades

Actividades	cronograma	participes
Reuniones TPM	1 veces por semana	Alta gerencia y responsables
Ejecución de auditorías externas	1 veces por año	Agente externo especialista Responsables y encargados de la metodología TPM
Ejecución de auditorías internas	2 veces por mes	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Las actividades mencionadas en el cuadro son prioridades para dar seguimiento y control para que la metodología aplicada no presente desviaciones con respecto a sus objetivos y metas y se asegure su implementación en la empresa.

4.10. Análisis de resultados de la implementación (Barreras, costos)

4.10.1. Resultados de aplicar el Mantenimiento Preventivo:

Los resultados después de aplicar el Mantenimiento Preventivo se obtuvieron con la fórmula:

$$(N^{\circ} \text{ de órdenes de Mtto. Realizadas} / N^{\circ} \text{ de órdenes de Mtto. Realizadas}) * 100$$



En los resultados semanales se comprueba el aumento del % de órdenes de mantenimiento que se atendido gracias a la planificación y organización de los mantenimientos.

Tabla 45.

Porcentaje de ordenes atendidas después del TPM.

Semanas	N° de órdenes recibidas	N° de ordenes realizadas	% de ordenes atendidas
1	15	10	0.6667
2	11	10	0.9091
3	7.0	7	1.0000
4	11	9	0.8182
5	13	13	1.0000
6	6	6	1.0000
7	12	12	1.0000
8	7	7	1.0000
9	10	10	1.0000
10	11	11	1.0000
11	15	15	1.0000
12	11	10	0.9091
Promedio			0.9419

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

En la tabla 45: Se observa que el 94.19% de las ordenes de mantenimiento se han atendido satisfactoriamente en las 12 semanas de la aplicación del MA. El 5.81% restante de las ordenes



de mantenimiento no atendidas a causa de la falta de recursos como herramientas y repuestos, la falta de responsabilidad de técnicos y mala planificación del área de producción.

4.10.2. Resultado de aplicar el Mantenimiento Autónomo

Los resultados después de aplicar el Mantenimiento Preventivo se obtuvieron con la fórmula:

$$(H\text{- Hombre asignadas a capacitación} / H\text{- Hombre totales de la jornada laboral semanal}) * 100$$

En la tabla 46: muestra que el tiempo de capacitaciones paso de 1.04 % antes de aplicar el Mantenimiento Autónomo a 3.08% en promedio del tiempo designado a capacitación, se ha creado la cultura que todos los días los trabajadores reciban capacitaciones de 5 minutos y los responsables de mantenimiento 15 minutos diario para organizar los mantenimientos y realizar retroalimentaciones.

Tabla 46.

H-Hombre asignadas a capacitación después del TPM.

Semana	Minutos hombre totales semanal	Minutos hombre asignadas capacitación - Después	Porcentaje de minutos en capacitación – Después
1	2880	75	0.0260
2	2880	75	0.0260
3	2880	75	0.0260
4	2880	135	0.0469
5	2880	75	0.0260



6	2880	75	0.0260
7	2880	75	0.0260
8	2880	135	0.0469
9	2880	75	0.0260
10	2880	60	0.0208
11	2880	75	0.0260
12	2880	135	0.0469
Promedio			0.0308

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

4.10.3. Barreras Al Implementar El TPM

Uno de los inconvenientes que tiene este proceso es que es necesario hacerlos paulatinamente, es decir que no se van a tener resultados a corto plazo por tratarse de una adaptación de todo un sistema cultural y que tiene una serie de pasos y parámetros que se deben cumplir.

El TPM es un proceso a largo plazo, que necesita aproximadamente de 3 a 5 años dependiendo del tamaño de la compañía y que por ser un proceso de mejoramiento continuo siempre va a tener vigencia en la empresa, lo que significa que no se termina, solo se renueva.

Es un proceso sistémico o integral y es necesario el apoyo total del empleador con políticas que lo respalden, no solo con presupuesto sino con participación por ello es muy importante el compromiso de la alta gerencia y de todos los involucrados con la filosofía TPM.

El éxito de este proceso nace del factor humano de la empresa el cual debe ser considerado como un factor y no como un recurso.



4.10.4. Costos De Implementación

El costo para realizar la aplicación del TPM

Tabla 47.

Recursos utilizados para la aplicación del TPM.

Actividades	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Comunicación de implementación del TPM a la dirección				
1.1. reunión administrativos	2.00	HH	S/.80.00	S/.160.00
2. Capacitación introductoria sobre el TPM				S/.0.00
2.1. Capacitación a gerente y trabajadores	1.00	HH	S/.160.00	S/.160.00
2.2. Folletos y material de exposición	17.00	UND	S/.1.50	S/.25.50
3 Establecimiento de objetivos y metas				
3.1. Útiles de escritorio	17.00	UND	S/.3.00	S/.51.00
3.2. Alquiler laptop	15.00	Semanas	S/.25.00	S/.375.00
4. Diseño del plan de actividades				
4.1. Revisión y aprobación del plan por parte del gerente	2.00	HH	S/.120.00	S/.240.00
5. Pasos de implementación				
5.1. Útiles de escritorio para trabajos en implementación	17.00	UND	S/.40.00	S/.680.00
5.2. Aprobación por parte de consultor externo	1.00	HH	S/.90.00	S/.90.00
5.3. Capacitación externa	5.00	Capacitaciones	S/.50.00	S/.250.00
5.4. Capacitación interna	15.00	Capacitaciones	S/.15.00	S/.225.00
5.5. Entrevista a trabajadores	17.00	Trabajadores	S/.3.00	S/.51.00
5.6. Inventariar y codificar maquinas	10.00	Stickers	S/.7.00	S/.70.00
5.8. Compra de herramientas y repuestos	1.00	UND	S/.4,930.00	S/.4,930.00
5.9. Apertura de almacén	1.00	UND	S/.756.00	S/.756.00
5.10. Señalización de la planta	15.00	UND	S/.7.00	S/.105.00
5.11. Inspección de planta – interna	2.00	HH	S/.65.00	S/.130.00
6. Presentación de resultados finales				
6.1. Auditorias	2.00	HH	S/.100.00	S/.200.00
6.2. Gastos varios	1.00	UND	S/.300.00	S/.300.00
		TOTAL		S/.8,798.50

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



En la tabla N° 47: Se considera los recursos usados para la aplicación del TPM donde se ha considerado la comunicación de la implantación del TPM, capacitación introductoria sobre el TPM, el establecimiento de objetivos y metas, el diseño del plan de actividades, pasos de implementación y la presentación de resultados finales.

Tabla 48.

Costo de mantenimiento antes y después.

ITEM	MAQUINA	CODIGO	N° DE MANTENIMIENTOS	COSTO DE MANENIMIENTO	
				ANTES	DESPUES
1	Tolva de Alimentacion	TA - 01	15	S/.1,087.00	S/.550.00
2	Faja Transportadora N° 1	FT - 02	13	S/.1,252.00	S/.681.00
3	Procesadora	PT- 03	42	S/.4,613.00	S/.2,251.00
4	Laminadora	LM - 04	35	S/.1,998.00	S/.1,561.00
5	Faja Transportadora N° 2	FT - 05	11	S/.650.00	S/.115.00
6	Mezcladora	MZ - 06	31	S/.1,880.00	S/.1,162.00
7	Faja Transportadora N° 3	FT - 07	13	S/.2,313.00	S/.730.00
8	Extrusora	EX - 08	42	S/.5,540.00	S/.2,232.00
9	Bomba de Vacio	BV - 09	21	S/.1,213.00	S/.233.00
10	Cortadora	CT - 10	39	S/.1,654.00	S/.786.00
			TOTAL	S/.22,200.00	S/.10,301.00

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

En la tabla N° 48: Se observa los costos de mantenimiento ya sean repuestos y mano de obra de manera comparativa antes de aplicar el TPM y después de implementarlo. Donde se ve una reducción en los costos de mantenimiento por los mantenimientos correctivos, menos compras de repuestos a última hora y ya no se necesitaba a técnicos que cobraban una cantidad alta por simples mantenimientos ya que ahora lo hacían los propios trabajadores, donde también pudimos apreciar la capacidad que ellos tenían y solo les faltaban las herramientas para realizar dichas tareas de mantenimiento.



Tabla 49.

Beneficio del periodo.

<i>Resumen</i>	
Antes	S/.22,200.00
Después	S/.10,301.00
Beneficio del periodo	S/.11,899.00

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Análisis costo – beneficio

Tabla 50.

Análisis costo - beneficio.

	Total
Beneficio del periodo	S/.11,899.00
Costo de implementación TPM	S/.8,798.50
Beneficio Económico	1.35

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Se compara el beneficio logrado en los meses de octubre, noviembre y diciembre en los costos de mantenimiento con los costos de mantenimiento de julio, agosto y setiembre frente a la inversión por aplicación del TPM en las que el beneficio económico represente el 1.35 del costo de implementación.

Tabla 51.*Utilidad ladrillera Latesa S.A.C.*

INGRESOS Y GASTOS MENSUAL POR MES						
Transacción	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
VENTAS	S/ 106,402.80	S/ 150,675.10	S/ 169,739.39	S/ 204,838.70	S/ 222,520.34	S/ 212,827.40
GASTOS	S/ 117,650.39	S/ 121,874.33	S/ 124,004.50	S/ 170,783.63	S/ 127,828.38	S/ 121,371.64
UTILIDAD NETA	\$ (11,247.59)	\$ 28,800.77	\$ 45,734.89	\$ 34,055.07	\$ 94,691.96	\$ 91,455.76
SUMATORIA	\$ (11,247.59)	\$ 17,553.18	\$ 63,288.07	\$ 97,343.14	\$ 192,035.10	\$ 283,490.86

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La Aplicación a la ladrillera Latesa S.A de la filosofía TPM fue todo un éxito gracias a la colaboración del personal de planta y la decisión de la alta gerencia. El siguiente cuadro resume la utilidad en los meses en que se realizaron los estudios y se aplica el TPM para mejorar la productividad. Cabe resaltar que se vio un claro aumento en las utilidades de la empresa ya que se aumentó la productividad, hubo menores fallas en las máquinas y se gastó menos en mantenimiento.

4.11. Análisis estratégico de solución

4.11.1. Análisis descriptivo

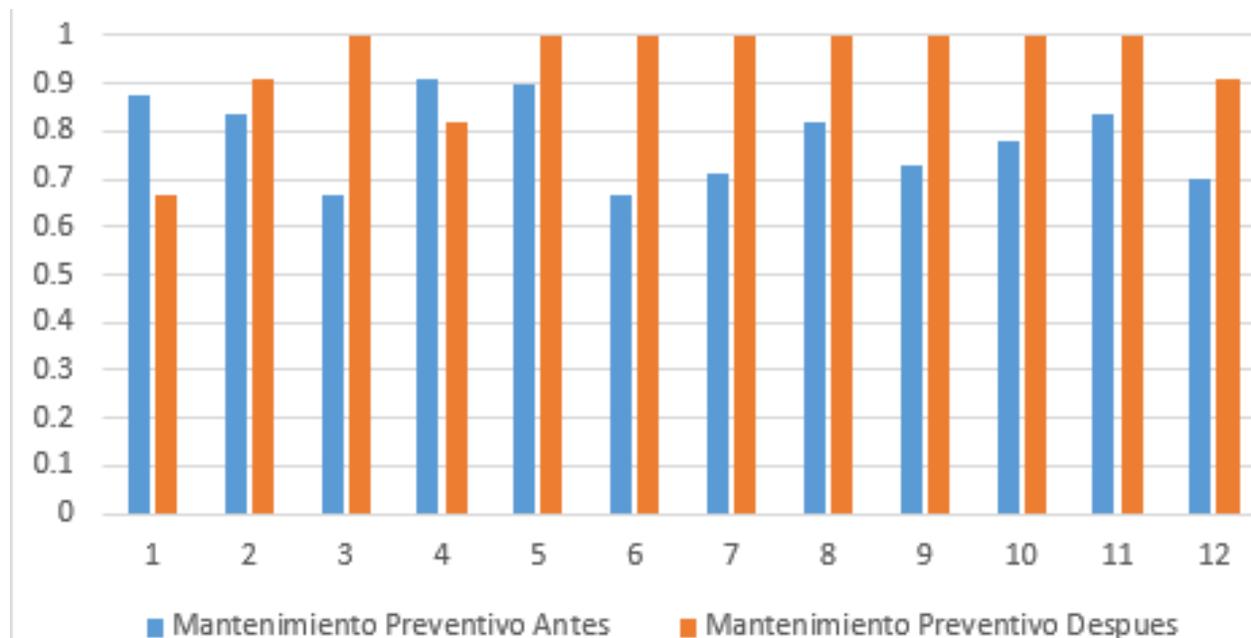
4.11.1.1. Análisis descriptivo de la variable independiente

a) Mantenimiento preventivo

Evaluación de las órdenes de mantenimiento de la empresa Ladrillera LATESA S.A.C.

Figura 31.

Comparación de Mantenimiento Preventivo



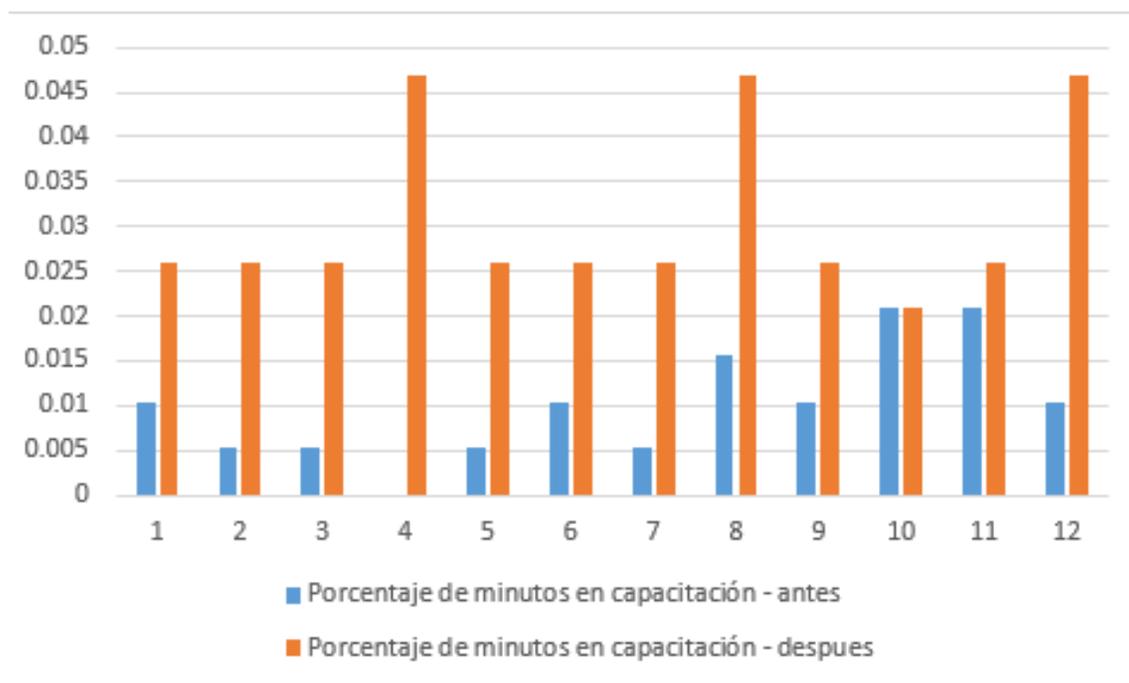
Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021

En la Figura 27: Después de la aplicación del pilar del Mantenimiento Preventivo se observa que las órdenes de mantenimiento atendidas antes en promedio eran de 78.51 % y después de la aplicación correspondía un 94.19 %. Entonces podemos decir que la aplicación mejoro el cumplimiento de las ordenes de mantenimiento en 15.67% atendidas en el tiempo, fecha y hora planificadas en el programa de Mantenimiento Preventivo realizado por los propios operarios de las máquinas junto a la ayuda del encargado de mantenimiento.

b) **Mantenimiento Autónomo:**

Figura 32.

Comparación de mantenimiento Autónomo



Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021

En la Figura 28: Se comparó los minutos asignadas a capacitación semanal por trabajador, en esta dimensión se observa un aumento considerable, resultado de que antes de la aplicación del Mantenimiento Autónomo las capacitaciones se daban una vez por semana debido a alguna acción indebida, fallas, comunicados, etc. Ahora las capacitaciones se realizan en la empresa cada día por 15 minutos.

Se creó un programa de capacitaciones con temas importantes en los que se capacita a los operarios en temas específicos del plan de Mantenimiento Preventivo durante 12 semanas, el promedio del tiempo que se les dedica a la capacitación y entrenamiento de los trabajadores para que alcancen mejores niveles de preparación ayudan a que puedan cumplir de mejor forma las

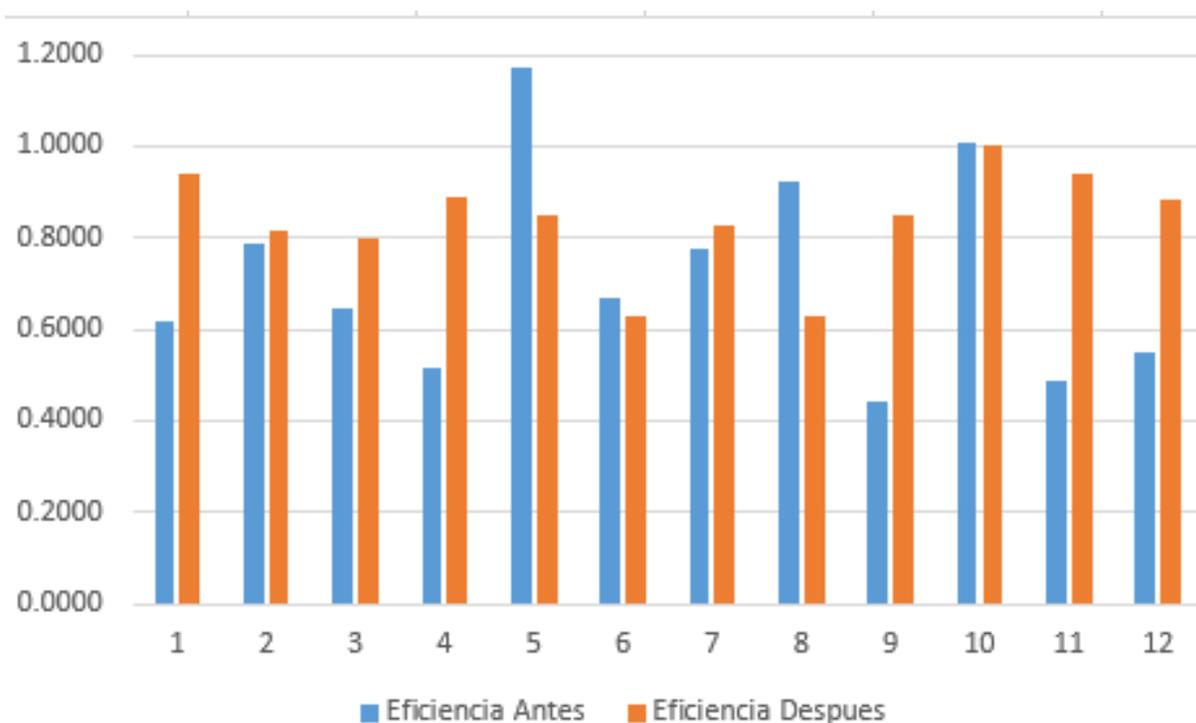
tareas encomendadas aumentando de 0.99% de minutos asignados a capacitación por persona durante su jornada semanal a un 3.07% de minutos asignados a capacitación por persona durante su jornada laboral.

c) Análisis descriptivo de la variable Dependiente

1 Eficiencia:

Figura 33.

Comparación de Eficiencia



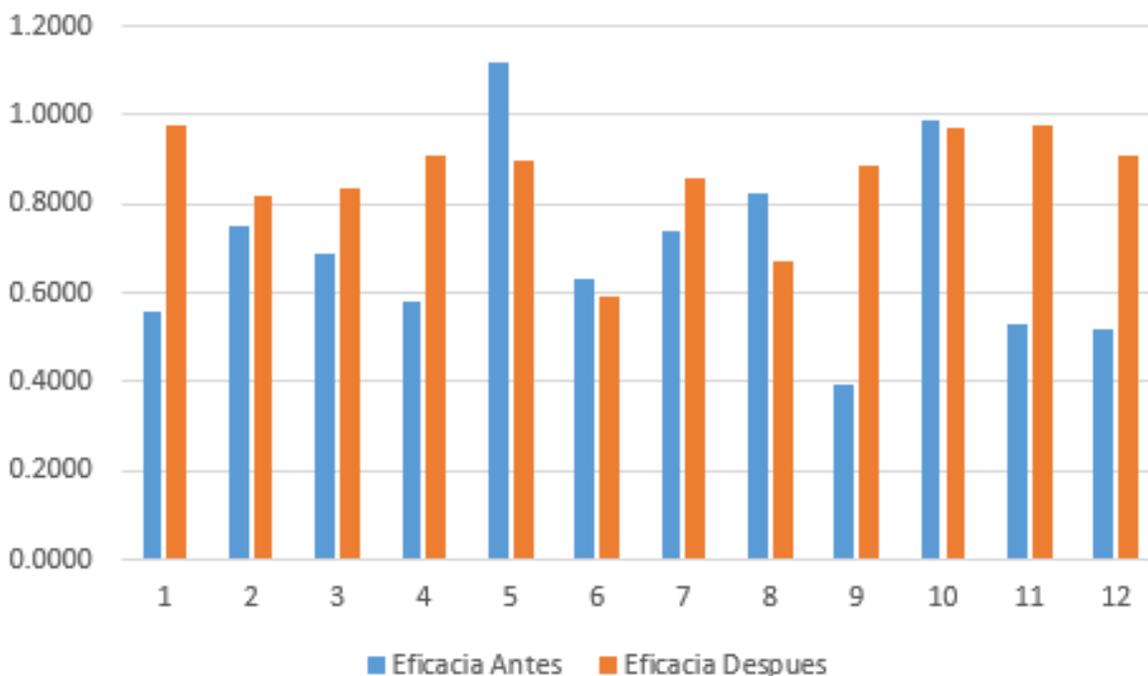
Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021

En la figura 29, se evalúa la eficiencia de la disponibilidad de la línea de producción funciona sin fallar durante la jornada laboral. La eficiencia al aplicar el TPM subió a 83.80 % de 71.87 % lo que significa que se produce durante más horas, se utiliza mejor la mano de obra, las máquinas no presentan fallas por falta de mantenimiento y en caso presente fallas se da a causa de factores externos.

2 Eficacia:

Figura 34.

comparación de eficacia



Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021

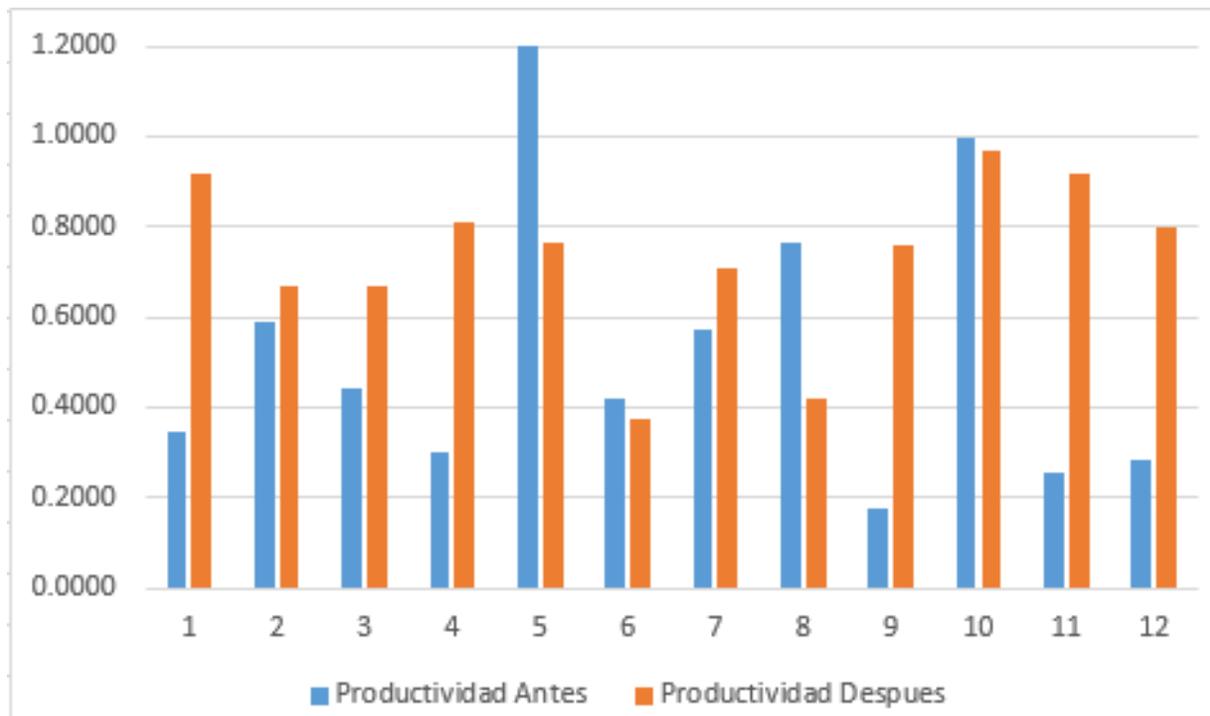
En la figura 30: Después de la aplicación del TPM la producción semanal promedio fue de 48600 unidades de ladrillo lo que significa que la eficacia de la producción mejoro incrementándose de 69.21% a 85.92% en promedio.

Esta mejora permite a la empresa ladrillera LATESA S.A.C., satisfacer la alta demanda de ladrillo en el mercado cusqueño aumentando significativamente las utilidades.

Productividad:

Figura 35.

comparación de Productividad



Fuente. Elaboración Costas y Ccoa 2021

En la figura 31: La aplicación del TPM mejoro la productividad del área de producción de la ladrillera LATESA S.A.C., gracias a la reducción de las fallas de las maquinas, menores tiempos en que se reparan y mayor capacidad de producción de las maquinas generando mayor cantidad de ladrillos producidos; cuyos resultados antes y después fueron de 53.78% y 73.20% respectivamente en promedio de las 12 semanas de evaluación.

d) Análisis Inferencial

- **Hipótesis general:** La aplicación del TPM mejoro la productividad en el área de producción de ladrillos de la empresa ladrillera LATESA S.A.C., para el periodo 2021.

Al verificar la hipótesis general, lo primero fue determinar que los datos obtenidos correspondan



a la serie de productividad antes y después los cuales deban tener un comportamiento paramétrico.

Tabla 52.

T-Student de la productividad antes después.

	<i>Productividad antes</i>	<i>Productividad después</i>
<i>Media</i>	0.5378	0.7320
<i>Varianza</i>	0.011142857	0.0057125
<i>Observaciones</i>	12	12
<i>Coefficiente de correlación de Pearson</i>	0.465547416	
<i>Diferencia hipotética de las medias</i>	0	
<i>Grados de libertad</i>	7	
<i>Estadístico t</i>	-5.134430761	
<i>P(T<=t) una cola</i>	0.00067351	
<i>Valor crítico de t (una cola)</i>	1.894578605	
<i>P(T<=t) dos colas</i>	0.00134702	
<i>Valor crítico de t (dos colas)</i>	2.364624252	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

En la tabla 52: La productividad se mejoró de 53.78% a 73.20%, comparando en el análisis inferencial el antes y el después en relación con la productividad, resulta que la media de la productividad después es superior a la media de la productividad antes.

En conclusión, se rechaza la hipótesis nula en la que señala que la aplicación del TPM no mejora la productividad y se acepta la hipótesis alterna, donde la aplicación del TPM mejora la productividad de la línea de producción de la ladrillera LATESA S.A.C.

e) Análisis de la primera hipótesis específica



La aplicación del TPM mejoro la eficiencia en el área de producción de ladrillos de la ladrillera LATESA S.A.C., para el periodo 2021.

Con la información del cuadro podemos contrastar que los datos correspondientes a la serie muestran un comportamiento paramétrico con respecto a la eficiencia antes y después.

Tabla 53.

T-Student de la eficiencia antes y después

	Eficiencia Antes	Eficiencia Después
Media	0.7187	0.8380
Varianza	0.014964286	0.000883929
Observaciones	12	12
Coefficiente de correlación de Pearson	0.130604165	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	7	
Estadístico t	-2.520038355	
P(T<=t) una cola	0.019904153	
Valor crítico de t (una cola)	1.894578605	
P(T<=t) dos colas	0.039808307	
Valor crítico de t (dos colas)	2.364624252	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La prueba T – Student con respecto a la productividad antes y después muestra una significancia del 0.00, la decisión es rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis que dice que la aplicación del TPM mejora la eficiencia del área de producción de la ladrillera LATESA S.A.C., 2021.

Queda demostrado que la media de la eficacia antes es menor a la media de la eficacia después.



f) Análisis de la primera hipótesis específica

H2: La aplicación del TPM mejora la eficacia en el área de producción de ladrillos de la ladrillera LATESA S.A.C., 2021.

El cuadro muestra que la eficacia antes y después reflejan un comportamiento paramétrico.

Tabla 54.

T-Student eficacia antes y después

	<i>Eficacia Antes</i>	<i>Eficacia Después</i>
Media	0.6921	0.8592
Varianza	0.006714286	0.007741071
Observaciones	12	12
Coefficiente de correlación de Pearson	0.91745021	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	7	
Estadístico t	-6.964977892	
P(T<=t) una cola	0.000109128	
Valor crítico de t (una cola)	1.894578605	
P(T<=t) dos colas	0.000218255	
Valor crítico de t (dos colas)	2.364624252	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



4.12. Cumplimiento de objetivos

En la tabla N° 55: Se muestra una mejora en el tiempo de funcionamiento de la línea de producción las 12 semanas de prueba realizados en octubre, noviembre y diciembre donde se tienen menos fallas, errores de los trabajadores y las herramientas para realizar los diferentes trabajos de mantenimiento, así como se encuentran capacitados mostrando un promedio de disponibilidad de la línea de 83.30 %. Gracias a que en estos meses se dio un mantenimiento planificado que elimina los tiempos muertos que lo generaban trabajadores no capacitados usaban de forma equivocada las herramientas y maquinaria causando mantenimientos de emergencia o correctivos los cuales se demuestran en el Diagrama de Pareto que son la causa del 80% de los problemas en la empresa.

Tabla 55.

Eficiencia después de aplicar el TPM.

Mes	Semanas	Horas que debería funcionar	Horas en funcionamiento	Eficiencia Después
Octubre	1	27	25.4	0.9407
	2	27	22	0.8148
	3	27	21.6	0.8000
	4	27	24	0.8889
Noviembre	1	27	23	0.8519
	2	27	17	0.6296
	3	27	22.3	0.8259
	4	27	17	0.6296



	1	27	23	0.8519
Diciembre	2	27	27.0	1.0000
	3	27	25.4	0.9407
	4	27	23.8	0.8815
				0.8380

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

En la tabla N° 56: Se muestra la producción una vez implementado el TPM en la empresa ladrillera Latesa S.A. en las 12 semanas donde se trabajó aplicando capacitaciones y mantenimientos programados logrando una mayor producción alcanzando las metas establecidas o la producción planificada por el jefe de producción.

Tabla 56.

Eficacia después de aplicar el TPM.

Mes	Semanas	Producción Planificada	Producción real	Eficacia antes
	1	48600	47555	0.9785
JULIO	2	48600	39780	0.8185
	3	48600	40727	0.8380
	4	48600	44200	0.9095
AGOSTO	1	48600	43730	0.8998
	2	48600	28800	0.5926
	3	48600	41698	0.8580



SETIEMBRE	4	48600	32586	0.6705
	1	48600	43220	0.8893
	2	48600	47200	0.9712
	3	48600	47400	0.9753
	4	48600	44190	0.9093
			0.8592	

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Tabla 57.

Productividad después de aplicar el TPM.

Semanas	Eficacia Después	Eficiencia Después	Productividad Después
1	0.9785	0.9407	0.9205
2	0.8185	0.8148	0.6669
3	0.8380	0.8000	0.6704
4	0.9095	0.8889	0.8084
5	0.8998	0.8519	0.7665
6	0.5926	0.6296	0.3731
7	0.8580	0.8259	0.7086
8	0.6705	0.6296	0.4222
9	0.8893	0.8519	0.7576
10	0.9712	1.0000	0.9712



11	0.9753	0.9407	0.9175
12	0.9093	0.8815	0.8015
			0.7320

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

En la tabla N° 57: Se muestra la productividad obtenida con la aplicación del TPM en la empresa Ladrillera Latesa S.A, después de multiplicar la eficacia por la eficiencia donde se demuestra la mejora en la productividad en comparación con la productividad antes de aplicar el TPM.

4.13. Determinación de escenarios esperados de la solución

4.14. Valoración de beneficios esperados

Tabla 58.

Valoración de beneficios esperados.

ITEM	MAQUINA	CODIGO	N° DE MANTENIMIENTOS	COSTO DE MANENIMIENTO	
				ANTES	DESPUES
1	Tolva de Alimentacion	TA - 01	15	S/.1,087.00	S/.550.00
2	Faja Transportadora N° 1	FT - 02	13	S/.1,252.00	S/.681.00
3	Procesadora	PT- 03	42	S/.4,613.00	S/.2,251.00
4	Laminadora	LM - 04	35	S/.1,998.00	S/.1,561.00
5	Faja Transportadora N° 2	FT - 05	11	S/.650.00	S/.115.00
6	Mezcladora	MZ - 06	31	S/.1,880.00	S/.1,162.00
7	Faja Transportadora N° 3	FT - 07	13	S/.2,313.00	S/.730.00
8	Extrusora	EX - 08	42	S/.5,540.00	S/.2,232.00
9	Bomba de Vacio	BV - 09	21	S/.1,213.00	S/.233.00
10	Cortadora	CT - 10	39	S/.1,654.00	S/.786.00
			TOTAL	S/.22,200.00	S/.10,301.00

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



En la tabla N° 58: Se observa los costos de mantenimiento ya sean repuestos y mano de obra de manera comparativa antes de aplicar el TPM y después de implementarlo. Donde se ve una reducción en los costos de mantenimiento ya que hubo menos mantenimientos correctivos, menos compras de repuestos a última hora y ya no se necesitaba a técnicos que cobraban una cantidad alta por simples mantenimientos ya que ahora lo hacían los propios trabajadores, donde también pudimos apreciar la capacidad que ellos tenían y solo les faltaban las herramientas para realizar dichas tareas de mantenimiento.

Tabla 59.

Beneficio del periodo.

Resumen	
Antes	S/.22,200.00
Después	S/.10,301.00
Beneficio del periodo	S/.11,899.00

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

Análisis costo – beneficio

Tabla 60.

Análisis costo – beneficio

	Total
Beneficio del periodo	S/.11,899.00
Costo de implementación TPM	S/.8,798.50
Beneficio Económico	1.35

*Fuente.*Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.



Se compara el beneficio logrado en los meses de octubre, noviembre y diciembre en los costos de mantenimiento con los costos de mantenimiento de julio, agosto y setiembre frente a la inversión por aplicación del TPM en las que el beneficio económico represente el 1.35 del costo de implementación.

Tabla 61.

Utilidad ladrillera Latesa S.A.C.

INGRESOS Y GASTOS MENSUAL POR MES						
Transacción	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
VENTAS	S/ 106,402.80	S/ 150,675.10	S/ 169,739.39	S/ 204,838.70	S/ 222,520.34	S/ 212,827.40
GASTOS	S/ 117,650.39	S/ 121,874.33	S/ 124,004.50	S/ 170,783.63	S/ 127,828.38	S/ 121,371.64
UTILIDAD NETA	\$ (11,247.59)	\$ 28,800.77	\$ 45,734.89	\$ 34,055.07	\$ 94,691.96	\$ 91,455.76
SUMATORIA	\$ (11,247.59)	\$ 17,553.18	\$ 63,288.07	\$ 97,343.14	\$ 192,035.10	\$ 283,490.86

Fuente. Elaboración propia Costas y Ccoa 2021.

La Aplicación a la ladrillera Latesa S.A de la filosofía TPM fue todo un éxito gracias a la colaboración del personal de planta y la decisión de la alta gerencia. El siguiente cuadro resume la utilidad en los meses en que se realizaron los estudios y se aplica el TPM para mejorar la productividad. Cabe resaltar que se vio un claro aumento en las utilidades de la empresa ya que se aumentó la productividad, hubo menores fallas en las máquinas y se gastó menos en mantenimiento.



CAPITULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la presente investigación luego de implementar el TPM en la empresa Ladrillera y de acuerdo con los resultados que se obtuvieron en la práctica, la aplicación del TPM mejoro la productividad en el área de producción de la empresa Latesa S.A.C, Cusco 2021.

Ya en la práctica se obtuvo una mejora de la productividad en un 53.78 % a 73.20 %, esto respecto al Pre Test, estos resultados fueron obtenidos gracias al compromiso tanto del empleador como del personal operativo, esto haciendo uso de dos pilares fundamentales por tanto se concuerda con Basto Vela, Grease Katherine (2017), que en sus tesis Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de fabricación de la empresa Cartonera Huachipa S.A, Lima-2017, Su trabajo tuvo como objetivo el cual se logró haciendo uso de los pilares de TPM con ello se logró mejorar la productividad.

Con la aplicación del TPM mediante el uso de los pilares como el mantenimiento autónomo y planificado se obtiene un aumento de la productividad así concuerda con la presente tesis Luis Edu Merino Espinoza (2016), en su tesis “Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de producción de una empresa ladrillera, Carabaylo, 2016, donde nos comenta que en la investigación se desarrolla la mejora de la productividad, la cual se concluyó que, mediante la aplicación de mantenimiento productivo total, mediante el uso de dos pilares básicamente el mantenimiento autónomo y el mantenimiento planificado se logró obtener grandes y significativos resultados los cuales representaron un gran avance para la empresa.

Mediante el mantenimiento planificado, prevemos paradas de máquina a futuro con lo cual se obtiene muy buenos resultados en cuanto a la productividad así lo indica



Lozano Romero, Sheyla Elisa (2020), en sus tesis “Implementación de TPM para mejorar la productividad en la línea de inyección en la industria plástica, Cartagena ,2020 S. A donde nos explica que la investigación tuvo como fin general la implementación de una mejora en la gestión de mantenimiento en el área de inyección sistematizada por el TPM para aumentar la productividad de las máquinas, se concluyó que fue debido a la falta de mantenimiento planificado, es por ello que se procedió a la aplicación de la herramienta, el cual se obtuvieron muy buenos resultados en cuanto a productividad.

Con respecto a la productividad podemos decir que está relacionada con distintos factores según cada industria, así concordamos con Francisco David Estuardo Monzón Ávila (2017), en su tesis Diseño de investigación de reducción de tiempos muertos aplicando TPM como herramienta de ingeniería para incrementar la productividad de una planta de prefabricados de concreto Estuardo 2017, en donde nos explica que en el mencionado rubro a la falta de limpieza de las maquinas no se podía realizar un trabajo continuo y por falta de un mantenimiento rutinario se obtenía bajos niveles de productividad, que luego de aplicar el TPM se pudo aumentar la productividad.



CONCLUSIONES

1. El resultado obtenido al contrastar el objetivo general nos da como resultado ,la aplicación de Mantenimiento Productivo Total en mejora de la productividad del área de fabricación de la Ladrillera Latesa S.A.C, la productividad aumento de 53.78 % a 73.20 % en el área de Producción.
2. El estado actual de la empresa era de alarmarse ya que los gastos en mantenimiento eran demasiado elevados a comparación con los ingresos obtenidos.
3. Quedo demostrado que la implementación del TPM mejoro la productividad de la empresa ,obteniendo un incremento en la producción de ladrillos en 8,121 unidades aproximadamente por semana, generando un incremento de producción del 16.71 % en las 12 semanas de aplicación. También tuvo un impacto en los costos de mantenimiento en las 12 semanas de observación antes de aplicar el TPM llegando a costar 22 200 nuevos soles y durante las 12 semanas de aplicación llego a reducirse a 10 301 nuevos soles debido a la menor cantidad de mantenimientos correctivos, mayor vida útil de los repuestos, mano de obra, disponibilidad de repuestos en el almacén y mejor cuidado de las maquinas por el personal de mantenimiento. Con el incremento del 16.71% en las 12 semanas de aplicación permitió obtener mayor mercado y ventas de ladrillos en los meses de octubre, noviembre y diciembre que se traduce en 134,420 nuevos soles de ventas extra.
4. Se demostró que con la aplicación del TPM mejoro la eficiencia y eficacia del área de producción de la empresa Ladrillera Latesa, se logró aumentar la disponibilidad de la línea de producción así como la disponibilidad de la maquinaria.
5. De acuerdo con los resultados de la prueba de T- Student se observó que la media de



eficiencia antes de la aplicación es menor a la media luego de haber aplicado el mantenimiento productivo total ya que los resultados fueron 71.87 % y 83.80 % respectivamente; es decir, que la mejora fue de 11.07 %.

6. Las mejoras obtenidas por la implementación de la filosofía del TPM llevo ala empresa a tener un mejor posicionamiento frente a sus competidores , se fortaleció la confiabilidad por parte de los clientes hacia los productos ofrecidos por la ladrillera LATESA S.A.C , se redujo los tiempos de entrega de producto terminado a los clientes , Se logró una mejora en la calidad de fabricación de ladrillo mecanizado , se apertura nuevos clientes tanto del sector público como privadas importantes en la región sur del país.



RECOMENDACIONES

1. Se recomienda contratar a un ingeniero mecánico escogido con cuidado para la creación de un área de mantenimiento especializado netamente en mantenimiento preventivo ya que la empresa LATESA ha empezado a crecer considerablemente, y necesita formar personal especializado para evitar pérdidas por paradas no programadas, y falta de conocimiento especializado por el personal que realiza el mantenimiento autónomo.
2. Creación de nuevas órdenes de mantenimiento para fallas aun no ocurridas así poder describir la actividad, saber que herramientas y repuesto necesitara el área de mantenimiento y cuando vuelva a suceder ya se tenga un formato descrito evitando tiempos muertos. Así como seguir registrando todos los mantenimientos tanto correctivos como preventivos para crear una base de datos con el fin de poder manejarlo mediante las TIC.
3. Se recomienda que la ladrillera siga el programa de mantenimiento y este siga siendo actualizado al pasar del tiempo, a fin de poder asegurar el funcionamiento continuo de la línea y evitar fallas como se observó antes de aplicar el TPM.
4. Realizar las mediciones de productividad, usando los formatos ya creados así poder estar informados cuanto tiempo funciona la línea antes de tener alguna falla, cuánto tiempo se demoran haciendo los mantenimientos y la cantidad producida se mantenga o llegue a superar la meta semanal con la calidad adecuada.
5. Realizar seguimientos y evaluaciones a los trabajadores para identificar mejoras en las máquinas para lograr esto se debe seguir con las capacitaciones y entrenamientos constantes. Crear nuevas metodologías para evitar la fuga de talentos se recomienda



estandarizar todos los procesos de mantenimiento para que nuevo personal de mantenimiento sepa corregir las fallas y cumpla las especificaciones técnicas dadas en las fichas técnicas.

6. A la gerencia de la empresa ladrillera Latesa S.A.C, a fin de acceder al logro íntegro de las metas planteadas, se sugiere involucrar al personal en todo momento para controlar el mantenimiento autónomo y preventivo según los formatos asignados, apoyando todas as gestiones necesarias para llevar las tareas de mantenimiento.
7. Como última recomendación, la empresa ladrillera debe innovar su línea de producción con maquinaria de mayor capacidad para seguir compitiendo y ganar más mercado el mercado sur del Perú.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña AEC. (2019). *https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/mantenimiento-productivo-total*. Obtenido de *https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/mantenimiento-productivo-total*: *https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/mantenimiento-productivo-total*
- Baptista, H. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Editorial MC Graw Hill.
- Carro, R. y Gonzales D. (2006). *Administración de la Calidad Total*. Mar de Plata: Ciencias Económicas y Sociales.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Gestión de la calidad total*. España: Díaz de Santos
- Duarte, J. P. (2017). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa TRIDU construcciones e ingenierias S.A.S mediante la herramienta TPM y AMEF*. Colombia: Universidad Santo Tomas.
- Fuentes, B. R. (2015). *Actualización E Implementación Del Plan De Mantenimiento Preventivo De La Planta De Liquidos Y Polvos De La Empresa Natural Soaps Cosmetics International, Nsci S.A*. Guatemala: Universidad Juan Carlos de Guatemala.
- Lozada, J. (2014). *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. CIENCIAMÉRICA, 39.
- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo
- Ray, S. (2000). *Seguridad Industrial y Salud*. México: Pearson Educación.
- Sabino, C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Caracas: Lumen.
- Sanchez, J. (1997). *Eficacia Organizacional*. Madrid: Díaz de Santos
- Tamayo, M. T. (2002). *Proceso de Investigación Científica*. México: Limusa



- Noriega Editores, J. A. (2003). *Ingeniería Confiabilidad*. costa rica: Tecnológica Costa Rica.
- Zandin, K. (2005). Manual de ingeniero industrial. México: Mc Graw Hill Interamerica.
 - Vela, G. K. (2017). *Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del area de fabricacion de la empresa Cartonera Huachipa S.A*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
 - Espinoza, L. E. (2016). *Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de produccion de empresa ladrillera Carayllo*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.



ANEXOS

9.1. Anexo 1: Encuesta y guía de entrevista.

<u>GUIA DE ENTREVISTA</u>	
APELLIDOS Y NOMBRES:	CARGO:
AÑOS LABORABLES:	
PREGUNTAS INTRODUCTORIAS	
1. ¿CÓMO TE CONSIDERAS, EN LAS ACTIVIDADES QUE REALIZAS EN LA EMPRESA?	
2. ¿QUÉ OPINARÍAS SOBRE LA EMPRESA?	
3. ¿QUÉ CAPACIDADES CREES QUE POSEES Y QUE PUEDEN SER DE GRAN APORTE A LA ORGANIZACIÓN?	
PREGUNTAS RELEVANTES	
4. ¿CONSIDERAS SUFICIENTE EL HORARIO DE TRABAJO?	
5. ¿CUÁL ES TU OPINION RESPECTIVA ALA INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES DE LA EMPRESA?	
6. ¿QUE ES PARA TI PRODUCTIVIDAD?	
7. ¿QUE ENTIENDES POR MANTENIMIENTO?	
8. ¿QUE ES PREVENCIÓN? ¿Y CREES QUE LO PRACTICAN?	
9. ¿CON QUE FRECUENCIA REALIZAN LIMPIEZA A SUS CENTROS DE TRABAJO?	
10. ¿CREES QUE EL TRABAJO EN AL EMPRESA ES INDIVIDUALISTA O EXISTE TRABAJO EN EQUIPO?	
11. ¿EXISTE ALGUN RECONOCIEMINTO HACIA USTEDES Y DE QUE MANERA?	
12. ¿CÓMO ES LA RELACION CON TUS COMPAÑEROS DE TRABAJO?	
13. ¿CREES QUE ESTAS CALIFICADO PARA EL PUESTO QUE DESEMPEÑAS?	
14. ¿CREES QUE LA EMPRESA SE PREUCUPA POR LA FORMACION CONTINUA DE SUS TRABAJADORES?	
15. ¿CREES QUE TODOS LOS TRABAJADORES CONOCEN EL ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA?	
16. ¿CREES QUE LOS TRABAJADORES ESTEN CAPACITADOS PARA LAS ACTIVIDADES EN LA ORGANIZACIÓN?	
17. ¿EXISTE ALGUNA CULTURA PREVENTIVA POR PARTE DE LA ORGANIZACION EN EL QUE TODOS USTEDES ESTEN INVOLUCRADOS?	
18. ¿SI HABRIA LA POSIBILIDAD DE HACER UN CAMBIO ESTARIAS DISPUESTO A COLABORAR CON ELLO? NO O SI ¿POR QUÉ?	



ENCUESTA



INDICACIONES

LA PRESENTE ENCUESTA BUSCA OPORTUNIDADES DE MEJORA EN EL AREA DE PRODUCCION Y SU MANTENIMIENTO Y SE AGRADECE DE ANTEMANO SU LLENADO CON LA MAYOR HONESTIDAD POSIBLE.

1. ¿SE REALIZA MANTENIMIENTO A LA MAQUINARIA DEL PROCESO PRODUCTIVO?

2. ¿LAS FALLAS SON REPORTADAS POR EL PERSONAL?

3. ¿EL PERSONAL DURANTE EL MANTENIMIENTO TIENE COMPORTAMIENTO ADECUADO AL REALIZAR SUS LABORES?

4. ¿CREE O SUPONE QUE IMPLEMENTANDO UN PLAN DE MANTENIMIENTO DISMINUIRÍA LAS FALLAS Y FACILITARÍA LAS ACTIVIDADES?

5. ¿CONSIDERA QUE LA OPERACIÓN DE LA MÁQUINA ES REALIZADA POR UN PERSONAL CAPACITADO O ENTRENADO?

6. ¿SI TIENE ALGO QUE COMENTAR O AÑADIR, POR FAVOR INDICALO AQUÍ.?



9.2. Anexo 2: Especificaciones de trabajo de mantenimiento.

Área de Mantenimiento				
Especificación de trabajo de mantenimiento				
<p>Trabajo: Engrasado de chumaceras Maquina: Cajón alimentador Mano de obra: 1 operario</p>				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que la engrasadora este con grasa. La sustancia protectora presente en los rodamientos es compatible con la mayoría de los lubricantes en base a petróleo y no es necesario retirarla. La tapa y la base son torneadas como unidades pareadas y no son intercambiables. Marque cada una de ellas antes de separarlas para evitar confundirlas con otras tapas o bases. 2. Verifique que el eje esté recto, liso y se encuentre dentro de las tolerancias comerciales. 3. Verifique si la grasa presenta excesiva untuosidad o suciedad y defina la periodicidad de engrase de acuerdo a esa condición. En caso de circunstancias y/o temperaturas fuera de este rango, consulte con un proveedor de lubricantes de prestigio. 4. Limpie el DI de la manga de ajuste y eje, retirando cualquier presencia de aceite o sustancia antióxido. 5. Cargue completamente de grasa el rodamiento y rellene el depósito a ambos lados del rodamiento hasta el fondo del eje. Empuje la grasa por uno de los lados del rodamiento hasta que salga por el otro lado. En caso de aplicaciones de baja velocidad, los rodamientos y chumaceras se pueden llenar hasta un 100%. Para asegurar 100% de llenado. Agregue la grasa final a través las graseras después del armado final, hasta que brote por los sellos. 6. Aplique aceite o grasa a las superficies cónicas y a las roscas de la manga de ajuste. Aplique también a la cara interior de tuerca de seguridad. 7. Normalmente, los rodamientos de expansión van centrados en el sello de la chumacera, entre los rebordes, para permitir que el eje se expanda. Los ejes que posean más de un rodamiento tendrán solo una chumacera fija. Por lo general, la unidad fija va instalada junto a la transmisión. El rodamiento fijo absorbe todas las cargas de empuje. Al momento de la instalación, recuerde que el apriete correcto permitirá al rodamiento ascender por la manga cónica. 8. Apriete la tuerca de seguridad forzando el rodamiento en dirección ascendente por el DE cónico de la manga hasta que el espacio medido del rodamiento se reduzca según los valores indicados. 9. Engrase los surcos del sello del rodamiento ubicados en la tapa de la chumacera y ponga encima el rodamiento, luego de limpiar las superficies de contacto. Las dos clavijas alinearán la tapa con la mitad inferior de la chumacera. Cada una de las tapas debe corresponder con su mitad inferior, ya que estas partes no son intercambiables. Apriete completamente los pernos con una llave de torque. 	<p>Herramientas y equipos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Llave de 3/4", 1/2", 5/16" 2. Engrasadora 3. Marcador 4. Palanca 5. Llave inglesa 6. Compresora 			
	Materiales			
		Descripción	Proveedor	C
		Grasa	F. Gutierrez	1
		Gasolina	PetroPeru	1
		Trapos	F. Gutierrez	1
<p>Recomendaciones: Se recomienda lubricar con grasa cuando las condiciones existentes sean las descritas en la Tabla 3. Consulte a PPI, cuando dichas condiciones no estén del todo especificadas en la Tabla 3. Las grasas enumeradas en la lista sirven solo de referencia general. No utilice lubricantes del tipo éster dibásico en rodamientos que tengan portarrodillos de polímero sin antes consultar con PPI. Consulte a un fabricante de lubricantes de prestigio para confirmar que la selección y aplicación del lubricante sea la correcta. PPI recomienda usar grasa de aceite mineral del complejo de lito #2 de alta calidad con una viscosidad de 200 a 250. Se sugiere emplear Mobilgrease XHP222 en aplicaciones que involucren poleas de correas transportadoras, incluyendo las poleas SSP.</p>				



Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Limpieza de tambores Maquina: Cajón alimentador Mano de obra: 2 operario			
<ol style="list-style-type: none"> Con la ayuda de la llave 19 destiempale la faja desajustando los templadores de la estructura, verificando los dos lados de la faja haga funcionar la faja por unos 30 segundos hasta que esta suelta. Con la ayuda de espátulas sacar todo el barro que quedo dentro de los tambores puedes ayudarte con el desarmador para poder tener mayor acceso dentro de los tambores, todo el desperdicio que sale tendrá que ser devuelto al área de almacén de materia prima Desechar toda la mezcla a la carretilla y lo que se quede recogerlo con la pala aprovechar para limpiar debajo de las fajas el material que resume de la faja, esto evitara que se desgaste más de lo normal o desvíe la trayectoria de la faja del cajón alimentador. En caso sea muy difícil de acceder para se tiene que desarmar los tambores usando la llave 19 se sacaran los pernos de las chumaceras y retirarlas. Guardar los pernos y marcar su posición con la ayuda de la soga y el desarmador retirarla de su lugar así se logrará sacar el tambor, siempre se debe retirar el tambor que no está en contacto con el motor para evitar sacar la cadena además que es más pesado por su engranaje de giro. Ahora que ya se pudo limpiar los tambores se puede volver a armarlos usar técnicas de palancas con listones de madera además de eso pedir ayuda a por lo menos unos 3 operadores para poder colocar el tambor ya que este debe entrar a presión a la estructura de faja transportadora. Una vez puesto a su lugar colocar los pernos en sus respectivos lugares no olvidar poner los anillos de presión y poner cada perno en el lugar marcado para evitar que la faja funcione de forma defectuosa. Apriete la tuerca de seguridad forzando el rodamiento en dirección ascendente por el DE cónico de la manga hasta que el espacio medido del rodamiento se reduzca según los valores indicados. Con la ayuda de la llave 19 calibrar los templadores hasta que al funcionar tenga un buen funcionamiento no se desvíe ya que generaría desgaste en la estructura y también haría que el material se desvíe de lugar generando que se acumule mucho desperdicio en la base de la estructura generando mayor trabajo al momento de realizar la limpieza del lugar. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> Desarmador grande Soga 3 metros Espátulas Carretilla Llave N° 19 Palas Linterna Listones de madera 		
	Materiales		
	Descripción	Proveedor	C
	Aceite	F. Pegaso	1
	Anillos de presión	F. Gutiérrez	8
	Pernos nuevos	F. Gutierrez	4
	Corrugado 3/4"	Promasa	1
Recomendaciones: Los extremos interno y externo de las terminales de la barra de acoplamiento en un auto conectan la cremallera de dirección o varillaje de la dirección con forma de paralelogramo a las bisagras en el eje frontal. Las barras de acoplamiento están diseñadas para permitir una flexibilidad limitada, permitiendo a la bisagra regresar atrás y adelante con un movimiento de llanta hacia adelante o hacia atrás en esta.			



Área de Mantenimiento																																													
Especificación de trabajo de mantenimiento																																													
<p>Trabajo: Cambio de polines Maquina: Cinta transportadora 1 Mano de obra: 1 operario</p>																																													
<ol style="list-style-type: none"> 1. Primeramente, aliste todas las herramientas para usarlas para no perder tiempo trayéndolas. Corte el tubo en 20 centímetros límpielos y pújalos, una vez que tengamos la cantidad a cambiar que por lo general son de 5 a 10 polines, introducir el rodaje a presión en el tubo solo en un lado. 2. Ahora se tiene que mandar a torneear el eje 1 mm a 1.5 mm para que encaje el rodaje esto debe ser preciso y mandar a torneear 1 semana antes los ejes. 3. Se procede a pintar los polines para que no se oxiden, una vez que los polines están listos, llevar el tomacorriente a la faja y con la amoladora desprender todos los polines que se reemplazaran una vez quitados se pondrá uno nuevo el cual se debe soldar a la base donde encajona e eje ya que el rodaje solo hará que gire él tuvo no el eje. 4. Es necesario usar una linterna ya que el lugar es oscuro las soldadas del eje a la base 5. Retire la chumacera usada u guárdela puede servir como repuesto, verificar porque se malogro y ver de qué forma podría funcionar mejor. Como retirar la chumacera del eje del tambor con la ayuda de la palanca y el desarmador destiempale la faja retirando el tambor a un lado saque todo el tambor llévela al taller y con la ayuda del martillo y la comba retire la chumacera. 6. Usar equipo adecuado y aprobado para levantar, colocar la estación de polines en la estructura de la banda transportadora. Si la estación de polines se está instalando en una banda transportadora existente que ha estado en servicio. 7. Eliminar los residuos, material acumulado o escombros que se encuentre en la estructura en la que el polín se va a instalar. Alinear las ranuras de la base del polín con los agujeros de la estructura del transportador. Instale los pernos, pero no los apriete. Deslice ambos lados del polín hacia la polea de cabeza. Apriete los pernos. Haga una verificación final para la alineación y el centro de la altura del polín antes de iniciar la operación. 	<p>Herramientas y equipos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Máquina de soldar 2. Amoladora 3. Prensa 4. Martillo 5. Alicata 6. Tomacorriente 7. Protector para soldar 8. Linterna 																																												
	<p>Materiales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disco de corte 7"</td> <td>Promasa</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Punto azul</td> <td>Punto azul</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tubo 1 ½ Electro soldado</td> <td>Metales 2000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Rodajes N° 29</td> <td>F.Gutierrez</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Eje de ¾"</td> <td>Metales 2000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Volandas de 1 ½"</td> <td>F.Gutierrez</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Descripción	Proveedor	C	Disco de corte 7"	Promasa	1	Punto azul	Punto azul	1	Tubo 1 ½ Electro soldado	Metales 2000	1	Rodajes N° 29	F.Gutierrez	8	Eje de ¾"	Metales 2000	1	Volandas de 1 ½"	F.Gutierrez	10																					
	Descripción	Proveedor	C																																										
	Disco de corte 7"	Promasa	1																																										
	Punto azul	Punto azul	1																																										
	Tubo 1 ½ Electro soldado	Metales 2000	1																																										
	Rodajes N° 29	F.Gutierrez	8																																										
	Eje de ¾"	Metales 2000	1																																										
	Volandas de 1 ½"	F.Gutierrez	10																																										
<p>Recomendaciones: Una vez que el transportador es ensamblado, incluyendo la banda/correa, todas las herramientas y equipos de instalación deben ser trasladados fuera del transportador. El transportador debe iniciarse en vacío para verificar la alineación. El desalineamiento causara que la correa/banda viaje de forma desigual en las estaciones de polines. El alineamiento puede ser corregido mediante el ajuste de los rodillos en contracorriente de la desalineación. Para ajustar, pare el transportador. Siga todos los procedimientos de seguridad. Afloje los pernos de las estaciones de polines desalineadas. Ajuste la base de la estación de polines moviéndola hacia la polea motriz/cabeza del lado del polín donde hace más contacto con la banda/correa que del otro lado.</p>																																													



Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Limpieza de tambores			
Maquina: Faja Transportadora 1			
Mano de obra: 1 operario			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Con la ayuda de la llave 19 destiempale la faja desajustando los templadores de la estructura, verificando los dos lados de la faja haga funcionar la faja por unos 30 segundos hasta que esta suelta. 2. Con la ayuda de espátulas sacar todo el barro que quedo dentro de los tambores puedes ayudarte con el desarmador para poder tener mayor acceso dentro de los tambores, todo el desperdicio que sale tendrá que ser devuelto al área de almacén de materia prima 3. Desechar toda la mezcla a la carretilla y lo que se quede recogerlo con la pala aprovechar para limpiar debajo de las fajas el material que resume de la faja, esto evitara que se desgaste más de lo normal o desvíe la trayectoria de la faja del cajón alimentador. 4. En caso sea muy difícil de acceder para se tiene que desarmar los tambores usando la llave 19 se sacaran los pernos de las chumaceras y retirarlas. 5. Guardar los pernos y marcar su posición con la ayuda de la soga y el desarmador retirarla de su lugar así se logrará sacar el tambor, siempre se debe retirar el tambor que no está en contacto con el motor para evitar sacar la cadena además que es más pesado por su engranaje de giro. 6. Ahora que ya se pudo limpiar los tambores se puede volver a armarlos usar técnicas de palancas con listones de madera además de eso pedir ayuda a por lo menos unos 3 operadores para poder colocar el tambor ya que este debe entrar a presión a la estructura de faja transportadora. 7. Una vez puesto a su lugar colocar los pernos en sus respectivos lugares no olvidar poner los anillos de presión y poner cada perno en el lugar marcado para evitar que la faja funcione de forma defectuosa. 8. Apriete la tuerca de seguridad forzando el rodamiento en dirección ascendente por el DE cónico de la manga hasta que el espacio medido del rodamiento se reduzca según los valores indicados. 9. Con la ayuda de la llave 19 calibrar los templadores hasta que al funcionar tenga un buen funcionamiento no se desvíe ya que generaría desgaste en la estructura y también haría que el material se desvíe de lugar generando que se acumule mucho desperdicio en la base de la estructura generando mayor trabajo al momento de realizar la limpieza del lugar. 	Herramientas y equipos		
		1. Desarmador grande	
		2. Soga 3 metros	
		3. Espátulas	
		4. Carretilla	
		5. Llave N° 19	
		6. Palas	
		7. Linterna	
		8. Listones de madera	
		Materiales	
	Descripción	Proveedor	C
	Aceite	F. Pegaso	1
	Anillos de presión	F. Gutiérrez	8
	Pernos nuevos	F. Gutierrez	4
	Corrugado 3/4"	Promasa	1
Recomendaciones: Los extremos interno y externo de las terminales de la barra de acoplamiento en un auto conectan la cremallera de dirección o varillaje de la dirección con forma de paralelogramo a las bisagras en el eje frontal. Las barras de acoplamiento están diseñadas para permitir una flexibilidad limitada, permitiendo a la bisagra regresar atrás y adelante con un movimiento de lianta hacia adelante o hacia atrás en esta.			



Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Cambio de paletas Maquina: Mezcladora modelo sin fin Mano de obra: 1 operario			
<ol style="list-style-type: none"> Para fabricar una paleta de la mezcladora, primero se tiene que tener a la mano un muelle de camión, la medida de una paleta es de 30 cm de largo con soldadura autógena, se cortara con mucho cuidado antes habiendo medido y marcado con una regla ya que el corto debe ser exacto, se debe usar protector facial y lentes oscuros para evitar accidentes. En la pulidora de banco se le dará la forma de una paleta y eliminará todo defecto para que no se atasque al momento de girar, el trabajador debe usar guantes y lentes hacerlo con cuidado y tomando las precauciones del caso. Una vez que el muelle tenga forma de paleta se soldara a un perno de 5/8" X 2". Se debe fundir bien porque esta unión hará mucho esfuerzo y no debe romperse porque podría causar daños a la extrusora si es que llega a ingresar podría romper piezas y malograr la maquinaria. Se pulirá la unión y pintará la paleta para pasar a presentar la paleta. Se retira la paleta gastada del eje de la mezcladora con la ayuda de la amoladora, se debe retirar todos los pedazos de metal que se corten para evitar incidentes con las maquinas. Se colocará la nueva paleta y probara a mano si es que al girar no se atasca o existe rozamiento con la estructura de la mezcladora, en caso sea así se desgastara la paleta y volverá aprobar hasta que no exista rozamiento con la estructura. Finalmente se asegura con un perno el cual deberá ser bien ajustado y se deberá cortar al nivel de la tuerca con mucho cuidado por el poco espacio para usar la amoladora, se deberá girar de forma manual el sin fin para tener más comodidad no prender la maquina ya que la velocidad con la que funciona podría romper piezas en caso no encajen. Soldar el perno a la tuerca para más seguridad. Recuerda que el ángulo en que debe estar la paleta es de 30° de inclinación para que transporte el material mezclado de forma más efectiva. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> Soldadura autógena Regla y marcador Protector facial y visual Pulidora de banco Guantes de cuero Amoladora y martillo Llave numero 19 Desarmador y alicate de presión 		
	Materiales		
	Descripción	Proveedor	C
	Muelle	Camioneros	1
	Gas	Lima gas	1
	Piedra para pulir	F. Gutiérrez	1
	Pernos de 5/8"	F. Gutiérrez	4
Recomendaciones: Garantizar la inmovilización y sujeción de la máquina con el objeto de evitar los vuelcos, caídas y desplazamiento intempestivo. Conocer y observar en todo momento las instrucciones que proporcione el fabricante para realizar en condiciones de seguridad las labores propias del operador de máquinas Realizar el montaje, sustitución y reparaciones de piezas siguiendo siempre los procedimientos establecidos a tal efecto y mediante la utilización de instrumentos adecuados. Si es necesario retirar las protecciones en las operaciones de engrase y mantenimiento, para la máquina y bloquear y señalizar el dispositivo de arranque. Efectuar las operaciones de regulación, selección o cambio de velocidad y selección de mando de forma segura y mediante un selector de mando enclavarte por ejemplo una llave mantener todas las artes activas de los circuitos eléctricos de la máquina. Evitar los contactos con piezas a temperaturas extremas. En ningún caso, ni siquiera a máquina parada, frenar los órganos móviles con la mano.			



Área de Mantenimiento																																																					
Especificación de trabajo de mantenimiento																																																					
Trabajo: Cambio de polines Maquina: Cinta transportadora 3 Mano de obra: 1 operario																																																					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Primeramente, aliste todas las herramientas para usarlas para no perder tiempo trayéndolas. Corte el tubo en 20 centímetros limpielos y púalos, una vez que tengamos la cantidad a cambiar que por lo general son de 5 a 10 polines, introducir el rodaje a presión en el tubo solo en un lado. 2. Ahora se tiene que mandar a torear el eje 1 mm a 1.5 mm para que encaje el rodaje esto debe ser preciso y mandar a torear 1 semana antes los ejes. 3. Se procede a pintar los polines para que no se oxiden, una vez que los polines están listos, llevar el tomacorriente a la faja y con la amoladora desprender todos los polines que se reemplazaran una vez quitados se pondrá uno nuevo el cual se debe soldar a la base donde encajona e eje ya que el rodaje solo hará que gire él tuvo no el eje. 4. Es necesario usar una linterna ya que el lugar es oscuro las soldadas del eje a la base 5. Retire la chumacera usada u guárdela puede servir como repuesto, verificar porque se malogro y ver de qué forma podría funcionar mejor. Como retirar la chumacera del eje del tambor con la ayuda de la palanca y el desarmador destiempale la faja retirando el tambor a un lado saque todo el tambor llévela al taller y con la ayuda del martillo y la comba retire la chumacera. 6. Usar equipo adecuado y aprobado para levantar, colocar la estación de polines en la estructura de la banda transportadora. Si la estación de polines se está instalando en una banda transportadora existente que ha estado en servicio. 7. Eliminar los residuos, material acumulado o escombros que se encuentre en la estructura en la que el polín se va a instalar. Alinear las ranuras de la base del polín con los agujeros de la estructura del transportador. Instale los pernos, pero no los apriete. Deslice ambos lados del polín hacia la polea de cabeza. Apriete los pernos. Haga una verificación final para la alineación y el centro de la altura del polín antes de iniciar la operación. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> 1. Máquina de soldar 2. Amoladora 3. Prensa 4. Martillo 5. Alicata 6. Tomacorriente 7. Protector para soldar 8. Linterna 																																																				
	Materiales																																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disco de corte 7"</td> <td>Promasa</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Punto azul</td> <td>Punto azul</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tubo 1 ½ Electro soldado</td> <td>Metales 2000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Rodajes N° 29</td> <td>F.Gutierrez</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Eje de ¼"</td> <td>Metales 2000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Volandas de 1 ½"</td> <td>F.Gutierrez</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Proveedor	C	Disco de corte 7"	Promasa	1	Punto azul	Punto azul	1	Tubo 1 ½ Electro soldado	Metales 2000	1	Rodajes N° 29	F.Gutierrez	8	Eje de ¼"	Metales 2000	1	Volandas de 1 ½"	F.Gutierrez	10																														
	Descripción	Proveedor	C																																																		
	Disco de corte 7"	Promasa	1																																																		
	Punto azul	Punto azul	1																																																		
	Tubo 1 ½ Electro soldado	Metales 2000	1																																																		
	Rodajes N° 29	F.Gutierrez	8																																																		
	Eje de ¼"	Metales 2000	1																																																		
	Volandas de 1 ½"	F.Gutierrez	10																																																		
Recomendaciones: Una vez que el transportador es ensamblado, incluyendo la banda/correa, todas las herramientas y equipos de instalación deben ser trasladados fuera del transportador. El transportador debe iniciarse en vacío para verificar la alineación. El desalineamiento causara que la correa/banda viaje de forma desigual en las estaciones de polines. El alineamiento puede ser corregido mediante el ajuste de los rodillos en contracorriente de la desalineación. Para ajustar, pare el transportador. Siga todos los procedimientos de seguridad. Afloje los pernos de las estaciones de polines desalineadas. Ajuste la base de la estación de polines moviéndola hacia la polea motriz/cabeza del lado del polín donde hace más contacto con la banda/correa que del otro lado.																																																					



Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Engrasado Bisagras Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 1 operario			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Primero debemos llenar la engrasadora con grasa de alta presión vistony, también con trapos y soplete limpiar las superficies empolvadas y limpiarlas con un trapo antes de utilizar la engrasadora. 2. La engrasadora funciona como una palanca a presión se tendrá que colocar la boquilla en el balero de la chumacera o balero de la puerta. 3. Además de su función como lubricante (reducción del desgaste mecánico y de las pérdidas de energía debidas a la fricción), la grasa crea una barrera de estanqueidad contra los elementos externos (polvo, disolventes, agua, calor, etc.). 4. Verifique que la bisagra este con grasa. Así como la limpieza de esta 5. Verificar que se Encuentre en buen estado e informar si esta presenta desgastes propios de uso. 6. Aditivos de alta presión: el objetivo de estos aditivos es reducir los pares de fricción y, por lo tanto, ahorrar energía y proteger las superficies de cargas pesadas. Proporcionan al lubricante propiedades de deslizamiento específicas, en particular para los componentes equipados con engranajes o forros de fricción que trabajan en aceite (ejes autobloqueantes, cajas de cambios automáticas o manuales, frenos sumergidos, etc.). 7. Verifique si la grasa presenta excesiva untuosidad o suciedad y defina la periodicidad de engrase de acuerdo con esa condición. En caso de circunstancias y/o temperaturas fuera de este rango, consulte con un proveedor de lubricantes de prestigio. 8. Las grasas se distinguen por su adherencia a las superficies a lubricar, resistencia al cizallamiento, insolubilidad en agua y longevidad. Generalmente, una grasa no puede superar una temperatura superior a 300°C (temperatura a la que el aceite base se separa del espesante). Más allá de eso, hablamos más bien de pastas o barnices a base de cobre o aluminio. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> 1. Engrasadora 2. Destornillador n°4 3. Llave inglesa 4. Compresora 5. Pistola de engrase 6. Soplete 		
	Materiales		
		Descripción	Proveedor
		Grasa Vistony	F. Gutierrez
	Trapos	F. Gutierrez	
Recomendaciones: La lubricación permite reducir la fricción entre las partes móviles y reducir la resistencia pasiva de las partes fijas. Los lubricantes obtienen refinando fracciones pesadas de petróleo crudo (partes de petróleo refinado que no se utilizan para gasolina/aceite/hidrocarburos de tipo queroseno). Los lubricantes pueden ser fluidos o líquidos (aceites), sólidos (grasas, gel de silicona) o sólidos (teflón, grafito).			



Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Restaurado de rejas de Limpieza Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 2 operario			
<ol style="list-style-type: none"> Para retirar las rejas primero se debe quitar los dos pemos que están a cada lado de la tapa con una llave 22 y chicharra con dado 22 de igual forma del otro lado de la extrusora ya que contiene dos rejas de limpieza, recordar que la función de una reja de limpieza es retener toda la suciedad de como alambres, plásticos, raices, basura, etc. Y así al realizar la limpieza se debe retirar las rejas y retirar estos desperdicios que si no estuvieran las rejas causarían que se atasque en el molde y el producto salga de baja calidad. Una vez retirado las dos tapas conectar el extractor al anillo del limpiador colocar sus garras en las pestañas de la estructura con la llave inglesa girar en sentido anti horario así jala la reja o extraerá hasta cierta parte. Con la ayuda de palancas y desarmadores palanquear la reja también puedes usar la comba para terminar de sacarla. Para sacar la otra reja se puede usar el listón y golpear por el otro lado para retirar la otra reja siempre con la ayuda del extractor. Una vez retirada las rejas limpiar las rejas y limpiar todo el interior de la extrusora tanto basura como también para que se pueda colocar de forma rápida los limpiadores. Verifique que las rejas se encuentren en buenas condiciones, ya que muchas veces se desgasta por la gran presión y fricción que se ejerce sobre las rejas y se rompen. Que es el motivo por la que se sacan los limpiadores, en caso sea así se restaura los limpiadores con platinas de 8 mm de espesor. Para restaurar se medirá la parte que falte y se armará (cortar partes y soldar) no se necesita un acabado perfecto, sino que se funda bien las uniones porque el tiempo que se demora desarmando conlleva muchas pérdidas en caso se vuelva a romper. Realizar la limpieza con el cepillo de manera horizontal quitando residuos de arcilla y otros agentes externos como ramas o residuos que puedan perjudicar al material en proceso. Si la reja presenta rupturas o grietas es recomendable el cambio de otra nueva pues la soldadura no es recomendable para su reparación 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> Extractor de reja Chicharra Dado 22 y llave 22 Cepillo de alambre Llave Stillson Trapos industriales Comba mediana Listón de madera Palancas y desarmador grande Máquina de soldar y protector Amoladora y lentes de protección 		
	Materiales		
		Descripción	Proveedor
		Cepillo	F. Gutiérrez
		Trapos	F. Gutiérrez
		Platina de 8mm	M. Camionero
		Soldadura citodure 600	F. Gutiérrez
	Recomendaciones: El proceso de las rejas de limpieza tienen que realizarse tanto en bordes como en las Barillas de la reja de limpieza y verificar que está presente el diámetro adecuado para su funcionamiento en caso de no estar en esas condiciones es recomendable cambiarlo por otra nueva.		



Área de Mantenimiento																														
Especificación de trabajo de mantenimiento																														
Trabajo: Rellenar SIN FIN. Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 2 operario																														
<ol style="list-style-type: none"> Primero se tiene que desarmar la boquilla de la extrusora con la llave 19 y chicharra un dado 19, recuerde marcar de donde se saca cada perno y guardar en orden ya que son de tres distintos tamaños, en caso haya pernos en mal estado cambiarlos. Una vez desarmado el cañón sacar el perno que sujeta el sin fin con una llave 22 este perno es largo así que se tiene que tener paciencia y sin maltratar el perno. Se procede a retirar los sinfines que están compuestos por 5 partes. Se trasladan al taller donde se empieza a rellenar con supercito la parte de aletas y con Citudure la parte de las venas con el punto azul se soldarán partes que se hayan rajado o roto como una forma de solo hacer agarrar. Este proceso demora entre 1 día entero así que se tiene que programar el cambio. Uno vez ya se rellene todo y también se dé un control de calidad a los sinfines se empieza a limpiar todo el cañón, alistar el cartón de encaje y sellador mega Graw, se cortarán como se ve en la ficha técnica de la extrusora. Se coloca el sin fin y asegura con el perno de la extrusora para después poner el cartón sellador en todos los pliegues encima de una capa de mega Graw y después se pondrá otra capa de mega Graw primero se juntará el cañón y se emperrará pero no se debe ajustar mucho ya que aún falta la boquilla. Se repetirá el proceso con la boquilla y se emperrará, una vez todo este completo se procede a ajustar con mucha fuerza los pernos para evitar fugas de aire. Verifique que el eje del sin fin no presente holguras ni desviaciones y que las paletas no presenten grietas. Realizar la limpieza del sinfin y el eje del sinfin. Si el sinfin presenta grietas o rupturas se opta con el uso de soldadura para poder rellenar las aberturas y limarlas para su funcionamiento. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> Llave 19 y chicharra con dado 19 y extensión Llave N°22 y llave inglesa Soldadura supercito 3/4 Soldadura de relleno "internacional" 3/6 Disco de limado n°7 Pinza de soldadura Cinceles y combas Prensa y mesa de trabajo 																													
	Materiales <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soldaduras Supecito</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Soldadura Citudure 600</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>1 lt</td> </tr> <tr> <td>Punto azul</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>8kg</td> </tr> <tr> <td>Pernos 5/8X3", 3.5", 5"</td> <td>Perno centró</td> <td>5 c/u</td> </tr> <tr> <td>Cartón encaje</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Sellador Mega graw</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>disco</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>pinza</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Descripción	Proveedor	C	Soldaduras Supecito	F. Gutiérrez	24	Soldadura Citudure 600	F. Gutiérrez	1 lt	Punto azul	F. Gutiérrez	8kg	Pernos 5/8X3", 3.5", 5"	Perno centró	5 c/u	Cartón encaje	F. Gutiérrez	1	Sellador Mega graw	F. Gutiérrez	5	disco	F. Gutiérrez	1	pinza	F. Gutiérrez	1
	Descripción	Proveedor	C																											
	Soldaduras Supecito	F. Gutiérrez	24																											
	Soldadura Citudure 600	F. Gutiérrez	1 lt																											
	Punto azul	F. Gutiérrez	8kg																											
	Pernos 5/8X3", 3.5", 5"	Perno centró	5 c/u																											
	Cartón encaje	F. Gutiérrez	1																											
	Sellador Mega graw	F. Gutiérrez	5																											
	disco	F. Gutiérrez	1																											
pinza	F. Gutiérrez	1																												
Recomendaciones: El proceso de las rejillas de limpieza tienen que realizarse tanto en bordes como en las Barillas de la reja de limpieza y verificar que está presente el diámetro adecuado para su funcionamiento en caso de no estar en esas condiciones es recomendable cambiarlo por otra nueva.																														



Área de Mantenimiento												
Especificación de trabajo de mantenimiento												
<p>Trabajo: Limpieza de rejillas, tuberías y entrada bomba de vacío.</p> <p>Maquina: EXTRUSORA</p> <p>Mano de obra: 1 operario</p>												
<ol style="list-style-type: none"> Con la ayuda de la llave 19 destiempale la faja desajustando los templadores de la estructura, verificando los dos lados de la faja haga funcionar la faja por unos 30 segundos hasta que esta suelta. Con la ayuda de espátulas sacar todo el barro que quedo dentro de los tambores puedes ayudarte con el desarmador para poder tener mayor acceso dentro de los tambores, todo el desperdicio que sale tendrá que ser devuelto al área de almacén de materia prima Desechar toda la mezcla a la carretilla y lo que se quede recogerlo con la pala aprovechar para limpiar debajo de las fajas el material que resume de la faja, esto evitara que se desgaste más de lo normal o desvíe la trayectoria de la faja del cajón alimentador. En caso sea muy difícil de acceder para se tiene que desarmar los tambores usando la llave 19 se sacaran los pernos de las chumaceras y retirarlas. Guardar los pernos y marcar su posición con la ayuda de la soga y el desarmador retirarla de su lugar así se logrará sacar el tambor, siempre se debe retirar el tambor que no está en contacto con el motor para evitar sacar la cadena además que es más pesado por su engranaje de giro. Ahora que ya se pudo limpiar los tambores se puede volver a armarlos usar técnicas de palancas con listones de madera además de eso pedir ayuda a por lo menos unos 3 operadores para poder colocar el tambor ya que este debe entrar a presión a la estructura de faja transportadora. Una vez puesto a su lugar colocar los pernos en sus respectivos lugares no olvidar poner los anillos de presión y poner cada perno en el lugar marcado para evitar que la faja funcione de forma defectuosa. Apriete la tuerca de seguridad forzando el rodamiento en dirección ascendente por el DE cónico de la manga hasta que el espacio medido del rodamiento se reduzca según los valores indicados. 	<p>Herramientas y equipos</p> <ol style="list-style-type: none"> Pegamento PVC. Llave estrella 3/8 Lija de agua 											
	<p>Materiales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pegamento</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Lija de agua</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			Descripción	Proveedor	C	pegamento	F. Gutierrez	1	Lija de agua	F. Gutierrez	4
	Descripción	Proveedor	C									
pegamento	F. Gutierrez	1										
Lija de agua	F. Gutierrez	4										
<p>Recomendaciones: El proceso de limpieza de la bomba de vacío se tiene que realizar con las previsiones pertinentes del caso así como el mantenimiento correspondiente de rotoplast tanto interna como externa.</p>												



Área de Mantenimiento							
Especificación de trabajo de mantenimiento							
Trabajo: Cambio de camisetas de cañón de la extrusora. Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 3 operario							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que el cabezal de boquilla este desajustada para evitar que se rompa al momento de cambiar la camiseta de cañón. 2. Verificar que la cámara de fusión de bombeo se encuentre completamente limpia. 3. Verificar que el cañón no presente desgastes en su espesor y este completamente limpia 4. Realizar el cambio correspondiente. 	Herramientas y equipos						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. extractor. 2. Llave estrella 2/4 3. llave stilson 4. martillo 5. lijar 						
	Materiales						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lijar</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Proveedor	C	Lijar	F. Gutierrez	5
Descripción	Proveedor	C					
Lijar	F. Gutierrez	5					
Recomendaciones: El proceso de cambio de la camiseta del cañón se debe de realizar la manipulación con guantes de látex y evitar que la camiseta de cañón este en contacto con el piso.							

Área de Mantenimiento							
Especificación de trabajo de mantenimiento							
Trabajo: Cambio de molde y corrección de corte. Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 2 operario							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar el molde de cambio 2. Quitar las tuercas de sujeción de la boquilla de la extrusora 3. Colocar el molde a la boquilla y ajustar muy bien revisando que por presión la arcilla no salga por los bordes del molde colocado. 4. Verificar la longitud de corte si esta esta de la medida adecuada 5. Revisar los alambres de corte estén en buen estado y bien tensionadas. 	Herramientas y equipos						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llave stilson 2. Llave n°8 3. Alicate 4. Alicate de corte 5. Alambres de 2/3 						
	Materiales						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alambres de 2/3</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Proveedor	C	Alambres de 2/3	F. Gutierrez	6
Descripción	Proveedor	C					
Alambres de 2/3	F. Gutierrez	6					
Recomendaciones: El proceso de cambio se debe de realizar con la revisión del molde que esta esté con las dimensiones correctas antes de ser colocada y ser ajustada correctamente para prevenir cualquier imprevisto durante el proceso de producción y el corte debe estar graduada correctamente.							



Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Limpieza general Maquina: CORTADORA Mano de obra: 3 operario			
<ol style="list-style-type: none"> Realizar la limpieza de la caja de engranajes con espuma quita grasa así como engranajes dentadas y lisas. Limpiar los puntos de articulación de la mesa de corte con espuma quita grasa Lubricar adecuadamente los engranajes así como los puntos de articulación Reajustar tornillería de la maquina abrazaderas, y puntos de ajuste de la mesa de corte. Asegurar bien las tapas de seguridad de la maquina así como la limpieza de ellas Realizar funcionamiento de prueba para refinamiento de la lubricación y los ajustes realizados 	Herramientas y equipos		
	<ol style="list-style-type: none"> Guantes de látex Trapo industrial Alicate de corte y normal Llave 2/4 y 3/8 		
	Materiales		
	Descripción	Proveedor	C
	Espuma desengrasante	F. Gutiérrez	2
	Lubricante de engranajes	F. Gutiérrez	2
Trapo industrial	F. Gutiérrez	5	
Recomendaciones: Mantenimiento general de la cortadora es de vital importancia realizada con los aditamentos correctos para así no dañar el sistema de engranajes y el funcionamiento en general.			

Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Restauración de abrazaderas de alambre de corte Maquina: CORTADORA Mano de obra: 1 operario			
<ol style="list-style-type: none"> Verificar que las arandelas de las abrazaderas se encuentren en condiciones adecuadas y no presenten excesivo desgaste. Verificar los rodajes se encuentren intactas Reemplazar las arandelas y rodajes ya desgastadas Tensar el alambre ajustando bien las abrazaderas 	Herramientas y equipos		
	<ol style="list-style-type: none"> Rodajes de 4 cm de diámetro Arandelas de 4cm de diámetro con abertura Alicate de corte 		
	Materiales		
	Descripción	Proveedor	C
	Arandelas y rodajes	F. Gutiérrez	24
	Recomendaciones: Restaurar las abrazaderas debe de realizar de manera recurrente antes de cada proceso de producción ya que esta presenta un desgaste rápido debido a la actividad realizada motivo que debe de tomarse en cuenta.		



Área de Mantenimiento																					
Especificación de trabajo de mantenimiento																					
<p>Trabajo: Cambio de arpones. Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 2 operario</p>																					
<ol style="list-style-type: none"> Se debe tener en cuenta que los arpones son repuestos por otros arpones que ya se tienen listos para que no se demore mucho en el cambio de arpones. Para rellenar el arpones se necesitará tres tipos de soldadura con las cuales se rellenará en una prensa con alicates de presión ya que se debe realizar muy detalladamente este proceso dura 2 días ya que son 13 puños que es una parte del arpión, por ese motivo que se tiene los repuestos de los arpones. Una vez que se terminaron de rellenar los puños se pulen de forma que tengan que cumplir las medidas de la ficha técnica del arpión. Se limpia y se preparan para pintarlo para que no se oxiden en las partes de las ranuras que será un lugar húmedo donde se encontraran. Ahora se tiene que desarmar la boca de la extrusora donde van 13 arpones para esto se necesita dos llaves 19 y chicharra con dado 19 cada vez que sale el brazo de arpones guardar el aro de protección del eje y marcar su lugar. Así se sacará todo, para realizar la limpieza de todos los rincones de la boca y visualizar si se tiene que realizar alguna reconstrucción o Re encapar la boquilla de la extrusora. Se procede a poner cada uno de los arpones con los pernos y sus aros de protección sin presionar demasiado los pernos por que esta se tiene que calibrar debe existir espacios entre cada arpión para que no choquen al momento de tragar la materia prima el espacio que se considera son de 3mm a 5 mm se realizara con un desarmador grande con la ayuda de otro compañero que ajustara mientras el otro sujeta los arpones para que no se muevan. Recuerda que siempre se debe ajustar de forma que se deje muy fijo los brazos de los arpones para evitar malograr la máquina. Una vez terminado de repartir el espacio entre los arpones se tiene que probar, se prendera la máquina y se embriagara unos segundos esto hará que gire lentamente los brazos y se podrá ver si chocan o si el espacio es mucho y así ir calibrando poco a poco. Recuerda antes de meter la mano asegúrate de que todo este apagado. 	<p>Herramientas y equipos</p> <ol style="list-style-type: none"> Arpones de diámetro 35cm de metal diamantina. Llave de 19 y 22 Llave stillson Chicharra con dado 19 y 22 Desarmador grande Palancas 																				
	<p>Materiales</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arpión</td> <td>F. Nacional</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Soldadura citudure 600 4 mm</td> <td>F. Guierrez</td> <td>1 lt</td> </tr> <tr> <td>Soldadura punto azul</td> <td>Punto Azul</td> <td>8kg</td> </tr> <tr> <td>Soldadura supercito 4 mm</td> <td>Punto Azul</td> <td>8kg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Descripción	Proveedor	C	Arpión	F. Nacional	13	Soldadura citudure 600 4 mm	F. Guierrez	1 lt	Soldadura punto azul	Punto Azul	8kg	Soldadura supercito 4 mm	Punto Azul	8kg			
	Descripción	Proveedor	C																		
	Arpión	F. Nacional	13																		
Soldadura citudure 600 4 mm	F. Guierrez	1 lt																			
Soldadura punto azul	Punto Azul	8kg																			
Soldadura supercito 4 mm	Punto Azul	8kg																			
<p>Recomendaciones: El proceso de arpión debe de realizar con mucha precisión y ser fijada a su punto de encaje de manera correcta y revisar si esta funciona correctamente.</p>																					



Área de Mantenimiento			
Especificación de trabajo de mantenimiento			
Trabajo: Cambio dados de molde Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 2 operario			
<ol style="list-style-type: none"> En el panel de control pulsamos el botón indicado para que la máquina realice el último ciclo de inyección y se pare. Ponemos la máquina en modo ajuste: para ello giramos la llave mostrada hacia la derecha y posteriormente pulsamos el botón indicado. Se deja enfriar el molde y entonces cerramos las llaves de agua en el clarinete; cerraremos primero las entradas (azules) y después las salidas (rojas). Ponemos el molde en el carro porta moldes, y lo desenganchamos del puente grúa trasladando éste hasta el taller de moldes. Una vez en el taller, enganchamos de nuevo el molde con el puente grúa y lo subimos a la mesa de trabajo. Las piezas pequeñas se introducirán dentro de las cestas habilitadas para ser introducidas en las cubas ultrasónicas. NOTA: Nunca introducir piezas de cobre, bronce o cualquier material que no sea acero. Estas piezas permanecerán en el baño aprox. 1 hora, después 10 min. en cuba de enjuague y posteriormente 5 min. en cuba de lubricación. Para desatornillar placas del molde previamente nos aseguramos de que las barras de seguridad antivuelco están colocadas, y como medida de seguridad adicional mantendremos el molde cogido al puente grúa. Empezamos desatornillando con la pistola. Aquellos tornillos que no salgan con la pistola habrá que desatornillarlos manualmente con la ayuda de barras. Desmontar todos los rodamientos y casquillos guía del molde sustituyendo todos aquellos que presenten algún daño. Las placas se introducirán dentro del baño ultrasónico sujetándolas horizontalmente con el puente grúa. Los tiempos de limpieza, aclarado y lubricación serán los mismos explicados anteriormente. Terminamos de cerrar el molde con la ayuda de martillos y de gatos para ir aproximando las placas. Las placas entraran suavemente hasta que queden perfectamente asentadas. Una vez que tenemos las placas del molde unidas atomillamos. Antes de colocar los tornillos que unen las placas es importante echarles grasa grafiada: para evitar dificultades al desatornillarlos después. Atornillamos en cruz los tornillos que unen las placas. Primero los presentaremos y posteriormente les daremos el apriete definitivo Montaje de coquillas. Para el correcto montaje de las mismas nos fijamos en las referencias existentes en el molde y en las propias coquillas. Si no existieran referencias marcarlas antes del desmontaje. Engrasamos la placa donde van a ir colocadas las coquillas; tanto en la parte donde van las correderas como en las guías. Para el engrase de estos elementos utilizaremos la grasa: "UH1 14-151". Enganchamos el molde con el puente grúa para bajarlo de la mesa de trabajo y depositarlo en el carro de transporte de moldes. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> Vernier. Alicate normal Llave 3/5 12 piezas de dados de 6*6*6cm Llave ingles Guantes de seguridad Tacho para guardar pernos y lavar Prensa puente de grua 		
	Materiales		
	Descripción	Proveedor	C
Dados	tornería Crespo	12	
Pernos de 1/8	F. Gutierrez	12	
Portamolde	W&J Ingenieros	1	
Gasolina	PetroPeru	1	
Recomendaciones: El cambio del molde se debe de realizar realizando las mediciones correspondientes y separación entre ellas para que no genere un material que presente rajaduras al momento de producir por ello es necesaria varias pruebas.			



Área de Mantenimiento														
Especificación de trabajo de mantenimiento														
Trabajo: Cambio de retenes Maquina: EXTRUSORA Mano de obra: 2 operario														
Desmontaje: <ol style="list-style-type: none"> Vaciar el aceite del motor. Alojar todos los tornillos del cárter y desmontar cárter. Posteriormente, retirar todos los tornillos de anclaje del retén al bloque motor. Para extraer el retén sin dañar el eje del cigüeñal ni la superficie del bloque, utilizar tres tornillos de métrica M6 e introducirlos por los pasos roscados de los que dispone el retén. Una vez extraído el retén, limpiar perfectamente el eje del cigüeñal y comprobar que no está dañado. Si lo estuviese sería necesario repararlo ya que cualquier defecto sobre el eje provocará una fuga de aceite. Montaje: <ol style="list-style-type: none"> No extraer el retén de su envoltorio protector hasta el momento del montaje, para evitar la entrada de suciedad o polvo. No manipular ni lubricar el labio de sellado. Este tipo de retenes PTFE se suministra con un casquillo de plástico que, además de proteger el labio, sirve como aplicador para el montaje del retén. Una vez posicionado el retén y alineado, empujar uniformemente la carcasa hasta que entre en contacto con la superficie del bloque motor y los pines de centrado encajen en los orificios de la carcasa. Apretar tornillos de sujeción del retén con bloque motor al par especificado según el manual. Cárter: limpiar las superficies de restos de aceite y sellante del anterior montaje, tanto en el bloque como en cárter, y aplicar un nuevo cordón de silicona salvando los pasos de los tornillos siempre por la cara interna. Montar el cárter en el motor y apretar los tornillos al par especificado según el manual de apriete. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> Retenes y rodajes nsc15A. Alicate normal Llave 3/5 y 16/8 Lubricante de rodamiento 													
	Materiales <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Retenes</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Rodajes</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Lubricante</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Descripción	Proveedor	C	Retenes	F. Gutierrez	2	Rodajes	F. Gutierrez	2	Lubricante	F. Gutierrez
Descripción	Proveedor	C												
Retenes	F. Gutierrez	2												
Rodajes	F. Gutierrez	2												
Lubricante	F. Gutierrez	1												
Recomendaciones: El cambio de retenes y rodajes se tiene que realizar con una nueva de marca japonesa ya que están resultan más duraderas y de mejor calidad mientras que las de marca JNK nacionales tiene una duración de vida útil muy corta y son de pésima calidad.														



Área de Mantenimiento																					
Especificación de trabajo de mantenimiento																					
Trabajo: Nivelar la cortadora Maquina: CORTADORA Mano de obra: 2 operario																					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Poner en nivel la cortadora, si falta aumentar el tamaño se puede colocar listones para nivelarlo siempre debes tener en cuenta que se tiene que nivelar las patas que son 4, nivelar la mesa de entrada y la mesa de salida. 2. Mientras varios cualquiera de estas partes se tendrá que hacer ajustes con la cortadora en funcionamiento porque no solo es nivelar y quedo se tiene que probar que corte recto, pero primero antes de hacer todo un desorden. 3. Nivelar con las patas, en aso falte altura se tendrá que sacar los espárragos cortos de las patas y poner más largos que permitan jugar más con el nivel de la cortadora. 4. Primero se retiran todas las patas de la cortadora una por una se corta el espárrago corto y se pone uno más largo de 40 cm se repite esto con todas las patas no olviden colocar el perno y contra perno. 5. Ahora si con la ayuda de una regla nivelar primero la mesa de entrada la boquilla del molde debe dar justo al nivel de esta mesa por eso se tiene que jugar con las patas de la cortadora se puede subir o bajar a los lados y una vez del nivel asegurar con el contra perno. 6. Segundo se nivela la mesa de salida con la regla larga las dos tienen que estar a nivel una vez hecho esto medir con la huincha que la distancia de la cortadora a la boquilla de la extrusora sea la misma. 7. Ahora que ya está todo nivelado, prenda la extrusora haga alimentar material y prenda la cortadora así se podrá ver si el corte esta recto, si el material se volteo o si la cortadora se atora. 8. En caso que la cortadora corte mal se debe calibrar la barra de medidas que se encuentra al lado izquierdo de la cortadora debe estar en 4,1. 9. En caso que el material se llegue a caer se calibrara las cadenas se aflojara un poco o ajustara también debe moverse la mesa del medio darle menos o más inclinación según se necesite. 10. Ahora que todo está bien se tiene que medir el corte el corte debe medir 9.5 cm si mide más bajar la regla y si mide más subir la regla por lo general debe encontrarse en 19 cm. 	Herramientas y equipos <ol style="list-style-type: none"> 1. Escuadra 2. Regla de 3 metros y huincha 3. Nivel 4. 2 Llaves 24 5. Máquina de soldar 6. Amoladora 																				
	Materiales <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa roja</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Esparrago 1"</td> <td>Camionero</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Soldadura punto azul</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>1kg</td> </tr> <tr> <td>Pernos de 1"</td> <td>F. Gutiérrez</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Descripción	Proveedor	C	Grasa roja	F. Gutiérrez	1	Esparrago 1"	Camionero	1	Soldadura punto azul	F. Gutiérrez	1kg	Pernos de 1"	F. Gutiérrez	8			
	Descripción	Proveedor	C																		
	Grasa roja	F. Gutiérrez	1																		
	Esparrago 1"	Camionero	1																		
Soldadura punto azul	F. Gutiérrez	1kg																			
Pernos de 1"	F. Gutiérrez	8																			
Recomendaciones: La nivelación de la cortadora tiene q estar ubicada a 75cm a nivel del suelo y verificar que las llaves de ajuste estén bien fijas en sus respectivos puntos realizar las pruebas correspondientes. Puedes cortar material pequeño en un cortador grande, pero no puedes cortar material grande en un cortador pequeño. Así que, si el presupuesto no es un límite, hay muchas más cosas que puedes cortar en un plotter con mayor ancho de impresión: escaparates, pegatinas, rótulos de vehículos y más. Con un plotter de mayor tamaño no estarás restringido por el material que quieras cortar.																					



Área de Mantenimiento							
Especificación de trabajo de mantenimiento							
Trabajo: Limpieza de cilindro y cambio de contenido Maquina: BOMBA DE VACIO Mano de obra: 2 operario							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que el cilindro no presente grietas o rupturas. 2. Verificar que los puntos de sujeción con la tubería estén completamente sellados y no presenten goteras. 3. Extraer el contenido para la limpieza interna del cilindro 4. Realizar la limpieza correspondiente del cilindro internamente 5. Realizar nuevamente el llenado del cilindro con 1100 litros de agua 6. Realizar pruebas y inspeccionar todos los empalmes de la bomba. 	Herramientas y equipos						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trapo industrial. 2. escobillón 3. manguera de 3 m 						
	Materiales <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manguera</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción	Proveedor	C	Manguera	F. Gutierrez
Descripción	Proveedor	C					
Manguera	F. Gutierrez	1					
Recomendaciones: La limpieza se debe de realizar con mucho cuidado sobre todo en los puntos de conexión de las tuberías ya que durante el proceso puede generar la separación por movimientos involuntarios de los operarios en el proceso.							

Área de Mantenimiento													
Especificación de trabajo de mantenimiento													
Trabajo: Limpieza y sellado de tuberías Maquina: BOMBA DE VACIO Mano de obra: 2 operario													
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar toda la línea de la tubería, conexiones no presenten goteras o rajaduras. 2. Realizar el remplazo de tuberías muy desgastadas por otras nuevas 3. Realizar muy bien las sujeciones en las conexiones de la tubería 4. Realizar pruebas e inspeccionar todas las conexiones se encuentren selladas y en buen estado de la bomba. 	Herramientas y equipos												
	<ol style="list-style-type: none"> 5. Trapo industrial. 6. Lijar 7. Pegamento PVC 8. Enroscador de PVC 9. Tubo de agua de 3 pulgadas 												
	Materiales <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Proveedor</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>tubería</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>pegamento</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>lijar</td> <td>F. Gutierrez</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Descripción	Proveedor	C	tubería	F. Gutierrez	4	pegamento	F. Gutierrez	1	lijar	F. Gutierrez
Descripción	Proveedor	C											
tubería	F. Gutierrez	4											
pegamento	F. Gutierrez	1											
lijar	F. Gutierrez	3											
Recomendaciones: La limpieza se debe de realizar con mucho cuidado sobre todo en los puntos de conexión de las tuberías ya que durante el proceso puede generar la separación por movimientos involuntarios de los operarios en el proceso.													



9.3. Anexo 3: Política de mantenimiento firmada

LATESA S.A.C	Aplicación del TPM	Versión: 01
	Política de Mantenimiento	

Política

De Mantenimiento

Ladrillera Latesa es una empresa líder en la industria de la producción de Ladrillos en la región Cusco y tiene como política:

Garantizar el mantenimiento preventivo y autónomo, para contribuir al desarrollo nuestra ladrillera, fomentando la cultura de prevención de fallas y paradas no programadas de toda la línea de producción mediante la prevención de desgaste, mantenimientos de baja calidad que afecta al producto, incidentes relacionados al trabajo así como la prevención de diferentes tipos de fallas como mecánicas, hidráulicas, eléctrico o estructural así como las mejoras respectivas para incrementar la productividad del área de producción.

Ladrillera Latesa está comprometida con la aplicación del Mantenimiento Productivo total para incrementar la productividad del área de producción. Considera que sus capitales más importantes son las máquinas y está al tanto de estas por lo que está comprometida en brindar los recursos necesarios para la implementación, promoviendo la participación de los trabajadores en el mantenimiento a la vez que mejora su desempeño como trabajadores.

Esta política será publicada y difundida a todo el personal, para obtener así su cooperación y participación, siguiendo el ejemplo manifiesto y demostrando el compromiso gerencial.



LATESA S.A.C
Ascensión Gabino Aucapure Rojas
GERENTE GENERAL
Ascensión Gabino Aucapure Rojas
Gerente General

Aprobada el 30 de setiembre del 2020.

9.4. Anexo 4: Charlas y entrenamientos

Charla N° 1 : Introducción al Mantenimiento Productivo Total



Charla N° 1: Introducción al Mantenimiento Productivo Total

PM - TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE

El TPM (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema destinado a lograr la eliminación de las llamadas «seis grandes pérdidas» de los equipos, con el objetivo de facilitar la implantación de la forma de trabajo «Just in Time» o «Justo a tiempo».

La filosofía del TPM

TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas. Esto supone:

- Cero averías
- Cero tiempos muertos
- Cero defectos achacables a un mal estado de los equipos
- Sin pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos al estos de los equipos

Se entiende entonces perfectamente el nombre: mantenimiento productivo total, o mantenimiento que aporta una productividad máxima o total.

La eterna pelea entre mantenimiento y producción

El mantenimiento ha sido visto tradicionalmente con una parte separada y externa al proceso productivo. TPM emergió como una necesidad de integrar el departamento de mantenimiento y el de operación o producción para mejorar la productividad y la disponibilidad. En una empresa en la que TPM se ha implantado toda la organización trabaja en el mantenimiento y en la mejora de los equipos. Se basa en cinco principios fundamentales:

- Participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta. Incluir a todos y cada uno de ellos permite garantizar el éxito del objetivo.
- Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de los equipos y maquinarias. Se busca la «eficacia global».
- Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas tal que se facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan.
- Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de

Charla N° 2 : Orden y Limpieza



Charla N° 2: Orden y Limpieza

Orden

Cuán rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cuán rápido puede devolverlo a su sitio. Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él.

Y por último hay que tener en claro que:

1. Todas las cosas han de tener un nombre, y todos deben conocerlo.
2. Todas las cosas deben tener espacio definido para su almacenamiento o colocación, indicado con exactitud y conocido también por todos.
3. Mantenga el orden en el almacenamiento de materiales, herramientas y productos.
4. Limpie los residuos y los equipos una vez terminada la operación mecanizada.
5. Fíjese que los materiales no estén mezclados con piedras, raíces o elementos que afectan la calidad del ladrillo.



Limpieza

La limpieza la debemos hacer todos.

Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad.

Si las persona no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.

Cada trabajador de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirara cualquier tipo de suciedad generada.

Beneficios

Un ambiente limpio proporciona calidad y seguridad, y además:

Evita pérdidas y daños materiales y productos

Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.

Para conseguir que la limpieza sea un hábito tener en cuenta

No debe tirarse nada al suelo

Charla N° 3 : Seguridad FT - 01, FT - 02 y FT - 03



Charla N° 3: Seguridad FT - 01, FT - 02 y FT - 03

La visión el mejor regalo

Muchos de nosotros no estamos conformes con lo que tenemos tal vez quieren una mejor paga, mejores servicios, nuevas herramientas y debemos trabajar para poder adquirirlas algún día.

Llegando temprano al trabajo, usando EPP, trabajando en equipo, mostrar que los trabajadores de LA TESA son diferentes a los de otras ladrilleras que nosotros si cumplimos las normas y consejos que se nos da.

Y todas estas cosas que logramos con esfuerzo las debemos cuidar tal vez no tengamos los mejores uniformes, herramientas nuevas pero tenemos otros grandes tesoros. Uno de ellos es la vista.

¿Y sabemos realmente lo importante que estos son?

Para que vamos a trabajar tanto, comprarnos una tv gigante un celular último modelo si la llegamos a perder

Dinámica

Parche

Bolita

Tacho para encestar

Al no tener una buena visión, esto se vuelve muy difícil, así poder reflexionar

Ellos pueden decir que creen que paso

Y deben decir porque es importante cuidar sus ojos.

¿Preguntar a quienes ya les paso?

Uno por uno

Como y como lo evitarían

Muchas veces se escucha decir los trabajadores: a mí nunca me ha pasado y llevo 25 años en esta empresa.

Debe tener suerte, la vista se puede perder en un segundo después de esos 25 años

Piensen en lo que pueden perder sino cuidan su vista, trabajemos en equipo tomemos conciencia y entre nosotros digámonos usa lentes y el autocuidado.



Charla N° 4 : Engrasado de chumaceras y lubricación general



Guía de valores requeridos de vida nominal L10h para diferentes clases de máquinas

Clases de máquinas	L10h horas de servicio
Electrodomésticos, máquinas agrícolas, instrumentos, aparatos para uso médico.	300 a 3 000
Máquinas usadas intermitente o por cortos periodos: Máquinas-herramienta portátiles, aparatos elevadores para talleres, máquinas para la construcción.	3 000 a 8 000
Máquinas para trabajar con alta fiabilidad de funcionamiento por cortos periodos o intermitentemente: Ascensores, grúas para mercancías embaladas.	8 000 a 12 000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario no totalmente utilizadas: Transmisiones por engranajes para uso general, motores eléctricos para uso industrial, machacadoras giratorias.	10 000 a 25 000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario totalmente utilizadas: Máquinas-herramientas, máquinas para trabajar la madera, máquinas para la industria mecánica general, grúas para materiales a granel, ventiladores, cintas	20 000 a 30 000



Charla N° 5 : Entrenamiento del uso adecuado del cuadro de distribución 1 y 2



Charla N° 5: Entrenamiento del uso adecuado del cuadro de distribución 1 y 2

Estudio de Carga Módulos

La demanda máxima de ocho (08) horas es la base utilizada para estimar la capacidad de los transformadores y generadores eléctricos; la demanda máxima de 15 minutos se utiliza para calcular los cables alimentadores.

En subestaciones con secundario selectivo y tipo spot network la capacidad de cada transformador será tal, que si cualquiera de los transformadores está fuera de servicio, el otro transformador suministrará la demanda máxima ajustada con su capacidad FA.

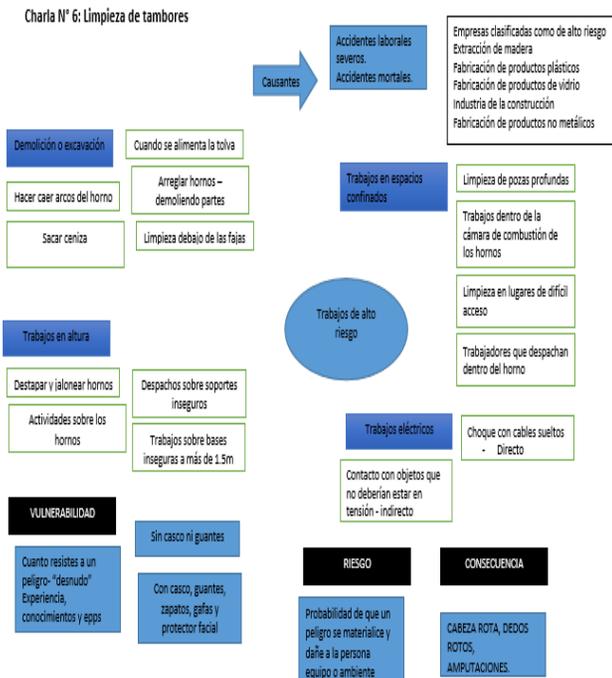
DIAGRAMA UNIFILAR FINAL



Charla N° 6 : Limpieza de tambores



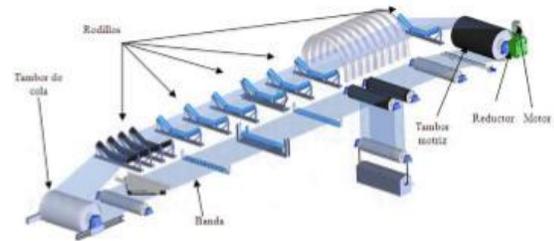
Charla N° 6: Limpieza de tambores



Charla N° 7 : Estructura y función de polines



Charla N° 7: Estructura y función de polines



LOS POLINES Y RODILLOS, COMPONENTES CRÍTICOS EN EQUIPOS TRANSPORTADORES, POLIMET HA DISEÑADO EN EL TIEMPO, CON LAS MÁS MODERNAS TÉCNICAS DE LA INGENIERÍA, CON EL OBJETIVO DE OPTIMIZAR LOS SIGUIENTES ATRIBUTOS: - BAJO NIVEL DE VIBRACIÓN Y SILENCIOSO FUNCIONAMIENTO. - MENOR ROCE, MENOR CONSUMO DE ENERGÍA.

Charla N° 8 : Seguridad Procesadora



Charla N° 8: Seguridad Procesadora

1ra fase es la dependencia

Seguridad basada en los supervisores.

De la seguridad se encargan los supervisores que crean normas reglas y procedimientos para los trabajadores

Y es exitoso cuando los trabajadores cumplen las normas

Eje

Ey benigno no pueden trabajar borracho

Hey braayan ponte tu casco

Hey rene usa tus lentes correctamente

2da fase es la independencia

Seguridad basada en la autoprotección.

De la seguridad se ocupa cada trabajador, usando su equipo de protección (Rene entra a producción y se pone su casco, lentes y si es necesario sus guantes) cumplimiento de los procedimientos (como ya les hable de orden y limpieza, limpiar su lugar asignado), formación (leer sus hojas de charlas pasadas) y el compromiso de cada uno.

El éxito de la seguridad se logra con el compromiso de cada uno.

3ra fase es la interdependencia

Seguridad basada en el trabajo en equipo.

La seguridad forma parte del equipo, no se permite que nadie dentro del equipo asuma riesgos

La comunicación, la formación y la participación son claves para el mejor desempeño de la seguridad así como sentirse orgullosos de pertenecer a este equipo.

Ahora vamos a conocernos más con una dinámica

- Hagan parejas de 2
- Pónganse frente a frente
- Choquen la mano y digan: que lindas mano tienes
- Agárrenle una oreja y digan : que lindas orejas tienes
- Mírenle de frente y digan: que inteligente eres
- Ahora vamos a repetir todo y aumentamos : yo la voy a cuidar
Eje
Que lindas manos tienes yo las voy a cuidar
- Ahora dicen ¿sabes por qué? ¿sabes por qué? ¿sabes por qué?
Digánlo fuerte : Por qué te quiero!!!
- Digan: y por qué te quiero... te voy a cuidar..... para que estes sano y salvo (mírense a los ojos).... Que en casa te espera tu familia... yo te quiero.
- Dense un abrazo.

Charla N° 9 : Estructura y restauración de chute de faja 1, 2 y 3



Charla N° 9: Estructura y restauración de chute de faja 1, 2 y 3

Muchas de las máquinas antiguas pueden renovarse para devolverlas a su condición original incrementando la eficiencia del proceso de producción y la calidad del producto final. También se les puede incorporar nuevas tecnologías, tales como el accionamiento vectorial CA y controles de tensión de bucle cerrado. El costo del reacondicionamiento puede ser significativamente menor que el de adquirir una máquina nueva. Universal ofrece un servicio completo de restauración y actualización de una gran variedad de equipos, incluyendo máquinas cortadoras y rebobinadoras.

Antes de comenzar el trabajo de restauración, se efectúa una evaluación exhaustiva de todos los componentes de la máquina y se prepara un reporte para el cliente. En base al reporte, el cliente puede seleccionar el trabajo que se realizará, el cual puede ser llevado a cabo en las instalaciones del mismo cliente o, la máquina puede ser trasladada a la fábrica de Universal.

Ejemplos de trabajos realizados:

- Exhaustiva evaluación del estado de la máquina
- Reemplazo y actualización de los sistemas accionados y de control
- Implementación de los nuevos sistemas de seguridad en conformidad con los estándares actuales
- Incremento de la velocidad en los casos que sea mecánicamente posible
- Re manufacturación o reemplazo de componentes mecánicos desgastados o dañados
- Reemplazo de cojinetes
- Reemplazo de cualquier pieza neumática o hidráulica defectuosa
- Desmontaje y reacondicionamiento de motores
- Instalación de tacómetros de escobilla nuevos
- Limpieza y pintura de la máquina
- Recuperación de rodillos
- Instalación de ejes de rebobinado nuevos
- Instalación de circuitos de seguridad nuevos
- Instalación de interruptores de guarda de seguridad
- Instalación de guardas fotoeléctricas
- Suministro de rodillos 'lay-on'
- Renovación de frenos
- Reemplazo de transductores E/P
- Instalación de sistemas de guía nuevos

Charla N° 10 : Cambio de sin fin, cambio de zaranda y limpieza



Charla N° 10: Cambio de sin fin, cambio de zaranda y limpieza

I cambio deseado o resultado a largo plazo

Frecuentemente la elaboración de una teoría de cambio comienza con el planteamiento de la situación que el programa desearía ver realizada, es decir, se parte del objetivo o fin último que el programa pretende alcanzar⁸. Por tal motivo, la redacción de este elemento se presenta en términos positivos con base en la necesidad que se busca atender, la población objetivo que presenta la necesidad y la posibilidad de medir dicho objetivo. Por ejemplo: *"Todos los niños y niñas de 12 a 15 años de Burkina Faso tienen educación primaria completa"*. Este objetivo o resultado final debe ser claro y realista en tanto que el programa propuesto sea capaz de contribuir a lograr esta situación. La plausibilidad del objetivo debe evidenciar la importancia de invertir recursos y esfuerzos en el proyecto planteado dado que es capaz de realizar cambios en el problema identificado⁹.

Cadenas causales y resultados intermedios

Los resultados intermedios son aquellos que suceden en un horizonte temporal menor y en los que es necesario ir avanzando lógicamente para finalmente llegar a la situación deseada de largo plazo. Mantener la lógica causal de los resultados permite que cada uno de ellos sean condiciones previas del resultado final¹⁰. La visualización de las cadenas causales, que incluso pueden estar representadas de forma temporal, permite que los complejos procesos de cambio logren conectarse armónicamente y la estrategia propuesta tenga un camino realizable del presente al futuro. La secuencia de los resultados redactados en positivo debe permitir la deducción lógica de los cambios necesarios para alcanzar la situación deseada. Un resultado intermedio para el caso de Burkina Faso puede ser que *"los padres de familia de los niños y niñas a partir de los 6 años están sensibilizados efectivamente sobre la importancia de llevar a sus hijos a la escuela"*. Este resultado tendría que mantener una conexión lógica con otros resultados para finalmente llegar a la situación en que *"todos los niños y niñas de 12 a 15 años de Burkina Faso tienen educación primaria completa"*.

Intervenciones o estrategias

Son las acciones o productos que el programa ofrece para lograr los resultados propuestos. Las intervenciones muestran los vínculos teóricos entre las acciones que se llevan a cabo y los resultados intermedios y de largo plazo que se espera conseguir con ellas, de tal forma que para llegar de un resultado a otro la intervención sea necesaria y suficiente. La intervención debe estar alineada con la situación deseada de tal forma que en efecto contribuya a la necesidad que se quiere resolver⁸. Por ejemplo: *"Realizar campañas de sensibilización presenciales para los padres de familia en las provincias de Burkina Faso"*. Las acciones realizadas por el programa deben ser factibles y medibles a través de indicadores específicos y relevantes que muestren conexión lógica con el resultado esperado que en este caso es que *"los padres de familia de los niños y niñas a partir de los 6 años están sensibilizados efectivamente sobre la importancia de llevar a sus hijos a la escuela"*.

Supuesto

Los supuestos son las condiciones necesarias en el contexto social, histórico, político y económico que sustentan y dan lógica a la cadena causal. A menudo, estos supuestos no dependen directamente del programa, pero son condiciones que deben suceder para que la teoría de cambio del programa se cumpla¹⁰. Hacer explícitos estos supuestos también en términos positivos proporciona un marco de factibilidad de que la teoría funcionará en la práctica. En este sentido, un supuesto para el ejemplo de los niños de Burkina Faso podría ser: *"En Burkina Faso hay escuelas suficientes para cubrir la demanda de educación primaria"*.

Charla N° 11 : Teoría de motores y correas



Charla N° 11: Teoría de motores y correas

Partes y componentes de un motor trifásico

Podemos dividir los componentes de un motor trifásico en tres partes concretas y diferenciadas. Estas son las siguientes: el estator, el rotor y los escudos/carcasa.

Estator

El **estator** es la parte fija y opera como la base del motor. Esta parte está constituida por una carcasa en la que se fijan una corona de chapas de hierro al silicio o acero al silicio, en las que están presentes unas ranuras. En estas ranuras es donde se presentan, al tratarse de un motor trifásico, encontramos tres bobinas y tres circuitos diferentes. En cada circuito hay tantas bobinas como polos tiene el motor.

Rotor

El **rotor** es la parte móvil que se sitúa en el interior del estator. En el eje se inserta un núcleo magnético ranurado de acero al silicio en cuyas ranuras se colocan unas barras de cobre o aluminio (que realizan la función de conductores) en una disposición que se conoce como "jaula de ardilla". Esto se debe a que las barras están unidas en cortocircuito por dos anillos, en la parte superior e inferior, confiriéndole una forma de jaula.

¿NECESITAS ASESORAMIENTO TÉCNICO? CÚENTANOS CÓMO PODEMOS AYUDARTE

Cabe decir también, que existe otra disposición de los componentes del rotor, que se conoce como **rotor bobinado**. Aquí el rotor está rodeado de conductores bobinados sobre él. Sin embargo, el motor trifásico de jaula de ardilla está más extendido por ser más fácil de construir y de fabricación más económica.

Escudos/carcasa

En último lugar están los **escudos o carcasa** que constituyen, la parte exterior del motor trifásico, generalmente producidos en aluminio o hierro colado. Están diseñados de tal forma que contienen unas cavidades para acoger los componentes esenciales en el interior. Sobre unos cojinetes descansa el eje del rotor. Además, los escudos deben estar perfectamente ajustados para evitar que existan distorsiones en el giro del rotor, tales como vibraciones y/o ruido.

¿Cómo funciona un motor trifásico?

Tal y como hemos mencionado arriba, el estator está compuesto por una estructura que conforma electroimanes y por eso esta parte también se denomina **inductor**.

Charla N° 12 : Cambio de cuchillas



Charla N° 12: Cambio de cuchillas

El material para las cuchillas de las armas debe ser seleccionado cuidadosamente, pues se requiere un equilibrio entre la dureza y la ligereza para funcionar correctamente. En la antigüedad, el principal metal usado era el **cobre**, luego **bronce**, **hierro** y finalmente **acero**. Antes de la invención del acero, fueron desarrolladas varias técnicas para reducir la **fragilidad** del hierro. Quizás el más bien conocido es la **patrón de soldadura**, una técnica usada para las **katanas** (espadas de **samurái**) o **cuchillas de Damasco**. Esta era una técnica que exigía mucho trabajo por lo que dichas espadas eran muy costosas.

Varias técnicas se pueden emplear también para hacer la lámina más fuerte o más dura. El **cobre** y el **bronce** pueden ser endurecidos simplemente golpeando la lámina con un **martillo** mientras está frío. Las láminas hechas de **acero** con alto contenido de **carbono** (mayor de 0,2%) pueden ser sometidas a un tratamiento térmico calentando el **acero** hasta un punto crítico (la mayoría de las aleaciones llegan a ser no magnéticas en ese punto) y entonces apagándolo en agua.

El endurecimiento por envase es un proceso

para aumentar el contenido de **carbono** en la superficie del **acero** con muy poco **carbono**. Se hace poniendo el objeto que se endurecerá dentro de un **recipiente** sellado junto con el material que contiene **carbono**; en la antigüedad, este material era generalmente **cuerno** o **piel**. El envase entonces era calentado hasta que se ponía al rojo, y mantenido a esa temperatura por un rato, según el tamaño de la pieza, permitiendo que el **carbono** penetrara en el **acero** por algunos milésimas de centímetro. En ese punto, el objeto sería descargado fuera del envase en un baño de agua para apagarlo, dando por resultado una superficie muy dura, pero con el núcleo totalmente sin templar. Hay muy poca evidencia de que esto se haya hecho alguna vez a las espadas excepto, quizás, en las más tempranas cuchillas de hierro.

Otro aspecto importante de muchas láminas son los surcos practicados sobre la **cuchilla**. A pesar de creencia popular, los surcos no eran para facilitar una **sangría** más rápida de la víctima. Los surcos ayudaron algo a hacer la **cuchilla** más ligera mientras que todavía conservaban buena parte de su fuerza. Se hacían colocando una lámina calentada sobre un surco inferior, fijando uno de tamaño similar en el lado superior de la espada, y golpeando el superior con un **martillo**.

Charla N° 13 : Seguridad laminadora



Charla N° 13: Seguridad laminadora

EL RECURSO HUMANO, DE IGUAL MANERA INTERVIENE EN LOS FENÓMENOS MACRO-ECONÓMICOS DE UN PAÍS; SIENDO ESTE UNO DE LOS RESPONSABLES DEL AUMENTO DEL INGRESO NACIONAL Y POR CONSIGUIENTE DEL PIB; RAZÓN POR LA CUAL DIFERENTES NACIONES SE HAN PREOCUPADO POR ESTABLECER, UNA AMPLIA NORMATIVIDAD DIRECCIONADA A SALVAGUARDAR LOS DERECHOS INALIENABLES DE LOS EMPLEADOS; GARANTIZANDO ASÍ, LA SEGURIDAD Y SALUD DE LA FUERZA LABORAL EN EL DESARROLLO DE SU TRABAJO.

Ahora bien, uno de los aspectos de salud ocupacional que suele obviarse por algunas empresas, en aras de disminuir los costos o por mero desconocimiento; son los Elementos de Protección Personal (EPP).

Una de las formas más conocidas y que pueden llegar a tener un impacto alto; son las charlas de seguridad que deben ser organizadas por el responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; donde se debe resaltar que es la salud ocupacional y el trabajo decente, las condiciones óptimas de trabajo y el papel de los EPP en la garantía de la seguridad de los colaboradores.

Otro factor de resaltar es la higiene y la seguridad industrial de cada compañía que ayudará a tener un mejor control de riesgos en el trabajo; adicionalmente conocer y entender que la normatividad de cada país relacionado a todo lo que integra los planes de seguridad y salud en el trabajo debe ser efectivo en la protección integral de la fuerza laboral.

La frecuencia de este tipo de acciones se recomienda cada vez que ingrese personal nuevo; que se realicen cambios en las funciones que se realizan a diario y/o en tiempos prudenciales para recordar al personal toda la normatividad de seguridad.

Siempre es recomendable realizar este tipo de actividades y mantener el personal informado respecto al tema para evitar accidentes y que la empresa cuente con estándares altos en temas de **seguridad y salud en el trabajo**.



Charla N° 14 : Entrenamiento mediciones metro, vernier y nivel



Charla N° 14: Entrenamiento mediciones metro, vernier y nivel

Un instrumento de medición es una herramienta que se usa para medir una magnitud física. La medición es el proceso que permite obtener y comparar cantidades físicas de objetos y fenómenos del mundo real. Como unidades de medidas se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares o patrones, y de la medición resulta un número que es la relación entre el objeto de estudio y la unidad de referencia. Los instrumentos de medición son el medio por el que se hace esta conversión lógica. La acción que se realiza para obtener los datos es medir, y todo el proceso de comparación con los patrones definidos se conoce como medición.

Características principales

Las características importantes de un instrumento de medida son:

- **Precisión:** es la capacidad de un instrumento de dar el mismo resultado en mediciones diferentes realizadas en las mismas condiciones.
- **Exactitud:** grado de acercamiento de las medidas de una cantidad al verdadero valor de esa cantidad.⁴
- **Resolución:** es la mínima variación de la magnitud que es posible medir con el instrumento de medida indicado.
- **Apreciación:** es la medida más pequeña perceptible en un instrumento de medida.
- **Sensibilidad:** es la relación de desplazamiento entre el indicador de la medida del instrumento utilizado y la medida real.

Instrumentos

Se utilizan una gran variedad de instrumentos para llevar a cabo estas mediciones de las diferentes magnitudes físicas que existen. Desde objetos sencillos como reglas y cronómetros hasta los microscopios electrónicos y aceleradores de partículas.

A continuación se indican algunos instrumentos de medición existentes en función de la magnitud que miden:



Charla N° 15 : Limpieza de extrusora y cambio de arpiones



Charla N° 15: Limpieza de extrusora y cambio de arpiones

Las extrusoras son máquinas industriales que aplican presión sobre medios sólidos y viscosos para forzar su paso a través de la abertura de una boquilla. La extrusión, también conocida como trefilado, es una tecnología de fabricación que se utiliza para producir todo tipo de productos.

Las máquinas automáticas de procesamiento de cables se utilizan en la industria del cable para eliminar el aislamiento y pelar y cortar los cables.

Impresión en los cables de códigos de barras, información, nombres de productos, números de lote, etc., principalmente con impresoras industriales de inyección de tinta.

En el sector de la soldadura de plástico y en especial las empresas que nos dedicamos a la venta de máquinas de soldadura como Aristegui Maquinaria, sabemos de la importancia que tienen cada tipo de ellas dependiendo del sector en el que la utilizamos.

Cuando enfocamos esa idea a las extrusoras, podemos explicarte que esta herramienta está presente en muchos campos de la soldadura plástica y que podemos darle diferentes usos.

Antes de comenzar a profundizar en los usos de este tipo de máquinas de soldadura, queremos recordarte que todas las extrusoras que vendemos desde Aristegui Maquinaria son de nuestra ya conocida marca Munsch.

Munsch es la empresa líder en el sector de las extrusoras, más de 40 años de experiencia fabricando e innovando han hecho que tengan la tecnología más avanzada en sus máquinas. Otro dato a tener en cuenta es que ellos fueron los creadores de la primera extrusora y esto nos hace confiar y saber que son la mejor opción para este campo de la soldadura plástica.

Reparación

La reparación de piezas de plástico es un proceso que en los últimos años está creciendo de gran manera, ya que por la situación del mercado actual, muchas empresas prefieren reparar antes que comprar.

Con las extrusoras esto se convierte en algo muy simple, te permite reparar casi cualquier cosa (palots, parachoques, depósitos, carcasas, kayaks, instrumentos... y un sinfín de elementos creados en plástico).

Ya quieras reparar una grieta, un agujero, una rotura... podrás hacerlo sin dificultades.

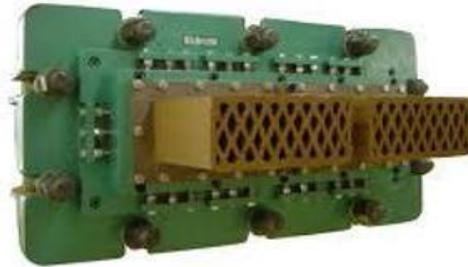
Para este tipo de trabajo, lo más habitual es usar extrusoras con un tamaño compacto. Los motivos son simples, cuanto más compacta más fácil de manejar y por lo tanto podremos acceder a zonas donde con otra máquina más grande nos costaría bastante.



Charla N° 16 : Teoría molde



Charla N° 16: Teoría molde



En su interior se vierte el material fluido o plástico – metal fundido, hormigón, yeso, resina, silicona etc. – que cuando se solidifica adquiere la forma del molde que lo contiene. Una vez retirado el molde, normalmente, se procede a repasar la pieza obtenida, corrigiendo las posibles imperfecciones en las zonas de acoplamiento, quitando los restos depositados en los orificios realizados para introducir la materia plástica, y en los orificios de salida del sobrante o respiraderos.

Para acoplar las piezas de un molde se recurre generalmente a las llaves, que son incisiones en una parte y salientes en la otra, que sirven para su posterior ajuste.

Se emplea profusamente para obtener piezas moldeadas, tanto en arte –bustos, figuras, columnas– como en construcción –balaustres, revestimientos– o en diversos procesos industriales –objetos cerámicos, elaboración de barras de chocolate, etc.

En la industria, al molde donde se vierte el material fundido se le llama matriz. En construcción, al molde, con el conjunto de piezas auxiliares, se le denomina encofrado.

Tipos de molde

Hay moldes rígidos y flexibles; los moldes dependen de la forma de la pieza a seriar, determinado por el grado de complejidad de los detalles y la simetría de esta, siendo importante facilitar el desmolde que debe ser lo más preciso posible; hay moldes de una pieza, dos piezas o hasta cinco o más si fuera necesario.

Charla N° 17 : Seguridad Extrusora



Charla N° 17: Seguridad Extrusora

Cuerpos Extraños

Cuerpo extraño es cualquier elemento ajeno al cuerpo que entra a éste, por cualquier orificio natural como:

Cuerpos extraños en ojos

Los cuerpos extraños que más frecuentemente se introducen en el ojo son partículas de polvo, pestañas, hierro, arena, etc.

Que hacer

1. Lávese las manos con agua y jabón.
2. Haga sentar a la víctima de tal manera que la luz le dé directamente sobre los ojos.
3. Pídale que lleve la cabeza hacia atrás.
4. Colóquese del lado del ojo afectado o detrás de la víctima.
5. Coloque su mano izquierda debajo del mentón; con sus dedos índice y pulgar, entreabra el ojo afectado para observar el tipo y la localización del cuerpo extraño. Para esto, pídale que mueva el ojo hacia arriba, abajo y los lados.
6. Si puede ver el cuerpo extraño, trate de expulsarlo lavando el ojo; vierta agua con una jeringa sin aguja, una jarra o bajo la canilla, inclinando la cabeza hacia el lado lesionado.
7. Si este procedimiento no da resultado y el cuerpo extraño es móvil, pídale que parpadee; a veces solo esto es suficiente para que se localice en el ángulo interno y usted pueda retirarlo con la punta de un pañuelo limpio.
8. Si el cuerpo extraño está localizado debajo del párpado inferior, pídale que mire hacia arriba; mientras tanto, con su dedo pulgar hable hacia abajo el párpado, localice el cuerpo extraño y con la punta de un pañuelo retírelo.
9. En caso de que el cuerpo extraño esté localizado debajo del párpado superior, haga que mire hacia abajo; con sus dedos índice y pulgar tome las pestañas del párpado superior y hálelo ligeramente hacia abajo; con la otra mano, tome un aplicador o algo similar, colóquelo sobre la parte media del párpado superior y vuelva el párpado hacia arriba sobre el aplicador.
10. Localice el cuerpo extraño y retírelo.
11. Si la partícula está localizada en el centro del ojo y con el parpadeo no se moviliza, cubra el ojo con una gasa estéril, luego cubra ambos ojos con un vendaje sin hacer presión y envíe a la víctima a un centro asistencial.
12. No trate de retirar el cuerpo extraño.
13. Evite que la víctima se frote el ojo.
14. No aplique gotas oftálmicas (colirios), Ungüentos ni otras soluciones.



Charla N° 18 : Técnicas de cambio y recomendaciones



Charla N° 18: Técnicas de cambio y recomendaciones

La realidad demuestra que esta percepción del cambio planificado ya no encaja con los desafíos actuales de las organizaciones. Pero existe una alternativa.

El cambio planificado se basa en una estrategia de cambio organizativo que se desarrolló a lo largo del siglo pasado. En aquella época, el mundo era complejo, pero comprensible, y el cambio planificado contribuyó a materializar cambios en las organizaciones.

El cambio era como un viaje perfectamente planificado, con un destino e itinerario fijados de antemano.

En un mundo dinámico en el que todo cambia constantemente, la continuidad de patrones previsibles convive con la aparición repentina de cambios inesperados. En este entorno, el cambio planificado ya no tiene cabida.

En un mundo dinámico en el que todo cambia constantemente el cambio planificado ya no tiene cabida

La estrategia de cambio en el mundo actual tiene que basarse en un proceso continuo de observación, adaptación y aprendizaje.

Los cambios son, en cierto modo, como una ruta de senderismo desconocida en la que los participantes tienen que desarrollar confianza mutua para poder hacer frente a la incertidumbre y a acontecimientos inesperados.

Las organizaciones están familiarizadas con el lenguaje del cambio racional y planificado. Hablan de diagnósticos, grupos de interés, estrategias e intervenciones.



Charla N° 19 : Limpieza de bomba de vacío



Charla N° 19: Limpieza de bomba de vacío

LA IMPORTANCIA DEL ORDEN Y LA LIMPIEZA EN NUESTRO LUGAR DE TRABAJO



Para poder desempeñar nuestra labor en forma eficaz, productiva y cómoda, tenemos que cooperar TODOS y ayudar a mantener limpio y libre nuestro lugar de trabajo.

Charla N° 20 : Seguridad Cortadora



Charla N° 20: Seguridad Cortadora

Consejos para prevenir lesiones en las manos

- No trabajar con accesorios en las manos, quitarse anillos, pulseras, relojes.
- Colocarse guantes.
- Antes de realizar una limpieza, reparación o inspección de una maquinaria **cortar la energía** y asegurarse que todas las partes móviles de la misma estén inmovilizadas.
- No usar herramientas de mano si están deterioradas, desgastadas o si tienen hojas con filos en malas condiciones.
- Cuando manipulamos materiales, **siempre debemos ubicar las manos donde no puedan ser atrapadas.**



- A nivel mundial, las lesiones en manos representan el 30 % del total de los accidentes laborales.
- El Perú reporta una tasa anual de 35% de accidentes de manos y dedos (1).
- Anualmente ocurren más de 7,000 accidentes que afectan las extremidades superiores y el 7% son amputaciones traumáticas con pérdida parcial o total de dedos o manos.
- Los costos directos generados por la atención médica de accidentes con amputación traumática están en el orden de S/. 1,700 por caso.
- Los costos compensatorios de indemnización/pensión por invalidez pueden representar hasta S/. 400,000 cuando hay pérdida de mano o extremidad.
- Se estima que los costos indirectos, también llamados "ocultos", que se cargan sobre la empresa, la familia, y la sociedad, están en el orden de 5 y 12 veces los costos directos. Sin embargo, nunca se podrá dimensionar el alto costo social y la pérdida de oportunidades de desarrollo socio-cultural para el afectado y su familia (2).