



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

“Aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa cerámicos Piura S.A.C, Piura 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Br. Luis Eduardo Matillas Gonzales (ORCID: 0000-0001-5402-5797)

ASESOR:

MSc. Mario Seminario Atarama (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

Piura – Perú

2019

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a mis padres por darme la vida y a JESUCRISTO por acompañarme cuando más lo necesitaba por darme las fuerzas que quería para cumplir el anhelo de ser profesional y servir de buena fe.

Agradecimiento

Cuando pensaba que no se podía, pero si se pudo agradezco en primer lugar a DIOS por darme la oportunidad de crecer y permitirme estar bien de salud y a los profesores de la universidad por guiarme, a mis compañeros, mis padres que estuvieron a mi lado.

MUCHAS GRACIAS.

Página del jurado

Declaratoria de Autenticidad

En el presente documento yo Luis Eduardo Matillas identificado con DNI N° 02878395 estudiantes de la escuela profesional de ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial, con mi tesis titulada “aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámicos Piura S.A.C 2019”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de autoría propia.
- 2) Se ha realizado respetando las normas internacionales de citas y referencias como fuentes consultadas para el tema de investigación. comunico que la tesis no ha sido plagiada ni parcial ni totalmente.
- 3) La tesis no se encuentra publicada ni presentada en ningún medio de comunicación.
- 4) La información, datos usados y resultados presentados son verdaderos no han sido copiados ni falseados, de esta manera la información obtenida ayudó a resolver la realidad problemática.

En caso que se compruebe lo contrario a lo expresado como: fraude, flageo, auto flageo, información falsa, asumo las consecuencias y me someto a las normas vigentes establecidas por la universidad Cesar Vallejo.

Piura, julio de 2019



Luis Eduardo Matillas Gonzales

DNI N° 02878395

ÍNDICE:

	Pág.
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria del autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	23
2.1. Diseño de Investigación.....	23
2.2. Variable, Operacionalización.....	24
2.3. Población y Muestra.....	25
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos.....	25
2.5. Procedimiento.....	25
2.6 Métodos de Análisis de datos.....	25
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSIÓN.....	33
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS.....	39
Matriz de consistencia.....	39
Instrumentos de recolección de datos.....	40
Validación de los instrumentos de recolección de datos.....	50
Pruebas estadísticas de normalidad.....	55
Desarrollo de la tesis.....	58

Diagrama Ishikawa de causa y efecto.....	123
Esquema de investigación.....	124
Formulario de autorización para publicación de tesis.	125
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	126
Pantallazo del Software Turnitin.....	127
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	128

Índice de tablas

	Pág.
Tabla N°1 Operacionalización de variables.....	24
Tabla N°2 Eficiencia en área de producción.....	26
Tabla N°3 Eficacia en área de producción.....	27
Tabla N°4 Pruebas de muestras relacionadas a eficiencia.	28
Tabla N°5 Pruebas de muestras relacionadas a eficacia....	29
Tabla N°6 Descripción de implementación de taller.....	30
Tabla N°7 Descripción de beneficios de plan de Mantenimiento.....	30
Tabla N°8 Porcentaje de costo de recurso e insumos de Producción.....	31
Tabla N°9 Costos de producción sin plan de Mantenimiento.....	31
Tabla N°10 Costos de producción con plan de Mantenimiento.....	32
Tabla N°11 Costos de Beneficio aplicado a plan de Mantenimiento.....	32

Índice de Figuras

	Pág.
Figura N°1 Organigrama de la Empresa.....	19
Figura N°2 Variaciones de eficiencia.....	26
Figura N°3 Variaciones de eficacia.....	27

Resumen

La investigación denominado “Aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos en la empresa Cerámicos Piura S.A.C 2019”, tuvo como objetivo general determinar cuánto mejora la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos. La investigación fue de metodología cuantitativa de tipo aplicada ya que los conocimientos existen relacionados con el mantenimiento preventivo, encaminado para ayudar y dar soluciones relacionados con la productividad de la empresa Cerámicos Piura. La investigación fue de nivel experimental, de diseño cuasi experimental porque se trabajó con la producción semanal de ladrillos medidos durante 20 semanas. La población fue la producción diaria de ladrillos en el periodo de estudio y la muestra fue igual a la población. Los instrumentos de recolección de datos utilizados fueron las fichas de producción Eficiencia y Eficacia, el procedimiento empleado fue el estadístico obtenido del software SPSS con los valores de significancia menor a 0.05 por lo que existió un aumento significativo de Eficiencia y la Eficacia en el proceso fabricación de ladrillos, rechazando la hipótesis nula (H^0) y aceptando la hipótesis del investigador ($H1$). Los resultados fueron el incremento de la Eficiencia de 84.93 % a 96.30 % y la Eficacia de 86.50 % a 96.62 %, mejoró la productividad el proceso de fabricación de ladrillos aumentando de 73.47 % a 93.08 %, el costo beneficio del plan de mantenimiento preventivo trajo resultados rentables. Se concluyó la investigación comprobando que el plan de mantenimiento preventivo trajo beneficios favorables para la empresa.

Palabras claves: Mantenimiento preventivo, mejor eficiencia, mejor eficacia

Abstract

The research called “application of a preventive maintenance plan to improve productivity in the brick manufacturing process at the company Cerámicos Piura S.A.C 2019” has as a general objective to determine how much productivity improves in the manufacturing process. The research is of quantitative methodology of application type since the knowledge exists related to preventive maintenance, aimed to help and provide solutions related to the productivity of the company. The research is of an experimental level, of a quasi-experimental design because it works with the weekly production of bricks measured for 20 weeks. The population was the daily production of bricks in the study period and the sample was equal to the population. The data collection instruments used were the Efficiency and Efficiency production sheets, the procedure used was the statistic obtained from the SPSS software with the significance values less than 0.05, so there was a significant increase in Efficiency and Efficiency in the manufacturing process of bricks, rejecting the null hypothesis (H^0) and accepting the researcher's hypothesis (H1). The results were the increase in Efficiency from 84.93% to 96.30% and Efficiency from 86.50% to 96.62%, productivity improved the brick manufacturing process increasing from 73.47% to 93.08%, the cost benefit of the preventive maintenance plan brought profitable results. The investigation was concluded verifying that the preventive maintenance plan brought favorable benefits for the company.

Keywords: Preventive maintenance, better efficiency, better efficiency

I. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo está conformado por siete contenidos los cuales son: la realidad problemática de Cerámicos Piura empresa dedicada a la fabricación de ladrillos, trabajos precedentes que tienen afinidad con el trabajo expuesto, teorías relacionadas al tema que están vinculados a las variables de la tesis, formulación del problema que se ha investigado, justificación, hipótesis y objetivos de la investigación presentada.

Hacemos un contexto panorámico para analizar la realidad problemática de la empresa Cerámicos Piura S.A.C diciendo que definitivamente el rubro de la construcción ha tenido un desarrollo notablemente por todo el Perú y con ello se produce una gran demanda de ladrillos. En el norte del país, la empresa Cerámicos Piura S.A.C, se dedica hacer distintos tipos de ladrillos cerámicos a través de su marca “TALLAN”, aumentó su producción en 40 % para poder abastecer el mercado, para ello fue necesaria la adquisición de maquinaria de mayor capacidad importada de Brasil.

La empresa Cerámicos Piura divide su proceso en cinco tareas: recepción, producción, secado, cocción, despacho. En área de producción no existe apuntes de mantenimiento, ni datos exactos en actividades de reparación (archivos), cuando se malogran las maquinas es complicado porque se genera un caos, pues los repuestos no se encuentran en almacén por la falta de gestión ocasionando sobretiempos en las reparaciones por motivo que se tiene que esperar que compren a última hora, creándose paradas innecesarias obstruyendo el avance de producción, incumpliendo con las metas y los pedidos programados, por lo cual no se aprovecha el costo de oportunidad, los componentes pasan a convertirse en merma originándose altos costos por reparación al tener que recurrir a proveedores locales.

Chaves y Espinos (2016) refieren sobre la implementación que un plan para mantenimiento preventivo, aumenta mayor disponibilidad en equipos empleando indicadores como: MTBF, MTTR, se puede monitorear la gestión, obteniendo como resultados bajos costos en la conservación de equipos y elevación en la productividad.

Da Costa (2011) refiere que la metodología del mantenimiento orientado en la confiabilidad abarca no solamente al estudio de los equipos o máquinas como tal, sino a los subsistemas que los rodean, que intervienen en un ámbito físico.

Zabarburu (2012) deduce, que la globalización convive en esta época, en la cual no existen fronteras, con mercados altamente competitivos, donde las empresas son obligadas a innovaciones tecnológicas, mejoras en las actividades de su proceso, reducir costos,

mejorando la calidad para lograr exactamente la competitividad y el incremento de la productividad.

Las funciones de mantenimiento en el procedimiento de elaboración de ladrillos cerámicos en la fábrica cerámicos Piura, son realizados semanalmente pero no se documentan las actividades de mantenimiento, por lo cual no se tienen fechas exactas en los cambios de rodamientos, lubricación, fajas y repuestos en general. Algunos acontecimientos ligados a la carencia de un plan para conservar los equipos han sido:

El día 17 de marzo a las 4:30 de la madrugada de 2018, se detuvo la producción porque la máquina extrusora presentaba ruidos de fricción producido por deterioro de los rodajes del tren de velocidades, y como consecuencia originaron la desviación de los piñones transmisores de torque, encontrándose fisurado un piñón de 15 dientes, agravando más la situación de la máquina, ya que ese repuesto se tuvo que solicitar desde Brasil demorando en llegar 15 días, lo cual perjudicó las metas esperadas por la empresa.

El día 18 de mayo a las 10:00 de la mañana de 2018, se detuvo la producción de ladrillos porque el molino 02 de arcilla con capacidad de 40 ton/hora sufrió desperfectos por desgastes en las rejillas de filtrado, ocasionando retrasos en el proceso, tiempo ocio en personal de producción, retomándolas actividades de proceso después de 2 horas

El día 24 de mayo a las 7 de la mañana de 2018, no se pudo comenzar la producción de ladrillos porque el motor de la bomba de vacío no arrancaba debido a que su sistema de arranque eléctrico estaba averiado y se tuvo que recurrir a cambiar el sistema de encendido, iniciando la labor después de 120 minutos lo que ocasionó pérdidas en la producción.

De continuar la situación descrita se pone en riesgo el tiempo de operatividad de las máquinas, causando restricciones en las ganancias de la empresa a través del bajo rendimiento de la productividad, retrasando el proceso productivo de los ladrillos tallan.

Enfocados a contribuir con alternativas de solución para contrarrestar esta situación, la presente investigación pretende ejecutar un plan para conservar los equipos logrando optimizar la eficiencia de las máquinas, elevando la productividad de los ladrillos para cumplir con los requerimientos de los clientes, preservar los bienes en excelentes estado, reducir los costos de reparación, logrando los objetivos esperadas para poder alcanzar la visión de la empresa.

En este apartado presentamos los trabajos previos considerados en la investigación, los cuales están vinculados al tema de la investigación, orientados a aportar información requerida.

Crisanto (2016) presentó la investigación para conseguir el grado profesional en ingeniería industrial en la Universidad pública de Piura, denominada Diseño e implementación de plan para conservar los equipos del proceso de una compañía dedicada a procedimientos hidrobiológicos. Plantea como objetivo general incrementar el tiempo medio entre fallas y reducir los tiempos medio de reparación en máquinas del proceso productivo a través de la ejecución de una gestión de mantenimiento. El diseño de investigación empleado fue experimental de un solo grupo determinando un antes y un después con pre-prueba y pos-prueba. La muestra estuvo constituida por seis de trece máquinas que conforman el proceso de la empresa. Empleó la técnica de método de observación y recolección de datos, los resultados obtenidos fueron satisfactorios en cuanto al tiempo de desperfectos de las máquinas, en el pre-test se logró 2542 minutos y se compararon con las conclusiones obtenidas en el post-test, arrojando un tiempo de 118 minutos, lográndose incrementar el tiempo operativo y a su vez permitió aumentar la disponibilidad de 53.15% a 96.19% garantizando el buen funcionamiento de los equipos. Recomendando seguir con las operaciones del plan de conservación para evitar paradas no deseadas, la contratación de un programador para mantenimiento y continuar con las actividades preventivas, también se recomendó capacitar a personal nuevo de mantenimiento.

Sánchez (2016) presentó la pesquisa para merecer el título de magíster en administración por la institución Universitaria César Vallejo, relacionada al incremento de la productividad a través de un planteamiento de mantenimiento en una industria agro exportadora. Uno de los objetivos específicos consistió en la realización de un diagnóstico para evaluar las condiciones de la zona de mantenimiento. En cuanto la muestra fue probabilística y estuvo conformada por 48 equipos que forman parte de 5 líneas de un proceso agroindustrial. El tipo de pesquisa fue descriptiva en los datos conseguidos en la realidad. Se encontró en la evaluación de equipos de producción que componen la planta 01, como máquinas críticas: cortadora, horno, cerradora de envases de hojalata entre otros. Concluye que las estrategias de mantenimiento deben ser eficientes para disminuir las fallas imprevistas. Recomienda que

se deba coordinar con el área de producción para realizar las tareas en los equipos para poder obtener una disponibilidad segura.

Rusvel (2017) presentó la investigación en la universidad Cesar Vallejo de Lima, con la finalidad de lograr el nivel profesional de ingeniero industrial. Plantea que la productividad se incrementa con el objetivo general, empleando un plan de prevención para el proceso de fabricación de partes fundidas de la sección maquinado. Para el diseño de trabajo de investigación empleado fue casi experimental. En cuanto a la muestra fue constituida por 24 semanas. Empleó la observación experimental en campo, utilizando como instrumento el análisis documental. Los resultados obtenidos muestran un aumento de la productividad para el proceso de elaboración de piezas, con aumento del rendimiento de 10.3% en comparación a la situación anterior. Recomendando la capacitación constante del personal técnico y operativo como importante, para verificar la realización eficiente de plan de mantenimiento.

Villacrez (2016) presentó en la universidad nacional del callao, la pesquisa para obtener el grado de maestro en la gestión de mantenimiento denominada aplicación de un plan de mantenimiento precautorio en una empresa de entretenimiento. En un objetivo específico consistió realizar trabajos para soluciones definidas y que han mantenido en el transcurso del tiempo. La muestra estuvo conformada por los 24 locales que conforman la cadena de cines. El tipo de investigación es de manera Teórica – Descriptiva – Práctica, aplicando métodos y conocimientos en gestión de mantenimiento. Se encontró que los costos de mantenimiento estimados superaban en 64% a los reales, se tuvieron que realizar labores más profundas para solucionar el problema desde la raíz para una mejor eficiencia en los trabajos para buena operación. Concluye que existen estados financieros de los cuales se emiten mensualmente y que son muy generales, se recomendó separar los costes de mantenimiento con costes de inversión para cambio de imagen en los locales que pueden ser asumidos como reparaciones y mantenimiento.

Torres (2017) presentó la investigación para alcanzar el grado profesional en ingeniería industrial en la entidad Universitaria Privada del Norte de la ciudad de Trujillo, denominada propuesta para aplicación de un programa para mantenimiento preventivo con el fin de disminuir costos de mantenimiento en una empresa agroindustrial, planteo en uno de los

objetivos específicos, efectuar un diagnóstico en la situación existente de costos para mantenimiento en la empresa agroindustrial. El diseño para la investigación es mixta, porque lo cualitativo se maneja por medio de entrevistas. En tanto la población y la muestra estaba conformada por los equipos de la planta. Diagnosticándose elevados costos operativos por mantenimientos correctivos incrementándose cada año. Teniendo como resultados después de la pesquisa costos menores en mantenimiento, obteniendo soluciones positivas, los cuales se veían reflejados en reducción de hora por paradas no programadas en 10% al inicio, teniendo como resultado un beneficio de S/ 76, 911.29 reduciendo las averías, logrando controlar la adquisición de los repuestos, eliminando de esta manera las compras de emergencia y con un aumento de la producción con beneficio de S/ 209, 105.85 por año. Recomendando que el supervisor es fundamental en la planificación y ejecución para el control de la herramienta de ingeniería 5S, lo cual los trabajadores eran capacitados realizando evaluaciones periódicas, e implementar indicadores donde la jefatura de mantenimiento pueda ver en tiempo real los costos de mantenimiento por equipo.

Rodríguez (2017) presentó la investigación en la institución universitaria Cesar Vallejo filial Lima para conseguir el grado profesional en ingeniería industrial, denominada implementación de actividades de prevención en mantenimiento para elevar la producción en la zona de impresiones en una fábrica de recipientes industriales. Planteó como uno de los objetivos, definir como la implementación de actividades de mantenimiento precautorio incrementa la eficiencia en zona de impresiones para una fábrica de envases de uso industrial. En cuanto al diseño de la pesquisa se determinó como experimental y de modelo aplicada. La población estaba conformada por la producción en un lapso de 6 semanas en el área de impresiones con una frecuencia diaria, y para el tamaño de la muestra fue integrada por la producción en el transcurso de 30 días, viniendo hacer lo mismo que la población. Diagnosticó el área de impresión como crítica, porque existían fallas que perjudicaban la productividad originadas por la deficiencia de los equipos, presentándose constantemente averías y los periodos de reparación eran muy largos. Los resultados de la investigación demostraron que el cumplimiento del objetivo específico incremento la eficiencia, concluyendo que las actividades de mantenimiento preventivo, conllevo a utilizar el recurso tiempo de una forma más idónea beneficiando la producción, ya no se requirió parar frecuentemente las máquinas para corregir los desperfectos, la disponibilidad es ahora de 80%, en consecuencia la eficiencia remonto un 30%, inicialmente estaba en 69% y se llegó

a remontar un 89%. Recomendó laborar con la metodología Just in Time para controlar de manera conveniente los inventarios, porque a través de esta aplicación se resta la cantidad de inventario ya que este no solo ocupa espacio innecesario, sino que involucra dinero congelado.

Benel (2017) presentó la investigación, denominada, propuesta de un plan de mantenimiento de prevención para una flota de buses en una empresa de transporte interprovincial con la finalidad de obtener el grado profesional en Ingeniería Mecánica Eléctrica en la entidad universitaria Pedro Ruiz Gallo de la Ciudad de Lambayeque. Define como objetivo específico, realizar un plan de mantenimiento precautorio de acuerdo a la frecuencia de recorrido. El diagnóstico fue que a las unidades de transporte se le realizaban mantenimientos básicos y no uno capaz de mantener y mejorar su calidad que garantice la eficiencia y la efectividad de la productividad por medio de los procesos mecánicos, teniendo en cuenta la seguridad e integridad laboral, a través de la práctica de un plan preventivo se efectuará la revisión preventiva para evitar que se produzcan daños materiales y humanos. El diseño fue investigación documentado con nivel de investigación descriptiva. La población fue los 10 ómnibus de la marca Scania Mercedes Benz y volvo, la muestra fue los 7 ómnibus Scania K, k380, k400, k410. Dentro de sus resultados se realizó el programa de mantenimiento preventivo de acuerdo a su kilometraje, considerando un rango de 15000 km por cada mantenimiento, se pudo fijar los costos del plan de mantenimiento, así como el beneficio que adquirió la empresa. Se recomendó realizar el seguimiento respectivo con el fin de que el personal de dicha área cumpla con los procedimientos en las labores de mantenimiento, aplicando periódicamente guías de gestión del sostenimiento como la excedencia, confiabilidad para evaluar la gestión de mantenimiento.

Pillaca (2017) presentó la investigación, denominada implementación de un plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada y así aumentar la productividad en la zona de servicio técnico de una compañía que presta servicios de alquiler, para poder obtener el grado en ingeniería industrial de la institución universitaria Cesar Vallejo - filial Lima. Planteo como objetivo específico la determinación de ejecutar un plan, de mantenimiento para la prevención de situaciones no deseadas, lo cual incremento la eficacia en el lugar de servicio técnico de dicha empresa dedicada al alquiler de maquinaria amarilla. Diagnosticando una falta de procedimientos de mantenimiento que hacen más deficiente la

disponibilidad de las máquinas y con ello la creciente demanda en los servicios de alquiler, aflorando la necesidad de implantar una gestión de mantenimiento. El diseño de la pesquisa es cuasi experimental y fue de modelo aplicada. La población estaba compuesta por la información recolectada diariamente durante 24 semanas en forma cuantitativa en el ambiente de prestaciones técnicas de dicha empresa, y en cuanto a la muestra fue igual que la población. Los resultados obtenidos en la investigación remonta la eficacia, determinando que la implementación en la mejora de los procedimientos aumentado la eficacia en el área de desarrollo del producto TEXGROUP S.A.C se generó un rango de significancia de 0.000, con un acelerado aumento de la eficacia a 22.4%, de esta manera se niega la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna. Recomendando que para incrementar la eficiencia en el sector de servicio técnico es esencial tener colaboradores identificados con la labor que se realiza en el área, promoviendo capacitaciones constantes para estar actualizado en temas referentes a mantenimiento como las innovaciones tecnológicas que ameritan conocerse para nuevas características en las nuevas máquinas.

Adauto (2016) presentó la investigación para tener el grado de ingeniero mecánico por medio de la entidad universitaria Nacional del Centro del Perú en la ciudad de Huancayo, denominada propuesta de un plan de mantenimiento de prevención en maquinaria de línea amarilla. Definió como objetivo específico elaborar formatos para plantear una guía de rutina de mantenimiento con actividades preventivas que garantice un excelente funcionamiento del cargador frontal, en el diseño de la pesquisa fue pre experimental y de nivel exploratorio. En tanto su población estaba constituida por una máquina amarilla, cargador frontal y la muestra viene a hacer igual a la población. Diagnosticó una situación inconveniente respecto al cargador frontal, presentando una serie de fallas por deterioro y la falta de presupuesto solo se realiza mantenimientos correctivos cuando fallaba. Los resultados adquiridos con el empleo de las fichas de supervisión de mantenimiento fueron lograr contra restar problemas comunes, paradas y reparaciones no programadas en el cargador frontal permitiendo a extender la vida útil de la máquina. Se recomendó a la gerencia de obras, conjuntamente con alcaldía, realicen charlas periódicas con el propósito de capacitar al operario en paralelo con la aplicación de un plan de mantenimiento de prevención para generar un nuevo clima de mejora continua.

Gomero (2017) presentó la investigación para obtener el grado profesional en ingeniería industrial a través de la institución Universitaria César Vallejo filial Lima, denominada ejecución de una gestión de mantenimiento preventivo con el propósito de elevar la productividad en actividades laborales para el área de mantenimiento para una empresa que vende ascensores y realiza mantenimiento de los equipos. Plantea como objetivo específico, determinar como la realización de una gestión para mantenimiento preventiva eleva la eficiencia en operaciones de este departamento. El diseño de la investigación es experimental y de nivel descriptiva. La recopilación de población está conformada por la cantidad de mantenimiento mensual efectuado a los cien ascensores de la zona Lima en un lapso de marzo a octubre la muestra es igual a la población.

Se diagnosticó el área de mantenimiento presentando un desorden al realizar las funciones empleando criterios individuales y al realizar el control de las actividades operativas. Los resultados obtenidos al aplicar la gestión de mantenimiento fueron favorables para la compañía incrementando en promedio la eficiencia y la eficacia en un 13%, utilizando los órdenes de trabajo y los demás formatos de mantenimiento como los check list. Recomendó que al hacer uso de la gestión de mantenimiento preventivo se tiene que seguir capacitando al colaborador y evaluarlo para ver su desempeño, al incrementar la productividad en una empresa se debe evaluar varios puntos como: operaciones de mantenimiento en una máquina, abastecimiento de accesorios y repuestos, colaboradores adiestrados y procedimientos utilizados, el tipo de máquina y las herramientas son muy importante para determinar la capacidad del trabajador.

Pilco (2017) presentó la investigación para merecer el grado profesional en ingeniería industrial en la institución Universitaria César Vallejo filial Lima, denominada ejecución de acciones de mantenimiento preventivo para generar más productividad en los equipos de perforación de chimeneas en el departamento de mantenimiento. Propone en uno de los objetivos específicos establecer como la aplicación de operaciones de mantenimiento preventivo genera más eficiencia de los equipos perforadores de chimeneas en sección mantenimiento. Con respecto al diseño de la pesquisa es cuasi experimental y de tipo aplicada. La evaluación de la población está conformada por los datos recolectados diariamente y establecidos mensualmente, y está representada por las máquinas perforadoras, la muestra será igual a la población. El diagnóstico fue la falta de gestión de mantenimiento para poder corregir esta situación incierta de situaciones desfavorables en los

equipos de perforación. El resultado fue estructurar la eficiencia logrando definir que la ejecución de las tareas de mantenimiento precautorio incrementa la eficiencia en las máquinas perforadoras de chimenea incrementando la eficiencia a 12.64%. Por lo consiguiente se concluye la negación de la hipótesis derogada reconociendo la hipótesis alterna. Recomendando en el tema de la eficiencia, es preciso que exista una adecuada orientación hacia los colaboradores de área con capacitaciones y adiestramiento permanente, manteniendo un equipo humano cohesionado, esquivando cambios en los trabajadores lo que provoca retrasos y desperdicio de tiempo.

Pinedo (2018) presentó la investigación para merecer el grado profesional en ingeniería industrial por la institución Universitaria César Vallejo filial Chimbote, denominado aplicación de gestión de mantenimiento preventivo para reducir costes referentes a mantenimiento en una empresa de la línea hidrobiológicos de Chimbote. Planteó como objetivo específico determinar los costes de las actividades, repuestos de mantenimiento para disminuir las posibilidades de gastos por consecuencia de una mala organización preventiva en una empresa de productos hidrobiológicos. En cuanto al diseño de la pesquisa fue de modelo pre-experimental. El análisis de la población fueron los equipos electromecánicos de la compañía pesquera y la muestra eran los equipos críticos. Se diagnosticó que las máquinas presentan una serie de problemas en su funcionamiento, la presencia de muchas actividades correctivas. Los resultados en su desarrollo dieron una reducción de los costos de mantenimiento preventivo a S/ 6,192.50 soles post de haber realizado el plan de mantenimiento preventivo durante un primer periodo semestral ejecutado a máquinas, que se analizaron siendo viable la investigación. Recomendando a recursos humanos, planificar y organizar capacitaciones periódicamente a los colaboradores de mantenimiento para verificar monitoreando los historiales de fallas y mejorar los indicadores de nivel crítico acorde con acciones correctivas.

Simiche (2017) presentó la investigación para merecer el grado profesional en ingeniería industrial en la institución Universitaria César Vallejo filial Lima, denominada ejecución de un plan de actividades de mantenimiento precautorio para lograr mejores resultados en la productividad en área de mantenimiento de grupos electrógenos para una compañía. Propone como objetivo específico precisar como la ejecución de tareas de mantenimiento preventivo eleva la eficacia en departamento de mantenimiento de generadores para una empresa de

servicios. El diseño de la pesquisa fue experimental de carácter cuasi experimental. Consideró la población por cantidad de servicios de mantenimiento realizados a los grupos generadores en el día y analizados en un intervalo de 21 días, la muestra fue igual a la población. Se diagnosticó una productividad inadecuada sin criterio de proyección. Los resultados más relevantes al aplicar acciones preventivas fue el aumento de la productividad en el departamento de mantenimiento de 57% a 76% dando buenos resultados en el servicio preventivo en eficacia de 69% a 84% y de eficiencia de 82% a 90%. Recomendando que la administración disponga el compromiso de prolongar la implementación del mantenimiento preventivo mejorando tiempos y cumpliendo con las órdenes de servicio.

Coronado (2018) presentó la investigación para conseguir el grado profesional en ingeniería industrial en la institución Universitaria Cesar Vallejo de la ciudad de Lima, denominada mantenimiento preventivo con la finalidad de aumentar la productividad en el departamento de mantenimiento en una organización de servicio de transporte. Propone a través de uno de los objetivos específicos, puntualizar como la ejecución de labores preventivas aumenta la eficiencia en el departamento de mantenimiento para una flota de vehículos. Para el diseño de la pesquisa fue cuasi experimental siendo de nivel longitudinal. La población es igual a la muestra, constituida por la flota de 24 unidades vehiculares medidas en el área de mantenimiento por 24 semanas. Se diagnosticó una productividad a medias porque los vehículos estaban propensos a no llegar a tiempo y malograrse en plena ruta y con ello la insatisfacción de los clientes. El resultado logrado fue el incremento de la eficiencia de 73.13% a 86.75%, aumentando la productividad desde 54.71 hasta 75.88. Recomendó monitorear el diagrama de proceso para evaluar los puntos críticos y seguir con la cultura preventiva y capacitando constantemente a los colaboradores para encaminar hacia la mejora continua.

Martínez (2017), presentó la investigación para optar el grado profesional en ingeniería industrial por la universidad Tecnológica Indoamericana de la ciudad de Ambato republica de Ecuador. Estableció en el objetivo general examinar la gestión de mantenimiento preventivo y la incidencia en la disponibilidad de los equipos en el proceso de trituración en una mina de caliza, ya que presentaba inconvenientes en su desarrollo. El diseño de la investigación utilizado fue descriptiva, explicativa y predictiva. La población y la muestra fue igual a veinte ocho equipos que conforman tres subprocesos. En consecuencia el

resultado que surgió mediante la revisión de la gestión de mantenimiento a través del histórico de producción abordo una disponibilidad promedio de 74% lo cual no cumple con las expectativas, habiéndose estimado por lo menos 90%, siendo lo más relevantes las paradas incidentales con un 60%. Recomendando incrementar el porcentaje de la gestión de mantenimiento preventivo aplicando herramientas de calidad como las cinco S, las seis sigmas para optimizar los tiempos en las actividades de mantenimiento, de la misma manera mantener un stock de repuestos para acortar tiempos de espera en las reparaciones, siendo necesario tomar acciones para que la fiabilidad se eleve al 96%, ya que tiene influencia en la gestión de mantenimiento.

Castellón (2018), Presentó la investigación para conseguir el grado profesional de ingeniero industrial por la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Planteó en el objetivo general, enfocar una serie de actividades planificadas de mantenimiento preventivo para maquinaria y equipos para el proceso de fabricación de helados. Respecto al diseño de la investigación fue descriptivo ya se evaluó la situación de las actividades en el área, se describió las características específicas de los equipos. Se consideró como universo a las heladerías de la zona, población a estudiar fue la fábrica de helados y como muestra se consideró a los seis trabajadores de la empresa que operaban las máquinas. Empleó la observación en el lugar donde están ubicadas los bienes utilizando como instrumento el análisis documental.

Como resultado, se propuso diseñar e implementar actividades de mantenimiento preventivo para mantener la sostenibilidad económica de la empresa, tener los archivos de los costos de reparación durante el año y los gastos que se generan. Recomendando sustituir las antiguas prácticas de mantenimiento contando con un supervisor que tenga conocimientos en máquinas de fabricación de helados y conocedor de gestión preventiva de igual manera capacitar al personal operario ya que ellos son los que están en contacto con las labores diarias.

A continuación, se presentan las teorías relacionadas al tema de la investigación.

Según Medianero (2004) la productividad “es un nexo entre productos y suministros generando un indicador, una proporción de eficiencia con que una empresa emplea los

medios para crear bienes finales, maximizando el valor real de producción obtenida de una dotación dada de factores de producción (...). Cualquier enfoque en que se utilice productividad siempre se hace una comparación entre insumos y productos, realizándose en términos físicos y monetarios o cualquier otro indicador, dado que la productividad es una medición de la eficiencia.

Plantea como una categoría axiomáticamente que deriva de un concepto en función de producción, expresando matemáticamente que resulta la relación entre un número de recursos utilizados en un proceso productivo y la cantidad de productos terminados, la productividad es la ecuación donde la función es transformada por el parámetro el concepto de productividad se puede confundir con el rendimiento y consecuentemente se presume varias veces como acrecentar la productividad, coyuntura que ha tenido lugar a un mejoramiento del beneficio ocurriendo cuando el nivel de un producto respecto al insumo ha aumentado, gracias al incremento en la dotación de varios insumos o un mejoramiento de la tecnología; Por lo tanto, el concepto de rendimiento es mucho más práctico debido a que en la realidad los procesos se entremezclan y se retroalimentan.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCCIÓN}}{\text{RECURSOS}}$$

La productividad en su estudio incluye como medirla, hacerlo a través de varios niveles donde se pueda medirse y ser analizada en las empresas, enfocar para cuantificar en una nación e inclusive la productividad de un colaborador, como ocurre con una variable de carácter económico, su tratamiento puede realizarse a distintos niveles de una agregación con la condición que sean advertidas y eludidas oportunamente las fallas de composición. Los aspectos relativos de la medición en la productividad, es fruto apasionado de investigaciones realizadas por economistas, administradores e ingenieros industriales apuntando a dar respuestas a las interrogantes ¿Qué índice tendrá la productividad en un lapso y cuál es su progreso respecto al tiempo anterior recopilado como referencia?

Los empresarios suele darle más importancia a la rentabilidad y en cuanto al nivel del trabajador individual el énfasis es puesto en el ingreso, una nación busca aumentar la productividad para de esa forma aumentar la producción, en estos casos la empresa se esfuerza por maximizar beneficios relacionado con su inversión, es decir incrementar su rentabilidad, por su parte el trabajador se comporta como maximizado de ingresos reales.

Según Céspedes, Lavado y Ramírez (2016), refieren que la productividad constituye una variable importante que determina en un largo plazo, el crecimiento económico de un país dándose por medio de factores de producción y por la eficiencia, en un reducido periodo la oferta de las causas de producción únicamente se restringen por los costes que tienen. La productividad, la evolución industrial ha comprobado que no tiene límites, las economías pueden producir más cantidades de manera más eficiente. La productividad es importante y determinante para el crecimiento a largo plazo, tenemos que preocuparnos para poder sostenerlo y mejorarlo. En nuestro ámbito los análisis significantes son consistentes con el rol preponderante que debe tener la productividad en el aumento financiero de un extendido plazo, la economía peruana registró una evolución de 3.2% entre los años 1980 y 2014, el factor “trabajo” ha incursionado con 0.9%, en cuanto al factor de inversión se determinó con 109% y el resto con 0.4% se debe a la productividad de los factores. La productividad tiene como indicador a la eficiencia en el uso de los factores en el proceso productivo, puede entenderse como la medida de productos por unidad.

La eficacia es la adecuada manera de abarcar el nexo institución – ambiente, que indican objetivos que replica a las expectativas y exigencias de probabilidades reales, objetivas y funcionales

Formula:

$$IK = \frac{PR}{PP} * 100$$

PR: Producción real

PP: Producción planificada

El abstracto de la administración, es sin duda la efectividad siendo un efecto de eficiencia y de la eficacia que detalla cómo solucionar las necesidades existentes de cada organización a través de optimizar el uso de los insumos e instrumentos

La eficacia calcula el impacto de salidas de los objetivos obtenidos en cada empresa, se considera que la eficiencia es la mejor manera de abarcar el vínculo objetivo –recursos, optimizando la implementación se recursos adquiridos de manera que dé como resultado el

máximo de productos con el menor esfuerzo de costes posible. Los indicadores de eficiencia son de tipo cantidad de egresos y cantidad de ingresos.

Formula:
$$II = \frac{HHu}{HHt} * 100$$

HHu: Horas hombre utilizadas

HHt: Horas hombre total

La eficacia en el proceso productivo, según LOPEZ (2008) son las características primordiales de las operaciones, es el proceso de transformación que ha de ser eficaz, el valor de OUPUT debe ser mayor que el de INPUT, ésta afirmación pone de manifiesto la prioridad de identificar y cuantificar los valores añadidos en el proceso productivo para identificar en que ,como y en cuanto existe diferencias entre el valor INPUT y el OUTPUT, apareciendo como evidente las funciones de verificar los recursos y la utilidad de los esfuerzos que se emplean en el proceso que añaden valor. Exactamente conocer el valor que añade el costo que está manejando.

Lo más propenso es identificar el proceso de las cosas con el valor; pero esto no es tan fácil, el valor de output tiene relación compleja con el precio del producto final. El valor del producto final está determinado por las cualidades que el cliente descubra en él, resolviéndole sus necesidades concretas, por lo que el valor del producto está en función propia de la apreciación que el cliente realiza de cualidades del producto adquirido, que da satisfacción y soluciona a sus necesidades en este sentido se dice:

- El consumidor es quien determina si el producto final tiene o no valor para él.
- El producto final tiene valor para el consumidor, no para nosotros.
- El consumidor está convencido a pagar más por productos más valiosos.
- El consumidor no adquiere lo que no tiene valor para él.

Según Pérez (2007), define como eficiencia a la elaboración de bienes tangibles e intangibles output por unidades de input, determina como productividad de los recursos que valora la vinculación entre proporción producida y cantidad de recursos adquiridos. Se dice que un colaborador es mejor eficiente que otro cuando durante las ocho horas de jornada laboral produce veintisiete productos(piezas) en comparación de las veintiséis de su compañero, entonces para hacer una idéntica producción utiliza una menor porción de materia prima, si un colaborador es eficiente cuando gestiona de forma correcta de acuerdo con el reglamento

interno en todos los pedidos del día para los clientes, una labor es eficiente cuando aprovecha el consumo de los insumos o recursos que se requiere para el buen funcionamiento, que puede ser tiempo, materiales, máquina o mano de obra

Eficacia es la condición que contribuye al cumplimiento de los objetivos de una organización, es una acción eficaz para conseguir los objetivos esperados. Por lo tanto, en algunas circunstancias, el empleado, de los ejemplos siendo bastante eficiente pueden ser terriblemente ineficiente en el que una parte de los productos fabricadas por el empleado no fueron adecuadas para su uso posterior, ocurriendo algún tipo de incidencia o no se pueda emplear por no estar debidamente establecido, el objetivo de las empresas es entregar una cierta cantidad de productos finales apropiados para su utilización.

Las operaciones de gestionar los pedidos pueden ser opacada tendrá más que ver con una actividad de supervisión continua para que no límite el objetivo de una organización que busca amenorar los tiempos de entrega al consumidor final.

Nueva mente las anomalías puede ser las medidas convencionales que están en mayor relación con la eficiencia y con su factor de la eficiencia, apreciándose la cifra de ventas a corto tiempo como primordial objetivo.

Se dice, un proceso es eficaz si la mayoría de las acciones optadas insertan un valor agregado apreciados por el consumidor, se pueden realizar gestiones eficientes para los procesos y al tiempo funestos lo cual depende de la óptica con que los empresarios y sus asistentes puedan censurar o enjuiciar en el afán de anhelar al recibir mayor rentabilidad, se determina que la eficacia tiene mayor relevancia en cuanto a la eficiencia relacionada abiertamente con la definición de competitividad, considerando a un colaborador como eficaz si anticipadamente es eficiente.

EFICACIA =resultados

EFICACIENCIA =coste de obtener los resultados.

Respecto al Mantenimiento según Dounce (2009) lo considera como la actividad humana más importante que garantiza la presencia de un servicio de calidad establecido, desde el punto de vista estratégico. La gestión de mantenimiento engloba un conglomerado de

acciones que refleja la conservación, basándose en las labores que son muy necesarios para hacer un objetivo satisfactorio que proporciona un servicio de calidad, en los trabajos de conservación es fundamental realizarlo durante todo ciclo de vida de un equipo o máquina, por lo cual el mantenimiento con listas, acciones y planes se denominan estrategias principales de mantenimiento, en los cuales existen para cada circunstancia, para todo tipo de trabajo siempre existe sistemas, subsistemas, equipos, se quiere que estos bienes trabajen de manera continua y vuelvan a proporcionar el servicio con la calidad esperada y necesario, tan importante son los trabajos de mantenimiento que garantizan la operatividad eficiente de los equipos alargando la vida útil manteniendo en perfectas condiciones para seguir trabajando.

En relación a la Disponibilidad Operacional, según Pistarelli (2010) la define como el porcentaje de tiempo en el que un equipo, o conjunto de máquinas y línea de producción están disponibles para operar en el proceso, en condiciones de seguridad y calidad, la gestión de mantenimiento busca obtener valores de disponibilidad para las necesidades del proceso productivo donde deben conservarse los tiempos dentro de los límites establecidos o prefijados.

La disponibilidad está sostenida bajo dos columnas muy importantes que son la mantenibilidad y la confiabilidad, el mantenimiento tiene que estar bien estructurado para que sea capaz de asegurar la firmeza de estos dos pilares, por lo cual no se trata de máxima disponibilidad sino de la disponibilidad necesaria que se requiere para que el proceso productivo opere en condiciones seguras y de calidad sin ningún inconveniente.

En relación a la confiabilidad, según Pistarelli (2010) la define como la predicción del comportamiento de un elemento reparable o no reparable en función de datos estadísticos adquiridos de otros elementos similares, como el resultado de una medida de la garantía de funcionamiento que podemos esperar de un equipo o componente, en el transcurso del tiempo de utilización, partiendo de un estado satisfactorio. En el diseño y la mejora se puede determinar la confiabilidad inherente de un sistema actuando en un contexto obtenido, es una probabilidad que resulta de combinar las probabilidades de no fallas de sus componentes, no obstante, el valor varió conforme pasa el tiempo, la confiabilidad también

se le conoce como fiabilidad originándose en la industria aeroespacial poco a poco ha ido evolucionando como herramienta en la gestión de seguridad y mantenimiento.

El límite de subdivisión de un equipo es aquel en el que sea posible definir los modos de falla particulares pudiendo determinar un patrón de falla, se considera una teoría netamente estadística, regidas por las leyes de la probabilidad que se direcciona fundamentalmente en determinar cuáles son las posibilidades de que un equipo o máquina funcione sin fallas durante un periodo de utilización, sin considerar las causas que provocaron dichas fallas ni las frecuencias que han aparecido.

El mantenimiento preventivo según Pistarelli (2010) define como la manera en procurar disminuir la continuidad de fallas no deseadas usando las circunstancias idóneas en las actividades de obtención como las tareas preventivas que Facilita disponer con anticipación instrumentos adecuadas, materiales, repuestas e insumos, además la selección de personal capacitado y calificado que forma parte de las faenas de prevenir estando incluido de manera importante en las actividades de los servicios de control rutinaria, preservación y reparación de los equipos o máquinas. Detecta y previene, corrigiendo las fallas frecuentes en un espacio de un tiempo establecido conceptualmente planteado, sin importar el estado del equipo a mantenerlo habitualmente al equipo o instalación fuera de servicio y reemplazando periódicamente los componentes, en algunos equipos es apropiado y necesario justificar detalladamente la rentabilidad económica para su aplicación.

Respecto a la planificación de actividades de mantenimiento preventivo, Rey (2001) considera la elaboración de una planificación de operaciones de mantenimiento de preservación a los equipos se tiene que considerar las etapas y procedimientos de documentación que tienen el propósito de organizar acciones precautorias, evaluando y fortaleciendo experiencias con opiniones empleadas, con valoración metodológica por agrupación y sub agrupación y la distribución de operaciones.

En la documentación de la gestión para mantenimiento de prevención, el diseñador tiene que documentar los equipos y máquinas de acuerdo al procedimiento de condiciones dadas por el usuario siendo, fabricación, métodos y mantenimiento, respecto a las condiciones del diseño, informes técnicas, refiriéndose a tratar de disponer toda la información necesaria

que se utilizará en el mantenimiento preventivo de la máquina o equipo que se va a estudiar, etapa por etapa, de acuerdo a la descomposición o secuencia realizada por el constructor. La fabricación, métodos y mantenimiento, corresponde a los contenidos del diseño, datos técnicos, que tratan de obtener todas las informaciones de utilidad para el mantenimiento del equipo a estudiar, secuencia por secuencia conforme a la descomposición o conformación realizada.

La etapa de evaluación y fortalecimiento de experiencias y opiniones empleadas consiste en la recolección de experiencias de equipos operativos a través de historias y versiones de técnicos calificados y de profesionales conocedores del tema de mantenimiento en métodos con la óptica del diseñador.

Para la etapa de evaluación por agrupación y sub agrupación, se analiza metodológicamente para localizar las fallas más relevantes que son necesarias para ejecutar acciones operativas de prevención.

Transversalmente la distribución de acciones determinan el nivel necesario y los profesionales capacitados para ejecutar las operaciones detalladas en la planificación organizada de acciones preventivas de mantenimiento tratándose de relevar el auto-mantenimiento y el mantenimiento programado, dándole enfoque a este plan sostenible preventivo.

Cuando los equipos están aptos para su operatividad es necesario realizar las siguientes actividades:

- Realizar las actividades propias de mantenimiento, los técnicos preparados ejecutan los ítems plasmados en las fichas establecidas, respetando las planificaciones suscritas en el proyecto sostenible.
- Realizar historiales correspondientes por cada equipo detallando las fallas, las consecuencias de esta manera se hará a lo largo de la vida útil del bien, sometido al plan de mantenimiento preventivo.
- Debe interesarse por investigar las fallas repetitivas, la confiabilidad de equipos, el tiempo medio de parada, tiempo medio de buen funcionamiento, buscando la optimización y evaluándose semanal o mensual para dar paso a la mejora continua.

Cerámica Piura S.A.C es una organización que se encuentra en la línea producción de ladrillos tipo cerámicos para el sector de construcción desde hace doce años, su gestación se realiza a consecuencia de una necesidad de adquirir un ladrillo que cumpla un proceso de calidad con las prescripciones técnicas que se requiere, para esto surgió la sociedad anónima cerrada (S.A.C) integrada por emprendedores empresarios piuranos conocedores del sector de suministro de materiales para la construcción.

Tres organizaciones distribuidoras de productos y materiales para la construcción cohesionaron para instituir Cerámicos Piura S.A.C, dedicada a la fabricación de ladrillos cerámicos implantando la marca “LADRILLOS TALLÁN,” en honor a nuestros antepasados que formaron parte de una extraordinaria cultura, teniendo gran acogida y liderando las ventas en toda la zona norte del Perú. Cerámica Piura está conformada por cinco áreas las cuales son: recepción de materia prima, producción de ladrillos, secado de ladrillos, cocción y despacho.

Organigrama de cerámicos Piura se detalla en la figura 1.

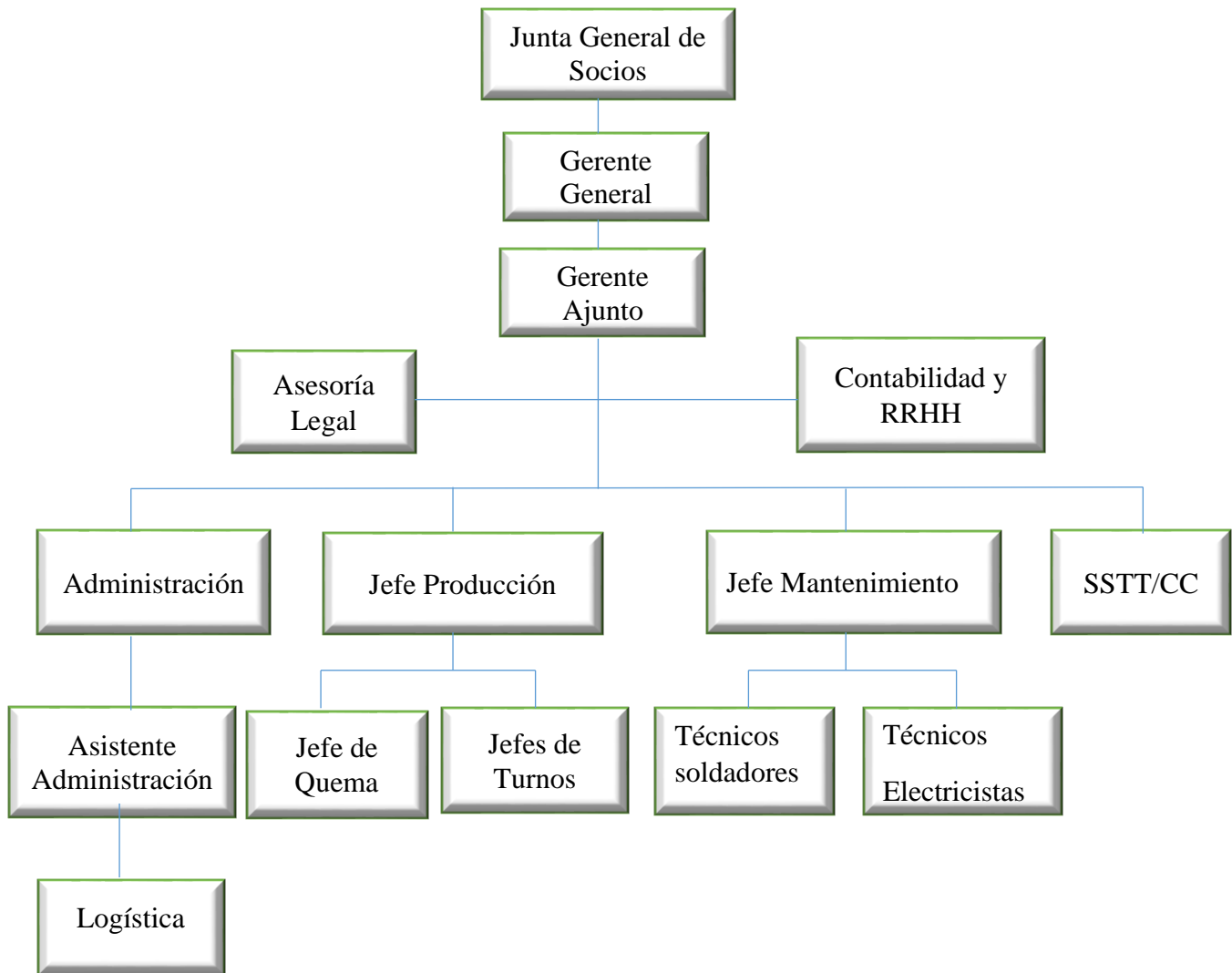


Figura N° 1. Organigrama de la organización
Fuente: MOF de cerámicos Piura S.A.C, Piura

El diagrama para el análisis de proceso sobre la elaboración de ladrillos cerámicos se muestra en el anexo 5 Desarrollo de ingeniería.

La Misión y Visión de la empresa se detallan a continuación:

Misión:

“Ofrecer productos de excelente calidad que cumpla las prescripciones técnicas de construcción, brindando ladrillos cerámicos con mayor grado de aislamiento térmico, acústico y de mayor seguridad para construir casas y edificios en mejores condiciones, mejorando la calidad de vida de los seres humanos.

Visión:

“Ampliar la comercialización de nuestros productos a nivel nacional”

Se formulan las interrogantes, una pregunta general y tres preguntas específicas de la investigación, estas interrogantes son:

Pregunta general:

¿La productividad en cuanto mejora en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos a través de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa cerámicos Piura en 2019?

Preguntas específicas:

¿La eficiencia en cuanto aumenta en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos a través de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa cerámicos Piura en 2019?

¿La eficacia en cuanto aumenta en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos a través de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa cerámicos Piura en 2019?

¿Cuál es el coste de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en empresa cerámica Piura en 2019?

Se justifica el tema de la investigación por los acontecimientos observados en la organización Cerámicos Piura S.A.C.

Ante la situación que se expone en la zona de producción de la empresa cerámicos Piura, por las constantes fallas de los equipos en plena hora de proceso ocasionando una serie de inconvenientes que genera retrasos, disminuyendo la productividad.

Es importante solucionar esta problemática porque los pedidos no cumplen los plazos establecidos de entrega ocasionando reclamos, incrementándose los costos por reparación debido a que los equipos colapsan, dañando a un más las piezas que compone el sistema de las máquinas, esto refleja pérdidas para la empresa porque no llega a satisfacer el propósito en la producción y en consecuencia la productividad baja constantemente. Por tal motivo se tiene el apremio de implementar un plan sostenible preventivo en producción de ladrillos húmedos (formado) que tendrá como objetivo mantener a los equipos en buenas condiciones

para que garantice la funcionabilidad en la hora de proceso. Esta investigación representa beneficios económicos tanto a la empresa como a los trabajadores por que regenera la situación, mejora el compromiso y dedicación a su función como colaborador de la organización y así aumenta sus ingresos económicos que llevan a sus hogares ya que los equipos estarán operativos y podrán cumplir su horario de trabajo con total normalidad y con seguridad. Esta investigación es viable debido a que contribuye al avance del proceso de formado de ladrillos, dando paso a la cultura de la mejora continua, utilizando las herramientas y métodos relacionados a fin de abarcar soluciones favorables para fomentar el desarrollo socioeconómico, al implementar la gestión de mantenimiento como herramienta para elevar la productividad en cerámicos Piura S.A.C.

Esta investigación presenta hipótesis general y específica las cuales se comprobaron estadísticamente. La hipótesis general dice: la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo acrecienta significativamente la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019. En cuanto las hipótesis específicas dice: la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, aumenta significativamente la eficacia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019. La ejecución de un plan de mantenimiento preventivo aumenta significativamente la eficiencia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019; en cuanto los objetivos de la investigación son el general y los específicos, desarrollándose en el tiempo establecido por el investigador y los mencionamos.

El objetivo general consistió en: Determinar en cuánto mejora la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámica Piura en 2019. Los objetivos específicos que permitieron su cumplimiento fueron: Determinar en cuánto aumenta la eficacia en la producción diaria de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámica Piura en 2019. Determinar en cuanto aumenta la eficiencia en la producción diaria de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa cerámica Piura en 2019 y Calcular el costo de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa cerámica Piura en 2019.

II. METÓDO

2.1. Diseño de la investigación

Según su tipo, Cegara (2012) define la investigación aplicada como aquella técnica de resolución que desarrolla ideas para resolver problemas a corto y mediano plazo, guiadas a obtener innovaciones a la mejora de proceso o productos, aumentando la calidad y productividad, comprendiendo un conjunto de acciones que tienen por objetivo el descubrir o aplicar conocimientos nuevos que se realizaran en productos o en procesos nuevos utilizables. Esta pesquisa es de tipo aplicada debido que, los conocimientos existentes relacionados con el sostenimiento preventivo, encaminados de manera correcta para ayudar a dar soluciones convenientes relacionadas con la productividad de la empresa.

Respecto al nivel de investigación, Quintana (2008) define a la investigación experimental como el tema relacionado a la experiencia y la experimentación (importantes para la investigación), Consistiendo en realizar ensayos, a través de ellos, se pretende observar aspectos del caso en análisis, se basa en la investigación de fenómenos incitados mediante la liberada de ciertos elementos en situaciones muy particulares, los datos que se obtienen en un momento y lugar dado, representan circunstancias mayormente efímeras irrepetibles cuyo resultado solo tendrán valor en la medida en que el fenómeno pueda nuevamente instrumentarse, para que produzca resultados parecidos. El nivel de la pesquisa planteada corresponde a esta categoría porque medirá el efecto de la intervención de un plan de mantenimiento precautorio en la productividad en un proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa cerámicos Piura S.A.C, Piura 2019.

El diseño cuasi experimental no adjudica aleatoriamente lo expuesto que forman parte del conjunto testigo no experimental, los grupos de trabajo ya están formados previamente (Carrasco), la presente investigación corresponde a este tipo de diseño porque se trabajará con la producción semanal de ladrillos medidos durante 20 semanas. Ya establecidas. El cuadro atribuido, se representa a través del siguiente esquema: G: O₁ X O₂

Dónde:

G: Grupo experimental, compuesto por diferentes producciones de ladrillos. Cerámicos

O₁: Primer control a indicadores de variable dependiente (productividad)

O₂: Segunda evaluación de variable dependiente (productividad)

X: utilización de los indicadores de variable dependiente (estudio de métodos)

2.2. Variable, Operacionalización

En la investigación se han reconocido 2 variables, la independiente y la dependiente. La variable independiente es el mantenimiento preventivo y la dependiente la productividad, las 2 variables se operacionalizan en la siguiente tabla 1.

Tabla N^a 1. Operacionalización de las variables

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	indicadores	Escala de medición
Variable independiente.	Mantenimiento preventivo	Es el conjunto de actividades sistemáticas de monitorear periódicamente tiene como procedimiento inspeccionar, reparar y controlar anticipando las posibles fallas de los equipos o máquinas. El objetivo es que siempre estén disponibles para trabajar (Rey, 2001).	$Do = \frac{(To - Tnp)}{To}$ To: tiempo disponible para operar Tnp: tiempo por no programada	Disponibilidad	Disponibilidad operacional (Do)	Razón
			$C_t = \frac{TF}{N}$ TF: Tiempo de funcionamiento N: Número de fallas.	Confiabilidad	Confiabilidad de máquina en el tiempo (Ct)	Razón
Variable dependiente	Productividad	Se define como la relación entre productos e insumos, generando un indicador que mide la eficiencia en producto o servicio toda empresa desea aprovechar óptimamente sus insumos empleados para obtener buena rentabilidad (Medianero)	$IK = \frac{PR}{PP} * 100$ PR: Producción real PP: Producción planificada	Eficacia	Índice de eficacia (IK)	Razón
			$II = \frac{HHu}{HHt} * 100$ HHu: Horas hombre utilizadas HHt: Horas hombre total	Eficiencia	Índice de eficiencia (II)	Razón

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y Muestra

La población estuvo compuesta por un total de Producción diaria de ladrillos cerámicos durante enero y febrero del 2019. La muestra de estudio es igual a la población, por lo tanto, no se realizará muestreo. Se trabajará con datos intactos.

2.4. Las Técnicas e instrumento de acumulación de datos, validación y confiabilidad de los instrumentos.

En la pesquisa desarrollada se pudo valerse como técnica de acumulación de datos, tanto para la eficiencia y la eficacia, se empleó la observación y como instrumento, para ambos indicadores, la ficha de control de producción. Para medir los indicadores del mantenimiento preventivo se utilizó técnicas de observación e instrumento, la ficha de reparaciones para máquinas (Anexo 2). La validez de los instrumentos fueron efectuados por apreciación de expertos, que asistieron por medio de su fundamento analítico contando con el respaldo de 3 ingenieros industriales quienes por medio de sus perspectivas se pudo pulir los instrumentos para la pesquisa. El anexo tres se visualiza las constancias de validación, no fue indispensable realizar la confiabilidad de los instrumentos pues estos no mensuran conceptos.

2.5. Procedimiento

En el procedimiento de la investigación para lograr los objetivos se procedió a recolectar información de campo utilizando los formatos de recolección de datos que nos sirvió para calcular nuestros indicadores, mostrándonos la situación de bajo rendimiento productivo en el área de producción de ladrillos cerámicos, empleando herramientas como diagrama de Ishikawa se analizó causas, definiéndose la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, para mejorar la productividad, como eficiencia ,eficacia y costos, lográndose de esta manera mejorar la productividad en la producción de ladrillos.

2.6. Métodos de análisis de datos

En relación para el análisis descriptivo se utilizaron tablas que mostraban datos de eficiencia y eficacia, de un antes y un después de la ejecución del mantenimiento de prevención. Para el análisis inferencial se empleó la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk, se probó las hipótesis se empleó la T de Student en datos relacionados.

III. RESULTADOS

Los valores de eficiencia de un antes y un después de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo se aprecian en la Tabla 2.

Tabla N° 2. Eficiencia en área producción

Mes	Antes %	Después %
1	84.44	94.02
2	85.36	95.55
3	85.95	96.98
4	84.57	97.19
5	84.34	97.76

Fuente: Elaborado en base al Anexo N°1

En la Tabla 2 se aprecia un aumento en los valores de la eficiencia después de implementar un plan de mantenimiento preventivo llegando este a un 11.37 % de incremento. En la figura 2 se evidencia gráficamente este crecimiento.

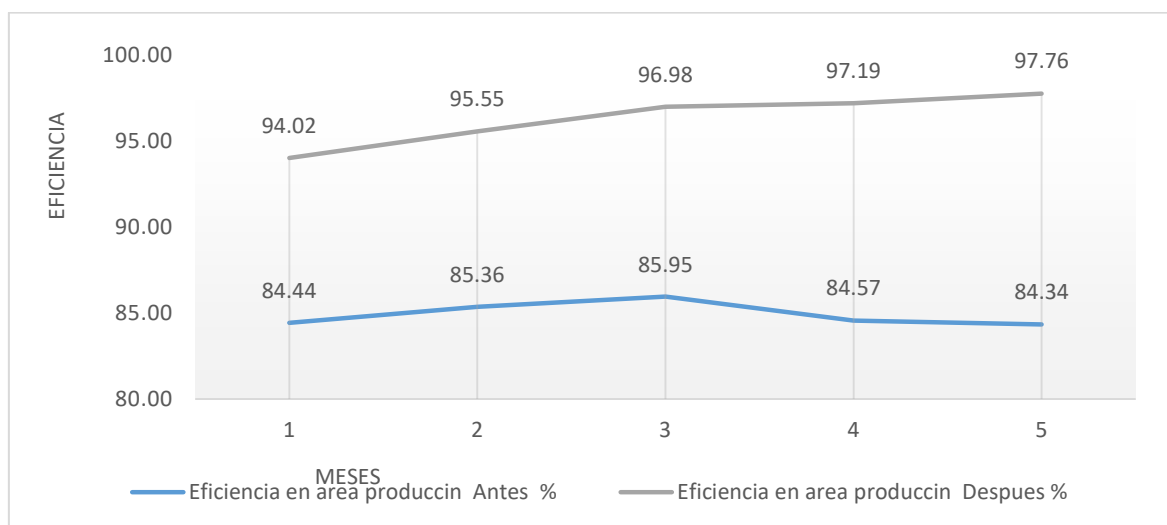


Figura 2. Mostramos la Variación de eficiencia en zona de producción en cerámicos Piura Fuente. Elaborado en base a la tabla 2.

Los resultados conseguidos, en la presente investigación, de la eficacia en el área de producción de ladrillos se pueden apreciar en la tabla 3.

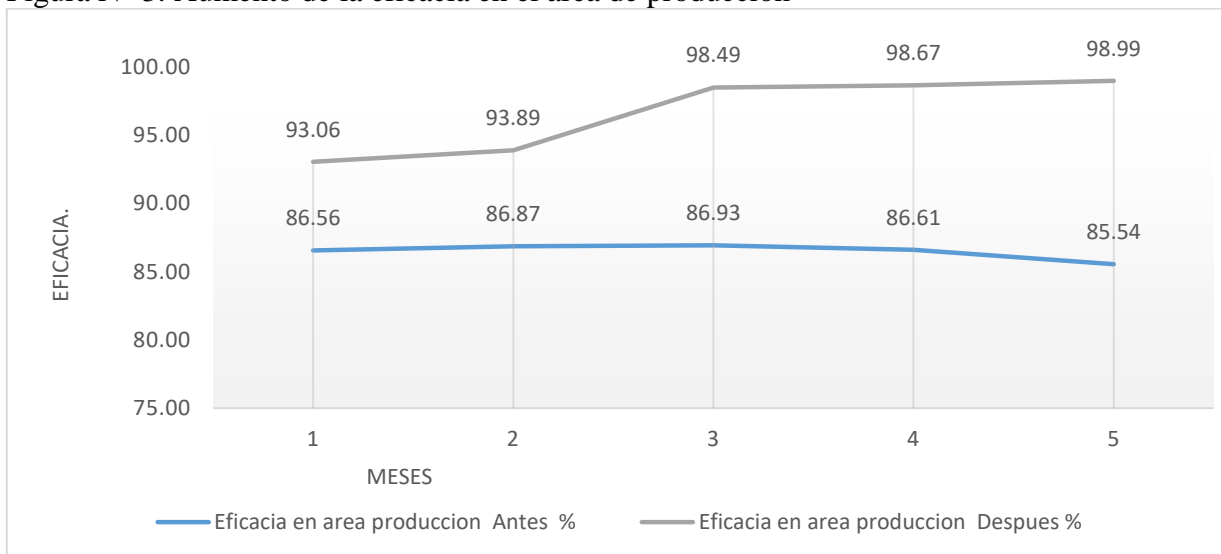
Tabla N° 3. Eficacia en el área producción

Mes	Antes %	Después %
1	86.56	93.06
2	86.87	93.89
3	86.93	98.49
4	86.61	98.67
5	85.54	98.99

Fuente: Elaborado en base al Anexo N°1

En la tabla 3 se aprecia un incremento en los valores promedios de la eficacia después de la implementación del plan de mantenimiento preventivo llegando este a un incremento de 10.12%. En la figura 3 se evidencia gráficamente este crecimiento.

Figura N° 3. Aumento de la eficacia en el área de producción



Fuente: Elaborado en base a la tabla 3.

Para la Contrastación de hipótesis de investigación: Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, aumenta significativamente la eficiencia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019, se planteó la hipótesis estadística:

H_0 : Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, NO aumenta significativamente la eficiencia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019.

H1: Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, aumenta significativamente la eficiencia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019.

Después de haber demostrado la normalidad de los datos según Shapiro Wilk con niveles de significancia de 0,248 y 0,454 (superiores a 0,05) para la eficiencia antes y después de la aplicación del mantenimiento preventivo se procede a la Prueba T de índice accidentabilidad.

El criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida es ≤ 0.05 , se rechaza H_0 (se acepta H_1).

Si la probabilidad obtenida es > 0.05 , no se rechaza H_0 (se acepta H_0).

Tabla N° 4. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficiencia Antes Eficiencia Después	-10,56800	3,06517	1,37079	-14,3739 1	-6,76209	-7,709	4	,002

Podemos observar en la tabla N° 4, que la significancia es menor a 0.05, por lo que existe un aumento significativo respecto a la eficiencia después de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo.

Para la prueba de la hipótesis de investigación: Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, aumenta significativamente la eficacia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019, se procedió a plantear la presente hipótesis estadística:

H₀: Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, NO aumenta significativamente la eficacia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019.

H₁: Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo, aumenta significativamente la eficacia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2019.

Después de haber demostrado la normalidad de los datos según Shapiro Wilk con niveles de significancia de 0,070 y 0,051 (superiores a 0,05) para la eficacia antes y después de la aplicación del mantenimiento preventivo se procede a la Prueba T de índice accidentabilidad. El criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida es ≤ 0.05 , se rechaza H₀ (se acepta H₁).

Si la probabilidad obtenida es > 0.05 , no se rechaza H₀ (se acepta H₀).

Tabla N° 5 Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Antes Eficacia Después	-10.11800	3.14803	1.40784	-6.20920	-6.20920	-7.187	4	.002

Podemos observar en la tabla N° 5, que la significancia es menor a 0.05, por lo que existe un aumento significativo respecto a la eficacia después de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo.

En este apartado se detallan los costes del plan de mantenimiento preventivo para la empresa Cerámicos Piura para el año 2019 los cuales son: capacitaciones a los colaboradores, implementación de taller y repuestos a utilizar en el desarrollo del proyecto.

Tabla N° 6 Implementación de taller de mantenimiento

Ítem	Descripción	Costo
1	Herramientas de taller	S/. 1000.00
2	Uniformes a personal	S/. 900.00
3	Formatos de mantenimiento	S/. 800.00
	Total	S/. 2,700.00

Fuente: contabilidad de empresa cerámicos Piura,

Evaluamos el costo beneficio de implementación del plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámicos Piura en área de producción de ladrillos se puede apreciar en la tabla N° 7 en cuanto al beneficio conseguido con el incremento de cantidad de unidades producidas dadas en toneladas por mes, ya que al mes se producen varios tipos de ladrillos cerámicos queda confirmado que el plan de mantenimiento no es un gasto si no una inversión.

Tabla N° 7: Beneficios del plan de mantenimiento preventivo.

Año 2018 Mes	Cantidad Toneladas (Sin plan de Mt.)	Año 2019 Mes	Cantidad Toneladas (Con plan de Mt.)
Agosto	11031.5	Enero	12985.9
Setiembre	10143.1	Febrero	11907.9
Octubre	12015.1	Marzo	14099.5
Noviembre	12042.5	Abril	13441.7
Diciembre	10000.5	Mayo	11565.5

Fuente: Administración de empresa Cerámicos Piura

Costos de producción Antes y Después de Mantenimiento.

Beneficio:

Para la elaboración de ladrillos cerámicos se emplean una serie de recursos e insumos como, diversos tipos de arcillas que se tienen que mezclar para un determinado modelo de ladrillo, el agua para la dosificación del barro, maquinaria para el mecanizado, consumo de energía, uso de maquinaria pesada, alimentación a los colaboradores y los demás costos de servicios que se realizan para obtener ladrillos cerámicos húmedos. En la tabla N° 8 se presenta los porcentajes de costo de los recursos e insumos utilizados en área de producción de la organización cerámicos Piura.

Tabla N° 8 Porcentaje en costos de recursos e insumos para elaborar ladrillos cerámicos

Ítem	Recursos/Insumos	Costo (%)
1	Materia Prima	25
2	Mano de obra	20
3	Energía	20
4	Agua tibia	10
5	Depreciación	10
6	Servicios	5
7	Alimentación	5
8	Otros	5

Fuente: Empresa cerámicos Piura

Los costos de producción de elaboración de ladrillos cerámicos se consideran por toneladas siendo el costo de una tonelada. 105.98 nuevos soles, a continuación se presentan los costos que se encontró en área de producción de los meses de Agosto a diciembre de 2018, periodo de evaluación de proyecto de investigación.

Tabla N° 9 Costos de producción sin plan de mantenimiento.

Periodo (pre)	Toneladas Producidas	Turno Horas	Costo (S/) Producción	Costo (S/.) Mt.	Costo (S/.) Total
Agosto	11,031.5	8	1,168,125.54	10,740.32	1,178,865.86
Setiembre	10,143.1	8	1,074,052.86	13,232.86	1,087,285.72
Octubre	12,015.1	8	1,272,278.94	13,250.61	1,285,529.55
Noviembre	12,042.5	8	1,275,180.33	11,714.94	1,286,895.27
Diciembre	10,000.5	8	1,058,952.95	6,451.04	1,065,403.99

Fuente: Administración empresa cerámicos Piura

Se implementó un plan de mantenimiento preventivo a los equipos en el área de producción en un periodo de enero a mayo 2019, se incrementó la producción, disminuyó el costo de producción, a 85.71 nuevos soles. Se detalla en la tabla N° 10 los costos en el periodo post de aplicación de plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámicos Piura.

Tabla N° 10 costes de producción con plan de mantenimiento.

Periodo (post)	Toneladas producidas	Turno Horas	Costo (S/) producción	Costo (S/.) Mt.	Costo (S/) total
Enero	12,985.9	8	1,103,931.36	11,814.35	1,115,745.71
Febrero	11,907.9	8	1,012,290.58	13,556.55	1,025,847.13
Marzo	14,099.5	8	1,198,598.50	12,466.76	1,211,065.26
Abril	13,441.7	8	1,216,473.85	12,860.43	1,229,334.28
Mayo	11,565.5	8	98,183.16	10,254.33	993,437.49

Fuente: Administración empresa cerámicos Piura

Se compararon los costos totales de producción de los periodos antes y después se obtuvo beneficios económicos por mes. En la tabla N° 11 se ven los costos de beneficios que se obtuvieron tras aplicar plan de mantenimiento preventivo en área de producción.

Tabla N° 11: Beneficios registrados aplicando plan de mantenimiento preventivo.

Costo (S/.) total Sin Plan de Mt.	Costo (S/.) total Con Plan de Mt.	Beneficios S/.
1,178,865.86	1,115,745.71	63,120.15
1,087,285.72	1,025,847.13	61,438.59
1,285,529.55	1,211,065.26	74,464.29
1,286,895.27	1,229,334.28	57,560.98
1,065,403.99	993,437.49	71,966.50

Fuente: Administración empresa cerámicos Piura

IV. DISCUSIÓN

En consecuencia los resultados favorables para la empresa cerámicos Piura, porque beneficio la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos incrementándose un 19.60 %. Como también lo manifiesta el autor Coronado (2018), en su investigación: implementación de un plan que aumento la productividad en el departamento de mantenimiento en una empresa de transportes, logrando aumentar la productividad en un 21.17 %, logrando su objetivo de investigación.

Finalmente los resultados que se observan en la dimensión eficiencia, se logró mediante la aplicación del mantenimiento precautorio, la eficiencia en la empresa cerámicos Piura S.A.C, Piura 2019, con un grado de significancia de 0,002, y se consiguió un aumento de eficiencia en 11.37 %; de esta manera se concluye el rechazo de la hipótesis invalida , aceptando la hipótesis alterna. Por su parte el artífice Rodríguez (2017), en su investigación “Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de impresión en una empresa de envases”, el objetivo fue principal consistió en evidenciar que la aplicación del mantenimiento precautorio eleva significativamente la productividad del proceso de impresión y por ende de la empresa misma concluyendo con la mejora de la eficiencia de 30%. Es inferior a la eficiencia lograda en la presente investigación.

Según los efectos producidos la dimensión eficacia, se logra que mediante la aplicación del mantenimiento preventivo la eficiencia en la empresa de cerámicos Piura S.A.C, Piura 2019, con un grado de significancia, de 0,008y se logró un incremento de la eficacia en un 10.12 % en la zona de mantenimiento, haciendo contrariar la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna. Por su parte el autor Simiche (2017) presentó la investigación para merecer el grado profesional de ingeniero industrial en la Universidad César Vallejo de la ciudad de Lima, denominada aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el departamento de mantenimiento de grupos electrógenos para una empresa. En la eficacia se logró una modificación de 69% a 84% es decir se presentó un aumento del 22%.

V. CONCLUSIONES

Acrecentó la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos en la zona de producción en la empresa cerámicos Piura 2019, incrementándose en 19.60 %, mejorando significativamente la productividad de 73.47 % a 93.07 %.

Se logró determinar el aumento de la eficacia en la producción diaria de ladrillos cerámicos por medio de la ejecución de un plan de mantenimiento precautorio en la empresa Cerámica Piura en 2019, la eficiencia ascendió en 11.37%, inicialmente se halló en 84,93% y se llegó a obtener 96,30%.

Se logró determinar el aumento de la eficiencia en la producción diaria de ladrillos cerámicos por medio de realizar un plan de mantenimiento precautorio en la empresa cerámica Piura en 2019. Incrementando en 10.12%. La eficacia incrementó de 86,50% a 96,62%.

El coste de ejecución de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa cerámica Piura en 2019 ascendió a 6022.10 contra 5474.64 del año 2018. Lo cual significa un 10%, la ventaja radica en que la producción será continua lo que traerá el beneficio del cumplimiento con lo programado y evitaría el descontento con los clientes.

VI. RECOMENDACIONES

- Se debe continuar con el plan de mantenimiento preventivo porque ha demostrado buenos resultados para la empresa porque se ha comprobado que no es un gasto si no una inversión y una manera de extender la vida útil en los bienes para empresa Cerámicos Piura.
- Continuar con las capacitaciones a los colaboradores ya que ayudan a estos a involucrarse con entusiasmo con la empresa al sentirse capaz de solucionar problemas de su área.
- La habilitación de una computadora en el taller de mantenimiento para obtener información de nuevos repuestos, accesorios y tener acceso rápido a información de mantenimientos.

REFERENCIAS

ADAUTO, Luis. Propuso un plan de mantenimiento preventivo para un cargador frontal de una municipalidad. Tesis (pregrado en ingeniería mecánica). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú 2016. Disponible: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1642>

ALVARADO, Lilian. Ejecución de estudio del trabajo para poder aumentar la productividad de una empresa de manufactura en utensilios y artículos de cocina. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12234>.

BENEL, Roger. Propuso un plan de mantenimiento preventivo para la flota de buses para una empresa de servicio de transporte interprovincial. Tesis (pregrado en ingeniero Mecánico Electricista). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 2018. Disponible: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/2139>

CASTELLÓN, Lady. Propuso el Diseño de plan de mantenimiento preventivo para máquinas en el proceso de elaboración de helados. Tesis (Pregrado en ingeniería industrial). Unan-Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2018. Disponible en <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/8947>.

CESPEDES, Nikita, LAVADO, Pablo y RAMIREZ, Nelson. Productividad en el Perú. Lima.2016 –PP-322. ISBN: 978-9972-57-356-9.

CORONADO, Alan. Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de flota de vehículos para una empresa de transportes. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo 2018. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30228>

CRISANTO, Jasón. Diseño e implementación de plan de mantenimiento preventivo para los equipos de proceso en una empresa de productos hidrobiológicos. Tesis (Pregrado en ingeniería industrial). Piura: Universidad Nacional de Piura. 2016. Disponible: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

DOUNCE, Enrique. La productividad en el mantenimiento industrial. México.2009 –PP-278. ISBN: 978-607-438-924-

FERNANDEZ, Manuel y SANCHEZ, José. Eficacia organizacional –concepto, desarrollo y evaluación. Madrid. 1997. ISBN: 84-7978-312-5.

HERNANDEZ, Carlos Metodología de la investigación. Colombia. 1997. PP. 497. ISBN: 968-422-931-3.

GOMERO, Íngrid. Aplicación de gestión de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad laboral en el área de mantenimiento en una empresa de venta y servicio de ascensores. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo 2017. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12437>

GONZALES, Jennifer. Evaluación para mejorar la productividad con herramientas de mejora continúa en una empresa de servicios de mantenimiento. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10905>

GILRALDO, Carlos. Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad del área de servicios de mantenimiento a grupos electrógenos para una empresa de servicios. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo 2017. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/24644>

LOPEZ, Víctor. Gestión eficaz de los procesos productivos. Madrid.2008-PP-288. ISBN: 978-84-936028-5-7

TORRES, Jaime. Propuso la implementación de un programa de mantenimiento preventivo para disminuir costos de mantenimiento en una empresa agroindustrial. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo 2018. Disponible: en <http://hdl.handle.net/11537/13603>

MARTINÉZ, José. Estudio de la gestión de mantenimiento preventivo y su incidencia en la disponibilidad de los equipos en una mina de caliza. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Ambato-Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamericana, 2017. Disponible en <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/416>.

NAMAKFOROOSH, Mohammad. Metodología de la investigación. México: limusa.2005. ISBN: 968-18-5517-8.

PEREZ, José. Gestión por procesos. Madrid.20007-PP-359. ISBN: 978-84-7356-508-0.

PONCIANO, Ider .Evaluó el incremento de la productividad a través de la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para una fábrica de artículos de limpieza personal. Tesis (Pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo 2017. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1771>

PILCO, José. Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de máquinas perforadoras de chimeneas del área de mantenimiento en una empresa de servicios. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima: Universidad César vallejo 2017. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/18686>

PINEDO, Luis. Aplicación del mantenimiento preventivo para disminuir los costos de mantenimiento en una empresa pesquera. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Chimbote: Universidad César Vallejo 2018. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30121>

PISTARELLI, Alejandro. Manual de mantenimiento, ingeniería, gestión, organización. Buenos Aires .2010.PP.691.ISBN: 978-987-05-8420-9.

PILLACA, Luis. Implementación del mantenimiento de maquinaria pesada para incrementar la productividad en el área de servicio técnico para una empresa de línea amarilla. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Callao: Universidad César Vallejo 2017. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/21552>

QUINTANA, Luis .Metodología de investigación. Estado de México. 2008. PP. 115. ISBN: 987-970-10-6536-5.

REY, Francisco. Manual de mantenimiento Integral en la empresa .Madrid- España. 2001. PP.465.ISBN: 84-95428-18-0.

REY, Francisco. En busca de la eficiencia del sistema de producción. Madrid. 2003. PP- 343. ISBN: 84-95428-96-2.

RODRIGUEZ, Jennifer. Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de impresión en una empresa de envases. Tesis (pregrado en ingeniería industrial).Callao: Universidad César Vallejo 2017. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/23276>

RUSVEL, Estrella. Aplicación de plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el proceso para la fabricación de piezas fundidas en el área de maquinado. Tesis (pregrado en ingeniería industrial). Lima- Perú: Universidad Privada César Vallejo, 2017. Disponible en: <http://cort.as/-BH8B>.

SANCHEZ, César. Incrementó de la productividad en una planta agroindustrial realizando programa de mantenimiento preventivo. Tesis (Magister en administración de negocios). Chiclayo: Universidad César Vallejo. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3565>

VILLAREZ, Richard. Diseño e implantación de plan de mantenimiento preventivo para una empresa del rubro de entretenimiento. Tesis (Maestría en gerencia de mantenimiento).Callao: Universidad Nacional del Callao, 2016. Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/2057>

ANEXOS:

Matriz de consistencia

Titulo	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Población y Muestra	Diseño	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	Método de análisis de datos
<p>“Aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa cerámicos Piura sac Piura 2018”</p>	<p><u>Problema General</u></p> <p>¿En cuánto mejora la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámica Piura en 2018?</p>	<p><u>Objetivo General</u></p> <p>Determinar en cuánto mejora la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámica Piura en 2018.</p>	<p><u>Hipótesis General</u></p> <p>Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo mejora significativamente la productividad en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2018</p>	<p>Mantenimiento preventivo</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Confiabilidad</p>	<p>La población estará conformada por la producción de ladrillos húmedos y la muestra será la producción e ladrillos en 16 semanas.</p>	<p>Cuasi experimental.</p> <p>G 01 X 02</p>	<p>Formato de mantenimiento preventivo.</p>	<p>Normatividad de SHAPIRO-WILL Y pruebas T de STUDENT</p>
	<p><u>Problema específico 1</u></p> <p>¿En cuánto aumenta la eficacia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámica Piura en 2018?</p>	<p><u>Objetivo específico 1</u></p> <p>Determinar en cuánto aumenta la eficacia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámica Piura en 2018.</p>	<p><u>Hipótesis específico 1</u></p> <p>Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo aumenta significativamente la eficacia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2018.</p>	<p>Productividad</p> <p>Eficacia</p>			<p>Formato de control de la Eficacia</p>	
	<p><u>Problema específico 2</u></p> <p>¿En cuánto aumenta la eficiencia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cerámica Piura en 2018?</p>	<p><u>Objetivo específico 2</u></p> <p>Determinar en cuanto aumenta la eficiencia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa cerámica Piura en 2018.</p> <p><u>Objetivo específico 3</u></p> <p>calcular el costo del plan de mantenimiento preventivo en la empresa cerámicos Piura en 2019</p>	<p><u>Hipótesis específico 2</u></p> <p>Mediante la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo aumenta significativamente la eficiencia en el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos en la empresa Cerámica Piura en 2018</p>	<p>Eficiencia</p>			<p>Formato de control de la Eficiencia</p>	

Instrumentos de recolección de datos empleados en el periodo 5 meses ANTES y 5 meses DESPUÉS

Mes de Agosto 2018

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	25200	09:00	08:42	96.67
2	81964	09:00	08:22	92.96
3	95160	09:00	07:45	86.11
4	45384	09:00	08:38	95.93
5	76860	09:00	08:47	97.59
6	23125	09:00	07:48	86.67
7	84912	09:00	08:38	95.93
8	27567	09:00	08:48	97.78
9	82716	09:00	08:47	97.59
10	57096	09:00	07:44	85.93
11	79056	09:00	08:18	92.22
12	106500	09:00	08:30	94.44
13	25200	09:00	08:18	92.22
14	29045	09:00	08:17	92.22
15	31265	09:00	07:46	86.30
16	56637	09:00	08:05	89.81
17	90170	09:00	08:17	92.04
18	23940	09:00	07:48	86.67
19	24840	09:00	08:42	96.67
20	22500	09:00	07:27	82.78
21	23865	09:00	08:10	90.74
22	48312	09:00	08:04	78.52
23	84490	09:00	07:39	96.11
24	27010	09:00	07:50	87.04
25	60756	09:00	08:00	88.89
26	0	09:00	00:00	0.00
27	0.00	09:00	0.00	0.00
			promedio	84.44

Mes de Agosto 2018

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	25200	23891	1309	94.81
2	81964	78500	3464	95.77
3	95160	93461	1699	98.21
4	45384	43184	2200	95.15
5	76860	73487	3373	95.61
6	23125	22129	996	95.69
7	84912	79396	5516	93.50
8	27567	26614	953	96.54
9	82716	80239	2477	97.01
10	57096	56164	932	98.37
11	79056	77644	1412	98.21
12	106500	103135	3365	96.84
13	25200	24100	1100	95.63
14	29045	28073	972	96.65
15	31265	29265	2000	93.60
16	56637	52626	4011	92.92
17	90170	86014	4156	95.39
18	23940	21740	2200	90.81
19	24840	22631	2209	91.11
20	22500	12396	10104	55.09
21	23865	22839	1026	95.70
22	48312	46112	2200	95.45
23	84490	79407	5083	93.98
24	27010	24801	2209	91.82
25	60756	56671	4085	93.28
26	0	0	0	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00
			promedio	86.56

Mes de Setiembre 2018

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	66612	09:00	08:37	95.74
2	23940	09:00	08:42	96.67
3	21240	09:00	08:44	97.04
4	80940	09:00	07:45	86.11
5	22320	09:00	08:37	95.74
6	64610	09:00	08:44	97.04
7	63076	09:00	08:44	97.04
8	19980	09:00	08:29	94.26
9	24120	09:00	08:42	96.67
10	22500	09:00	08:48	97.78
11	23760	09:00	08:38	95.93
12	65880	09:00	07:43	85.74
13	62544	09:00	08:45	97.22
14	22140	09:00	08:39	96.11
15	23865	09:00	07:52	87.41
16	22320	09:00	07:51	87.22
17	21600	09:00	08:48	97.78
18	63190	09:00	07:40	85.19
19	67256	09:00	08:05	89.81
20	63684	09:00	07:45	86.11
21	21240	09:00	08:04	89.63
22	17280	09:00	08:40	96.30
23	67450	09:00	07:42	85.56
24	0	09:00	00:00	0.00
25	0.00	09:00	0.00	0.00
promedio				85.36

Mes de Setiembre 2018

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	66612	62422	4190	93.71
2	23940	23020	920	96.16
3	21240	20368	872	95.89
4	80940	79902	1038	98.72
5	22320	20820	1500	93.28
6	64610	63610	1000	98.45
7	63076	58860	4216	93.32
8	19980	19000	980	95.10
9	24120	23711	409	98.30
10	22500	21300	1200	94.67
11	23760	22660	1100	95.37
12	65880	61704	4176	93.66
13	62544	59427	3117	95.02
14	22140	20940	1200	94.58
15	23865	22865	1000	95.81
16	22320	21210	1110	95.03
17	21600	17099	4501	79.16
18	63190	58180	5010	92.07
19	67256	63055	4201	93.75
20	63684	58547	5137	91.93
21	21240	20230	1010	95.24
22	17280	16280	1000	94.21
23	67450	66350	1100	98.37
24	0	0	0	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00
promedio				86.87

Mes de Octubre 219

Mes de Octubre 219

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	59588	09:00	08:29	94.26
2	66580	09:00	08:40	96.30
3	49044	09:00	07:48	86.67
4	19980	09:00	08:45	97.22
5	60756	09:00	08:34	95.19
6	73664	09:00	08:45	97.22
7	85200	09:00	08:44	97.04
8	48840	09:00	08:45	97.22
9	51060	09:00	07:29	94.26
10	23400	09:00	07:50	98.15
11	20700	09:00	08:49	97.96
12	69540	09:00	08:28	94.07
13	25740	09:00	07:42	85.56
14	72468	09:00	08:22	92.96
15	21780	09:00	08:43	96.85
16	23580	09:00	07:42	85.56
17	77436	09:00	08:31	94.63
18	74664	09:00	08:04	97.04
19	27195	09:00	08:42	96.67
20	21960	09:00	07:58	88.52
21	20300	09:00	08:10	90.74
22	21101	09:00	07:22	81.85
23	20850	09:00	08:50	98.15
24	21200	09:00	08:40	96.30
25	20600	09:00	06:20	70.37
26	0.00	09:00	0.00	0.00
27	0.00	09:00	0.00	0.00

promedio 85.95

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	59588	55524	4064	93.18
2	66580	63391	3189	95.21
3	49044	47844	1200	97.55
4	19980	18480	1500	92.49
5	60756	56671	4085	93.28
6	73664	70349	3315	95.50
7	85200	81108	4092	95.20
8	48840	45914	2926	94.01
9	51060	49848	1212	97.63
10	23400	22400	1000	95.73
11	20700	19335	1365	93.41
12	69540	66398	3142	95.48
13	25740	24510	1230	95.22
14	72468	68174	4294	94.07
15	21780	20701	1079	95.05
16	23580	22580	1000	95.76
17	77436	74046	3390	95.62
18	74664	69806	4858	93.49
19	27195	24965	2230	91.80
20	21960	19960	2000	90.89
21	20300	18200	2100	89.66
22	21101	19100	2001	90.52
23	20850	18541	2309	88.93
24	21200	19850	1350	93.63
25	20600	19300	1300	93.69
26	0.00	0	0	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00

promedio 86.93

Mes de Noviembre 2018

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	24126	09:00	08:44	97.04
2	76560	09:00	08:39	96.11
3	72468	09:00	08:44	97.04
4	93010	09:00	08:42	96.67
5	23220	09:00	08:41	96.48
6	76860	09:00	08:42	96.67
7	22500	09:00	08:40	96.30
8	68160	09:00	08:47	97.59
9	71040	09:00	08:19	92.41
10	21960	09:00	08:00	88.89
11	26640	09:00	08:30	94.44
12	23220	09:00	08:48	97.78
13	23040	09:00	08:30	94.44
14	13140	09:00	08:43	96.85
15	23680	09:00	08:37	95.74
16	92964	09:00	08:30	94.44
17	24420	09:00	08:42	96.67
18	40260	09:00	08:45	97.22
19	10440	09:00	08:42	96.67
20	49580	09:00	08:08	90.37
21	73260	09:00	08:48	97.78
22	23865	09:00	08:34	95.19
23	78100	09:00	08:39	96.11
24	0	09:00	00:00	-
25	0	09:00	00:00	-
26	0.00	09:00	0.00	0.00
			promedio	84.57

Mes de Noviembre 2018

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	24126	23817	309	98.72
2	76560	75578	982	98.72
3	72468	71926	542	99.25
4	93010	92018	992	98.93
5	23220	22822	398	98.29
6	76860	76287	573	99.25
7	22500	21512	988	95.61
8	68160	67286	874	98.72
9	71040	70171	869	98.78
10	21960	21078	882	95.98
11	26640	25798	842	96.84
12	23220	22422	798	96.56
13	23040	22952	88	99.62
14	13140	12272	868	93.39
15	23680	22876	804	96.60
16	92964	92772	192	99.79
17	24420	24007	413	98.31
18	40260	39741	519	98.71
19	10440	9906	534	94.89
20	49580	49075	505	98.98
21	73260	72552	708	99.03
22	23865	23259	606	97.46
23	78100	77699	401	99.49
24	0	0	0	0.00
25	0	0	0	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00
			promedio	86.61

Mes de Diciembre 2018

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	56980	09:00	08:40	96.30
2	71004	09:00	08:51	98.33
3	100080	09:00	08:30	94.44
4	23400	09:00	08:47	97.59
5	23040	09:00	08:06	90.00
6	68820	09:00	08:31	94.63
7	24790	09:00	08:44	97.04
8	24975	09:00	08:47	97.59
9	26640	09:00	08:39	96.11
10	24975	09:00	08:45	97.22
11	90170	09:00	08:40	96.30
12	68808	09:00	08:42	96.67
13	22680	09:00	08:44	97.04
14	21060	09:00	08:52	98.52
15	21460	09:00	07:48	97.78
16	61720	09:00	08:52	98.52
17	67344	09:00	08:43	96.85
18	70272	09:00	08:44	97.04
19	22200	09:00	07:53	87.59
20	28490	09:00	08:40	96.30
21	69580	09:00	08:43	96.85
22	68320	09:00	08:30	94.44
23	69300	09:00	07:10	79.63
24	0.00	09:00	0.00	0.00
25	0.00	09:00	0.00	0.00
26	0.00	09:00	0.00	0.00
promedio				84.34

Mes de Diciembre 2018

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	56980	55962	1018	98.21
2	71004	69736	1268	98.21
3	100080	98797	1283	98.72
4	23400	22600	800	96.58
5	23040	22045	995	95.68
6	68820	65591	3229	95.31
7	24790	23872	918	96.30
8	24975	24155	820	96.72
9	26640	25698	942	96.46
10	24975	24255	720	97.12
11	90170	88014	2156	97.61
12	68808	65579	3229	95.31
13	22680	21689	991	95.63
14	21060	20090	970	95.39
15	21460	20485	975	95.46
16	61720	59618	2102	96.59
17	67344	64141	3203	95.24
18	70272	67017	3255	95.37
19	22200	21215	985	95.56
20	28490	27525	965	96.61
21	69580	68588	992	98.57
22	68320	67428	892	98.69
23	69300	68380	920	98.67
24	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00
promedio				85.54

Mes Enero 2019

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	47344	09:00	08:20	92.59
2	21240	09:00	08:55	99.07
3	23580	09:00	08:45	97.22
4	14580	09:00	08:14	91.48
5	91590	09:00	08:20	92.59
6	53932	09:00	08:06	90.00
7	58560	09:00	08:55	99.07
8	27380	09:00	08:30	94.44
9	24790	09:00	08:04	89.63
10	18360	09:00	08:42	96.67
11	95140	09:00	08:54	98.89
12	32908	09:00	08:24	93.33
13	62472	09:00	08:30	94.44
14	22680	09:00	08:42	96.67
15	46128	09:00	08:19	92.41
16	25020	09:00	08:32	94.81
17	49720	09:00	08:30	94.44
18	48360	09:00	08:14	91.48
19	70272	09:00	08:04	89.63
20	23865	09:00	08:40	96.30
21	22200	09:00	08:11	90.93
22	63684	09:00	08:30	94.44
23	61089	09:00	08:45	97.22
24	62330	09:00	08:15	91.67
25	60300	09:00	08:30	94.44
26	24500	09:00	08:50	90.74
Promedio				94.02

Mes Enero 2019

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	47344	46399	945	98.00
2	21240	20268	972	95.42
3	23580	22778	802	96.60
4	14580	13693	887	93.92
5	91590	89416	2174	97.63
6	53932	52969	963	98.21
7	58560	57515	1045	98.22
8	27380	26529	851	96.89
9	24790	24272	518	97.91
10	18360	17425	935	94.91
11	95140	92930	2210	97.68
12	32908	32168	740	97.75
13	62472	59356	3116	95.01
14	22680	21789	891	96.07
15	46128	45437	691	98.50
16	25020	24140	880	96.48
17	49720	49083	637	98.72
18	48360	47740	620	98.72
19	70272	68017	2255	96.79
20	23865	22959	906	96.20
21	22200	21315	885	96.01
22	63684	60547	3137	95.07
23	61089	58739	2350	96.15
24	62330	59920	2410	96.13
25	60300	58200.00	2100	96.52
26		0.00	0.00	0.00
Promedio				93.06

Mes Febrero 2019

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	74664	09:00	08:40	96.30
2	59172	09:00	08:42	96.67
3	20700	09:00	08:51	98.33
4	20880	09:00	08:42	96.67
5	21600	09:00	08:50	98.15
6	44020	09:00	08:30	94.44
7	38316	09:00	08:48	97.78
8	22015	09:00	08:00	88.89
9	20535	09:00	08:46	97.41
10	63684	09:00	08:02	89.26
11	57828	09:00	08:23	93.15
12	71004	09:00	08:50	98.15
13	21360	09:00	08:05	89.81
14	18000	09:00	08:54	98.89
15	16740	09:00	08:50	98.15
16	15840	09:00	08:04	89.63
17	20350	09:00	08:43	96.85
18	65320	09:00	08:43	96.85
19	57096	09:00	08:52	98.52
20	20880	09:00	08:49	97.96
21	84490	09:00	08:05	89.81
22	16020	09:00	08:46	97.41
23	15866	09:00	08:48	97.78
24	15700	09:00	08:40	96.30
Promedio				95.55

Mes Febrero2019

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	74664	73707	957	98.72
2	59172	59015	157	99.73
3	20700	20435	265	98.72
4	20880	20612	268	98.72
5	21600	21323	277	98.72
6	44020	43456	564	98.72
7	38316	37825	491	98.72
8	22015	21733	282	98.72
9	20535	20272	263	98.72
10	63684	62547	1137	98.21
11	57828	56795	1033	98.21
12	71004	70094	910	98.72
13	21360	20968	392	98.16
14	18000	17269	731	95.94
15	16740	16025	715	95.73
16	15840	15137	703	95.56
17	20350	19489	861	95.77
18	65320	64483	837	98.72
19	57096	56076	1020	98.21
20	20880	20512	368	98.24
21	84490	81407	3083	96.35
22	16020	15720	300	98.13
23	15866	15536	330	97.92
24	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio				93.89

Mes Marzo 2019

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	23940	09:00	08:45	97.22
2	72420	09:00	08:50	98.15
3	30012	09:00	08:45	97.22
4	66612	09:00	08:50	98.15
5	68076	09:00	08:44	97.04
6	68076	09:00	08:50	98.15
7	15840	09:00	08:30	94.44
8	59292	09:00	08:52	98.52
9	65672	09:00	08:43	96.85
10	69264	09:00	08:50	98.15
11	26455	09:00	08:44	97.04
12	91841	09:00	08:50	98.15
13	24605	09:00	08:41	96.48
14	39840	09:00	08:50	98.15
15	71736	09:00	08:51	98.33
16	49772	09:00	08:45	97.22
17	21960	09:00	08:50	98.15
18	26085	09:00	08:42	96.67
19	23680	09:00	08:01	89.07
20	72468	09:00	08:50	98.15
21	26085	09:00	08:42	96.67
22	24841	09:00	08:48	97.78
23	29970	09:00	08:49	97.96
24	25200	09:00	08:50	98.15
25	55028	09:00	08:52	98.52
26	54989	09:00	08:12	91.11

promedio 96.98

Mes Marzo 2019

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	23940	23633	307	98.72
2	72420	71492	928	98.72
3	30012	29476	536	98.21
4	66612	65422	1190	98.21
5	68076	66860	1216	98.21
6	68076	66860	1216	98.21
7	15840	15637	203	98.72
8	59292	58233	1059	98.21
9	65672	64499	1173	98.21
10	69264	68027	1237	98.21
11	26455	26116	339	98.72
12	91841	90662	1179	98.72
13	24605	24290	315	98.72
14	39840	39329	511	98.72
15	71736	70455	1281	98.21
16	49772	48883	889	98.21
17	21960	21678	282	98.72
18	26085	25751	334	98.72
19	23680	23376	304	98.72
20	72468	71174	1294	98.21
21	26085	25748	337	98.71
22	24841	24523	318	98.72
23	29970	29586	384	98.72
24	25200	24877	323	98.72
25	55028	54045	983	98.21
26	54989	54089	900	98.36

promedio 98.49

Mes Abril 2019

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	69488	09:00	08:45	97.22
2	23310	09:00	08:52	98.52
3	15300	09:00	08:45	97.22
4	18540	09:00	08:50	98.15
5	22015	09:00	08:55	99.07
6	59292	09:00	08:53	98.70
7	80520	09:00	08:46	97.41
8	27010	09:00	08:54	98.89
9	23400	09:00	08:50	98.15
10	16200	09:00	08:52	98.52
11	80136	09:00	08:46	97.41
12	26640	09:00	08:45	97.22
13	21830	09:00	08:46	97.41
14	46250	09:00	08:05	89.81
15	43714	09:00	08:50	98.15
16	23125	09:00	08:47	97.59
17	20250	09:00	08:40	96.30
18	20250	09:00	08:46	97.41
19	37340	09:00	08:48	97.78
20	23680	09:00	08:54	98.89
21	64610	09:00	08:50	98.15
22	80250	09:00	08:46	97.41
23	80125	09:00	08:04	89.63
24	79980	09:00	08:47	97.59
25	80010	09:00	08:45	97.22
Promedio				97.19

Mes Abril 2019

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	69488	67747	1741	97.49
2	23310	23081	599	99.02
3	15300	15104	196	98.72
4	18540	18302	238	98.72
5	22015	21733	282	98.72
6	59292	58833	459	99.23
7	80520	78582	1938	97.59
8	27010	26664	346	98.72
9	23400	23100	300	98.72
10	16200	15992	208	98.72
11	80136	78705	1431	98.21
12	26640	26298	342	98.72
13	21830	21550	280	98.72
14	46250	45657	593	98.72
15	43714	43154	560	98.72
16	23125	22829	296	98.72
17	20250	19987	263	98.70
18	20250	19987	263	98.70
19	37340	36861	479	98.72
20	23680	23376	304	98.72
21	64610	64082	528	99.18
22	80250	78820	1430	98.22
23	80125	79715	410	99.49
24	79980	79030	950	98.81
25	80010	78989	1021	98.72
Promedio				98.67

Mes Mayo 2019

Fecha	Producción (Unidades)	Tiempo de producción (Tp horas).	Tiempo útil (Tu horas)	Eficiencia (Ei %)
1	25380	09:00	08:48	97.78
2	90890	09:00	08:50	98.15
3	15300	09:00	08:50	98.15
4	15480	09:00	08:49	97.96
5	19980	09:00	08:45	97.22
6	9990	09:00	08:39	96.11
7	16280	09:00	08:44	97.04
8	84150	09:00	08:48	97.78
9	20535	09:00	08:50	98.15
10	18315	09:00	08:49	97.96
11	21470	09:00	08:58	99.63
12	74664	09:00	08:39	96.11
13	25650	09:00	08:45	97.22
14	75396	09:00	08:47	97.59
15	13700	09:00	08:49	97.96
16	85644	09:00	08:48	97.78
17	54168	09:00	08:47	97.59
18	23125	09:00	08:48	97.78
19	78324	09:00	08:50	98.15
20	22385	09:00	08:51	98.33
21	28675	09:00	08:49	97.96
22	22200	09:00	08:47	97.59
23	76128	09:00	08:49	97.96
24	27195	09:00	08:50	98.15
25	24840	09:00	08:49	97.96
26	27750	09:00	08:47	97.59
27	27343	09:00	08:48	97.78
Promedio				97.76

Mes Mayo 2019

Fecha	Producción (Unid.)	Productos buenos (Pb Unid.)	Productos defectuosos (Pd Unid.)	Eficacia (Ek %)
1	25380	25070	310	98.78
2	90890	90648	242	99.73
3	15300	15104	196	98.72
4	15480	15282	198	98.72
5	19980	19724	256	98.72
6	9990	9862	128	98.72
7	16280	16071	209	98.72
8	84150	83940	210	99.75
9	20535	20372	163	99.21
10	18315	18180	135	99.26
11	21470	21295	175	99.18
12	74664	73551	1113	98.51
13	25650	25321	329	98.72
14	75396	74530	866	98.85
15	13700	13524	176	98.72
16	85644	84652	992	98.84
17	54168	53969	199	99.63
18	23125	22936	189	99.18
19	78324	77709	615	99.21
20	22385	22268	117	99.48
21	28675	28407	268	99.07
22	22200	22001	199	99.10
23	76128	74628	1500	98.03
24	27195	27005	190	99.30
25	24840	24522	318	98.72
26	27750	27530	220	99.21
27	27755	27343	412	98.52
promedio				98.99

Validación de los instrumentos de recolección de datos

Validación por: Ingeniero industrial Gerardo Sosa Panta



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940 Magister
en DOCENCIA UNIVERSITARIA
.....N° SUNEDU: de
profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente
como DOCENTE en
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Formatos de control de la producción: Eficiencia y Eficacia-

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

Formato de control de la producción – Eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Mg. Gerardo Sosa Panta
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 67114

Formato de control de la producción – Eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Mgr. : Gerardo Sosa Panta
DNI : 03591940
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : gerardodola@gmail.com



Mg. Gerardo Sosa Panta
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 67114

Validación por: Ingeniero Industrial Nestor Javier Zapata Placios



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Nestor Javier Zapata Placios con DNI N° 02667267 Magister en Ingeniería Ambiental
.....N° SUNEDU: de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Docente del Programa (P.F.A) en Formación para Adultos U.C.V.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Formatos de control de la producción: Eficiencia y Eficacia-

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

Formato de control de la producción – Eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			x		
2. Objetividad				x	
3. Actualidad			x		
4. Organización			x		
5. Suficiencia			x		
6. Intencionalidad				x	
7. Consistencia			x		
8. Coherencia			x		
9. Metodología			x		

22f

Formato de control de la producción – Eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			x		
2. Objetividad				x	
3. Actualidad			x		
4. Organización			x		
5. Suficiencia			x		
6. Intencionalidad				x	
7. Consistencia			x		
8. Coherencia			x		
9. Metodología			x		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

JZ

Mgtr. : Magister Ingeniero Ambiental
DNI : 02667267-
Especialidad : Ingeniero Industrial.
E-mail : njzapota@gmail.com.

Validación por: Ingeniero Industrial Miguel Aranda Bermeo



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Miguel Aranda Bermeo con DNI N° 02645928 Magister
 en Ingeniería Ambiental
N° SUNEDU: de
 profesión Ingeniería desempeñándome actualmente
 como Docente Universidad Particular en
"César Vallejo"

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Formatos de control de la producción: Eficiencia y Eficacia-

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

Formato de control de la producción – Eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Pruebas de Normalidad

Prueba de Normalidad para la eficiencia

Tabla 1A. Pruebas de Normalidad Eficiencia Antes

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	,247	5	,200*	,865	5	,248

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla N° 2A Pruebas de Normalidad Eficiencia Después

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Después	,274	5	,200*	,908	5	,454

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Criterio para determinar la normalidad.

Sig. < 0.05 datos paramétricos antes o después no provienen de una distribución normal

Sig. > 0.05 datos paramétricos antes o después provienen de una distribución normal.

Tabla N° 3A: Significancia de normalidad.

NORMALIDAD			
Sig. Eficiencia antes = ,248	=	>	$\alpha = 0.05$
Sig. Eficiencia después = ,454	=	>	$\alpha = 0.05$

De los datos de la tabla N° 3 mostrada se concluye que los datos de Eficiencia antes y después son mayores a 0.05 por lo tanto son paramétricos, provienen de una distribución normal, de esta manera se procede a realizar la prueba estadística T- Student.

Prueba de Prueba de normalidad para la Eficacia

Tabla 4A. Prueba de normalidad Eficacia Antes

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	,341	5	,058	,792	5	,070

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 5A. Pruebas de normalidad Eficacia Después

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EficaciaDespues	,341	5	,058	,776	5	,051

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Criterio para determinar la normalidad.

Sig. < 0.05 datos paramétricos antes o después no provienen de una distribución normal

Sig. > 0.05 datos paramétricos antes o después provienen de una distribución normal.

Tabla N° 6A: Significancia de normalidad.

NORMALIDAD		
Sig. Eficacia_antes = ,070	>	$\alpha = 0.05$
Sig. Eficacia_después = ,051	>	$\alpha = 0.05$

De los datos de la tabla N° 6 mostrada se concluye que los datos de Eficacia antes y después son mayores a 0.05 por lo tanto son paramétricos, provienen de una distribución normal, de esta manera se procede a realizar la prueba estadística T- Student.

Sig. < 0.05 datos paramétricos antes o después no provienen de una distribución normal

Sig. > 0.05 datos paramétricos antes o después provienen de una distribución normal.

Tabla N° 7A: Significancia de normalidad.

NORMALIDAD		
Sig. Eficiencia _antes = ,0,070	>	$\alpha = 0.05$
Sig. Eficiencia _después = ,454	>	$\alpha = 0.05$

Desarrollo de la tesis

	Desarrollo de la tesis	Código	RP-1
		Edición	1
		Fecha	07/ 2019
Empresa:			
Área : producción			
<p align="center">“APLICACIÓN DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LA EMPRESA CERÁMICOS PIURA”</p>			
Edición:	Nº de páginas:	Fecha:	
01	64.	07/2019	
Realizado: Br. Luis Eduardo Matillas Gonzales	Aprobado: S Mc Mario Roberto seminario Atarama	Autorizado por: S Mc Mario Roberto seminario Atarama	

ÍNDICE:	Página
1. Presentación.....	2
2. Objetivo.....	2
3. Alcance y aplicación.....	3
4. Pasos para elaborar plan mantenimiento. Preventivo.....	4
4.1.Empadronamiento de equipo por nivel de criticidad.....	5
4.2.Codificación de equipos.....	6
4.3.Elaboración de formatos.....	9
4.4. Listado de actividades de mantenimiento preventivo.....	12
4.5.Fallas Frecuentes en la Línea De Producción.....	12
5. Disponibilidad y Confiabilidad.....	14
6. Importancia de mantenimiento preventivo.....	15
7. Marco conceptual para plan de mantenimiento.....	17
8. Personal de mantenimiento.....	18
9. Horario para ejecución de plan de mantenimiento.....	19
10. Funciones y responsabilidades.....	19
11. Flujo de trabajo para plan de mantenimiento preventivo.....	20
12. Proceso de Fabricación de ladrillos TALLÁN	21
13. Programación de trabajos de mantenimiento preventivo	22
14. Fichas técnicas de cada equipo.....	46
15. Formatos para plan de mantenimiento	51
16. Costo de Plan de mantenimiento preventivo.....	54
17. Procedimientos de trabajos de mantenimiento.....	61

Presentación.

El plan de mantenimiento preventivo elaborado para la empresa cerámica Piura S.A.C., es realizado por protocolos o actividades para cada equipo donde se clasifica por bienes mantenidos, a través de la recopilación de información obtenida se considera a la línea de producción de ladrillos como críticos porque es un proceso continuo, se establece dos niveles de equipos críticos:

- Línea Seca, se encuentran los equipos críticos de nivel “A”, donde se considera tiempo prudencial para realizar trabajos de corto tiempo sin afectar la continuidad del proceso productivo.
- Línea Humedad, se encuentran los equipos críticos de nivel “B”, donde no considera tiempos de paradas ya que perjudica la continuidad del proceso productivo. La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo se realiza con el fin de prevenir las paradas por fallas en la línea de proceso y preservar los equipos en un óptimo estado de funcionamiento. Con este plan de mantenimiento se busca seguir un procedimiento adecuado a la hora de realizar cualquier tipo de actividad en los equipos que intervienen en el proceso productivo de la empresa. Se debe tener en cuenta que los resultados obtenidos de dicho plan de mantenimiento preventivo, es compromiso de la empresa; de ellos depende una mejora sustancial en la línea de producción, la calidad de los productos, la seguridad y el respeto al medio ambiente.

1. Objetivo:

Aplicar un plan de mantenimiento preventivo para poder evaluar, controlar y monitorear todas las actividades de una de mantenimiento.

Obtener una disponibilidad y confiabilidad de máquinas necesaria para poder cumplir con las metas mensuales de producción de ladrillos.

Elaborar los formatos para el plan de mantenimiento preventivo 2019.

2. Alcances y aplicación:

Este plan de mantenimiento preventivo 2019 alcanza al área de producción de la empresa cerámica Piura con la participación de los colaboradores de mantenimiento y operarios de máquina y es aplicado a todos los equipos de la línea de producción de ladrillos cerámicos marca “TALLÁN”.

3. Proceso de gestión de mantenimiento preventivo

Se muestran la fig. N° 1 las etapas de mantenimiento preventivo para su control

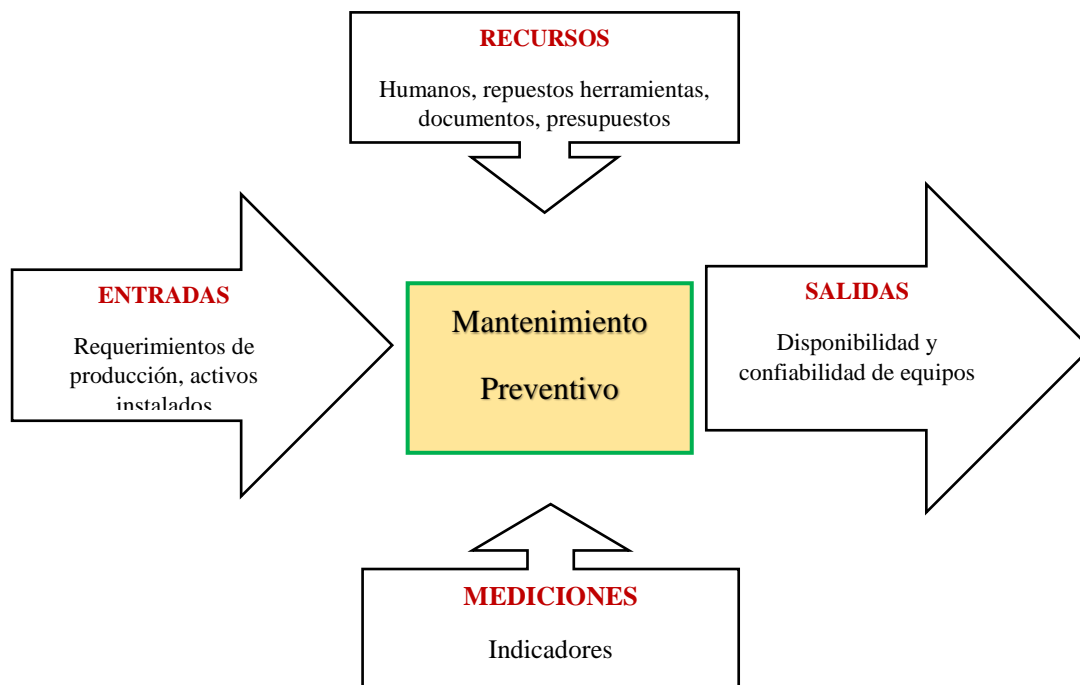


Figura 1. Etapas del mantenimiento preventivo

Fuente: elaboración propia

En este proceso de mantenimiento preventivo consideramos varias etapas que tienen como finalidad el desarrollo eficiente de todas las articulaciones que comprende la gestión de mantenimiento las cuales son:

- Planificar y programar el mantenimiento preventivo
- Ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo

- Controlar y evaluar los resultados, en el desarrollo del plan incluye también:
 - Descripción del trabajo
 - Mano de obra
 - Materiales
 - Equipos y herramientas
 - Tiempo de duración (horas. Días)
 - Horas de funcionamiento
 - Costos estimados

4. Pasos para el desarrollo de plan de mantenimiento preventivo

La aplicación del plan de mantenimiento preventivo se desarrolla en varias etapas que abarca desde la recolección de información hasta el monitoreo siendo un plan flexible que buscando resultados favorables para la empresa cerámicos Piura S.A.C.

- Empadronamiento de equipos por nivel de criticidad
- Codificación de equipos o maquinas
- Listado de tareas o actividades por equipo
- Programación de tareas de mantenimiento
- Ejecución de tareas de mantenimiento preventivo.
- Control, evaluación y mejora del mantenimiento preventivo

4.1. Empadronamiento de equipo o maquinas por nivel de criticidad

En la tabla 1 presentamos los equipos de la línea de producción de ladrillos

Tabla N°1 lista de equipos empadronados

Equipos de producción para aplicación de un plan de mantenimiento preventivo		
ítem	Equipos críticos	Equipo / maquina
01	Equipos críticos A Línea de arcilla seca	Tolva basculas alimentador I
02		Faja transportadora entrada a molino tierra 18 TN/H
03		Molino Tierra 18 TN/H
04		Faja transportadora entrada a molino tierra 40 TN/H
05		Molino tierra 40 TN/H
06		Faja transportadora entrada a zaranda (tamiz)
07		Zaranda (tamiz)
08		Tolva bascula alimentador II de 18 m3
09		Faja transportadora de desperdicio de zaranda
10		Faja transportadora entrada a Amasadora (Misturado)
11	Equipos críticos B Línea arcilla humedad	Amasadora Bonfanti 32- 50 TN/H (Misturado)
12		Faja transportadora entrada a laminador 25TN/H
13		Faja transportadora a entrada a extrusora Morando
14		Extrusora Morando 450, 30 TN/H
15		Bomba de vacío para extrusora
16		Cortadora neumática JT
17		Faja sanitaria de salida de ladrillos
18		Compresores de pistones Campbell de 120 y 60 galones

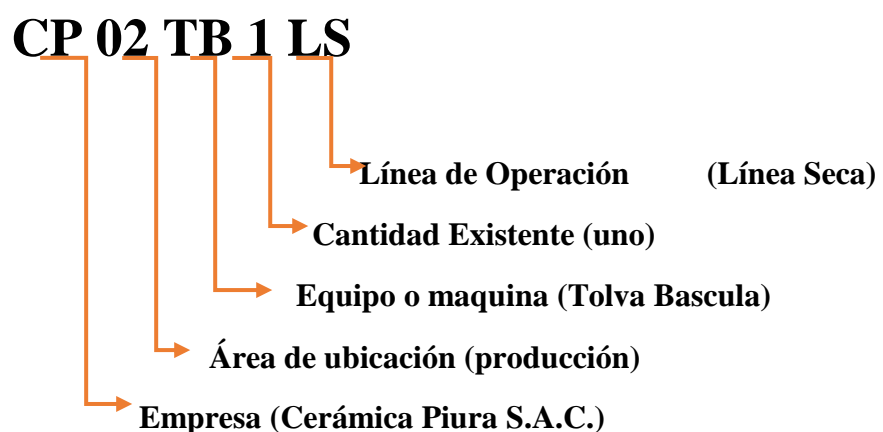
Fuente: elaboración propia

4.2. Codificación de equipos o máquinas en área de producción para mantenimiento plan de mantenimiento

¿Porque se tiene que codificar los activos fijos?

Todos los equipos deben estar dotados de un código que los identifique. Esto permite relacionarlos en un plano, crear órdenes de trabajo sobre ellos, asignarles documentación técnica, etc. Esta idea es muy básica, Ponerlo en práctica tiene alguna complejidad, pero como siempre, su coste es nulo. Lo primero que hay que idear es un código, Este código cumple las siguientes características:

- Identificar la empresa que pertenece
- Identificar su de ubicación
- Identificar el nombre del equipo
- Identificar cantidades de equipo existentes, ejemplo:



Descripción de códigos para inventario de equipos ubicados en área de
producción

A continuación, los códigos establecidos para el mantenimiento preventivo 2019

Tabla N° 2 lista de códigos de empresa Cerámicos Piura.

Código	Empresa
PC	Cerámicos Piura
Código	Área de Ubicación de Equipo
01	Área de recepción
02	Área producción
03	Área de secado
04	Área de Quema
05	Área Despacho
Código	Línea o Sección de Operación
LS	Línea Seca
LH	Línea Humedad
código	Cantidad existente
1	Una maquina mismo tipo
2	Dos máquinas mismo tipo

Fuente: elaboración propia

Descripción de códigos para activos de producción para plan de mantenimiento preventivo

Se designa un código de inventario para realizar el plan de mantenimiento preventivo 2019 a continuación

Tabla N°3 lista de códigos para los equipos del área de producción

Línea de operación	Código	Equipo o maquina
Seca (LS)	TB1	Tolva Bascula alimentadora I
	FM1	Faja transportadora entrada a Molino 18 ton/h
	MT1	Molino tierra 18 ton/h
	FM2	Faja transportadora entrada a Molino 40 ton/h
	MT2	Molino tierra 40 ton/h
	FZ1	Faja transportadora entrada a Zaranda (tamiz)
	ZT1	Zaranda (tamiz) 3mm
	TB2	Tolva bascula alimentador II 18 m3
	FA1	Faja transportadora entrada a Amasadora
Húmeda (LH)	AM1	Amasadora (Misturados) 30 -32 ton/h
	FL1	Faja transportadora entrada a Laminador
	LM1	Laminador 25 ton/h
	FE1	Faja transportadora entrada a Extrusora
	EM1	Extrusora Morando 450 - 30 ton/h
	BV1	Bomba de vacío 240 m3
	CN1	Cortadora neumática JT
	FS1	Faja Sanitaria para salida de ladrillos
	CP1	Compresor 120 galones 175 psi Campbell
	CP2	Compresor 60 galones 120 psi Campbell
	CL6	Coches de transportadora para ladrillos húmedos.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Elaboración De Formatos Para plan de Mantenimientos preventivo

Como parte del plan de mantenimiento preventivo 2019 se ha considerado como objetivo implementación de formatos que se acondicionen a la línea de producción de la empresa cerámica Piura S.A.C., los cuales son fáciles de rellenarlos para obtener los datos más relevantes los cuales se archivarán en forma virtual para poder más adelante implementar un programa de gestión de mantenimiento:

- Hoja de vida para cada maquina
- Ficha técnica para cada maquina
- Formato de mantenimiento preventivo y correctivo
- Formato orden de trabajo
- Formato para ruta de lubricación
- Formato para inspección de rutina

Para la programación planificada se cuenta con una base de datos en Excel donde están todas las actividades preventivas, organizadas en archivos por cada máquina, por especialidad por frecuencia por fechas, por línea, para ser filtradas y programadas en el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo

Formato Hoja De Vida de equipo o maquina

El uso de este formato permitirá mantener un registro actualizado de las intervenciones efectuadas al equipo por servicio de reparación y mantenimiento, así como registrar al responsable de la ejecución de los mismos, el historial de mantenimiento de bienes se necesita para:

- Detectar fallas repentinas
- Verificar la fecha del ultimo mantenimiento realizado
- Evaluar el rendimiento de los equipos a través del tiempo
- Detectar el costo de reparación total y comparar con el costo de reemplazo

Ficha Técnica De Equipo o Maquina

Documento donde están todos los datos técnicos de los equipos o máquinas, características primordiales para el buen funcionamiento de los equipos, acompañada de una imagen de cada una de ellas, donde describe detalladamente para guiarse y aplicar los cuidados respectivos al momento de manipular

Formato De Mantenimiento Preventivo o correctivo

Las plantillas de mantenimiento preventivo son formatos elaborados en base a las recomendaciones del fabricante y/o especialistas y están orientadas a la programación de tareas de mantenimiento, las cuales deberán ser ejecutadas por el personal del Servicio considerando la frecuencia (intervalo de tiempo) que se indica en cada plantilla. Estas tareas de mantenimiento preventivo o correctivo, ayudan a reducir los desperfectos, imprevistos mayores y mantienen el servicio del equipo para el que fue destinado. Con base en lo anterior se implementarán las plantillas de mantenimiento preventivo o correctivo.

Formato Orden De Trabajo

La Orden de Servicio es un documento que forma parte de un procedimiento que está orientado hacia la programación, ejecución y control de los trabajos de mantenimiento, adicionalmente ligado al control de costos. Este cumple con dos funciones fundamentales que son las de solicitar y autorizar la ejecución de un determinado trabajo.

Adicionalmente se logra lo siguiente:

- Disponer de una fuente de información estadística del consumo de recursos humanos y materiales
- Obtener costos típicos de mantenimiento
- Facilitar la evaluación de la mano de obra de mantenimiento

La Información referente a la ejecución de los trabajos reparación y mantenimiento deben ser registradas en las órdenes de trabajo conteniendo la siguiente información:

- Descripción del equipo
- Descripción de trabajo realizado
- Repuestos y materiales
- Costo de mano de obra
- Costos de repuestos y materiales
- Responsable del trabajo.

Ruta de lubricación en área de producción

Es una tarea netamente preventiva son actividades de básicas de conservación siempre estables si bien representan un costo dado por el lubricante y a mano de obra utilizada para aplicarlo en general es bajo en comparación a los beneficios obtenidos durante cualquier periodo de análisis, contempla las siguientes actividades:

- Adición de reemplazo periódico de aceite o grasa lubricantes a los elementos que están en constante movimiento (chumaceras, cadenas, polines, carriles)
- Adición y cambiar , filtros o piezas con baja complejidad (compresores)
- Control de nivel y adición en caso que requiera (cajas reductoras)

Las rutinas de lubricación son semanales por las condiciones de trabajo analizadas en el área de producción, serán realizadas por un técnico implementado con EPP, los cambios de aceite no están vinculadas en las rutinas de lubricación porque son tareas más complejas estas son tareas que están programadas y planificadas en el plan de mantenimiento preventivo.

Rutas de inspección en área de producción

Consiste en chequear visualmente los equipos no necesariamente supone el desarme de los componentes esta inspección general se puede realizar antes de comenzar a funcionar las maquinas como también en cualquier momento (rutinas de inspección estáticas y dinámicas) se llevan a cabo utilizando los sentidos o también utilizando equipos de baja complejidad (pinza Amperimétrica, voltímetro, pirómetro).esta inspección rutinaria la debe realizar un técnico con conocimientos del proceso y experiencia en temas de

Mantenimiento para que pueda analizar la causa y el efecto de cada modo de falla, lo que se busca es identificar si los equipos presentan alguna anomalía:

- Identificar vibraciones y ruidos extraños
- Eliminar suciedad contaminante, daños accidentales o deterioro evidente
- Detectar puntos calientes y medir temperatura
- Identificar pérdida de fluidos (aceite, agua)
- Verificar nivel de aceite y su color
- Controlar estado de desgaste
- Realizar ajustes menores
- Mediciones de corriente y sistema de protección

Técnicas de inspección sensoriales

Las inspecciones se realizarán de manera diaria en toda la línea de producción (sección humedad y sección seca) como instrumento, el formato de inspección de rutina diaria y como técnica la inspección sensorial analizando con un criterio analítico para determinar:

- El deterioro de objetos y en mal estado (visión)
- Olores a quemado (olfato)
- Ruidos extraños inadecuados en los equipos (oído)
- Rugosidad de piezas, vibraciones anormales y sucias. (tacto)
- Para esta tarea se usa los implementos de seguridad personal

4.4. Listado de actividades de mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento están registradas en forma virtual en una base de datos en EXCEL, para ser programadas: por especialidad, por frecuencia, por tipo, por fechas, de esta manera se filtrarán de acuerdo a lo requerido por el programador de mantenimiento.

4.5 Fallas Frecuentes en la Línea De Producción

Las fallas frecuentes en la línea de producción de ladrillos las presentamos en la siguiente tabla.

Tabla N°4 fallas de los equipos del área de producción de ladrillos

Descripción de fallas en los equipos de producción		
Ítem	equipo	Denominación de falla
1	Tolva bascula Alimentador I	Desgaste de faja A-66 de caja reductora
2	Faja transportadora Entrada a molino de tierra 1	Desgaste de piñones de transmisión
		Estiramiento de cadena ASA -80
3	Molino de a tierra 18 ton/h	Atascamiento por arcilla humedad
		Ingreso de objetos metálicos
		Desprendimiento de martillos por fatiga
4	Molino de tierra 40 ton/h	Atascamiento por arcilla humedad
		Aberturas por desgaste de rejillas
5	Faja transportadora Entrada a zaranda	Fallas en sistema transmisión y filtración de aceite en moto reductor
		Falla en chumacera P-208 por polución
7	Faja transportadora De Ingreso a Amasadora	Fallas en moto reductor
8	Amasadora	Falla de los contactos de interruptor para embrague
9	laminadores	Desgaste de cuchillas para rodillos
		Corrección de abertura de rodillos
10	extrusora	Fallas de rodajes por lubricación defectuosa
		Fallas por descompensación en sistema de vacío
		Falla los contactos de interruptor para embrague
11	Cortadora neumática	Deficiencia de corte por sistema neumático
		Fallas mecánicas por desgastes

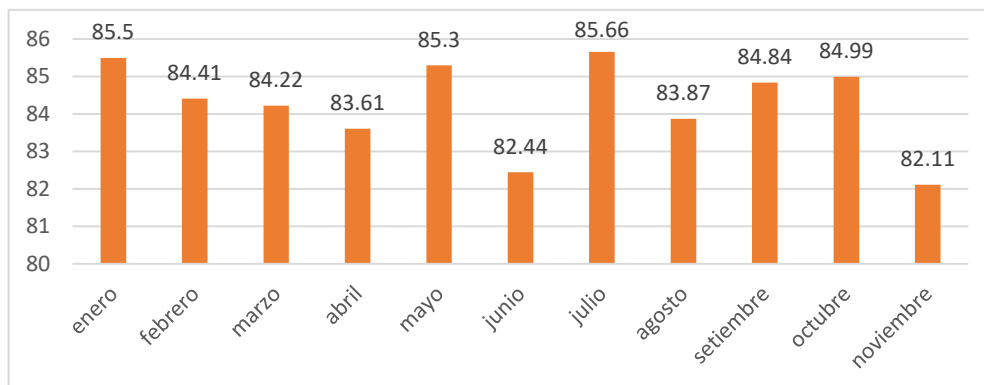
Fuente: elaboración propia

5. Disponibilidad y confiabilidad

Disponibilidad actual -2018

Disponibilidad en el área de producción sin aplicación de plan de mantenimiento preventivo lo observaos a continuación en la Figura N° 2.

Fig. N° 2 porcentajes de disponibilidad de año 2018

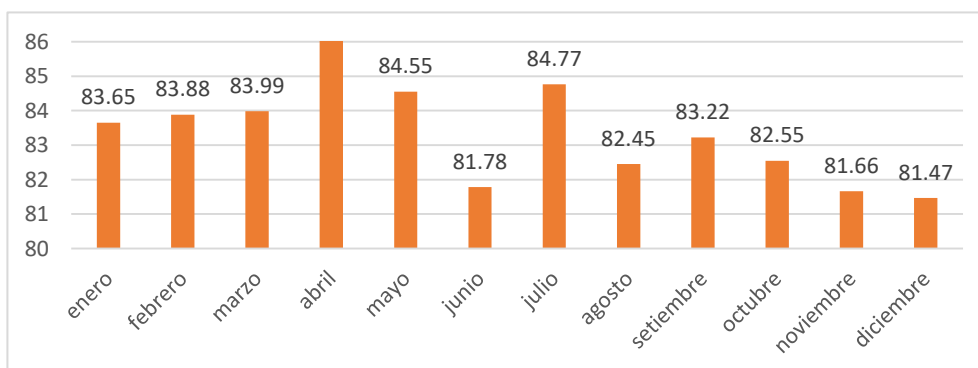


Fuente: elaboración propia

Confiabilidad actual - 2018

Confiabilidad en el área de producción sin aplicación de plan de mantenimiento preventivo lo observaos a continuación:

Fig. N° 3 porcentajes de Confiabilidad año 2018



Fuente; elaboración propia

6. Importancia de mantenimiento preventivo.

Es el control constante de las instalaciones y componentes, así como del conjunto de trabajos de reparación y revisión necesaria para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema.

Considera al mantenimiento como la actividad humana más importante que garantiza la presencia de un servicio de calidad establecido, desde el punto de vista estratégico. El mantenimiento es un conjunto de actividades que refleja la conservación, se basa en las labores que son muy necesarios para hacer un objetivo satisfactorio que proporciona un servicio de calidad, en los trabajos de conservación es fundamental realizarlo durante todo ciclo de vida de un equipo o máquina, por lo cual el mantenimiento con listas, acciones y planes se denominan estrategias principales de mantenimiento en los cuales existen para cada circunstancia, para todo tipo de trabajo siempre existe sistemas, subsistemas, equipos, se quiere que estos bienes trabajen de manera continua y vuelvan a proporcionar el servicio con la calidad esperada y necesario ,tan importante son los trabajos de mantenimiento que garantizan la operatividad eficiente de los equipos alargando la vida útil manteniendo en perfectas condiciones para seguir trabajando.

Tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento autónomo
- Mantenimiento productivo total

Mantenimiento Correctivo

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.

Mantenimiento Preventivo

Es la manera en procurar disminuir la continuidad de fallas no programadas aprovechando el momento más idóneo tanto para las actividades de producción como las tareas de mantenimiento. Facilita preparar con anticipación herramientas adecuadas, materiales, repuestos e insumos, además la selección de personal capacitado y calificado, que forma parte del mantenimiento preventivo, que están incluidos de manera importante en las actividades de los servicios de inspección rutinarias, conservación y reparación de los equipos o máquinas. previene y detecta corrigiendo las fallas frecuentes en un espacio de un tiempo establecido conceptualmente, planteado sin importar el estado del equipo a mantenerlo habitualmente al equipo o instalación fuera de servicio y reemplazando periódicamente los componentes, en algunos equipos es apropiado y necesario justificar detalladamente la rentabilidad económica para su aplicación.

Mantenimiento predictivo

Es una técnica de mantenimiento consistente en 'predecir' el estado de un equipo basándose una variable física o química. La temperatura, la vibración, el aspecto físico, la composición química de un fluido o el comportamiento ante un estímulo externo pueden ser utilizados para diagnosticar un equipo predecir cuándo fallará y anticiparse al fallo interviniendo en él antes de que lo haga. La mayor parte de las instalaciones industriales tienen equipos susceptibles de ser sometidos a alguna de las diferentes técnicas de mantenimiento predictivo.

Mantenimiento autónomo

El propósito es tener máquinas disponibles a todo momento bajo la responsabilidad del equipo del departamento de producción, para esto se capacita a los operadores sobre cómo cuidar sus máquinas mediante la realización de tareas diarias tales como: inspecciones, lubricación, reparaciones menores, chequeos precisos y otras tareas de mantenimiento incluyendo la temprana detección de defectos.

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. Esto supone: Cero averías.

7. Marco conceptual para el mantenimiento.

- Orden de trabajo; Instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse por la organización de Mantenimiento en la Planta.
- Tiempo ocioso: Tiempo en el que una persona o máquina está parada, teniendo trabajo disponible. No corresponde a un período de descanso o de parada por mantenimiento, sino a un tiempo desaprovechado.
- Tiempo Muerto: Es el tiempo en que un proceso no está activo, o no está produciendo nada, ya sea por mantenimiento o falla
- Costo del Ciclo de Vida: Coste total de un Ítem a lo largo de su vida, incluyendo los gastos de compra, Operaciones de Mantenimiento, mejora, reforma y retirada.
- Desgaste: El agotamiento o el desprendimiento de la superficie de un material como resultado de la acción mecánica
- Defecto: Eventos en los equipos que no impiden su funcionamiento, todavía pueden a corto o largo plazo, provocar su indisponibilidad.
- Hoja vida de equipo: Es aquel documento que nos permite determinar la identificación de un equipo o máquina Fecha de recepción del equipo, condiciones del funcionamiento de dicho equipo, registro de actividades de mantenimiento.
- Averías y fallas: Una falla es la discrepancia visible que se produce cuando un elemento estructural con un defecto o avería desempeña la función para la cual fue creado, respecto al desempeño de dicha función es estado correcto, Es decir, una falla es el síntoma de un defecto o avería.
- Modo de falla: es una causa de falla o una posible manera en la que un sistema puede fallar. Cuando un sistema tiene muchas maneras posibles de fallar, tiene múltiples modos de falla o riesgos que compiten. Mientras más complejo es un sistema, más modos de falla tendrá.

- Disponibilidad: cuando una maquina se encuentra disponible para trabajar sin que esta pueda fallar en su operación cumpliendo su tiempo en el turno de trabajo.
- Confiabilidad: es la certeza que una maquina no se falle cuando se encuentra trabajando en el transcurso del tiempo se estima en porcentaje.
- Mantenibilidad: es el tiempo cuando la maquina entra hacer diagnosticada, reparada por el personal de mantenimiento para ponerla operativa para que trabaje.
- Fricción: es rozar, o restregar produciendo la fuerza de fricción realizándose una oposición al desplazamiento de una superficie sobre otra, al comienzo de un movimiento.

8. Personal de mantenimiento

Las actividades de mantenimiento preventivo se realizan con personal comprometido con su labor para obtener los mejores resultados a los cuales se les imparte la cultura preventiva en las labores de mantenimiento y seguridad personal a través de charlas y capacitaciones. El personal de mantenimiento está conformado por:

- 02 técnicos soldadores
- 02 técnicos electricistas
- 02 ayudantes adiestrados
- 01 jefe de mantenimiento.

Es importante Valorar los talentos humanos para el cumplimiento de los objetivos del plan de mantenimiento preventivo como, diseñar y planificar estrategias eficaces en los factores estructurales.

Motivación

El colaborador de mantenimiento debe estar permanentemente motivado porque su perfil tiene algunas particularidades especiales, mientras que el operador de producción, por lo general hace tareas repetitivas y rutinarias, el personal de mantenimiento es una persona con alto grado de especialización y formación técnica que se encuentra a diario con problemas diferentes, la motivación no es exclusivamente una cuestión de salario existe muchas maneras de motivar al personal de mantenimiento, esto no significa que la

remuneración no deba ser considerada, se buscar alternativas como ser reconocido por lo que hace ,valorado y escuchado, debe sentirse orgulloso de su aporte, sus sugerencias y opiniones deben ser tenidas en cuenta

Las capacitaciones y enteramiento son una herramienta de motivación, se piensa de manera equivocada que a mayor grado de entrenamiento transmitido al colaborador, mayor es la posibilidad de perderlo. Además de ser un error de apreciación, es una conjetura mal intencionada que no hace más que quitarle compromiso corporativo a la persona alejándola. Aún más de la identidad con la empresa.

9. Horario para aplicación de plan mantenimiento preventivo

¿En qué momento se aplicará el plan de mantenimiento?

Las tareas de mantenimiento preventivo se deben aplicar cuando culminan las actividades de producción del día, es decir cuando los equipos están disponibles para ser mantenibles respetando los horarios de inicio de las labores de producción lo cual se plantea los horarios a continuación:

De 5:00 AM a 1:00 PM

De 1:00 PM a 9:00 PM

Designando a personal de acuerdo a la especialidad para las labores planificadas, solicitando de anticipado todos los materiales y repuestos a utilizar.

10. Funciones y Responsabilidades para plan de mantenimiento preventivo

Las funciones son el conjunto de tareas y actividades que se realiza para cumplir los objetivos propuestos para ello se distribuyen las responsabilidades para cada colaborador.

Jefe de mantenimiento

Es el líder encargado de llevar a la práctica las acciones de mantenimiento y responde a la demanda de las reparaciones correctivas con seguridad y calidad, define con criterio la distribución la mano de obra directa resuelve los problemas técnicos que amerita intervención de su persona.

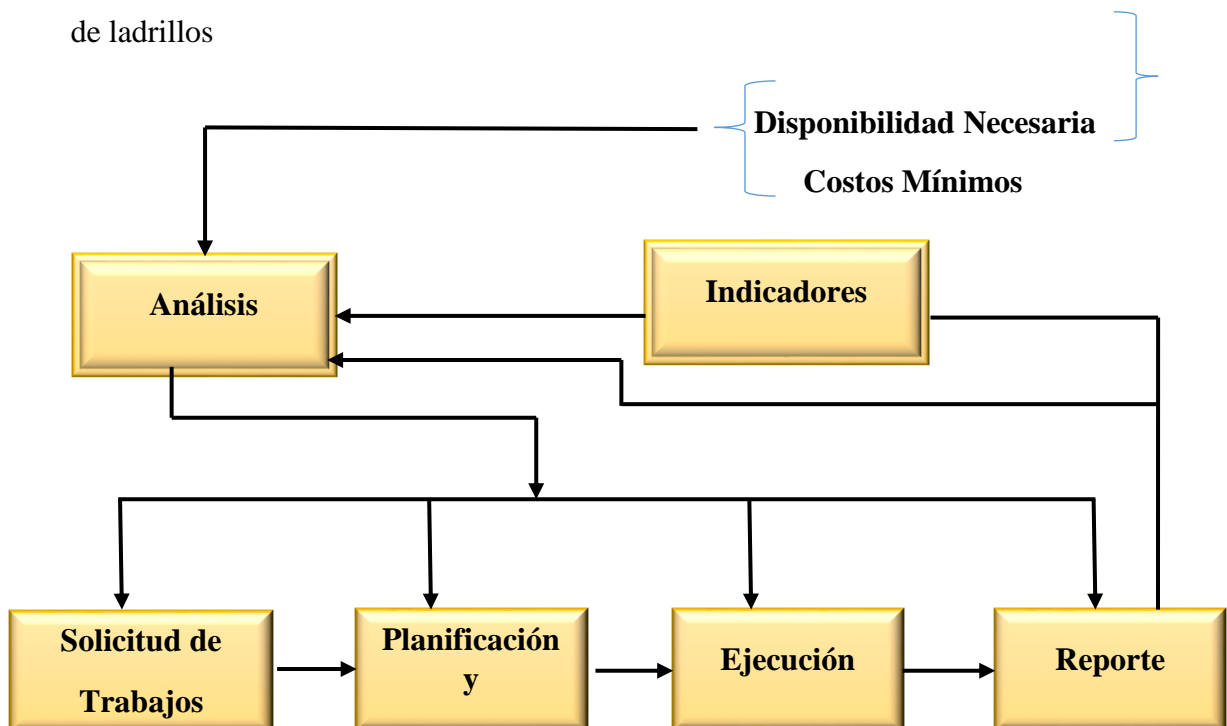
Planificador

El planificador colabora con el jefe de mantenimiento para coordinar y planificar la carga de trabajo según las prioridades, planifica las rutinas de mantenimiento preventivo y las acciones reactivas y asegura la disponibilidad de repuestos y materiales para cada trabajo.

Técnicos especialistas y operarios de mantenimiento

Personal directamente afectado a la ejecución de los trabajos, son importantes para satisfacer la demanda de trabajo y asegurar la disponibilidad de los equipos en área de producción debe ser competentes en sus actividades.

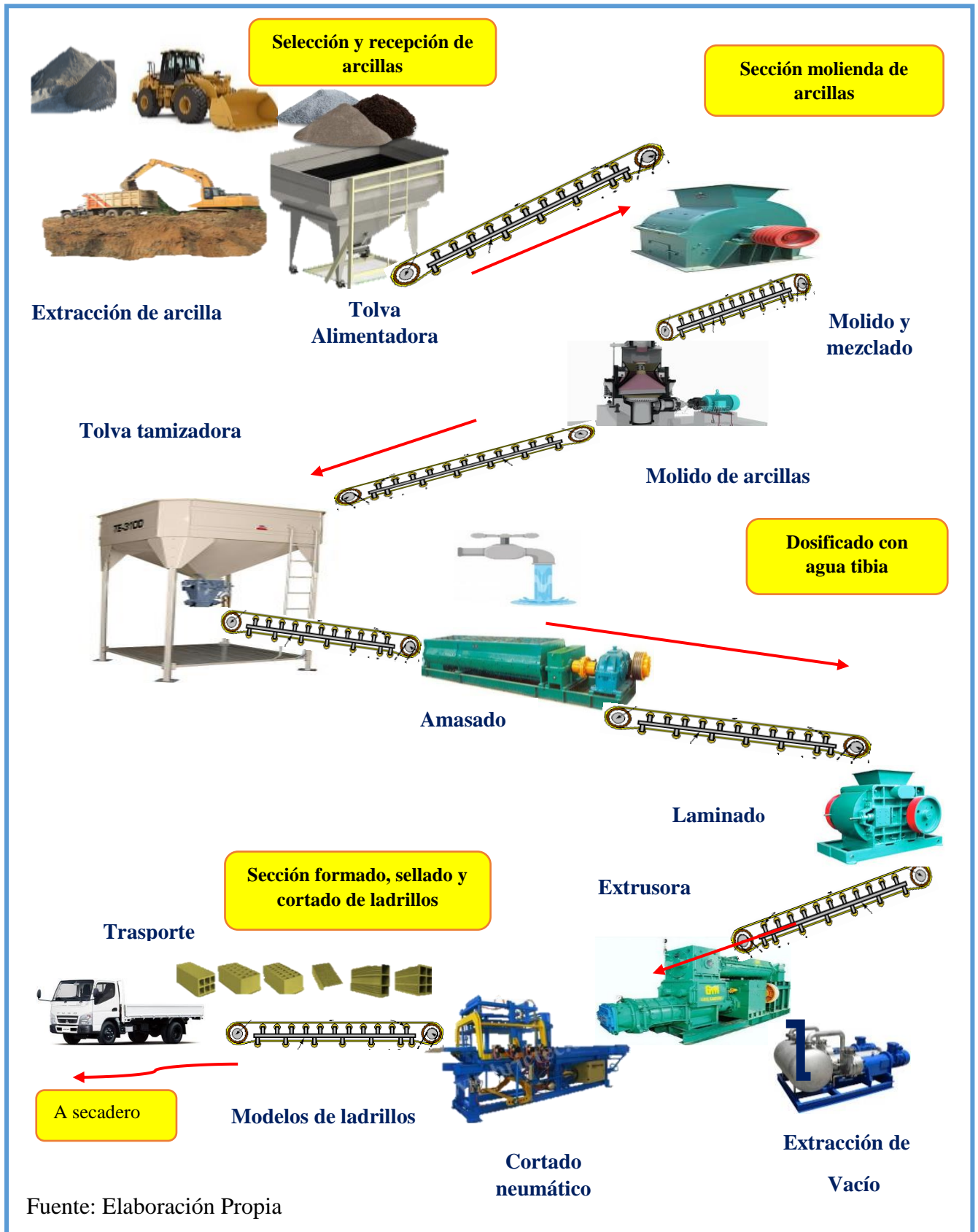
11. Flujo de trabajo para plan de mantenimiento preventivo en el área de Producción de ladrillos



Se muestra el flujo básico de trabajo para el desarrollo del mantenimiento preventivo especificando la planificación, organización y ejecución de todas las actividades por realizar con el fin de seguir un procedimiento.

En la siguiente figura se muestra el proceso de fabricación de ladrillos cerámicos Tallan donde se detalla los equipos que participan en el área de producción, donde se realizara el plan de mantenimiento preventivo.

12. Proceso de fabricación de ladrillos TALLÁN



Fuente: Elaboración Propia

13. Programación de trabajos de mantenimiento preventivo por cada equipo del área de producción
 Actividades programadas de Mantenimiento preventivo para Alimentador I

n	Equipo	Tolva Alimentadora I											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambiar faja de caja reductora A66												
2	Cambiar aceite Omala 680 de caja reductora												
3	Cambio de retenes de caja reductora												
4	Limpieza y cambio de grasa chumaceras SNA 512												
5	Mantenimiento a motor WEG 5HP Rodajes 6206,6205 z-c3												
6	Mantenimiento a sistema eléctrico de arranque												
7	cambio de polines largos												
8	Cambio de chutes, Pernos 3/8 Ø x1 1/2"												

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para faja transportadora entrada a Molino tierra

n	Equipo	Faja transportadora entrada Molino tierra de 18TN/H																																						
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic																											
1	Lubricación a chumaceras P208 y Puntos móviles																																							
2	Cambio piñón 14 dientes (motor) Cambio piñón 13 dientes (tambor) Cambio cadena ASA 80																																							
3	Mantenimiento a moto reductor 3hp 59 RPM,PAR 337 N-m Rodajes 6205 z-c3 (2 unidades)																																							
4	Mantenimiento a sistema eléctrico de arranque motor 3HP																																							
5	Cambio de tambores de faja																																							

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para molino de tierra 18 TN/H

N	Equipo	Molino tierra de 18TN/H											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de fajas C108												
2	Limpieza y cambio de grasa a chumacera SNG 517 Rodajes 22317 con buge cónico												
3	Cambio de retenes TNSG 517												
4	Cambio de camisetas laterales												
5	Cambio de camisetas frontales												
6	Cambio de pernos cabeza coche cincados 1/2 Ø*2 1/2 y 3/8 Ø*1 1/2 de camisetas laterales y frontales												
7	Cambio de 22 rejillas 1/14*3/8*1												
8	Cambio 12 martillos 4.5kg.												
9	Lubricación con grasa pulyrex a rodajes 6314 z -c3(2 unidades)												
10	Mantenimiento sistema de arranque de motor 60 HP												
11	Cambio de chutes de caucho Pernos 3/8x 1 1/2"												

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para faja transportadora entrada a molino de tierra 40 TN/H

n	Equipo	Faja Transportadora entrada a molino tierra 40TN/H																					
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic										
1	Lubricación de chumaceras P208 y puntos móviles	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
2	Mantenimiento de moto reductor 2HP Rodajes 6205 z-c3(2unidades)					█																	
3	Cambio de piñón 14 dientes(motor) Cambio de piñón 13 dientes (tambor) Cambio de cadena ASA 80						█																
4	Mantenimiento sistema de arranque Motor 2 HP, contactor 25 amperios/440v.				█			█															
5	Cambio de tambores de faja																						

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para Molino Tierra 40 TN/H

n	Equipo	Molino tierra de 40TN/H											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de 43 rejillas 1*3/8*3/8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Limpieza y cambio de grasa chumacera SNG 522-619		■		■			■		■		■	
3	Cambio de retenes de chumaceras TNSG 522 Rodajes 22222 con buge cómico		■		■			■		■		■	
4	Cambio de camisetas laterales		■					■					
5	Cambio de tope cuadrado 3/4			■			■		■			■	
6	Cambio de pernos avellanados de grado 5/8 Ø *2 1/2de camisetas laterales		■		■		■		■		■		■
7	Cambio de 16 martillos de 9 kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Lubricación en rodajes con gras pulyrex de motor 75HP 2 rodajes 6313 z-c3		■		■		■		■		■		■
9	Limpieza de mangas filtrantes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Cambio de 6 fajas trapezoidales C118		■						■				

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para faja transportadora entrada a Tamiz (zaranda)

n	Equipo	Faja Transportadora entrada a Tamiz (zaranda)																						
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic											
1	Lubricación de chumaceras P208																							
2	Mantenimiento a moto reductor 4 HP 54 RPM, PAR 507 N-m																							
3	Cambio piñón 17 dientes (motor) Cambio piñón 13 dientes (tambor) Cambio de cadena ASA 80																							
4	Mantenimiento a sistema eléctrico de arranque de motor 4HP 1 Contactor 25 amperios/440vol																							
5	Cambio de tambores de faja																							

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para alimentar II

n	Equipo	Tolva Alimentadora II -18m3											
	actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de polines largos de faja												
2	Mantenimiento a motor eléctrico 5HP Rodajes 6206,6205 z-c3												
3	Cambio de aceite a caja reductora Omala 680												
4	Cambio de retenes de caja reductora												
5	Mantenimiento a sistema de arranque Contactor 25 amperios/440 vol.												
6	Limpieza y cambio de grasa a chumaceras de tambores												
7	Cambio de chutes protectores ,pernos 3/8 Ø x 11/2"												

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para faja de desperdicio

n	Equipo	Faja de Desperdicio de zaranda											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Limpieza y lubricación de sistema transmisión y partes móviles	[Green shaded cells]											
2	Mantenimiento a moto reductor 2HP 59 RPM, PAR 260 N-m Rodajes 6205 z-c3(2 unidades)			[Green]						[Green]			
3	Cambio piñón 13 dientes (motor) Cambio cadena ASA 60			[Green]						[Green]			
4	Mantenimiento sistema de arranque 1 contactor de 25amp/440v/			[Green]				[Green]			[Green]		

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para Tamiz (zaranda)

n	Equipo	Tamiz de arcilla (zaranda)											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de malla metálica 1.3mm agujero 3mm (1/8) 300 pernos 3/8 Ø x 1”y 11/2”	█					█					█	
2	Cambio de pines de martillos	█		█		█		█		█		█	
3	Lubricación sistema de transmisión	█		█		█		█		█		█	
4	Cambio de 12 martillos 4 kg		█				█					█	
5	Limpieza y cambio de grasa chumaceras de eje principal		█						█				
6	Cambio Piñón 16 dientes(motor) Cambio piñón 27 dientes(rotor) Cambio cadena ASA 80					█					█		
7	Mantenimiento moto reductor 5HP Velc.31 RPM, PAR 950 N-m Rodajes 6205,6206 z,c3		█						█				
8	Mantenimiento sistema de arranque 1 Contactor 25 amperios/440v	█				█			█			█	

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para faja transportadora entrada a Misturador (Amasadora)

n	Equipo	Faja Transportadora entrada a Misturador (Amasadora)											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Lubricación a chumaceras P208 y puntos móviles	[Green shaded cells]											
2	Mantenimiento a moto reductor 4HP 54 RPM, PAR 507 N-m												
3	Cambio Piñón 13 dientes (motor) Cambio piñón 14 dientes (tambor) Cambio de cadena ASA 80												
4	Mantenimiento a sistema arranque de motor 4HP 1 Contactor 25 amperios / 440 v.												
5	Cambio de tambores de faja												

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para Misturador 32- 50TN/H

n	Equipo	Misturador 32-50TN/H (Amasadora)											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de aceite Omala 680 en caja reductora	█						█					
2	Lubricación de rodajes de motor 60HP con grasa pulyrex, 6313 c3(2 unidades)rio		█				█		█			█	
4	Limpieza y lubricación rodamientos delanteros de ejes		█					█					
5	Cambio de 6 camiseta inferiores 99*74*3/16 de batea, 54 pernos de grado cabeza avellanados 10mm Ø *11/4 completos.		█						█				
6	Cambio de chaquetas partidas en extremo de batea			█							█		
7	Cambio de suples de hélices (54 suples, desgastes disparejo)	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para faja transportadora entrada a Laminador

n	Equipo	Faja Transportadora entrada laminador											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Lubricación de chumaceras P208 y puntos móviles												
2	Mantenimiento de motoreductor 2HP 59 RPM, PAR 260 N-m 2 rodajes 6205 c3												
3	Cambio piñón 14 dientes (motor) Cambio Piñón 13 dientes (tambor) Cambio de cadena ASA 80												
4	Mantenimiento sistema de arranque motor 2HP 1 contactor 25 amperios/440v.												
5	Cambio de tambores de faja												

Fuente : Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para laminador de arcilla

n	Equipo	Laminador de arcilla humedad 25TN/H											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de 6 fajas B180 –rodillo de motor 30 HP												
2	Cambio de 5 fajas B180- rodillo de motor 2HP												
3	Cambio de 02 cuchillas de limpieza para rodillos												
4	Lubricación con gras a rodamientos de rodillos												
5	Cambio de rodajes a motor 20HP N° 6309 c3/6209 z c3												
6	Cambio de rodajes a motor 30HP N° 6311 c3/6211 z c3												
7	Mantenimiento a sistema eléctrico de arranque de motor 20HP 03 contactores 32 Amperios /440v												
8	Mantenimiento a sistema eléctrico de arranque de motor 30HP 03 contactores 32 Amperios /440v												
9	Lubricación a rodamientos de Rodillos												

Actividades de mantenimiento preventivo para faja transportadora entrada a Extrusora Morando 450

n	Equipo	Faja transportadora entrada a Extrusora Morando 450											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Lubricación a chumaceras P208 y puntos móviles	[Green blocks in every monthly cell]											
2	Mantenimiento a moto reductor 2HP 59 RPM ,PAR 260 N-m 2 rodajes 6205 c3				[Green block]						[Green block]		
3	Cambio piñón 13 dientes (motor) Cambio Piñón 14 dientes (tambor) Cambio de cadena ASA 60					[Green block]							
4	Cambio de tambores de faja						[Green block]						
5	Mantenimiento a sistema de arranque motor 2HP 1 contactor 25 amperios/440v.	[Green block]				[Green block]				[Green block]			

Fuente : Elaboración Propia

Actividades de mantenimiento preventivo para Extrusora Morando 450

n	Equipo	Extrusora Morando 450											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de aceite Omala 680 100 litros												
2	Limpieza de filtro aceitero												
3	Limpieza y cambio de aceite en unidad de lubricación												
4	Cambio de interruptor codillo de embrague 2 posiciones												
5	Limpieza a sistema de embrague												
6	Cambio de hélices de primer nivel												
7	Cambio de suples en arpiones en segundo												
8	Cambio de cortadores												
9	Mantenimiento de hélices arpiones												
10	Cambio de camisetas de zona de Arpiones segundo nivel												

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para cortadora neumática JT

n	Equipo	Cortadora Neumática JT											
	Actividades	Ene	Febr.	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de ruedas de nailon y rodamientos	█			█			█			█		
2	Cambio de aceite en unidad de lubricación	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3	Cambio de conectores de mangueras 10 mm Ø	█			█			█			█		
4	Cambio de roldanas de interruptor fin de carrera	█		█		█		█		█		█	
5	Cambio de carriles metálicos para ruedas (platina 2 *1/2,T 1 1/2*3/16)		█					█					█
6	Cambio de bandeja inoxidable de Salida 1/16"		█			█		█			█		
7	Cambio de polines revestidos con corrospum		█		█		█	█		█		█	
8	Cambio de unidad de lubricación para electroválvulas 5/2	█				█			█			█	

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para bomba de vacío.

n	Equipo	Bomba de Vacío																							
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic												
1	Cambio de válvula check horizontal 2 “ de bronce																								
2	Limpieza de tubería de succión																								
3	Cambio de acoplamiento estrellado de PVC																								
4	Mantenimiento sistema de arranque 03 contactores 32Amp/440vol																								
5	Cambio de relé térmico 18..24 Amperios																								
6	mantenimiento a motor 30 HP/440v rodajes 6311,6211-z-c3																								

Fuente: Elaboración Propia



Actividades de mantenimiento preventivo para Faja Transportadora salida de ladrillos.

n	Equipo	Faja Transportadora de salida de ladrillos																						
		Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic											
1	Lubricación de chumaceras P208 y puntos móviles																							
2	Mantenimiento a moto reductor 3HP 59 RPM, PAR 330 N-m 2 rodajes 6205 c3																							
3	Cambio Piñón 13 dientes (motor) Cambio Piñón 20 dientes (tambor) Cambio de cadena ASA 60																							
4	Mantenimiento a sistema de arranque de motor 3HP 1 contactor 25 amperios/440v.																							
5	Limpieza de recipiente de aceite																							
6	Cambio de planchas 1/8 de faja																							

Fuente: Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para compresor Campbell pistones doble efecto 120 galones/175 psi

n	Equipo	Compresor Campbell 120 galones /175 psi											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de aceite SAE 10-30												
2	Mantenimiento a sistema de arranque 03 contactores 32 amperios/440vol												
3	Cambio de relé térmico 12...18 amperios												
4	Drenado de agua del recipiente												
5	Limpieza de filtros de aire												
6	Manteamiento a motor 20HP rodajes 6309,6209 z.c3												

Fuente : Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para compresor Campbell pistones simple efecto 60 galones 135 psi

n	Equipo	Compresor Campbell 60 galones /135 psi											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Cambio de aceite SAE 10-30												
2	Mantenimiento a sistema eléctrico de arranque Contactador 25 amperios/440v.												
3	Drenado de agua del recipiente												
4	Limpieza de filtros de aire												
5	Manteamiento a motor eléctrico 2hp 2 rodajes 6203 z c3												

Fuente : Elaboración Propia

Actividades programadas de mantenimiento preventivo para Coches de Transporte de ladrillos


n	Equipo	Coches de Transporte de ladrillos húmedos											
	Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
1	Engrasado de disco tornamesa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Limpieza y engrasado de rodamientos de llantas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Cambio de pasadores en llantas 5/32 Ø y en tornamesa 1/4 Ø (perno 11/2 Ø x 3")	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	Ajuste de pernos 5/8 x 2 mantenimiento a en timón	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración Propia

14. Fichas técnicas de equipos de producción para plan mantenimiento Preventivo

		Empresa Cerámicos Piura S.A.C. Gestión de mantenimiento					
FICHA TÉCNICA							
Equipo o Maquina :	Amasadora (Misturador)			Ubicación :		Área producción	
Marca :	Bonfanti	Modelo	Delta 3000	Año fabricación :		2015	
Procedencia :	Brasil	Peso :	3250 kg	Sección :		Línea seca	
Características Generales							
Ancho	1.9 m.	Largo	4.88 m.	altura	1.4 m.	Código inventario	
Características Técnicas				Foto de maquina			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de maquina 32 a 50 TN/H • Potencia motor 60 hp ,tensión 440,60hz • Velocidad motor 1750 RPM • 05 fajas tipo B 120 • Presión de embrague máx. 8 BAR • Sistema electrónico de arranque SOTF-STARTER • Lubricante de caja OMALA 680 • Cantidad de lubricante 100 litros(4.5 B) • Velocidad de salida 20 RPM(Ejes) • Cantidad de aspas por eje 28 							
Función de máquina :			Es una Maquina que mezcla el agua con arcilla molida transformándola en una masa de arcilla de acuerdo a lo requerido en el formado de los ladrillos				
Procedimiento de encendido							
Ítem	Descripción						
1	Limpiar todas las partes de la máquina y verificando su estado encontrado.						
2	Verificar la presión de aire activando varias veces el sistema de embrague						
3	Encender la máquina activado el embrague para que arranque en vacío						
4	Después de encendido esperar 2 minutos para estabilizar el sistema de arranque						
5	Cualquier percance presionar el pulsador de emergencia						
Fecha :	Enero 2019		Encargado :		Ulises Mariano M.		

Fuente: Elaboración Propia

		Empresa Cerámicos Piura S.A.C. Empresa Cerámicos Piura S.A.C. Gestión de mantenimiento Gestión de mantenimiento			
FICHA TÉCNICA					
Equipo o Máquina:	Extrusora Molino tierra		Ubicación:		Area producción
Marca:	Morando	Modelo	Mvp4	Año fabricación:	
Procedencia:	Brasil	Peso:	5400kg	Sección:	
			Línea húmeda		
Características Generales					
Ancho	0.77 m.	Largo	1.4 m.	altura	0.95 m.
	1.75 m.		3.8 m.		1.6 m.
			Código inventario		
Características Técnicas			Foto de máquina		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de máquina 18 TN/H • Capacidad de máquina 30 TN/H • Potencia motor 60 HP/440vol/60hz • Potencia motor 200 HP volt 440 • Velocidad motor 1875 RPM • Velocidad motor 1125 RPM • 100 kg de arcilla • Presión de embague máx. 8 BAR • Sistema electrónico de arranque 04 fases tipo C-108 • SOTE-STARTER • Cantidad de martillos 12 unid. • Presión de extrusión 18-28 kg/cm² • Peso de martillos 4.5 kg • Cantidad de hélices 8 (prezas) • Velocidad de rotación 850 RPM • Medida de salida 48x66cm exterior • Rodillos de el tipo O.M.A.L.A. 680 • Cantidad de lubricante 80 litros • Velocidad 1- 18 RPM (salida) • Velocidad 2-23 RPM (salida) • Electroválvula neumática 220 volt 3/2 roseado 1/2 Ø 					
Función de máquina:			Este equipo se...		
Función de máquina:			1. Es una Máquina de recepción de la masa de arcilla húmeda para extrusión de ladrillos de aire por medio de una bomba de vacío y estruja hacia el exterior donde se encuentra la matriz		
Ítem	Descripción				
1	Limpiar las partes del equipo y verificando su estado encontrado				
2	Procedimiento de encendido				
3	Activar el sistema de encendido destrabando el pulsador de emergencia y esperar 2 min.				
1	Para apagar el motor pulsar stop, esperar que rotor pare y luego presionar pulsador emergencia				
2	Verificar la presión de aire activando varias veces el sistema de embrague				
4	Activar el sistema con pulsador de emergencia, luego encender bomba de aceite y la baliza indicara presión de aceite en tubería lubricadoras se confirmara a través de visor				
3	Para abrir molino se tiene que cortar la energía eléctrica por seguridad				
5	Cualquier percance presionar el pulsador parada de emergencia				
4	Encender la máquina activado el embrague para que arranque en vacío				
4	Fecha Después de encendido esperar 2 minutos para estabilizar el sistema de arranque				
5	Fecha Encendido				
Fecha:			Enero 2019		
Fuente: Elaboración Propia			Encargado:		Ulises Mariano M.



Empresa Cerámicos Piura S.A.C.
Gestión de mantenimiento

FICHA TÉCNICA

Equipo o Maquina :	Cortadora Neumática			Ubicación :	Área producción		
Marca :	JT	Modelo	-----	Año fabricación :	2012		
Procedencia :	Brasil			Sección :	Línea Humedad		
Características Generales							
Ancho	0.95 m.	Largo	3.25 m.	altura	1.15 m.	Código inventario	
Características Técnicas				Foto de maquina			
<ul style="list-style-type: none"> • Máxima presión de operación 8 BAR • 02 Electroválvula neumática 220 voltios • Tipo de electroválvula 5 vías y 2 posiciones con silenciador, roscado 3/8 Ø NPT • 02 llantas rasuradas de nailon 12cmt Ø x 34cmt • 02 llantas lisas de nailon 12 cm Ø x 34cmt • Capacidad cortes por minuto según matriz • Tipos de actuadores neumáticos DNC-50 Ø-390-PPV-A DNC-80 Ø -290-PPV-A • Cable acerado cortador 0.7-0.8 mmm 							
Función de máquina :			Corta el chorro húmedo que sale de la matriz de extrusora con Hilos acerados y tensados de acuerdo a la velocidad del flujo y matriz, corta diferentes medidas según lo requerido.				
Procedimiento de encendido							
Ítem	Descripción						
1	Verificar que la válvula de aire de la maquina este cerrada.						
2	Limpiar y lubricar carriles verificando las condiciones encontradas						
3	Centrar los hilos cortadores de acuerdo al tipo de ladrillo a cortar						
4	Abrir válvula de aire de la maquina verificando la presión adecuada						
5	Activar el sistema eléctrico con selector de encendido						
Fecha :	Enero 2019	Encargado :	Ulises Mariano M.				

		<p>Empresa Cerámicos Piura S.A.C. Gestión de mantenimiento</p>					
FICHA TÉCNICA							
Equipo o Maquina :	Compresor de pistones			Ubicación :	Área producción		
Marca :	Campbell	Modelo	CL15k31 20Hx	Año fabricación :	2013		
Procedencia :	EE.UU			Sección :	Línea seca		
Características Generales							
Ancho	0.65 m.	Largo	1.95 m.	altura	1.38 m.	Código inventario	
Características Técnicas				Foto de maquina			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de tanque 120 Galones • Potencia motor 20 HP conexión a 440 voltios alternos -trifásico • Frecuencia 60 HZ • Velocidad motor 1750 RPM • 02 fajas tipo B 88 • Pistones doble efecto de compresión • Lubricante SAE 10 -30 • Cantidad de aceite 1 galón • Presión máxima 175 pis – 12 BAR • Cabezal de 04 cilindros 							
Función de máquina :			Este equipo capta aire del ambiente para comprimirlo y almacenarlo en su tanque a 175 PSI de presión.se emplea para sistemas neumáticos.				
Procedimiento de encendido							
Ítem	Descripción						
1	Verificar el nivel de aceite por el visor de Carter						
2	Retirar el agua acumulado en el recipiente a través de válvula de Drenaje						
3	El encendido del equipo es automático por presos tato						
4	El apagado del equipo es automático por presos tato						
5							
Fecha :	Enero 2019	Encargado :	Ulises Mariano M.				



Empresa Cerámicos Piura s.a.c
Gestión de mantenimiento

FICHA TÉCNICA

Equipo o Maquina :	Bomba de vacío		Ubicación :	Área producción
Marca :	Pompetravaini	Modelo:	Año fabricación :	2013
Procedencia :	Italia	TRHB 50-420/C /RX	Sección :	Línea Humedad
			Serie :	DW979

Características Generales

Ancho	mt	Largo	mt	altura	mt	Código inventario	
-------	----	-------	----	--------	----	-------------------	--

Características Técnicas

- Peso neto 150 kg
- Capacidad de succión 420 m3
- Sellos mecánicos 43mm Ø (2 unidades)
- Doble impulsor de succión
- Lubricado por medio de agua
- Diámetro de succión y descarga 2 “Ø
- Motor trifásico 30 HP -440 vol-60hz
- Motor 4 polos
- Sistema de arranque tipo estrella- delta
- Rango de vacuo metro
20 In/hg - 30 In/hg
760 mm/hg – 513 mm/hg
- Válvula anti retorno 2” Ø (bronce)
- Acople tipo JAW y acoplamiento PVC

Foto de máquina





Función de máquina :

Es una máquina que extrae las moléculas de aire de la masa humedad de arcilla que se encuentra en la cámara de vacío de la extrusora y como resultado se obtiene una masa compacta.


Procedimiento de encendido


Ítem	Descripción
1	Verificar el nivel de agua que sirve como refrigerante para bomba
2	abastecer con masa de arcilla humedad a entrada de extrusora para sellar cámara
3	Encender motor de bomba de vacío y a la vez abrir válvula de agua para lubricar sellos
4	Verificar a presión barométrica en el vacuo metro debiendo ser 25 a 29 In/Hg
5	Controlar la medida del vacío por si presentar fugas en el sistema

Fecha : Enero 2019 Encargado : Ulises Mariano M.

		Empresa Cerámicos Piura s.a.c Gestión de mantenimiento				
FICHA TÉCNICA						
Equipo o Maquina :	Laminador refinador		Ubicación :		Área producción	
Marca :	Bonfanti	Modelo:	Año fabricación :		2017	
Procedencia :	Brasil	LB_800	Sección :		Línea Humedad	
			Serie :			
Características Generales						
Ancho	mt	Largo	mt	altura	mt	Código inventario
Características Técnicas			Foto de maquina			
<ul style="list-style-type: none"> • Peso neto 5620 kg • Capacidad producción media 32 a 38T/H • Rotación de cilindro lento 140 RPM • Rotación de cilindro veloz 182 RPM • Motor trifásico 30 HP -440 vol- 6 polos • Motor trifásico 50HP -440 vol-6 polos • Tipo de fajas C -225-7+7 fajas • Diámetro y ancho de camiseta 80x 60cmt 						
Función de máquina :		Se encarga de refinar y homogenizar la masa humedad de arcilla remata el trabajo del Misturador (mezcladora)				
Procedimiento de encendido						
Ítem	Descripción					
1	Verificar las condiciones de las cuchillas limpiadoras y su ajuste					
2	Encender el motor de mayor potencia y luego el de menor potencia					
3	Esperar 2 minutos para estabilizar el sistema de arranque					
4	Encender las fajas que abastecen de acilla humedad					
5	Cualquier incidente activar el pulsador de emergencia					
Fecha :	Enero 2019	Encargado :		Ulises Mariano M.		


15. Formatos para plan de Mantenimiento Preventivo

		Empresa Cerámicos Piura S.A.C. Gestión de mantenimiento		
HOJA DE VIDA DE EQUIPO O MÁQUINA				
Encargado :		Fecha:		
Equipo :				
Código :		Ubicación:		
Marca :		Modelo :		
Año fabricación:		Año instalación:		
Capacidad de maquina:		Potencia de Motor :		
Control de actividades de mantenimiento preventivo				
Descripción actividad	Fecha	Materiales/repuestos	Tiempo real	Comentarios
Control de actividades de mantenimiento correctivo				
Descripción actividad	Fecha	Materiales/repuestos	Tiempo real	Comentarios

		Empresa Cerámicos Piura S.A.C. Gestión de mantenimiento		
HOJA DE VIDA DE EQUIPO O MÁQUINA				
Encargado :		Fecha:		
Equipo :				
Código :		Ubicación:		
Marca :		Modelo :		
Año fabricación:		Año instalación:		
Capacidad de maquina:		Potencia de Motor :		
Control de actividades de mantenimiento preventivo				
Descripción actividad	Fecha	Materiales/repuestos	Tiempo real	Comentarios
Control de actividades de mantenimiento correctivo				
Descripción actividad	Fecha	Materiales/repuestos	Tiempo real	Comentarios

Fuente: Elaboración Propia

Página 55/64

		Empresa Cerámicos Piura S.A.C. Gestión de mantenimiento		
ORDEN DE TRABAJO				N ^a
Tipo mantenimiento		Correctivo : <input type="text"/>	Preventivo : <input type="text"/>	
Hora y fecha de inicio :				Responsable :
Hora y fecha finalizado :				Cód. inventario :
Equipo :				Ubicación de equipo
Autorizado por :		Encargado de Producción :		
Problemática de equipo				
Descripción de problema				
Repuesto ,Materiales y Herramientas Necesarias				
Descripción de actividades				
Nombres de Trabajadores :		Horas/ Hombre Estimadas	Horas /hombre Reales	Comentarios :
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Conformidad de trabajo V.B.		Encargado :		Firma :

Fuente; Elaboración Propia



Empresa cerámica Piura S.A.C.
Gestión de mantenimiento

HOJA INSPECCION DE RUTINA EN PRODUCCION

Fecha ejecución:		Tiempo estimado:		Frecuencia:	
Hora inicio :		Hora final:		Ejecutado :	
Área:		Tiempo real			
Responsable:					
Protección personal y precauciones					
Partículas dispersas (protección ocular)			Riesgo de golpes (utilizar casco)		
Puntos calientes (precaución)			Zona de ruido (protección auditiva)		
Zapatos de seguridad			Sistema en movimiento (precaución)		
Comentarios					

código	equipo	Descripción de tarea	Modo	Observaciones

Fuente; Elaboración Propia

16. Costos de plan de mantenimiento

El costo anual de mantenimiento preventivo se estima entre 2 % y 3% del costo de cada equipo más instalación, incluyendo los costos de depreciación de las maquinas dividiéndose para cuatro etapas que son:

- Mano de obra -----20 %
- Materiales y repuestos -----55 %
- Trabajos externos -----15 %
- Otros -----10 %

En este apartado se detallan los costos del plan de mantenimiento preventivo en la empresa Ceramios Piura para el año 2019 los cuales son: capacitaciones a los colaboradores, implementación de taller y repuestos a utilizar en el desarrollo del proyecto.

Tabla N°4 capacitaciones de colaboradores.

Ítem	Capacitaciones año 2019	costo
1	Levantamiento de cargas	S/.200.00
2	Seguridad en el trabajo	S/.200.00
3	Trabajo en equipo	S/.200.00
4	Mantenimiento preventivo	S/.440.00
	Total	S/.1,640.00

Fuente: contabilidad de empresa cerámicos Piura.

Tabla N° 5 Implementación de taller de mantenimiento

Ítem	Descripción	costo
1	Herramientas de taller	S/. 1000.00
2	Uniformes a personal	S/. 900.00
3	Formatos de mantenimiento	S/. 800.00
	Total	S/. 2,700.00

Fuente: contabilidad de empresa cerámicos Piura

Tabla N° 6 Repuestos para mantenimiento preventivo 2019

Descripción	Costos	
Materiales eléctricos	S/.	29,581.23
Fajas tipo A,B,C	S/.	16,562.10
Rodajes axiales, esferas	S/.	22,984.77
Aceites y grasas	S/.	11,885.01
Retenes de nitrilo	S/.	9,777.20
Accesorios neumáticos	S/.	15,551.90
solventes y pinturas	S/.	8,012.44
soladuras	S/.	51,784.90
Repuestos metálicos	S/.	13,780.99
Total	S/.	179,920.54

Fuente: contabilidad de empresa Cerámicos Piura

Manual de operaciones para actividades de mantenimiento

Instrucciones para realizar trabajos en maquina Misturador

- 1) Para hacer trabajos en este maquina se tiene que cortar la energía eléctrica para evitar contactos a tierra y confirmar si realmente se cortó la energía.
- 2) Tener autorización de los jefes encargados para realizar los trabajos de mantenimiento o dar a conocer los trabajos a realizar
- 3) Limpiar las partes del equipo para verificar el estado que se ha encontrado
- 4) Designar el personal de mantenimiento y apoyo si fuera necesario, utilizando los equipos de protección personal.
- 5) Seleccionar las herramientas y materiales que se utilizaran
- 6) Para retirar fajas se debe tener cuidado con atrapamientos
- 7) Se marcan con tinta elegible las piezas que se desmontan para volver a colocarlos en su posición original.
- 8) Si el equipo ha sufrido quebraduras de metales o eje, desprendimiento en los rodajes, No se debe encender la maquina en ninguna circunstancia, para girar se debe hacer manualmente con personal de apoyo.
- 9) Ninguna persona que participa en los trabajos de mantenimiento debe estar dentro de la batea de equipo como medida de seguridad
- 10) Cuando se culminar los trabajos se tiene que probar la línea completa para que todo este conforme
- 11) Al terminar los trabajos se debe comunicar a los encargados que todo está conformé para que pueda volver a trabajar la máquina.
- 12) Al retirarse del área de trabajo se debe dejar limpio la zona.

Fuente: Elaboración propia

Instrucciones para realizar trabajos en Molinos de tierra

























- 1) Para realizar trabajos en los molino de tierra primero se tiene que cortar la energía eléctrica de botonera de control y bajando el interruptor en el tablero general
- 2) Personal tiene que estar implementado con su equipo de protección personal. Lentes, botas, casco, guantes
- 3) Nunca se debe abrir la tapa de molino cuando el rotor está en movimiento porque podría desprenderse algún objeto o material contundente.
- 4) Para levantar cargas se utilizara el teclé mecánico
- 5) Al retirar fajas de polea se tiene que utilizar un desarmador plano para evitar atrapamientos en las extremidades.
- 6) La limpieza de molino se realiza de manera manual utilizando barreta, cincel y martillo
- 7) Se cambiara las camisetas o piezas desgastadas y corregirá las averías producidas utilizando repuestos habilitados (rejillas, camisetas, martillos, ejes, pernos, rodajes, fajas, chutes, y mas)
- 8) Al término de los trabajos se cierran la tapa del molino y se levanta el interruptor general, se deja estabilizar el fluido de energía durante 2 minutos y se da señal de arranque.
- 9) Se confirma el correcto término de los trabajos verificando a través del sonido, vibración, calentamiento, rozamientos.
- 10) Para apagar el molino de tierra se presiona el pulsador de parada (rojo) y se espera que pare el rotor del molino (rueda libre), una vez que paró el rotor se presiona el pulsador de emergencia para cortar la energía en la botonera de control .si no se cumple este procedimiento el variador de velocidad se brequeara.
- 11) Se comunicara a los jefes encargados que todo queda en perfectas condiciones para operar el molino de tierra.

Intrucciones de trabajo para Fajas transportadoras

- 1) Se informará los trabajos que se realizarán a los jefes responsables de turno para coordinar el tiempo empleado para los trabajos de mantenimiento.
- 2) Se cortara la energia electrica del motoreductor de la faja transportadora para realizar un trabajo seguro.
- 3) Nunca se debe realizar trabajos cuando la faja transportadora esta en movimiento ,ni acercarse demaciado a los tambores cuando estan girando porque puede ocurrir un atrapamiento en las brendas de vestir.
- 4) Cuando se aploja las tuercas de los esparagos tensadores se tiene que marcar con tinta para volverlos ajustar en su posicion inicial.
- 5) Cuando se cambia los motoreductores se tendra que alinear nuevamente los piñones con hilo.
- 6) Al culminar los trabajos se verificara el sentido de giro de faja y el centrado de la cinta transportadora
- 7) Se comunica a los jefes encargados el termino de trabajo para que pueda volver a operar el equipo.

Instrucciones para realizar trabajos en maquina Extrusora

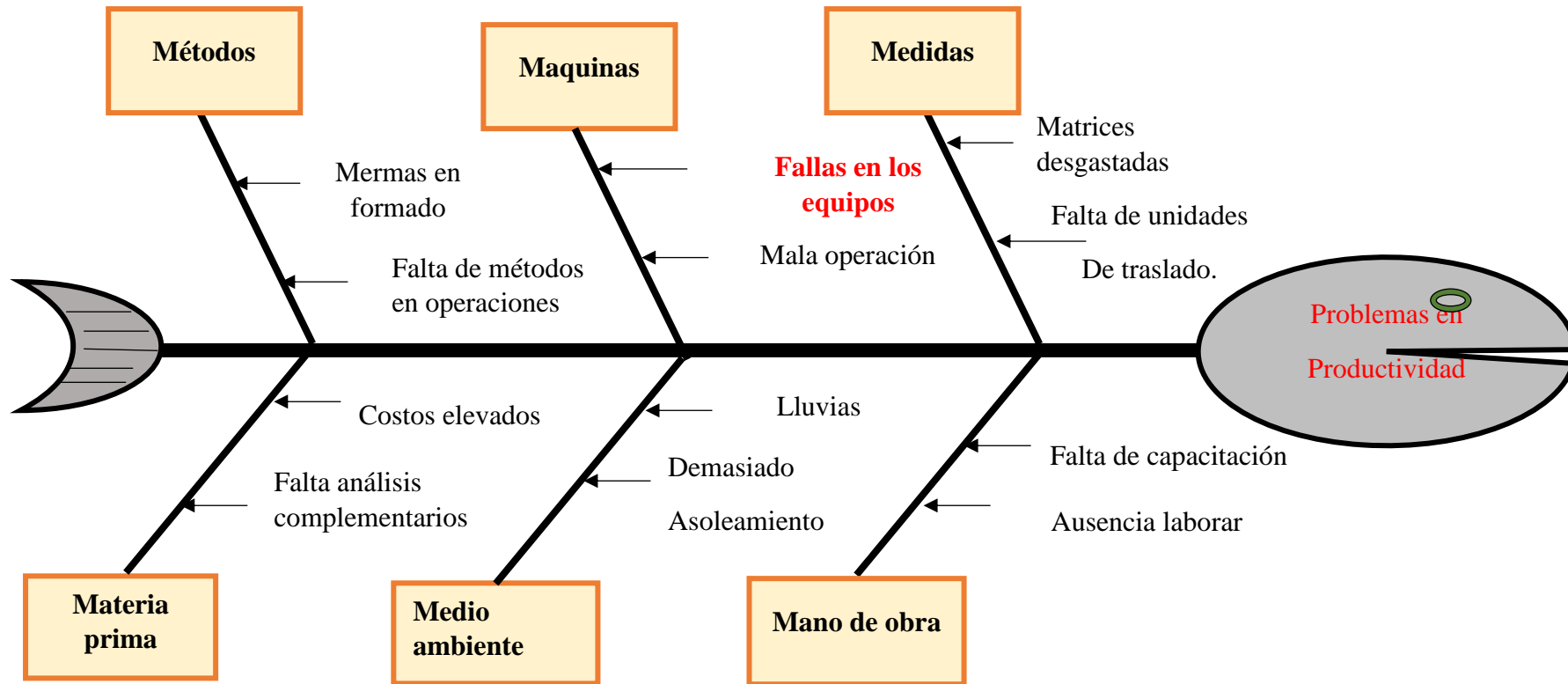
- 1) para realizar trabajos de mantenimiento en la extrusora se tiene que tener autorización de los jefes encargados de turno
- 2) se corta la energía eléctrica de la botonera de control y del tablero general para mayor seguridad, se confirmará el corte de energía.
- 3) se limpia las partes de la máquina para verificar las condiciones encontradas empleando aire a presión, trapo industrial, gasolina, etc.
- 4) Se seleccionara todas las herramientas y materiales que se utilizaran en forma ordenada para que estén disponibles en el momento necesario
- 5) Se designara a personal para realizar los trabajos con un nivel de experiencia en temas de mantenimiento y con criterio analítico
- 6) Cuando la maquina extrusora ha sufrido alguna avería nunca se debe dar marca con el motor, solo se debe girar la polea principal con personal de apoyo, teniendo cuidado con atrapamientos en las fajas de la polea.
- 7) Al realizar el desmontaje de piezas se debe marcar obligatoriamente con tinta ilegible tal cual se encontró para no tener inconvenientes al momento de volver armar piezas.
- 8) Se solicita lo más pronto los repuestos o materiales que se necesitan
- 9) Para la limpieza de la caja de engranajes no se debe utilizar trapos industriales ,se debe utilizar polo de algodón para evitar desprendimiento de retazos de tela porque obstruyen las tuberías de lubricación
- 10) Al culminar los trabajos de mantenimiento se realizaran pruebas de conformidad como: sonido, vibración, lubricación, calentamiento, etc.
- 11) Para encender el equipo debe tener una presión de aire como mínimo 5 BAR y como máximo 8 BAR visualizando en el manómetro de la unidad de lubricación del embrague.
- 12) La bomba de lubricación de la extrusora debe encender primero para que lubrique los componentes de sistema de la caja de transmisión, al encender la bomba de aceite la baliza encenderá de color verde y rojo intermitente indicando la existencia de presión en las tuberías, circulando el aceite en la caja reductora.
- 13) Se comunica a los jefes encargados el término de los trabajos de mantenimiento para que vuelva a operar la máquina.

Diagrama de análisis de proceso de ladrillos Tallán (DAP)								
	Empresa cerámicos Piura S.A.C.	Actividad /símbolo		Método actual				
		Operación		13				
ubicación	Valle coscomba carretera Piura –Paita Distrito de catataos	Transporte		9				
		Demora		2				
actividad	Producción de ladrillos cerámicos	Inspección		0				
		Mixta		1				
Fecha	Enero 2019	Almacén		0				
Analista	Matillas Gonzales Luis Eduardo	Tiempo	17 días ,3 horas ,02min					
		Distancia aprox.	-----					
Descripción de actividad	Símbolos						Tiempo Aprox.	Observaciones
								
Extracción de materia prima							60 min	Maquinar ía pes.
Transporte de materia prima							20 min	volquetes
Maduración							7 días	Intemperie
Tratamiento mecánico							15 min	Cargador F.
Llenado de Tolva bascula I							15 min	Cargador F.
Transporte de M.P. a molienda Nª 1							2 min	Faja
Molienda Nª 1							2 min	M. martillos
Transporte de M.P. a molienda Nª 2							2 min	Faja
Molienda Nª 2							2 min	M. martillos
Transporte de materia prima a tamiz							2 min	Faja
Tamizado							2 min	Se retiran partículas grandes
Llenado de tolva bascula II							25 min	Arcilla muy fina

Transporte M.P. para ser mezclada								2 min	Faja
Mezclado								2 min	Se agrega agua tibia dosificada
Transporte de arcilla húmeda a laminado								2 min	Faja
Laminado								2 min	Rodillos Acero
Transporte arcilla húmeda y laminada								2 min	Fajas
Estrujado de masa húmeda								2 min	Tornillo sinfín
Extracción de aire a masa húmeda								2 min	Bomba vacío
Formado de ladrillos e inspección salida								2 min	Cada 2 horas se saca muestras
Marcado y cortado de ladrillos								2 min	Merma por retazos de corte
Transporte de ladrillos cortados								2 min	Faja sanitaria
Apilado de ladrillos húmedos en coches								5 min	Manual
Transporte de ladrillos a galpones								5 min	Transporte automatizado
Apilado de ladrillos húmedos en galpones								15 min	Manual
Secado al intemperie								10 días	Según estación del año

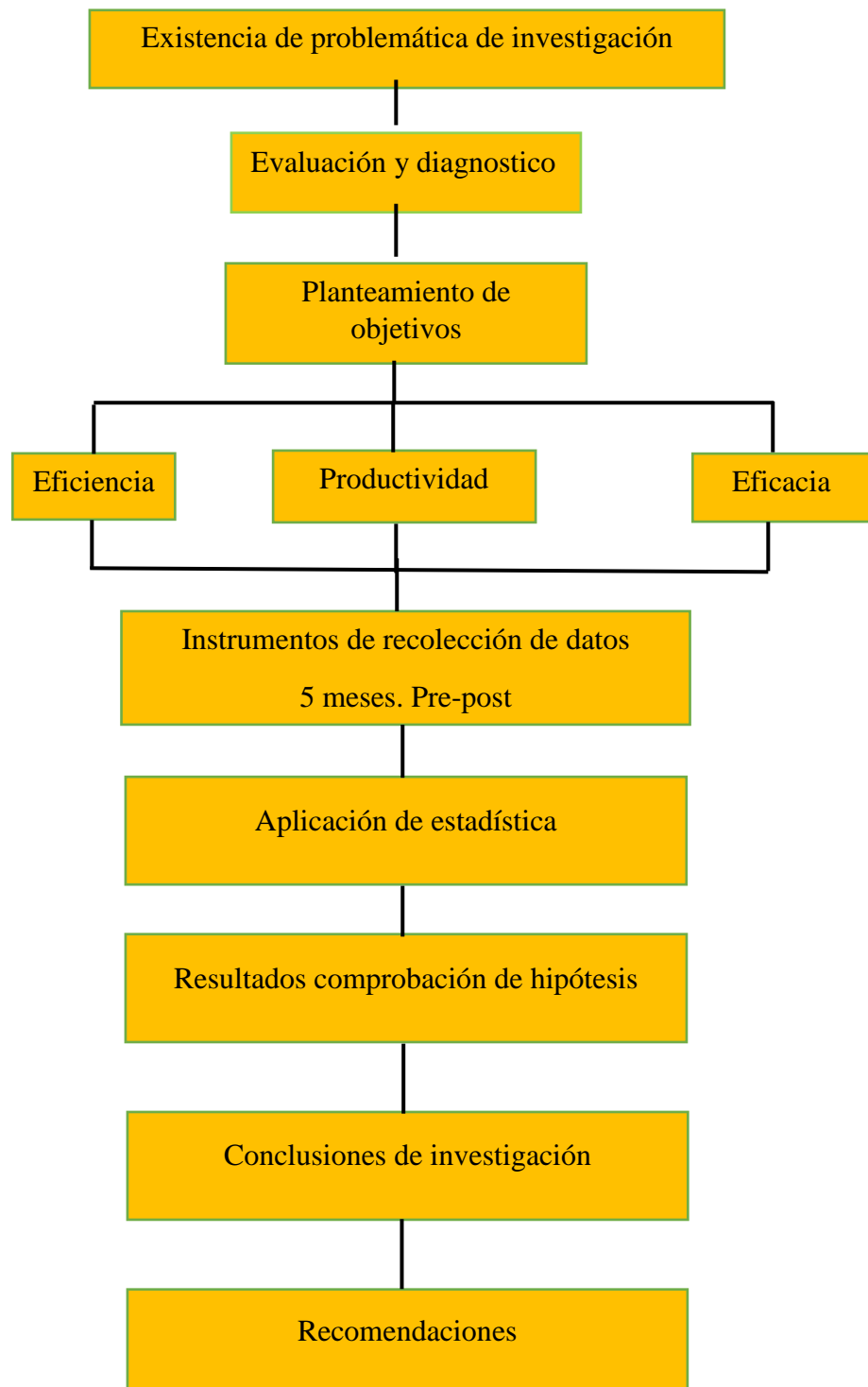
Diagrama de análisis de proceso fabricación de ladrillos TALLÁN

Análisis Ishikawa para determinar las posibles causas de los problemas de productividad en el área de producción de ladrillos.



Fuente: Elaboración Propia

Esquema de investigación



Fuente: Elaboración Propia