



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA
JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO
IUTEPAL
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las máquinas de ensacado de Urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Morón- Carabobo.

Tutor: Prof. Domingo Osorio.

Autores:

Marbelis Pérez
C.I: 20.294.077

Jefferson Nieves
C.I: 18.106.732

Puerto Cabello, Agosto 2024



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA
JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO
IUTEPAL
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las máquinas de ensacado de Urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Morón- Carabobo.

Trabajo Especial de Grado para obtener el título de Técnico Superior Universitario en
Producción Industrial.

Tutor: Prof. Domingo Osorio

Autores:

Marbelis Pérez
C.I: 20.294.077

Jefferson Nieves
C.I: 18.106.732

Puerto Cabello, Agosto 2024



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA
JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO
IUTEPAL
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de tutor del Trabajo Especial de Grado titulado Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las máquinas de ensacado de Urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Morón- Carabobo, presentado por los ciudadanos: Marbelis Pérez CI: 20.294.077 y Jefferson Nieves CI: 18.106.732 para optar al título de la especialidad de TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN PRODUCCION INDUSTRIAL, considero que dicho Trabajo Especial de Grado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Puerto Cabello a los _____ del mes de _____ del 2024.

Prof.: Domingo Osorio
C.I: 10.249.796



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA
JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO
IUTEPAL
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros _____ y _____, titulares de las cédulas de identidad N° _____ y _____, respectivamente, designados como miembros del jurado examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: PLAN DE RECUPERACIÓN DE OPERATIVIDAD DE ASCENSORES DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO - AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO. Presentado por los ciudadanos: MARBELIS PEREZ CI: 20.294.077 y JEFFERSON NIEVES CI: 18.106.732, nos hemos reunido para evaluar dicho trabajo y después de la presentación y exposición correspondiente, emitimos el siguiente veredicto _____, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el CONSEJO SUPERIOR DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA “JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO” (IUTEPAL) Ampliación Puerto Cabello, para la evaluación del Trabajo de Grado, y así optar al título de Técnico Superior Universitario en Electrónica.

En fe de lo cual expuesto firmamos en Puerto Cabello a los _____ de _____ de 2024

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedicamos en primer lugar a Dios, por ser quien guía nuestros pasos todos los días de nuestras vidas, y a la vez por darnos la oportunidad de seguir adelante.

A nuestros Hijos quienes son nuestra inspiración, nuestra motivación y el amor más grande de nuestras vidas.

A nuestros Padres por ser nuestro punto de equilibrio, por darnos la vida y ser nuestro apoyo en todo momento.

A ustedes, Gracias por creer en nosotros.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar al Instituto Universitario de Tecnología Juan Pablo Pérez Alfonzo, ampliación Puerto Cabello, por darnos la oportunidad de formarnos Profesionalmente y culminar nuestra carrera.

A nuestro tutor el Profesor: Domingo Osorio, por confiar en nosotros, por apoyarnos y ayudarnos en el desarrollo del presente trabajo.

Por último, quiero agradecer a nuestras Familias por estar siempre presente en todos nuestros momentos, gracias por su apoyo y por creer en nosotros.

A todos Ustedes, gracias.

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice general.....	vii
Índice de gráficos.....	viii
Índice de tablas.....	ix
Índice de fotos.....	x
Resumen.....	xi
Introducción.....	1
 CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema.....	2
Objetivos de la investigación.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
Justificación de la investigación.....	4
Alcance de la investigación.....	4
Limitaciones de la investigación.....	4
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la investigación.....	5
Bases teóricas.....	6
Bases legales.....	21
 CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
Diseño de la investigación.....	24
Tipo y nivel de la investigación.....	24
Población.....	25
Muestra.....	25
Sistema de variables.....	26
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
Validez y confiabilidad del instrumento.....	28
Recolección, tratamiento y presentación de la información.....	30
 CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
Presentación y análisis de los resultados.....	32
Resultados del diagnóstico.....	32
Factibilidad de la propuesta.....	43
 CAPÍTULO V: PLANTEAMIENTO Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA	
Planteamiento y elaboración de la propuesta.....	46
Diagnóstico de la situación actual.....	46
Generalidades de los ascensores.....	47

Fundamentación teórica de la propuesta.....	48
Objetivos de la propuesta.....	48
Justificación de la propuesta... ..	49
La propuesta.....	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	60
Referencias.....	62
Anexos... ..	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Problema de movilidad propio o ajeno (Docentes, administrativos y obreros).....	Pág. 31
Gráfico 2	Afectación de movilidad propia o ajena (Docentes, administrativos y obreros).....	32
Gráfico 3	Existencia de formas de movilización (Docentes, administrativos y obreros).....	32
Gráfico 4	Uso actual de los ascensores (Docentes, administrativos y obreros).....	33
Gráfico 5	Traslado de objetos pesados (Docentes, administrativos y obreros).....	33
Gráfico 6	Importancia de reactivación del ascensor (Docentes, administrativos y obreros).....	34
Gráfico 7	Problema de movilidad propio o ajeno (Estudiantes).....	35
Gráfico 8	Afectación de movilidad propia o ajena (Estudiantes).....	35
Gráfico 9	Existencia de formas de movilización (Estudiantes).....	36
Gráfico 10	Uso actual del ascensor (Estudiantes).....	36
Gráfico 11	Traslado de objetos pesados (Estudiantes).....	37
Gráfico 12	Importancia de reactivación del ascensor (Estudiantes).....	38

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Escala de severidad del modo de fallo según AMFE.....	18
Tabla 2 Escala de ocurrencia del modo de fallo según AMFE.....	18
Tabla 3 Escala de grado de detección según AMFE.....	19
Tabla 4 Cálculo del número prioritario de riesgo.....	20
Tabla 5 Población.....	25
Tabla 6 Distribución de la muestra.....	25
Tabla 7 Operacionalización de variables.....	26
Tabla 8 Presentación de los resultados en la encuesta aplicada al personal docente, administrativo y obrero.....	31
Tabla 9 Presentación de los resultados en la encuesta aplicada a los estudiantes.....	35
Tabla 10 Generalidades y componentes de los ascensores.....	42

ÍNDICE DE FOTOS

	Pag.
Foto 1 Motor eléctrico del ascensor.....	40
Foto 2 Polea del ascensor.....	40
Foto 3 Panel de control.....	40
Foto 4 Breaker principal.....	40



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA
JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO
IUTEPAL
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las máquinas de ensacado de Urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Morón- Carabobo.

Autores:

MARBELIS PEREZ
JEFFERSONNIEVES

Tutor: DOMINGO OSORIO

RESUMEN

El mantenimiento Industrial es una inversión que genera grandes beneficios a cualquier empresa, entre ellos: aumentar la seguridad de los trabajadores, previene accidentes laborales, aumenta el proceso productivo y disminuye pérdidas por paros de producción. Garantizando un ambiente laboral óptimo y velando por el buen funcionamiento de los equipos y bienes. La investigación tuvo como objetivo general diseñar un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las máquinas de ensacado de Urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Morón- Carabobo. La modalidad fue de proyecto factible con un diseño no experimental, tipo de campo y documental, con un nivel proyectivo. La población estuvo conformada por operadores de la planta de ensacado de Urea del complejo Hugo Petroquímico Hugo Chávez, para un total de 54 personas, con una muestra constituida por 21 personas. La técnica fue la encuesta, con un cuestionario de respuesta dicotómica. Se validó y se obtuvo la confiabilidad del instrumento. Los datos recogidos fueron procesados en términos deductivos, aplicándose un análisis cuantitativo. Los resultados arrojaron que existe la necesidad y es factible el plan, por lo que se diseñó y se presenta la propuesta fundamentada teóricamente en el diseño de un Sistema de Mantenimiento Preventivo y Correctivo. El sistema de gestión presenta en primer lugar realizar un análisis profundo al historial de tareas ejecutadas en la planta de ensacado de urea, fijando los problemas y necesidades de dicha planta, permitiéndonos plantear el QUE queremos hacer, siendo este la búsqueda de soluciones a la problemática, el cual tomaremos como punto de partida del diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo.

Palabras claves: plan, mantenimiento, planta, ensacado, urea.

INTRODUCCIÓN

El área de mantenimiento desempeña un papel fundamental al asegurar que todos los equipos e instalaciones de una empresa se mantengan en buen estado de funcionamiento. Esta tarea abarca una amplia gama de actividades, desde inspecciones regulares hasta la realización de reparaciones y ajustes necesarios.

Esta investigación tiene como fin elaborar un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las máquinas ensacadoras de Urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Morón- Carabobo, para dar respuesta y solución a la problemática presentada.

En un primer capítulo plantea y formula la necesidad de la investigación, los objetivos a alcanzar y la justificación, delimitación y alcance del estudio. En el segundo capítulo se presentan los fundamentos teóricos de la investigación. Estos se estructuraron de la siguiente manera: antecedentes de estudio, bases teóricas y bases legales. Seguidamente, en el tercer capítulo se establece una exposición detallada de la metodología usada para llevar a cabo el estudio, en el cual se señala el tipo de investigación, el diseño de la misma, la población y muestra utilizada, la técnica de recolección de la información y de procesamiento de los datos.

En el cuarto capítulo se presenta el planteamiento de la propuesta y sus objetivos, la justificación, las fases de la propuesta, la factibilidad y la elaboración de la propuesta.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones emergentes de la investigación.

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

1.1. Contexto de la investigación

Pequiven – Petroquímica de Venezuela S.A

Registro Fiscal (Rif): 200001070

Denominación Comercial: Petroquímica de Venezuela S.A

Ubicación: Esta ubicada en las costas de Morón, Estado Carabobo, carretera Morón Coro, a una distancia de 30 km de Puerto Cabello. Posee una extensión de 2.190 hectáreas. Tiene acceso por la carretera Nacional Tucacas- Morón y por la carretera Nacional Puerto Cabello- Morón, lo que representa un rápido acceso a las vías terrestres. Esta situado a 500 metros de la costa centro-norte del país.

1.1.2 Reseña Histórica.

Petroquímica de Venezuela, S.A. (Pequiven) es una empresa del estado venezolano junto con capitales privados, inicio de operaciones en 1958, fue uno de las primeras plantas petroquímicas que años después le darían forma al Instituto Venezolano de Petroquímica (IVP; año 1956), adscrita al Ministerio de Minas e Hidrocarburos, a la nueva ley de hidrocarburos de 1943 que da apertura a inversiones en el país, En 1977 nace Pequiven asumiendo las operaciones del Instituto Venezolano de Petroquímica (IVP) y en 1999 quedó bajo el dominio del Ministerio del Poder Popular de Petróleo y Minería, cuyas acciones son exclusiva propiedad de la República Bolivariana de Venezuela. A partir del 2005 es conocida como CORPORACIÓN PETROQUÍMICA DE VENEZUELA S.A

Pequiven propicia la creación de empresas mixtas, estimula el desarrollo agrícola e industrial de las cadenas productivas aguas abajo y fortalece el equilibrio social con alta sensibilidad comunitaria y ecológica. La Industria Petroquímica utiliza el petróleo y el gas natural como materias primas para la obtención de productos químicos, que se clasifican en cinco grandes grupos: plásticos, fibras sintéticas, cauchos sintéticos, detergentes y abonos nitrogenados

La estatal fomenta y desarrolla las actividades petroquímicas a través de diferentes complejos que se ha extendido a nivel nacional e internacional al igual que PDVSA, generalmente las plantas petroquímicas están situadas cercanas a los principales yacimientos de petróleo y gas, con la finalidad de disponer de fácil acceso, es decir, su situación geográfica está determinada por la de sus fuentes de abastecimiento y transporte.

Se materializa en 1958 con la construcción de una refinería del Instituto Venezolano de Petroquímica (IVP) ubicada en Morón, estado Carabobo, procesando 2.5 MBD de petróleo dependiente del Ministerio de Minas e Hidrocarburos para esa época, desarrollando un importante mercado interno y externo para sus productos secundarios, sus respectivos volúmenes en toneladas métricas ese año fue de: fertilizantes 229.205, cloro-soda 17.489, explosivos 985 y material para usos en minas 46.421. La industria petroquímica venezolana estaba comenzando.

La decisión de instalar nuevas plantas petroquímicas ya estaba tomada en 1962 como lo demuestra el texto del Segundo Plan de la Nación (1963-1966). Inicialmente se planeaba instalar en Morón el complejo N. ° 5, después fue desviado hacia el Estado Zulia.

En 1968 se había iniciado la primera etapa de las cuales presentaba una fase complementaria la infraestructura del Complejo Petroquímico “EL Tablazo” que fue inicialmente concebido para ser desarrollado en tres etapas principales, que unido al complejo de Morón en 1977 transforma al Instituto Venezolano de Petroquímica (I.V.P.) en Petroquímica de Venezuela, S.A.

(PEQUIVEN), más tarde en el año 2005 se llamaría CORPORACIÓN PETROQUÍMICA DE VENEZUELA S.A., ha vivido sucesivas etapas de reestructuración, consolidación y expansión, en la que ha ampliado su campo de operaciones.

El 27 de octubre de 2010 es nombrado Saúl Ameliach presidente de Pequiven. El 5 de abril del 2014 el Presidente de Pequiven, Saúl Ameliach, por medio de su cuenta Twitter manifestó su satisfacción por el reinicio de producción de Úrea en la planta del Complejo Petroquímico Morón que fue rebautizada con el nombre Complejo Petroquímico Hugo Chávez ubicado en Morón del Estado Carabobo.

1.1.3 Organigrama de la Empresa.



Centro de información técnica, Pequiven

Año 2021

1.1.4 Valores Organizacionales.

Misión.

Lograr la soberanía alimentaria para garantizar el derecho a la alimentación de nuestro pueblo.

Visión.

Ser la corporación capaz de transformar a Venezuela en una potencia mundial, para impulsar su desarrollo.

Objetivos.

Impulsar el desarrollo de la petroquímica en el oriente del país, además, se encarga de la administración y suministro de servicios básicos industriales (electricidad, agua, vapor), necesarios para su funcionamiento.

1.2 Planteamiento del problema.

El Mantenimiento nace durante la primera revolución Industrial, periodo que se inició en la segunda mitad del siglo XVIII en Gran Bretaña, unas décadas después se extendió a gran parte de Europa occidental y América Anglosajona y finalmente concluyó entre 1820 y 1840. En los inicios eran los propios operarios quienes realizaban este tipo de tareas de mantenimiento, no había personal dedicado única y exclusivamente a esta actividad. Con la aparición de maquinaria más compleja se vio la necesidad de crear un departamento dedicado al mantenimiento dentro de las fábricas.

Durante la Segunda Guerra Mundial (1936-1945) aparece concepto de fiabilidad que se define como la probabilidad de que un equipo funcione adecuadamente durante un período determinado bajo condiciones operativas específicas, por ejemplo; condiciones de presión, temperatura, velocidad, tensión, nivel de vibraciones, etc. Esto supone que el departamento de mantenimiento no solo va a realizar correctivos, también preventivos.

Como resumen y para ser conscientes de la importancia del mantenimiento en el ámbito empresarial García Garrido apunta que: “El objetivo de un departamento como el de mantenimiento no es disponibilidad absoluta, sino conseguir que la indisponibilidad no afecte a la producción”. Además, el autor relaciona el mantenimiento con otros aspectos de la empresa como la calidad, la seguridad o las interrelaciones con el medio ambiente.

El objetivo del mantenimiento preventivo es identificar las señales tempranas de un defecto para minimizar el riesgo de averías no programadas y reducir la necesidad de realizar mantenimiento correctivo.

Es importante notar que los problemas encontrados en su fase temprana, son más fácilmente corregidos y el costo asociado es menor. Mientras más tarde se detecte y se corrija el problema, el costo será mayor. Lo anterior nos lleva al objetivo de mantener los equipos operando confiablemente, pero a un costo de mantenimiento más bajo.

Por su parte el mantenimiento correctivo es un tipo de mantenimiento realizado por los técnicos para corregir un mal funcionamiento de equipos, maquinarias y sistemas. Su objetivo es restablecer el buen estado de funcionamiento y el nivel de rendimiento especificado de los activos de la empresa.

La diferencia principal entre mantenimiento preventivo y correctivo es la periodicidad con la que se realizan. El mantenimiento correctivo solo se realizará en caso de avería, mientras que el preventivo se trata de un servicio recurrente (se realizará cada x tiempo) sin que exista avería previa

En Latinoamérica la producción de urea está concentrada en seis países, cuya capacidad productiva alcanza a 18,4 mm de toneladas al año.

La industria petroquímica PEQUIVEN, SA, conocida mundialmente como una de las principales distribuidoras y procesadoras de fertilizantes, productos industriales, ofelinas y plásticos hoy en día presenta una problemática en la planta de ensacado de urea específicamente en la maquina ensacadora por donde pasa el producto a ensacar para luego ser paletizados, dichas maquinas cuentan con una tolva, un bajante y dos balanzas que sostienen 50kg urea, y finalmente una maquina cosedora.

Mediante la información obtenida se pudo evidenciar la siguiente situación: en el sistema de ensacado de Urea, las maquinarias ameritan de un mantenimiento preventivo y correctivo de manera constante.

En la tolva donde se almacena la urea hay una palanca que controla el flujo de la urea que va hacia las balanzas, dicha palanca amerita de lubricación y limpieza constante. En cada balanza hay 3 gatos y una cuchilla que se encargan de controlar el flujo de la urea antes de ser ensacada, estas se encuentran en estado de corrosión debido a las condiciones ambientales de donde se encuentra ubicada la empresa (salitre), por lo que ameritan ser lubricadas constantemente. Al igual la maquina cosedora debe mantenerse lubricada para permitir el paso del saco ya lleno sin presentar dificultades. En tal sentido y debido a la problemática mencionada surge la necesidad de diseñar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo para llevar un control de las fallas y averías que puedan presentar las maquinas en el proceso de ensacado, programar los mantenimientos necesarios para cada una de ellas, buscar las herramientas necesarias para llevar a cabo dicho sistema e implementarlo con el objetivo de mantener la continuidad de los procesos productivos, garantizar el funcionamiento de las máquinas y agilizar el proceso de ensacado de la urea.

Por lo anteriormente expuesto surgen las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la situación actual de la maquina ensacadora?
2. ¿Cuáles son las herramientas necesarias para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo?
3. ¿Con una gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas ensacadoras se agilizaría el proceso de ensacado y el despacho de la urea?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Proponer un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas ensacadoras de Urea en el complejo petroquímico Hugo Chávez del municipio Juan José mora.

1.3.2 Objetivos específicos.

- *Diagnosticar la situación actual que presentan la máquina de ensacado.
- * Establecer los procesos y herramientas necesarias para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimientos preventivo correctivo en las maquinas ensacadoras de urea.
- *Diseñar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinas ensacadoras para agilizar el proceso del ensacado de la urea.

1.4 Justificación

En el complejo petroquímico Hugo Chávez es de suma importancia diseñar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo correctivo en las maquinas ensacadoras de urea ya que es de gran importancia garantizar la seguridad de los trabajadores, por esa razón toda empresa está en la obligación de actuar preventivamente, garantizar la disponibilidad adecuada de las maquinarias, su utilización y mantenimiento apropiado.

Con el diseño de dicho sistema se llevaría una planificacion documentada de las fallas y averias que se presenten en las maquinas ensacadoras, planificando, organizando y estableciendo las herramientas necesarias para que dicho sistema sea de gran beneficio para la empresa, ya que se agilizaría el proceso de producción, se evitaría la pérdida del material las cuales también son pérdidas económicas para la empresa, se garantizaría el funcionamiento eficiente de las instalaciones y equipos, se evitarían fallas inesperadas de la máquina, también los costosos paros de emergencia y se elevarían los beneficios del tiempo productivo se disminuirían los costos de producción.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Según Fidia Arias, Metodología 2021, los antecedentes de una investigación nos muestran que y como se ha investigado un determinado problema, es decir, nos sirven de modelo o ejemplo para el estudio que pretendemos realizar.

Uno de los antecedentes que tomaremos es el trabajo realizado por Arturo Espinoza en la Universidad Andina Simón Bolívar en Quito Ecuador 2022, titulado Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento con base en la norma ISO 9001. Dicho estudio tuvo como objetivo principal: Proponer un sistema de gestión de mantenimiento con base en la norma ISO 9001. En este trabajo el tipo de estudio empleado fue descriptivo y exploratorio con la finalidad de conocer y el estado real y actual del manejo referente al manejo de vehículos, maquinarias y equipos. De igual manera el método cuantitativo fue utilizado con el objetivo de identificar oportunidades de mejora que pudieron generarse en el proceso de mantenimiento del parque automotor del GAD municipal del cantón Mejía.

Este antecedente guarda relación con la presente investigación, ya que el investigador propone un sistema de gestión de mantenimiento llevando a cabo sus elementos los cuales son: controlar, planificar, organizar y ejecutar las actividades para garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas y equipos. Ayudando a los investigadores a recoger información de gran importancia para la elaboración de un sistema de gestión de mantenimiento.

Otro de los antecedentes es la investigación realizada por Flores y Gallardo en la Universidad Politécnica Salesiana en Cuenca Ecuador, titulado: Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento por procesos para la planta de producción Clinker en la empresa hormicentro CIA. Ltda. En este estudio el objetivo principal fue: Diseñar un sistema de gestión de mantenimiento por procesos para la planta de producción Clinker en la empresa Hormicentro CIA. Ltda. En esta investigación el tipo de estudio es cualitativo y descriptivo, ya que a partir de la situación actual de la gestión de mantenimiento que realizan en la empresa, se propuso un diseño que les permitió optimizar los recursos y tiempo en la planificación y ejecución de sus procesos de mantenimiento, posteriormente les permitió medir su desempeño y tomar decisiones lógicas para la mejora del servicio.

Este trabajo aporta a la presente investigación información importante relacionada con los pasos y procedimientos para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento en una empresa, los beneficios que aportan y las líneas a seguir para que dicho sistema sea exitoso.

Otro antecedente tomado en cuenta para esta investigación fue el trabajo elaborado por Morillo, Díaz y Bolaño en la Universidad ECCI en Bogotá Colombia 2024, titulado: Propuesta de mejora para el control de mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos alquilados de una empresa dedicada a la perforación sin zanja. En este estudio el objetivo principal fue elaborar una propuesta de para mejorar el control de mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos alquilados de una empresa dedicada a la perforación sin zanja. En esta investigación descriptivo y exploratorio con la finalidad de conocer la realidad de la problemática presentada dentro de la empresa de la cual surge la propuesta de implementar un sistema de control de mantenimientos preventivos y correctivos que ameritan las maquinarias que la empresa alquila para garantizar el óptimo funcionamiento, la reducción de paradas no planificadas y la optimización de los recursos.

Este estudio guarda relación con la presente investigación ya que ambas se enfocan en diseñar un sistema de de mantenimiento preventivo y correctivo para evitar las fallas de las maquinarias de ambas empresas, buscando garantizar el buen funcionamiento de los equipos, agilizar la producción y cumplir las tareas para llevar a cabo un buen sistema de gestión que sea ejecutado de manera exitosa.

2.2. Bases teóricas

Según Arias (2012), implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado para sustentar o explicar el problema planteado.

Sistema de gestión de mantenimiento: Alpizar (2005) citado por Díaz (2010), define la gestión de mantenimiento como todas las actividades desarrolladas con el objeto de conservar las instalaciones y los equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico. Para aplicar efectivamente el mantenimiento, deberá disponerse de una base de datos que contenga información confiable en las maquinarias y contar con un plan de inspección oportuno.

Elementos de la gestión de mantenimiento: Según Guevara (2011) y Díaz (2010), en sus respectivas investigaciones consideraron, como elementos del proceso de mantenimiento, la planeación, organización, programación, ejecución y control. A continuación se exponen cada uno de estos elementos:

Planificación: En el contexto específico del mantenimiento, la planificación está referida a los recursos necesarios para satisfacer la demanda de trabajos a los que va a responder el mantenimiento; es el proceso a través del cual se determinan que elementos serán necesarios para para realizar una tarea de mantenimiento antes de darle inicio (Duffua y col 2010).

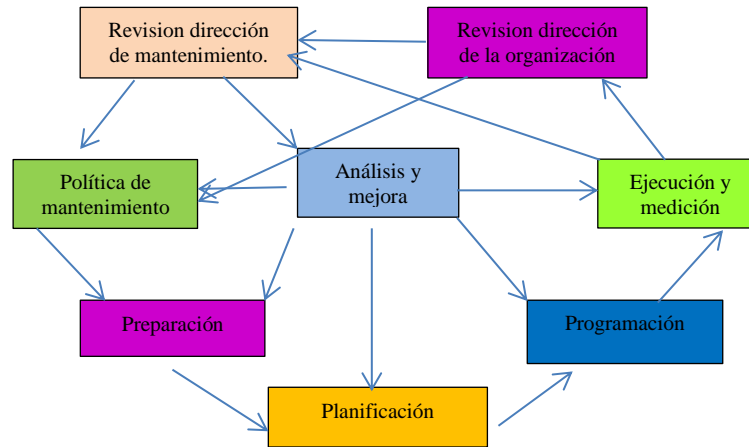
Organización: En el contexto del mantenimiento, Duffua y col. (2010) afirman que la organización del mantenimiento consiste en definir como está estructurado el mismo, bien sea por departamentos, o área de manera centralizada.

Programación: Si bien en la planeación del mantenimiento se consideró la determinación de los recursos necesarios para llevar adelante las funciones del mantenimiento, la programación del mantenimiento consiste en el proceso de asignación de recursos y personal para los trabajos que tienen que realizarse en ciertos momentos (Duffua y col., 2010, p. 36).

Ejecución: En el contexto de mantenimiento, Martínez (2007, p.22) expresa que a ejecución se refiere a la realización práctica de las actividades planificadas y programadas. Continúa el autor explicando que la ejecución del mantenimiento, al igual que el resto de las funciones administrativas, requiere de una formulación de objetivos y metas, planificación de actividades, programación de tareas, asignación de responsables y de los recursos a emplearse y, por último, la realización de las acciones de mantenimiento, así como la evaluación y control de los resultados que conlleven a tomar medidas correctivas, si fuese necesario.

Control: Martínez (2007), expresa que el control de mantenimiento conforma la etapa de verificación periódica de los resultados alcanzados, comparándolos con las metas establecidas en la planificación, a través del seguimiento a las actividades en ejecución.

Esquema del sistema de gestión de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento preventivo: Según (Dixon, 2000), el mantenimiento preventivo son las actividades que se realizan de forma planificada y tienen como objetivo mantener los equipos bajo condiciones específicas de operación, alargando los tiempos entre fallas y disminuyendo los tiempos de parada a menor costo posible.

Principales fundamentos del mantenimiento preventivo.

López, J (2021) Menciona que el principal fundamento del mantenimiento preventivo es:

- Anticipar a las grandes fallas: El objeto es identificar pequeños problemas y solucionarlos antes de que empeoren.

Además durante las jornadas de mantenimiento preventivo se realizan acciones específicas, como:

- Reemplazo de piezas.
- Adaptación de las condiciones del equipo.
- Restauraciones para evitar la devaluación judicial.
- Inspecciones para garantizar un rendimiento óptimo.
- Lubricación y limpieza.
- Etc.

Objetivos del mantenimiento preventivo:

Mediante el mantenimiento preventivo se busca:

- Prolongar la vida útil del equipo.
- Evitar que la empresa gaste demasiado dinero en reparaciones.
- Detectar errores en la instalación de equipos.
- Combatir los factores que conlleven a pausas en la producción.
- Identificar fallas repetitivas.
- Disminuir el riesgo de lesiones y accidentes laborales.

Mantenimiento correctivo: De acuerdo con Duffua y col. (2010), el mantenimiento correctivo es aquel que se lleva a cabo después que ocurre una falla y restablece el equipo a un estado en el que se puede realizar la función requerida: Se realiza cuando el equipo es incapaz de seguir operando, por lo cual no es un elemento de planificación.

Características del mantenimiento correctivo:

López, J (2021) menciona que las principales características son:

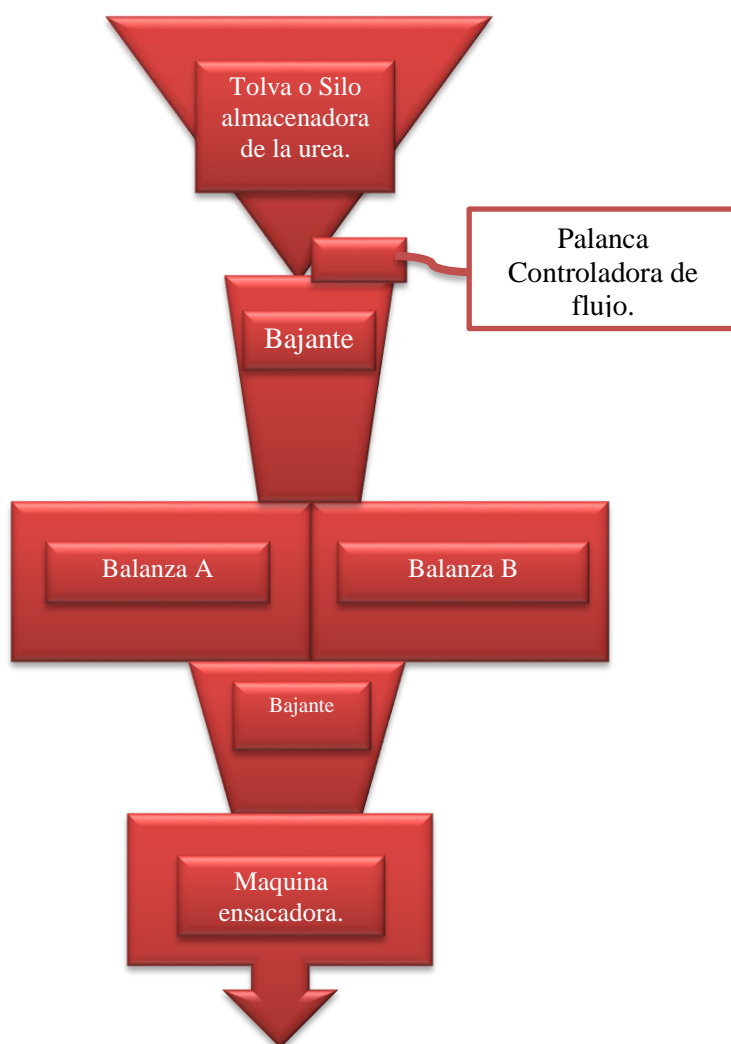
- Estrategia reactiva. Es decir que el personal de mantenimiento toma acciones concretas para responder o reaccionar frente a un imprevisto.

- Requiere de un esfuerzo mínimo en comparación con el mantenimiento predictivo o el mantenimiento basado en condición.
- No es obligatorio invertir en sensores o dispositivos para el monitoreo de performance (aunque la empresa pueda beneficiarse mucho de ellos).
- El costo del mantenimiento es muy bajo en comparación con el mantenimiento preventivo y el predictivo.
- Depende menos del uso de herramientas digitales, pero mucho más de conocimientos y experiencia del personal.

Maquinas: Según Reuleaux, (1875) define una maquina como una combinación de cuerpos resistentes dispuestos de manera que obliguen a las fuerzas de la naturaleza a realizar un trabajo mediante unos movimientos determinados.

Máquina de ensacado: Según TMI. (2006), Es un sistema de envasado de producto en sacos, cuya función principal es pesar, dosificar e introducir en el saco producto sólido

Diagrama de flujo del sistema de ensacado de urea Pequiven Morón.



2.3. Bases legales

Este trabajo especial de grado se apoya en la constitución de la República Bolivariana de Venezuela de gaceta oficial Extraordinaria N° 36. 860 de fecha 30 de Diciembre de 1999, bajo el capítulo V de los derechos sociales y de las familias en el:

Artículo 87. Toda persona tiene el derecho al trabajo y el deber de trabajar, el estado garantizara la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona puede obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el empleo del ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizara a sus trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajos adecuados. El estado adoptara medidas y creara instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

Norma COVENIN 2049-93 Establece que el objetivo del mantenimiento es mantener un sistema productivo en forma adecuada de manera que pueda cumplir su misión, para lograr una producción esperada, Pág. 12 20 en empresas de producción y una calidad de servicios exigidas en empresas de servicio a un costo global.

2.4 Definición de términos básicos.

Urea: Según Rodríguez (1996), los fertilizantes son elementos que se suministran a las plantas para completar las necesidades nutricionales de su crecimiento y desarrollo, la urea es la principal fuente de fertilización en el mundo, especialmente en países en desarrollo.

Tolva o Silo: Según tecno tanques (2020), Es un contenedor similar a un embudo de gran talla destinado al depósito y canalización de materiales, sustancias, granulares o pulverizados. Regularmente va montado en una base.

Cuchillas: Según García Acosta (2018), explico que las cuchillas son una de las herramientas que sirven para cortar o golpear diversos materiales con los que se quiere trabajar.

Palanca: Según Honorio Delgado (2011), Es una maquina simple que trasmite fuerza mediante una barra rígida que gira alrededor de un punto de apoyo. Puede amplificar fuerza, distancia o velocidad.

CAPÍTULO III

3.1. Diseño de la investigación

Santa, Palella (2012) adule que el diseño No Experimental es la que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo cual este es el tipo de diseño que se enmarco la presente investigación.

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación esta soportada bajo la investigación documental y de campo. Santa, Palella (2012) indica que consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variables. Por lo tanto para el diagnóstico de dicha investigación los datos recogidos fueron originales y de primera fuente, la información de la problemática existente se obtuvo directamente desde el personal que labora en la planta de ensacado de urea Complejo Hugo Chávez, Pequiven- Morón.

3.3. Nivel de la investigación

El nivel que se alcanzo fue en esta investigación fue proyectivo, para Hurtado (2023) la investigación proyectiva consiste en una elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad.

3.4. Modalidad de la investigación.

La investigación está enmarcada bajo la modalidad de proyecto factible, según Palella y Martins (2012), señala q esta modalidad consiste en elaborar una propuesta viable destinada a atender las necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnostica (p.97). En relación a la presente investigación se describe la necesidad de crear un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de proponer soluciones a la problemática presentada en las maquinas ensacadoras de urea.

3.5 Población

Para Palella y Martins, (2012), “La población de una investigación es conjuntos de unidades de las que se desean obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones” (p.105). La población consiste 54 los trabajadores de la planta de ensacado de urea de Pequiven.

3.6 Muestra

Ramírez, M (1997) menciona que es igual a la población, de tal forma que esta clasificación se utiliza cuando la población es relativamente pequeña, es decir, la relación exhaustiva de esta población es mayor a 50 personas por lo cual se tomara el 40% de la población como muestra que equivale a 21 trabajadores.

3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos

3.7.1 Técnica de recolección de datos.

Santa, Palella (2012) menciona que la técnica de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener información, para el acopio de los datos se utilizan técnicas como observación, entrevistas, encuestas, pruebas, entre otras (P.115).

En esta investigación se utilizaron técnicas de recolección de datos que nos ayudaron a los investigadores a conocer y diagnosticar el problema que presenta la planta de ensacado de urea de Pequiven Morón, a continuación se presentan las técnicas utilizadas:

Observación directa

Según Tamayo (2007). La observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación.

Encuesta

Santa, Palella (2012) define que la encuesta es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones son de interés para el investigador, por lo cual, es la información que suministra un grupo o muestra de personas acerca de si mismos o en relación a un tema particular (P.123).

Por lo tanto a través de esta técnica se procedió a encuestar a la muestra e de 21 trabajadores que laboran en la planta de ensacado de urea Pequiven-Morón.

3.7.2 Instrumento de recolección de datos

Santa, Palella (2012) menciona que el instrumento de recolección de datos , es cualquier recurso del cual pueda valerse el investigados para acercarse a los fenómenos y extraer información de ellos (P.125).

Por lo cual, en esta investigación se utilizaron instrumentos de recolección de datos que ayudaron a los investigadores del presente trabajo a conocer y diagnosticar la problemática presentada en la planta de ensacado de urea de Pequiven-Morón.

Cuaderno de notas

Según Finol y Camacho (2006, p.77) es un documento similar a un diario. En el se registran la información de hechos, eventos o acontecimientos en propio terreno; ayudarían a analizar la situación al momento de recoger el material.

Cámara fotográfica

Bembibre (2011) menciona que la cámara fotográfica es un dispositivo tecnológico que tiene como función principal captar imágenes de la vida real de situaciones, personas, paisajes o eventos para mantener memoria visual de los mismos.

Cuestionario dicotómico

Para los autores Cruz y Gamica (2006), es aquel donde todas las preguntas solo tienen dos alternativas de respuesta, son afirmativas o negativas. Por su parte Grande (2005), afirma que el cuestionario dicotómico es un instrumento que consta de solo dos alternativas de respuestas, mutuamente excluyentes.

3.8. Validez

Según Palella y Martins (2012) define como la ausencia de sesgos que representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir. En la mayoría de casos se recomienda determinar la validez mediante la técnica del juicio de expertos que conozcan el tema a validar, (P.160). Por lo cual, en esta investigación, se considera que el instrumento de recolección de datos tiene validez de acuerdo al juicio y aprobación de expertos, en tal sentido el experto recibió un formato de validación donde se recogió la información.



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA

“JUAN PABLO PEREZ ALFONZO

I.U.T.E.P.A.L

AMPLIACION PUERTO CABELLO

Este cuestionario tiene como objeto conocer la opinión respecto al trabajo titulado: **Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a las máquinas de ensacado de Urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Morón- Carabobo.**

Instrucciones de llenado

1. Lee cuidadosamente cada una de las preguntas que se presentan a continuación.
2. Marque con una X la respuesta que considere.
3. Sea lo más honesto posible al responder.
4. Su respuesta a las preguntas tendrá un tiempo máximo de 2 días.
5. No se permite enmiendas del formato de las preguntas entregadas.

Es importante aclarar que sus respuestas se mantendrán en total confidencialidad por parte de los investigadores, se agradece su colaboración prestada.

No	ITEMS	SI	NO
1	¿Cuándo el producto (Urea) no está conforme, se forman terrones que se acumulan en las cuchillas controladoras del flujo de las maquinas ensacadoras?		
2	¿Considera usted importante impedir que surjan daños irreparables en las maquinarias o equipos de una empresa?		
3	¿La planta de ensacado de urea cuenta con un plan de mantenimiento?		
4	¿Considera usted que la planta de ensacado de urea de Pequiven Morón amerita un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo?		
5	¿Conoce usted las herramientas necesarias para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento Preventivo y Correctivo?		
6	¿Cree usted importante llevar un registro de las fallas y averías que presentan las maquinas ensacadoras?		
7	¿Cree usted que una mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas cosedoras debe realizarse constantemente?		
8	¿Cree usted que un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo garantiza la disponibilidad y confiabilidad de los equipos en el área de trabajo?		
9	¿Cree usted que los gatos de las cuchillas de las maquinas ensacadoras deben mantenerse lubricadas?		
10	¿Es importante realizar un seguimiento del mantenimiento necesario para cada equipo?		
11	¿Considera importante organizar las tareas de planificación y organización para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento exitoso?		
12	¿Cree usted que es importante diseñar un sistema de gestión de mantenimiento para cada área de una empresa?		

13	¿Cree usted que con dicho sistema de gestión de mantenimiento Preventivo y Correctivo los equipos y las maquinas podrían funcionar perfectamente y estar más tiempo activas sin presentar incidentes?		
14	¿Considera usted que la implementación del sistema de mantenimiento Preventivo y Correctivo aportaría beneficios económicos a la empresa?		

3.7 Análisis e interpretación de datos

Arias (1999) explica que se “definirán las técnicas, lógicas, inducción, deducción, síntesis y estadísticas descriptivas que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recogidos”

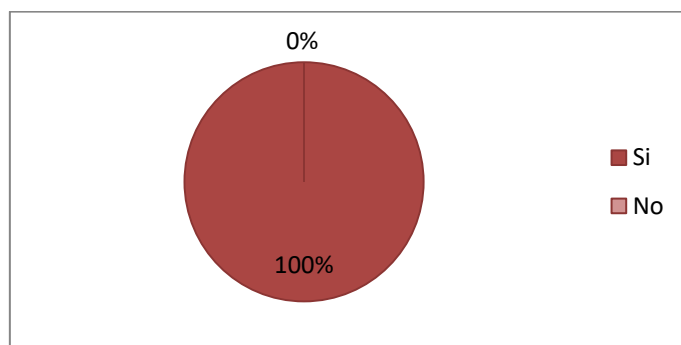
Para el caso de la presente investigación, el instrumento de recolección de datos fue aplicado a 21 trabajadores de la planta de ensacado de urea de Pequiven Morón, por lo cual, cabe mencionar que el proceso de análisis se efectuó mediante la representación gráfica circular de las preguntas con respuestas del tipo cerradas (si-no), consecutivamente a continuación se muestran las tablas, gráficos y los resultados de forma porcentual con su concerniente interpretación.

1. ¿Cuándo el producto (Urea) no está conforme, se forman terrones que se acumulan en las cuchillas controladoras del flujo de las maquinas ensacadoras?

Cuadro 1. Pregunta 1

Si	100%
No	0%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

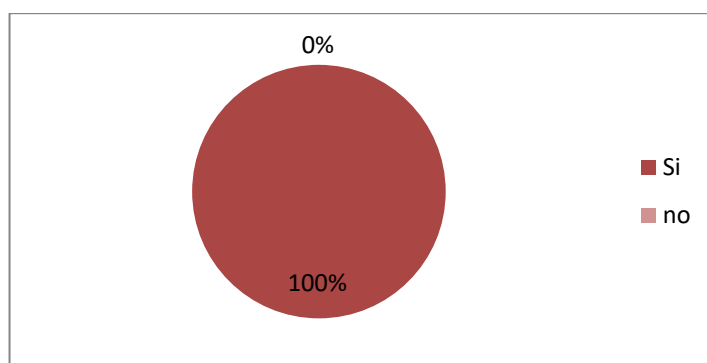
Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados, representado por un total de 21 trabajadores, afirman que si se forman terrones de urea en las cuchillas controladoras de flujo de las maquinas ensacadoras cuando el producto no está conforme.

2. ¿Considera usted importante impedir que surjan daños irreparables en las maquinarias o equipos de una empresa?

Cuadro 2. Pregunta 2

Si	100%
No	0%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

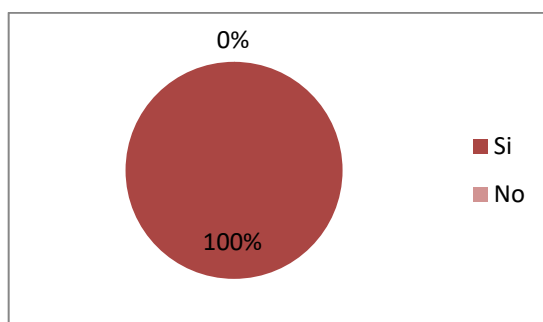
Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados representados por un total de 21 trabajadores, consideran de gran importancia impedir que surjan daños irreparables en las maquinarias de una empresa, esto demuestra que los trabajadores tienen en cuenta la importancia de mantener las maquinas activas y en buen funcionamiento para minimizar el riesgo de averías y las paradas de las maquinas.

3. ¿La planta de ensacado de urea cuenta con un plan de mantenimiento?

Cuadro 3. Pregunta 3

Si	100%
No	0%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

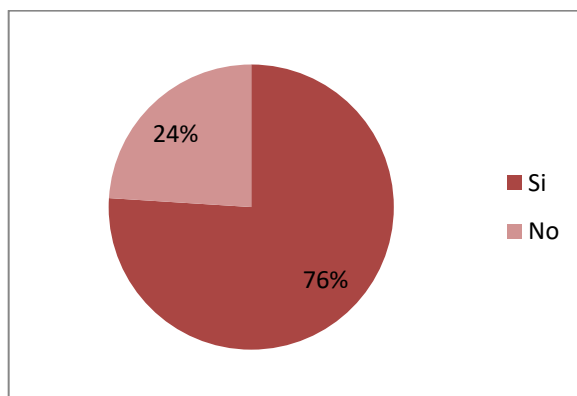
Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados que está representado por un total de 21 trabajadores, afirman que si cuenta la planta de ensacado de urea con un plan de mantenimiento.

4. ¿Considera usted que la planta de ensacado de urea de Pequiven Morón amerita un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo?

Cuadro 4. Pregunta 4

Si	76%
No	24%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

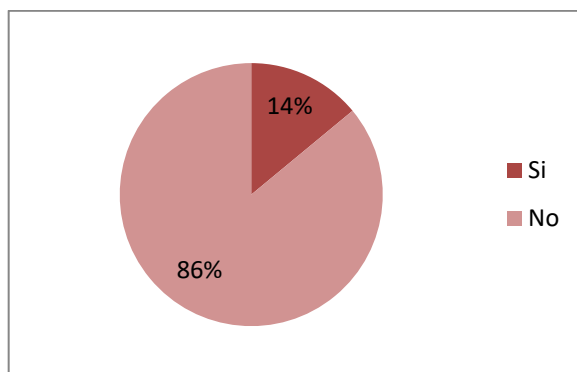
Análisis e interpretación: El 76% de los encuestados, representados por un total de 16 trabajadores, consideran que la planta de ensacado de urea amerita la creación de un sistema de gestión de mantenimiento, mientras que un 24% de los encuestados representado por 5 trabajadores manifiestan que la planta de ensacado de urea no amerita la creación de un sistema de gestión de mantenimiento. Esto demuestra que la mayoría de los trabajadores están de acuerdo en que se elabore un sistema de gestión de mantenimiento en la planta de ensacado de urea.

5. ¿Conoce usted las herramientas necesarias para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento Preventivo y Correctivo?

Cuadro 5. Pregunta 5

Si	14%
No	86%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente Pérez y Nieves (2024)

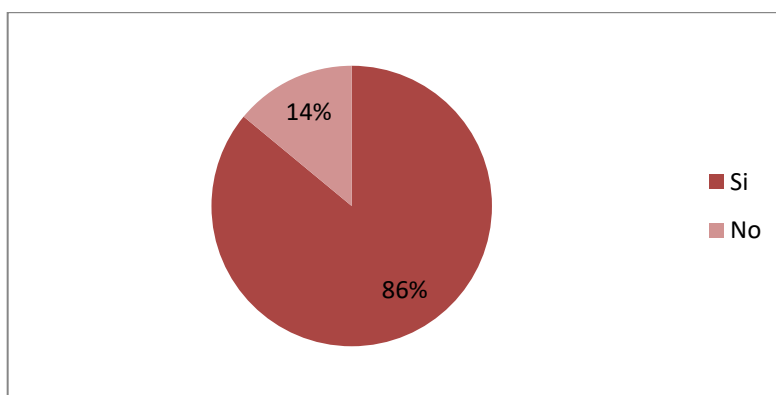
Análisis e interpretación: El 14% de los encuestados representado por 3 trabajadores, indican que conocen las herramientas necesarias para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo, mientras que un 86% representado por 18 trabajadores indican no conocer las herramientas necesarias para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo. Por lo que se demuestra que la gran mayoría de los trabajadores desconocen cuáles son las herramientas necesarias para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo.

6. ¿Cree usted importante llevar un registro de las fallas y averías que presentan las maquinas ensacadoras?

Cuadro 6. Pregunta 6

Si	86%
No	14%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

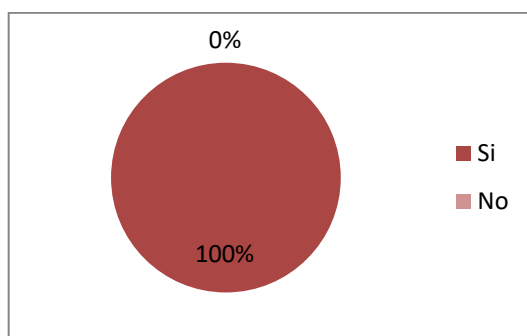
Análisis e interpretación: El 86% de los encuestados representado por 18 trabajadores, indican que es importante llevar un registro de las fallas y averías que presenten las maquinas ensacadoras, mientras que un 14% representado por 3 trabajadores manifiestan que no consideran importante llevar un registro de las fallas y averías que presenten las maquinas ensacadoras. Esto demuestra que gran mayoría de los trabajadores reconocen la importancia de llevar un registro de fallas y averías que presentes las maquinas ensacadoras dentro de la planta de ensacado de urea.

7. ¿Cree usted que un mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas cosedoras debe realizarse constantemente?

Cuadro 7. Pregunta 7

Si	100%
No	0%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves

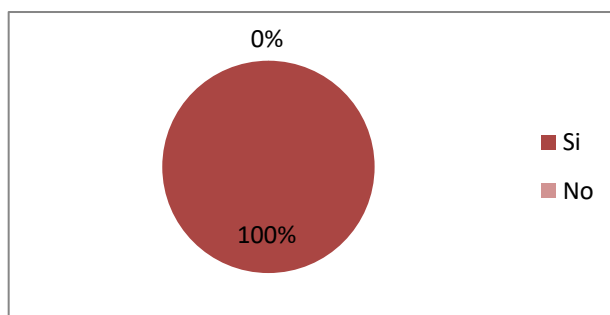
Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados que representa un total de 21 trabajadores creen que un mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas ensacadoras debe hacerse de manera constante. Esto demuestra que todos los trabajadores de la planta de ensacado de urea están de acuerdo en que se haga de manera constante el mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas ensacadoras.

8. ¿Cree usted que un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo garantiza la disponibilidad y confiabilidad de los equipos en el área de trabajo?

Cuadro 8. Pregunta 8

Si	100%
No	0%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

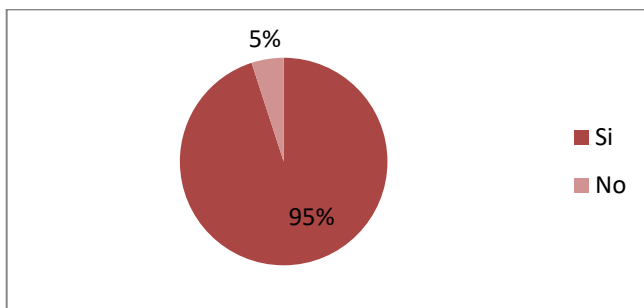
Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados que representa un total de 21 trabajadores afirman que un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo garantiza la confiabilidad y disponibilidad de los equipos en el área de trabajo. Esto demuestra que todos los trabajadores aseguran que el sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo garantizaría la confiabilidad y disponibilidad de los equipos en el área de ensacado de urea.

9. ¿Cree usted que los gatos de las cuchillas de las maquinas ensacadoras deben mantenerse lubricados?

Cuadro 9. Pregunta 9

Si	95%
No	1%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

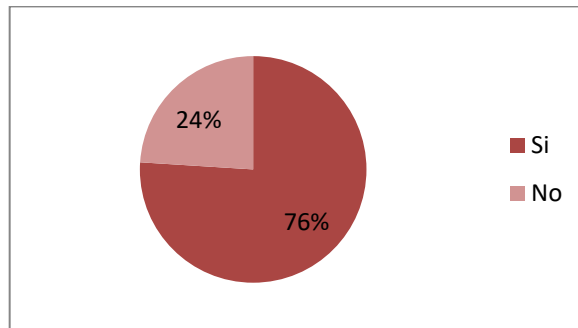
Análisis e interpretación: El 95% de los encuestados que representa un total de 20 trabajadores afirman que los tornillos de las cuchillas de las maquinas ensacadoras deben mantenerse lubricados, mientras que un 5% de los encuestados que representa un total de 1 trabajador cree que no es necesario mantener lubricados los tornillos de las maquinas ensacadoras. Lo que demuestra que la mayoría de los trabajadores están de acuerdo en que se deben mantener lubricados los gatos de las maquinas ensacadoras para optimizar su funcionamiento y se mantengan activas.

10. ¿Es importante realizar un seguimiento del mantenimiento necesario para cada equipo?

Cuadro 10. Pregunta 10

Si	76%
No	24%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

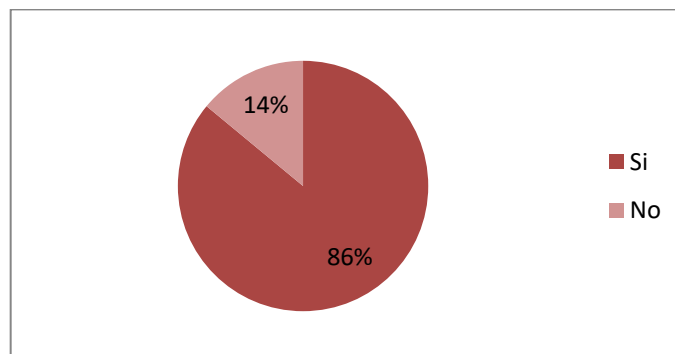
Análisis e interpretación: El 76% de los encuestados que representa un total de 16 trabajadores expresan que si es importante realizar un seguimiento del mantenimiento necesario para cada equipo, mientras que un 24% de los encuestados que representa un total de 5 trabajadores manifiestan que no es importante realizar un seguimiento del mantenimiento necesario para cada equipo. Lo que demuestra es que la mayoría de los trabajadores considera importante realizar un seguimiento del mantenimiento necesario para cada equipo, por lo cual, se debe realizar dicho seguimiento para llevar un control de los mantenimientos que ameritan las maquinas ensacadoras.

11. ¿Considera importante organizar las tareas de planificación y organización para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento exitoso?

Cuadro 11. Pregunta 11

Si	86%
No	14%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

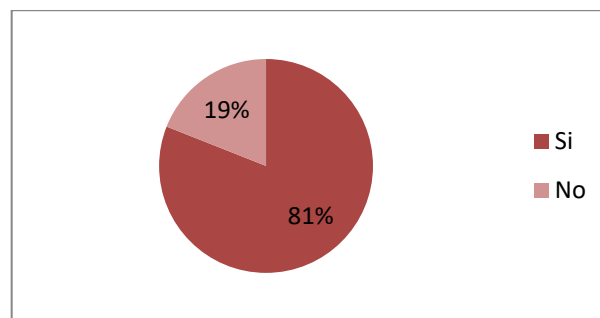
Análisis e interpretación: El 96% de los encuestados que representa un total de 18 trabajadores consideran importante organizar las tareas de planificación y organización para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento exitoso, mientras que un 14% de los encuestados que representa un total de 3 trabajadores consideran no importante organizar las tareas de planificación y organización para llevar a cabo un sistema de gestión de mantenimiento exitoso. Lo que demuestra que la mayoría de los trabajadores considera importante la organización de las tareas de planificación y organización para que el trabajo pueda ejecutarse de forma altamente eficiente.

12. ¿Cree usted que es importante diseñar un sistema de gestión de mantenimiento para cada área de una empresa?

Cuadro 12. Pregunta 12

Si	81%
No	19%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

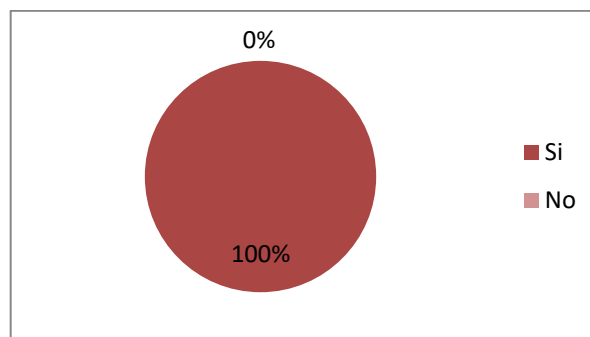
Análisis e interpretación: El 81% de los encuestados que representa un total de 17 trabajadores creen importante diseñar un sistema de gestión de mantenimiento para cada área de la empresa, mientras que un 19% de los encuestados que representa un total de 4 trabajadores no creen importante diseñar un sistema de gestión de mantenimiento para cada área de la empresa. Lo que demuestra que la mayoría de los trabajadores consideran importante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para cada área de la empresa, lo que ayudaría a llevar de manera organizada un mantenimiento adecuado para cada equipo y maquinaria.

13. ¿Cree usted que con dicho sistema de gestión de mantenimiento Preventivo y Correctivo los equipos y las maquinas podrían funcionar perfectamente y estar más tiempo activas sin presentar incidentes?

Cuadro 13. Pregunta 13

Si	100%
No	0%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

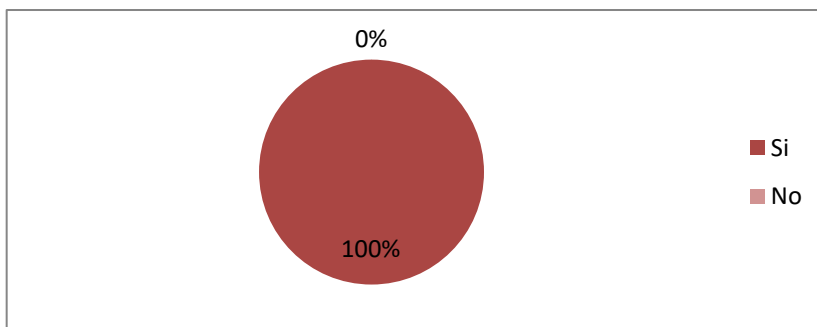
Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados que representa un total de 21 trabajadores creen que con el sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo los equipos y las maquinas pueden funcionar perfectamente y estar más tiempo activas sin presentar incidentes. Lo que demuestra que todos los trabajadores de la planta de ensacado de urea creen que las máquinas y equipos pueden funcionar de manera óptima y sin presentar averías durante mucho tiempo con el diseño de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo adecuado.

14. ¿Considera usted que la implementación del sistema de mantenimiento Preventivo y Correctivo aportaría beneficios económicos a la empresa?

Cuadro 14. Pregunta 14

Si	100%
No	0%

Fuente: Pérez y Nieves (2024)



Fuente: Pérez y Nieves (2024)

Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados que representan un total de 21 trabajadores considera que la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo aportaría beneficios a la empresa. Lo que demuestra que todos los trabajadores consideran de gran importancia que la empresa cuente con un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo que ayude a organizar y programar los mantenimientos adecuados a las maquinas y equipos de trabajo logrando una mayor efectividad en el trabajo, evitando costos y atrasos por paradas en el proceso de ensacado.

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

4.1 Presentación de la propuesta

La presente investigación consiste en diseñar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas de la planta de ensacado de urea en Pequiven Morón, dicho sistema de gestión es una herramienta dinámica que consiste en controlar, planificar y organizar las tareas de mantenimiento, trata de una documentación para llevar el seguimiento del mantenimiento necesario para cada equipo, implica la supervisión periódica del funcionamiento de las máquinas, equipos, instalaciones y herramientas. Un sistema de gestión de mantenimiento permite que todas las fallas y averías que se presentan en una empresa queden almacenadas en tiempo real, sin necesidad de procesos posteriores.

El éxito de un sistema de gestión de mantenimiento se alcanzara a medida en que las organizaciones acompañen la implementación del mismo, con la aplicación previa o paralela de estrategias y herramientas que contribuyan al desarrollo de mejores de nuevas actitudes en el personal de mantenimiento y en el personal de otras funciones organizacionales, lo que al final redundara en el beneficio de la organización.

Consta de planificar y programar el trabajo con eficacia, por lo tanto el mantenimiento preventivo y correctivo son las estrategias de mantenimiento más adecuadas para los equipos y las instalaciones, mediante la programación de actividades y tareas que permitirá a los trabajadores el desarrollo de las tareas de la manera más económica y veloz buscando la mejora continua del proceso de ensacado.

4.2 Objetivos de la propuesta

4.2.1 Objetivo general

Elaborar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas ensacadoras de la planta de ensacado de urea del Complejo Petroquímico Hugo Chávez, Pequiven Morón.

4.2.2 Objetivos específicos

- Consultas bibliográficas y digitales para recaudar información precisa acerca de sistemas de gestión de mantenimientos preventivo y correctivo.
- Adecuar un modelo de sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo acorde a las condiciones y necesidades que se ameriten en la empresa.
- Conformar el sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo en formatos o documentos.

4.3 Justificación de la propuesta.

El complejo Petroquímico Pequiven Morón está ubicado el Municipio Juan José Mora del Estado Carabobo. Su producción está destinada a la manufactura de urea, sulfato de amonio (SAM), fertilizantes granulados NPK/NP, así como también productos intermedios necesarios para su elaboración, como el ácido sulfúrico, fosfórico y el amoníaco. Con una capacidad instalada para producir 150 mil toneladas métricas anuales (MTMA) de fertilizantes nitrogenados y fosfatados.

Las observaciones y análisis realizados en la planta de ensacado de urea de Pequiven Morón, arroja la evidencia de que existe la necesidad de diseñar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas ensacadoras de urea ya que no disponen de una organización y control en lo que respecta a las fallas y los mantenimientos adecuados y necesarios para cada equipo, ocasionando pérdidas de material, pérdidas de tiempo por paradas inesperadas, lo que representa también pérdidas económicas a la empresa.

Es así como la propuesta de elaborar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas ensacadoras de la planta de ensacado de urea de Pequiven Morón se justifica, ya que dicho sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo ayudara la empresa a prevenir problemas que podrían surgir debido al mal uso o falta de mantenimiento adecuado para cada equipo o instalaciones.

4.4 Descripción de las fases de la propuesta

Las fases se van a desarrollar de acuerdo a un sistema de gestión de mantenimiento.

Fase 1 objetivo 1

En esta primera fase se realizaran consultas en páginas digitales, textos bibliográficos, registros manuales, informes y colaboración del personal de coordinación de mantenimiento de la empresa. Esta primera fase se realizara con el motivo de obtener información acerca de la elaboración de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo y conocer los pasos para elaborarlo de manera satisfactoria.

Fase 2 objetivo 2

En esta segunda fase se busca adecuar un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las condiciones y necesidades que amerite la empresa.

Fase 3 objetivo 3

En esta tercera fase se realizara el dise;o de formatos que permitan generar base de datos del mantenimiento realizado y que sirvan de mecanismos de control. En esta última parte de la propuesta se elaboraron los siguientes formatos: Solicitud de trabajos de mantenimiento, orden de trabajos de mantenimientos e historial de vida de las maquinas.

4.5 Factibilidad de la investigación

Para realizar la presente investigación se tomaron en cuenta los recursos operativos, técnicos y económicos con los que cuenta la empresa para realizar la distribución, después de realizar estos recursos se considera factible la realización de la propuesta, por lo cual dentro de la empresa.

4.5.1 Factibilidad operativa

La empresa tiene a su disposición personal altamente capacitado con lo que cuenta la gerencia, principalmente el departamento de mantenimiento y el departamento de nitrogenados, permitiendo obtener las habilidades requeridas para la elaboración de la propuesta, los cuales se sientes comprometidos a mejorar el entorno laboral a través del sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo.

4.5.2 Factibilidad técnica

En este caso la empresa cuenta con recursos tales como: Reclaimer, cintas transportadoras y panel de control.

4.5.3 Factibilidad económica

Se refiere a los costos de manera económica en que beneficia a la empresa la implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo, en este caso hay dos vías, en el caso del mantenimiento preventivo se evita que la maquina o equipo presente fallas a largo plazo lo que representa bajos costos por mantenimiento, en el caso del mantenimiento correctivo se presentan situaciones como comprar o reemplazar piezas dañadas, lo que representarían a la empresa gastos a los que no tuvimos acceso por ser confidenciales, pero se cree que con el sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado de manera correcta se evitarían los gastos y traerías a la empresa ahorros significativos.

4.6 La propuesta

A continuación se presentara el sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas de ensacado de urea del complejo Petroquímico Hugo Chávez, es importante señalar que para que el sistema de gestión sea efectivo se debe realizar un adecuado diagnóstico y evaluación de la planta de ensacado de urea. Tal evaluación tiene los siguientes componentes: Inventarios de equipos, estado de funcionamiento, historial de mantenimiento y funcionamiento.

La planta de ensacado de urea cuenta con 4 máquinas ensacadoras las cuales están compuestas por una tolva o silo donde se almacenan 20 toneladas de urea para ser ensacada (400 sacos), en dicha tolva hay una palanca reguladora de flujo a la cual se le realiza un mantenimiento preventivo el cual consiste en mantenerla lubricada, además de su respectiva limpieza.

Luego del producto salir por la tolva a través de un bajante se deposita en 2 balanzas A y B, cada una con capacidad de 50kg, cada balanza está compuesta de 3 gatos hidráulicos para un total de 6 gatos por balanza, a dichos gatos se les realiza mantenimiento preventivo el cual consiste en cambio de sellos para que mantengan la presión hidráulica y también de lubricación.

Las balanzas también están compuestas por cuchillas, cada balanza cuenta con una cuchilla controladora del flujo del producto, a las cuales se le realiza el mantenimiento preventivo de mantenerlas engrasadas para que abran y cierren sin dificultad. A dichas cuchillas se les realiza el mantenimiento correctivo de soldadura por desgaste de los tornillos mariposa debido a la corrosión por las condiciones ambientales en las que se encuentra la empresa (salitre).


Para finalizar el proceso de ensacado el producto baja de las balanzas directo al saco para ser cosido, a la maquina cosedora se le realiza mantenimiento preventivo de lubricación, para prevenir la corrosión antes mencionada y que no presente fallas y retrasos al momento de coser los sacos.

Todas las partes del sistema de ensacado de urea antes mencionadas se encuentran en funcionamiento.

Tomando en cuenta la información obtenida el diseño del sistema de gestión de mantenimiento está basado en un formato sencillo, donde se registran los elementos comunes por renglones, se definen en forma breve las actividades a realizar, las cuales pueden ser ejecutadas de manera diaria, semanal, quincenal, mensual, trimestral, semestral y anual.

Formato de historial de vida de los equipos

El presente formato tiene por objetivo detallar las intervenciones significativas de mantenimiento de los equipos y maquinas ensacadoras y tener el historial de ellos recopilados en un solo formato.

 Pequiven Pequiven Petroquímica de Venezuela					Código:			
					Fecha de vigencia:			
Historial de vida de un equipo								
Código del equipo (1)					Nombre del equipo (2):			
Fecha (3)	Num de orden de trabajo (4)	Tipo de mtto (5)	Tipo de trabajo (6)	Tiempo fuera de servici o (7)	Tiempo de ejecucion (8)	Materiales utilizados (9)	H.H utilizadas (10)	Costo asociado (11)

Fuente: Propia

Instructivo para llenar el formato de Historial de vida de un equipo.

- (1) Código: Se debe colocar el código del equipo.
- (2) Nombre del equipo: En esta casilla se coloca el nombre del equipo a realizar el mantenimiento.
- (3) Fecha : Indica la fecha en la cual ocurrió la falla.
- (4) Número de orden de trabajo: Se coloca la orden de trabajo la cual corresponde esa falla.
- (5) Tipo de mantenimiento: Se debe colocar si el mantenimiento que origino la orden de trabajo es preventivo o correctivo.
- (6) Tipo de trabajo: Se refiere al tipo de trabajo que se va a realizar, si es trabajo eléctrico u otro.
- (7) Tiempo fuera de servicio: Se coloca el tiempo total en la cual estuvo el equipo en estado de falla, es decir, desde que se efectuó la falla hasta que volvió a su estado operativo.
- (8) Tiempo de ejecución de trabajo: Se coloca el tiempo que duró la actividad de mantenimiento ejecutada al equipo.
- (9) Materiales utilizados: Se indica los materiales y herramientas empleadas para la ejecución del trabajo de mantenimiento.
- 10) Cantidad de H-H utilizadas: Se coloca la cantidad de horas hombres empleadas para la ejecución del trabajo de mantenimiento.
- 11) Costo asociado: Se coloca el total de todos los costos del mantenimiento, tanto los de mano de obra interna o externa, como el de repuestos y materiales utilizados en la ejecución de trabajo correspondiente.

Formato de orden de trabajo de mantenimiento

El presente formato tiene como objetivo autorizar y registrar el trabajo de mantenimiento solicitado, sea mantenimiento preventivo o correctivo, además servirá como instrumento para recoger datos.

 Pequiven Pequiven Petroquímica de Venezuela.				Codigo:	
				Fecha de vigencia:	
Orden de trabajo de mantenimiento					
Num de orden de trabajo (1):		Fecha y hora de la solicitud		Solicitado por (3):	
Codigo del equipo (4):			Nombre del equipo (5):		
Tipo de trabajo a ejecutar (6) Mecanico () Electrico () Otro ()			Tipo de mantenimiento (7) Correctivo () Preventivo ()		
Trabajo solicitado (8)					
<p style="text-align: center;">Datos para ser llenados por el Responsable del mantenimiento</p>					
Trabajo ejecutado (9)					
Recursos necesarios (10)					
Mano de obra		Materiales y Repuestos		Equipos necesarios	
Cantidad	Descripcion	Cantidad	Descripcion	Cantidad	Descripcion
Observaciones (11)				Hora y fecha de inicio del Mtto: (12)	
				Hora y fecha de culminación de Mtto: (13)	
Firma del coordinador de Mtto : (15)				Tiempo de ejecución del trabajo (14)	

Fuente: Propia

Instructivo para llenar el formato de orden de trabajo de mantenimiento

Responsable de llenado: Es responsabe de llenar la primera parte de este formato preventivo que detecte una falla y la segunda parte los ejecutores del mantenimiento en conjunto con el coordinador de mantenimiento.

- 1) Num de orden de trabajo: Se coloca el numero correspondiente de la orden de trabajo de mantenimiento para el control.
- 2) Fecha y hra de la solicitud: Se refiere a la hora y fecha de la emisión de la orden de trabajo.
- 3) Solicitado por: Identificacion del solicitante de trabajo.
- 4)Codigo del equipo: Se coloca el codigo del equipo al que se le realizara mantenimiento.
- 5) Nombre del equipo: Nombre del equipo a realizar el mantenimiento.
- 6) Tipo de trabajo a ejecutar: Se refiere al tipo de trabajo que se realizara, ya sea mecanico, eléctrico u otro, debe marcar con una X
- 7) Tipo de mantenimiento: Se debe colocar si el mantenimiento que origino la orden de trabajo es preventivo o correctivo, debe marcar con una X
- 8) Trabajo solicitado: Descripcion del trabajo que se va a ejecutar.
- 9) Trbajo ejecutado: Se refiere al trabajo ya realizado al equipo.
- 10) Recursos necesarios: Se indica la cantidad de horas hombres, materiales y equipos utilizados en la ejecución del mantenimiento.
- 11) Observaciones: Indicar si hay observaciones relevantes.
- 12) Hora y fecha de inicio del mantenimiento: Hora y fecha en la que se inicia el mantenimiento.
- 13) Hora y fecha de culminación del mantenimiento: Se refiere a la hora y fecha en que se culmina el mantenimiento.
- 14) Tiempo de ejecución: Se coloca el tiempo que dura la actividad de mantenimiento.
- 15) Firma del coordinador del mantenimiento.

Formato de solicitud de trabajo de mantenimiento

El siguiente formato tiene cm objetivo solicitar la ejecución de trabajosde mantenimiento a los equipos que lo requieran.

 <p>Pequiven Petroquímica de Venezuela</p>		<p>Departamento de mantenimiento</p>	<p>Codigo:</p> <p>Fecha de vigencia:</p>
Solicitud de trabajo de mantenimiento			
Num de la solicitud: (1)		Fecha y hora de la solicitud: (2)	
Codigo del Equipo: (3)		Nombre del Equipo: (4)	
Descripcion de falla (5)			
Observaciones (6)			
Firma del coordinador de mantenimiento: (7)			

Fuente: Propia

Instructivo para llenar el formato de solicitud de trabajos de mantenimiento

Responsable de llenado: Es responsable de llenar este formato el ejecutor de mantenimiento preventivo para que detecte una falla.

- 1) Num de solicitud: Se coloca el correspondiente numero de la solicitud de trabajo de mantenimiento para el control.
- 2) Fecha y hora de solicitud: Se refiere a la fecha y la hora de emisión de la orden de trabajo de mantenimiento.
- 3) Codigo del equipo: Codigo del equipo móvil al cual se le realizara el mantenimiento.
- 4) Nombre del equipo: En esta casilla se coloca el nombre del equipo al que le hara mantenimiento.
- 5) Descripcion de la falla: Se deberá describir brevemente el problema.
- 6) Observaciones: Indicar las observaciones relevantes si las hubiese.
- 7) Firma del coordinador del mantenimiento.

Procedimientos para la realización del mantenimiento preventivo y correctivo

El sistema de gestión representa el conjunto de políticas y procedimientos utilizados en la ejecución de todas las labores de mantenimiento, para así lograr la disponibilidad requerida de los equipos y maquinas. Es por ello que el objetivo principal de este sistema de gestión es establecer lineamientos para garantizar el funcionamiento continuo y adecuado de las maquinas ensacadoras de urea.

A continuación se presenta el diseño de los procedimientos mas relevantes que se deben llevar a cabo para realizar la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo de manera efectiva.

Estos procedimientos son amplios y con la finalidad de abarcar todos los elementos que estén bajo la responsabilidad del departamento de mantenimiento de la planta de ensacado de urea Pequiven Moron, Por lo tanto se aplica para los equipos de trabajo existentes.

- Elaborar un plan diario de mantenimiento preventivo.
- Informar sobre el plan y programación con la finalidad de que se aprueben realizar las tareas programadas.

Nota: El coordinador debe revisar la programación diaria, para poder determinar cuales son las actividades programadas a realizar.

Nota: El coordinador recibe la solicitud de trabajo de mantenimiento de la empresa y procede a priorizar de forma conjunta dichos mantenimientos con los trabajos priorizados según el plan.

- Después de la aprobación para la ejecución de las actividades programadas se elaboran las ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo (ver tabla) con toda la información necesaria para la ejecución de las mismas.
- Revisar los materiales, herramientas y repuestos a utilizar en las actividades.
- Si se requiere algún tipo de material, herramientas o repuestos, prepara la solicitud de materiales, entrega al almacén y obtiene los elementos necesarios.
- Si no se requiere ningún tipo de material, herramienta o repuesto, ordena inmediatamente la ejecución de las actividades de mantenimiento y los supervisa.
- Entrega la orden de trabajo preventivo a los ejecutores del mantenimiento y todos los elementos necesarios para la ejecución del mismo, da las instrucciones necesarias y supervisa las actividades.

Ejecutores de mantenimiento

- Recibe por parte del coordinador de mantenimiento la orden de trabajo preventivo y todos los elementos necesarios para la ejecución de la actividad.

Nota: En caso de que falte algún elemento para la ejecución de las actividades, la orden de trabajo de mantenimiento preventivo pasa a estado de pendiente hasta que se cuente con todos los materiales necesarios.

Nota: Si la espera de la orden de trabajo de mantenimiento preventivo supera las 24 horas, el coordinador de mantenimiento deberá, si lo considera necesario, reprogramar las actividades.

- Ejecutan las actividades programadas.\
- Luego de ejecutar las actividades, informa los recursos reales utilizados (Horas hombre, materiales, repuestos y herramientas).

Coordinador de mantenimiento

- Inspecciona el trabajo ejecutado y conjuntamente con el o los ejecutores de mantenimiento completan la orden de trabajo de mantenimiento preventivo.
- La orden de trabajo de mantenimiento preventivo finalizada y completamente llena debe ser firmada por los ejecutores y el coordinador de mantenimiento.
- Procede a registrar la información.
- Realiza el cierre de orden de trabajo, registrando así automáticamente en el historial del equipo.
- Archiva las ordenes de trabajo de mantenimiento en carpetas.
- Reprograma las actividades de mantenimiento y hace las solicitudes de materiales, repuestos y herramientas si lo considera necesario.
- Realiza un informe diario de las actividades realizadas.

Mantenimiento de las instalaciones y maquinas que componen el sistema de ensacado de urea.

- **Mantenimiento a la palanca reguladora del flujo de la tolva o silo.**
- Inspeccion visual a la palanca
- Determinar el estado en que se encuentra
- Revisar su correcto funcionamiento
- Programar el mantenimiento diario, el cual comprende: Engrasado y limpieza.

- **Mantenimiento a los gatos de las balanzas.**
- Inspeccion visual
- Determinar el estado en que se encuentra
- Revisar su correcto funcionamiento
- Programar el mantenimiento diario, el cual comprende: Lubricacion y sellos.

- **Mantenimiento a las cuchillas controladoras del flujo de las balanzas.**
- Inspeccion visual
- Determinar el estado en que se encuentra
- Revisar su correcto funcionamiento
- Programar el mantenimiento diario, el cual consiste en: Engrasado.

- **Mantenimiento a las maquinas cosedoras.**
- Inspeccion visual
- Determinar el estado en que se encuentra
- Revisar su correcto funcionamiento
- Programar el mantenimiento diario, el cual consiste en: Lubricar.

Conclusiones

En base a la investigación y los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. Se realizó un análisis a la planta de ensacado de urea gracias a la información obtenida mediante las encuestas.
2. Se diseñaron 3 formularios para mejor control de las actividades de mantenimiento, estos formatos son: Historial de vida de un equipo, Orden de trabajo y solicitud de trabajos de mantenimiento.
3. Se establecieron procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo, describiendo las actividades que debe realizar la coordinación de mantenimiento.
4. La planta de ensacado de urea cuenta con un plan de mantenimiento, por lo que se concluye que deben asignarse roles al personal de trabajo y adiestrarlos a cumplir con los procedimientos necesarios para llevar a cabo las tareas de mantenimiento.

Recomendaciones

El resultado del presente trabajo representa un aspecto importante para el mejoramiento del sistema de ensacado de la planta de urea, por ello se recomienda:

1. Implementar el sistema de gestión de mantenimiento propuesto en el presente trabajo.
2. Concientizar al personal que labora en dicha planta acerca de la importancia de la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo, ya que se pudo apreciar mediante la investigación que el personal no asume roles al momento de ejecutar las tareas de mantenimiento necesarias.
3. Considerar los procedimientos, formatos y programas de mantenimiento que se han expuesto en este trabajo, como patrón para realizar una gestión de mantenimiento de manera exitosa