



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA

“JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO”

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

AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A UNA MAQUINA

JUMBO 320 C EN LA EMPRESA MULTIRECICLAJES PC.CA

Tutor:

Domingo Osorio

Autor:

Edwin Medina



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA

“JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO”

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

AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A UNA MAQUINA

JUMBO 320 C EN LA EMPRESA MULTIRECICLAJES PC.CA

Trabajo Especial de Grado presentado como requisito para optar al

Título de Técnico Superior Universitario en Producción Industrial

Tutor:

Domingo Osorio

Autor:

Edwin Medina



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA

“JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO”

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

AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

APROBACION DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por el ciudadano **Edwin Medina** titular de la cedula de identidad **N°24.641.743**, para optar al grado de Técnico Superior Universitario en la Especialidad de Producción Industrial cuyo título es: **PROPUESTA DE UN PAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LA MAQUINA JUMBO 320 C EN LA EMPRESA MULTIRECICLAJES PC, C.A.** Considero que el trabajo reúne los requisitos suficiente para ser sometido a la presentación y evaluación por parte del jurado evaluador que designe el IUTEPAL, con los requisitos y méritos suficiente para su aprobación. En la Ciudad de Puerto Cabello a los ____ días del mes de _____ del año 2024.

Prof. Domingo Osorio

C.I.: 11.085.356



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA

“JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO”

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

AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

ACTA DE VEREDICTO

Nosotros, _____ y _____, titulares de las cédulas de identidad N° _____ y _____, respectivamente designados como miembro del jurado examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: **PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LA MAQUINA JUMBO 320 C EN LA EMPRESA MULTIRECICLAJES PC, C.A.** Presentado por el ciudadano **Edwin Medina** titular de la cedula de identidad **N°24.641.743**, respectivamente, 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 TECNOLOGIA “JUAN PABLO PEREZ ALFONZO” (IUTEPAL)** Ampliación Puerto Cabello, para la evaluación del Trabajo de Grado, y así optar al título de **Técnico Superior Universitario en Producción Industrial**.

En fe de lo cual firmamos en Puerto Cabello, Abril del año 2024

Jurado.

Jurado.

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico primeramente a Dios quién supo darme sabiduría, entendimiento y valores en este proceso de mi vida también se la dedico a mi querida y bella madre y mi querido padre quienes han sido un pilar fundamental en mi vida compartiéndome sus buenos valores enseñándome a seguir adelante y no rendirme en ninguna etapa de mi vida, quienes me ha dado su apoyo incondicional para poder terminar mi carrera siempre siendo una mano amiga para los momentos difíciles, a mis familiares y amistades quienes siempre me decían que terminara mi carrera ,a mis maestros quienes compartieron su conocimientos con paciencia y amor para mi formación profesional y por último y no menos importante mis compañeros quienes me brindaron su confianza y con quienes eh compartido no solo el salón de clases si no también miedos, tristezas y alegrías . A ellos les dedico mi tesis con mucho cariño y amor.

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a Dios por todas las bendiciones brindadas a lo largo de este tiempo, también agradezco a mi padres y toda mi familia por siempre apoyarme en todas y cada una de las decisiones que he tomado en mi vida y en darme ese impulso para continuar con mis estudios y obtener mi título universitario

Además, agradezco a todos los docentes de la carrera de Producción industrial en el Instituto Universitario de Tecnología Juan Pablo Pérez Alfonso quienes supieron brindarme sus conocimientos, aportando en mi formación y preparación para en un futuro cercano ponerlo en práctica en mi vida profesional.

Una mención especial al Ing. Domingo Osorio por toda la ayuda brindada durante el desarrollo de este proyecto.

INDICE GENERAL

	Pp.
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Índice general.....	vii
Índice de Cuadros.....	ix
Índice de Gráficos.....	x
Índice de figuras.....	xi

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1. Contexto de la Investigación.....	14
1.2. Planteamiento del problema.....	17
1.3. Objetivos de la investigación.....	20
1.4. Justificación de la investigación.....	21

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
2.2. Bases Teóricas.....	24
2.3. Bases Legales.....	30
2.4. Definición de Términos.....	31

CAPITULO III MARCO METODOLOGICO

3.1. Diseño de investigación	33
3.2 Tipo de investigación.....	33
3.3. Nivel de investigación.....	33
3.4. Modalidad de la Investigación.....	34
3.5. Población y Muestra.....	34
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	35
3.7. Validez.....	37
3.8. Análisis e Interpretación de datos.....	40

CAPITULO IV LA PROPUESTA

4.1 Presentación de la propuesta.....	54
4.2 Objetivos de la propuesta.....	54
4.3 justificación	55
4.4 fases de la propuesta.....	55
4.5 Factibilidad de la propuesta.....	57
4.6 La propuesta	58
Conclusiones	61
Recomendaciones	62
Referencia bibliografica.....	63
Anexos	64

INDICE DE CUADROS

	Pp.
Cuadro	
Cuadro 1 Distribución de la Población.....	34
Cuadro 2. Ítem 1.....	41
Cuadro 3. Ítem 2.....	42
Cuadro 4. Ítem 3.....	43
Cuadro 5. Ítem 4.....	44
Cuadro 6. Ítem 5.....	45
Cuadro 7. Ítem 6.....	46
Cuadro 8. Ítem 7.....	47
Cuadro 9. Ítem 8.....	48
Cuadro 10. Ítem 9.....	49
Cuadro 11. Ítem 10.....	50
Cuadro 12. Ítem 11.....	51
Cuadro 13. Ítem 12.....	52
Cuadro 14 Plan de mantenimiento preventivo.....	58
Cuadro 15 Control de mantenimiento	60

INDICE DE GRAFICOS

Pp.

Gráfico.

Grafico 1. Ítem 1.....	39
Grafico 2. Ítem 2.....	40
Grafico 3. Ítem 3.....	41
Grafico 4. Ítem 4.....	42
Grafico 5. Ítem 5.....	43
Grafico 6. Ítem 6.....	44
Grafico 7. Ítem 7.....	45
Grafico 8. Ítem 8.....	46
Grafico 9. Ítem 9.....	47
Gráfico 10. Ítem 10.....	48
Grafico 11. Ítem 11.....	49
Grafico 12. Ítem 12.....	50

INDICE DE FIGURA

Pp

Figura.

Figura 1 Organigrama de la Empresa.....	13
---	----



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA

JUAN PABLO PEREZ ALFONZO

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

AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MAQUINA JUMBO 320C
EN LA EMPRESA MULTIRECICLAJES PC**

Autor: Edwin Medina

CI : 24641743

Tutor: Prof Domingo Osorio

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un plan de mantenimiento preventivo a una maquina Jumbo 320 C ubicada en la empresa Multireciclajes PC. La investigación está presentada bajo la modalidad proyecto factible, la población del estudio fue de catorce (14) personas las cuales se les hizo entrega de un cuestionario basado en doce (12) preguntas dicotómicas , el instrumento fue validado mediante juicio de expertos. Los resultados la relevantes dieron a conocer que no existe un plan programado para realizar las actividades de mantenimiento a la máquina afectando a así de manera regular o antes de tiempo diversos componentes de la misma , de tal manera que la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo es de gran beneficio para la empresa para evitar estas fallas recurrentes.

INTRODUCCION

La presente investigación trata sobre un plan de mantenimiento preventivo a una máquina Jumbo 320 C la cual fue desarrollada en IV presentados de la siguiente manera.

En el capítulo I se plantea el problema a resolver , se presenta la ubicación de la Empresa donde se va a desarrollar dicha investigación, los objetivos , justificación e importancia

En el capítulo II se refiere a el marco teórico , en dicho capitulo se encuentran los antecedentes relacionados con la investigación los cuales fueron de utilidad para la realización de la misma , a su vez se encuentra las bases legales , las bases teóricas los términos básicos , dicha información permitieron sentar las bases de la investigación , éstas fueron extraídas de páginas web e investigaciones relacionadas con la misma.

En el capítulo III, se establece la metodología en la cual se detalla de que forma y por qué vías se llevo a cabo la investigación , cuales fue la técnica utilizada para la recolección de datos y sus resultados.

En el capítulo IV , se presenta la propuesta la cual consta de 4 objetivos específicos desarrollados en 4 fases , la factibilidad de la propuesta , técnica , económica y operativa, y la aplicación de la propuesta.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Razón Social

Multireciclajes PC. C.A

Ubicación de la Empresa

Avenida Faja C local lote NRO 1 Urbanización Anauco sector La Sorpresa, Puerto Cabello-Carabobo.

Limites de la Empresa

Al norte con: Venpesca pescadería

Al sur con: Taller de refrigeración automotriz CHONGO ICE

Al Oeste con: Minimarket Súper Toril

Al Este con: Cindu

Reseña Histórica

Multireciclajes PC, C.A es una empresa con una trayectoria sólida en el sector del reciclaje, fundada en agosto de 2013 con la noble misión de proteger el medio ambiente a través de soluciones sostenibles y eficientes en la gestión de materiales reciclables. En 2021, la empresa experimentó un importante hito al mudarse a una nueva sede, a una instalación más grande que refleja su crecimiento y compromiso con su labor.

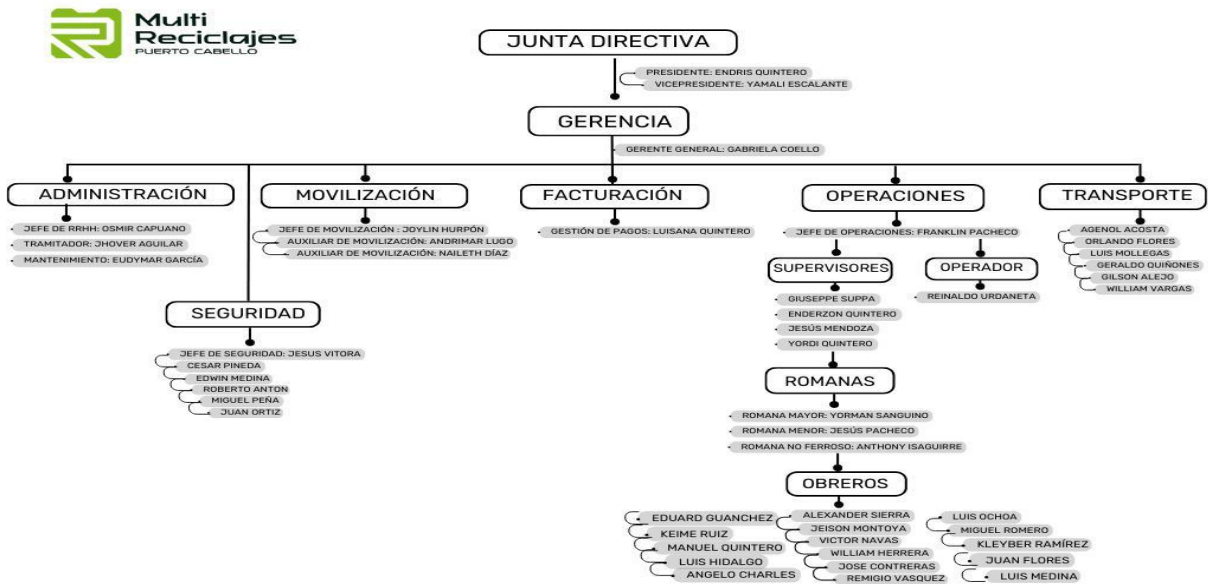
Desde su fundación, Multireciclajes PC, C.A se ha destacado por su enfoque en la compra, venta, distribución, transporte y comercialización de materiales reciclables,

brindando apoyo tanto a trabajadores como a la comunidad en general. Con una visión clara de promover una economía circular y hacer un impacto positivo en la sociedad, la empresa ha logrado posicionarse como un referente en el campo del reciclaje, destacando por su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

El traslado a una nueva sede en 2021 representa un paso significativo en el crecimiento de Multireciclajes PC, C.A y su capacidad para continuar expandiendo sus operaciones y su impacto en la protección del medio ambiente. Con un equipo dedicado y una visión clara, la empresa se proyecta como un actor clave en la transformación hacia un modelo más sostenible y respetuoso con nuestro entorno.

1.1.3 Organigrama de la Empresa

Figura N° 1: Organigrama general de la empresa



Fuente: Empresa Multireciclajes P.C

1.1.5 Valores Organizacionales

Misión:

Ser líderes en el mercado de reciclaje, proporcionando soluciones sostenibles y eficientes para la compra, venta, distribución, transporte y comercialización al por mayor y menor de materiales reciclables. Contribuyendo así a la protección del medio ambiente y promoviendo una economía circular.

Visión:

Ser reconocidos como la empresa referente en el sector del reciclaje, destacando por nuestra ética empresarial, innovación constante y compromiso con la sostenibilidad. Aspiramos a ser una organización altamente rentable, respetada y valorada por nuestros clientes, colaboradores y comunidad en general.

Valores

Respeto:

El respeto fomenta relaciones sólidas entre los miembros del equipo, mejora la comunicación, reduce el estrés y promueve la colaboración y la productividad.

Honestidad:

Significa reconocer errores, compartir información relevante y ser sincero en la comunicación. Un empleado honesto es aquel que actúa con integridad, incluso cuando nadie está mirando.

Responsabilidad:

Que los empleados asuman la responsabilidad de sus decisiones, acciones, rendimiento y comportamiento.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial las máquinas excavadora tienen mucha importancia en diversas áreas siendo la excavación su punto fuerte , anteriormente antes de que está existiera el hombre se veía con ciertos problemas en el área de excavación y otros tipos de tareas , la primera de estas máquinas fue creada en 1876 está fue la excavadora a vapor. Aún así, habría que esperar algunas décadas más, al 1939 , para ver aparecer la primera excavadora patentada con una pluma mecánica: la excavadora a vapor Otis. Esta excavadora contribuyó ampliamente al desarrollo de la industria minera y de construcción en la época. Hasta finales del siglo XIX, las excavadoras se desplazaban por cadenas o cables. Fue en 1897 cuando la empresa Kilgore Machine Co., situada en Minneapolis, registró la patente de una excavadora a vapor, pero esta vez totalmente controlada por un sistema hidráulico. Al contrario de los cientos de excavadoras que cruzaron el canal de Panamá a principios del siglo XX, prácticamente todas las excavadoras de esta época se montaban sobre raíles y tenían por lo tanto muy poca movilidad.

Fue en los años 1920 cuando los fabricantes comenzaron a producir máquinas modernas y mucho más parecidas a las que conocemos en la actualidad. Las excavadoras se montarían a partir de ese momento sobre cadenas o sobre ruedas y funcionarían a gas. La movilidad se multiplicó. La primera excavadora que pudo efectuar giros de 360º fue la Bucyrus 120-B. Se comercializó a partir de 1925. Por otro lado, como ya sabemos, la segunda guerra mundial hizo que aumentase la demanda de maquinaria de obra. Las excavadoras no solo se utilizaron para cavar trincheras, sino sobre todo para reconstruir después de la guerra.

Con el transcurso del tiempo las máquinas excavadoras fueron innovando y adaptándose para ser utilizadas en diferentes entornos más allá de la excavación , actualmente a nivel mundial son utilizadas para:

- Los trabajos de excavación y de saneamiento
- Las obras de demolición
- Los trabajos en recicladoras o (chatarreras) ej: selección de metales pesados
- La extracción de materiales de canteras
- Diversos trabajos de manutención (ej.: selección, manutención de materiales a granel, etc.)
- Los trabajos agrícolas, forestales y de acondicionamiento paisajista (ej.: arrancar árboles desde sus raíces)
- Cavar pozos, fosas
- La elevación de cargas

- Los trabajos subterráneos

Existen variedades de modelos y tamaños de excavadoras, esto va dependiendo del área de trabajo para el que será utilizada dicha máquina siendo su pluma y su sistema de rodamiento uno de los cambios más destacados entre los diversos modelos.

Actualmente a lo largo de del país Venezuela se ha notado un uso notorio de este tipo de maquinaria pesada en ella área del reciclaje de materiales ferrosos y no ferroso utilizando estás una herramienta llamada pulpo hidráulico la cual le facilita la selección y recolección del material. Estas maquinas también se les conoce como “Jumbo hidráulico” o Retro excavadora dependiendo del modelo.

El pulpo hidráulico es una herramienta que se utiliza para mover agregados, astillas de madera, chatarra, desechos, ramitas, plástico y residuos de plantas , este se encarga de seleccionar con mayor facilidad este tipo de material.

Tomando en cuenta el tipo de trabajos para el cual es utilizada dicha máquina el mantenimiento en la misma debe ser el adecuado para mantenerla en óptimas condiciones , al ser una maquinaria pesada y de alto valor de costo en el mercado, es primordial tomar las medidas y precauciones necesarias a través de un mantenimiento preventivo y así evitar perdidas mayores y paros en las tareas que se esté realizando y aumentando su productividad.

El mantenimiento preventivo en este tipo de maquinaria pesada debe ser ejecutado mediante un plan o serie de actividades a seguir programadas en un lapso de tiempo , esto va a depender de las condiciones en la que opere y los manuales de servicio y operación para las excavadoras según sus fabricantes en los cuales establecen revisiones diarias como:

- Revisar estado general de las mangueras y los componentes, buscar fugas, daños y cualquier cosa fuera de lo normal.
- Verificar niveles de aceite del motor, refrigerante del motor y aceite hidráulico.
- Lubricar los puntos de engrase de la máquina.
- Inspeccionar la estructura del brazo y la pluma en busca de daños, incluidas las líneas hidráulicas en busca de fugas.
- Inspeccionar las orugas en busca de desgaste, daños y ajuste correcto.
- Revisar y engrasar o lubricar la tornamesa de la máquina verificando su óptimo funcionamiento.
- Comprobar el separador de agua y combustible; verificar el estado del filtro de aire y combustible, revisar la condición del radiador y el accionamiento de ventilación del mismo para evitar acumulación de residuos.

Además de estas revisiones diarias también se puede observar que estas máquinas también cuentan con revisiones regulares de servicio y reemplazo las cuales según su fabricante están establecidas en cierta cantidad de tiempo desde 100 horas hasta 1000 horas entre las cuales destacan el cambio de aceite, el cambio de filtros, cambio del aceite del sistema hidráulico y otros componentes vitales para su normal y eficiente funcionamiento.

Actualmente en Venezuela, Puerto Cabello -Edo Carabobo, en la empresa Multireciclajes P.C la cual se encarga de la compra, venta, comercialización al mayor y detal de materiales reciclables, materiales ferrosos y no ferrosos, cuentan con una máquina pesada llamada Jumbo 320 C siendo este modelo el tamaño estándar denominado con la letra C, este posee una herramienta llamada pulpo hidráulico dicha máquina es la de mayor uso en la empresa, desempeñando un papel importante como es la recolección y selección de metales pesados para su venta.

Este modelo de excavadora es tipo oruga, utiliza cadenas para poder desplazarse sobre la superficie en la que opera siendo esta de tierra, lo cual a su vez es la indicada para operar sobre esta superficie de tal manera que debe tener un cuidado o mantenimiento periódico para evitar el exceso de tierra y diversos objetos que podrían adherirse en el radiador de la excavadora o la herramienta hidráulica que utiliza para seleccionar el material siendo esta el pulpo hidráulico. Así como también la revisión e inspección de sus diferentes partes para determinar que se encuentran lubricadas y en buen estado ya que al ser esta una máquina que opera con mecanismo hidráulico es importante hacerse cambio del aceite hidráulico en los tiempos correctos y así evitar fallas en su funcionamiento.

Cabe destacar que estas inspecciones, y mantenimiento periódico que se le deben realizar no se les hacen con continuidad siendo este un problema que afecta el funcionamiento de la misma ya que al no mantener el radiador limpio de suciedad esto causa problemas de recalentamiento en el motor causando la detención de la máquina en horas de trabajo y de tal manera que disminuyendo el tiempo de producción. Agregando a esta la falta de lubricación adecuada que deben tener los componentes del sistema hidráulico ya que no se hacen inspecciones periódicas lo que ha provocado desgastes en los componentes viéndose en la necesidad de cambiarlos con continuidad, así como también los cambios de filtros y de aceite hidráulico en los tiempos correctos.

La falta de mantenimiento preventivo correcto ha llevado a la empresa a verse obligada a contratar de terceros para que le realicen el mantenimiento adecuado a la máquina Jumbo 320 C siendo esta una pérdida de tiempo de producción de la máquina al verse detenida en horarios laborales así como también un gasto mayor de dinero.

En dicha empresa se puede observar que existe una falta de conocimiento por parte del personal que se encarga de mantenimiento a la máquina al no realizar las actividades de mantenimiento tales como lubricar, cambio de aceite, inspecciones, entre otras de

manera programada , tomando en cuenta esto es necesario aplicar un plan de mantenimiento preventivo.

En base a lo anteriormente mencionado el investigador se plantea las siguientes interrogantes.

1. ¿Cómo es el mantenimiento que se le da a la máquina Jumbo 320 C en la empresa Multireciclajes PC ?
2. ¿ Cuales son los componentes de la máquina Jumbo 320 C y su sistema hidráulico propensos a un mantenimiento periódico ?
3. ¿ De que manera se debe ejecutar el mantenimiento a la máquina Jumbo 320 C?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un plan de mantenimiento preventivo a la maquina Jumbo 320 C en la empresa Multireciclajes PC C.A

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar como es el mantenimiento de la máquina Jumbo 320 C.
2. Identificar cuáles son los componentes de la maquina Jumbo 320 C y de su sistema Hidráulico considerados como componentes críticos
3. Preparar una propuesta de mantenimiento preventivo en la maquina Jumbo 320 C.

1.4 Justificación e importancia

Esta investigación tiene como finalidad evitar los daños por falta de mantenimiento a la máquina Jumbo 320 c en la empresa Multireciclajes PC C.A, ubicada en Puerto Cabello -Estado Carabobo.

En lo económico es importante ya que de esta manera se podrán evitar mayores gastos por alguna pieza dañada en dicha máquina, la cual tratándose de una empresa que vende y compra material ferroso y no ferroso esta máquina cumple con el papel más importante en la empresa ya que está es la encargada de la selección de este material pudiendo así agilizar el proceso y posibles incidentes laborales ya que es un material muy pesado y de alto riesgo para ser manipulado por el personal.

De tal manera que hay que mantener esta máquina en las mejores condiciones posibles y así evitar tanto pérdidas económicas por daños y por contrataciones de personal de mantenimiento, ajeno a la empresa.

En lo social esta investigación ayudará a la empresa a disponer de un personal mejor capacitado en el área de mantenimiento de esta máquina, de tal manera que beneficia tanto a la empresa como a el personal.

En lo académico este proyecto servirá como parte de futuras investigaciones a estudiantes que necesiten información sobre el mantenimiento preventivo a maquinarias pesadas que trabajen con sistema hidráulico y el uso de ellas.

Este proyecto mejora tanto la productiva, la economía y la capacitación del personal actual y futuro en la empresa Multireciclajes PC CA. Viéndose todos beneficiados.

De tal manera que es importante que este programa de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo320 C sea aplicado para obtener mejores resultados a futuro.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Torres (2022) de la Universidad Industrial de Santander realizó una investigación titulada: **Plan de mantenimiento preventivo, para el equipo de movimiento de tubería CAT 938G de la Empresa Tenaris del centro de servicio Yard Villavicencio, utilizando la metodología RCM.** En la presente monografía se propuso y desarrolló el plan de mantenimiento preventivo para el equipo de movimiento de tubería cargador frontal CAT 938G de la empresa Tenaris del centro de servicio Yard Villavicencio, utilizando la metodología RCM (Reliability-Centered Maintenance) o mantenimiento centrado en la confiabilidad. En esta investigación la metodología empleada fue tipo documental no experimental. Fueron seguidos los lineamientos establecidos en la Norma SAE JA1011 (Criterios de evaluación para procesos de mantenimiento centrado en la confiabilidad). Inicialmente, fueron caracterizados los principales modos, efectos y consecuencias de falla que afectan la confiabilidad del equipo CAT 938GF. Seguidamente, fueron seleccionadas las estrategias de mantenimiento destinadas a mitigar los efectos de falla. Finalmente, fueron establecidas las tareas e intervalos de tareas necesarios para prevenir cada tipo de falla, obteniendo como resultado la transición de una filosofía de mantenimiento correctivo a una de mantenimiento preventivo. Los resultados obtenidos mostraron que la metodología RCM pudo ser aplicada exitosamente al equipo CAT mediante el diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo que permita mitigar fallas, disminuir costos de mantenimiento y minimizar el impacto que tienen los paros no programados en los procesos internos de la compañía.

Esta investigación guarda relación con la investigación ya que aporta al investigador la manera en la que se debe diseñar la tabla de mantenimiento preventivo en la cual irán las actividades programadas.

Cobo y Paucar (2023) de la Universidad politécnica SALESIANA Ecuador realizaron una investigación titulada: **Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo de los sistemas hidráulicos para maquinaria pesada de la empresa Fernández & Fernández construc del distrito metropolitano de Quito**, el siguiente proyecto se basa en una propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para de esta manera tener un mejor control de cada maquinaria, previniendo cualquier tipo de anomalía que se pueda presentar, analizando específicamente sus sistemas hidráulicos.

El enfoque metodológico que se implementó en esta investigación fue de manera descriptiva y documental, este estudio se basa en el análisis situacional de toda la flota

de vehículos existentes en la empresa, lo que permitió conocer las condiciones en la que se encontraban cada una de las máquinas, mediante una inspección física y toma de datos de mantenimientos previos recopilados de los trabajadores, posterior a esto se logró implementar un correcto plan de mantenimiento preventivo del sistema hidráulico para todas las maquinas.

Dicho proyecto guarda relación con la con esta investigación ya que aporta información desde el punto de vista teórico sobre los componentes del sistema hidráulico los cuales serán de utilidad para el marco de teórico de la investigación

Puma (2023) de la Universidad Continental de Cusco , realizó una investigación titulada **Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo basado en el RCM para optimizar el rendimiento de la excavadora 350 LC Jhon Deere de la empresa CGM renta.** Esta investigación tiene como objetivo principal la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo basado en el RCM para optimizar el rendimiento de la excavadora 350G LC John Deere de la empresa CGM Rental. En esta investigación la metodología empleada fue tipo Tecnología con un diseño Descriptivo Correlacionar. La misma está constituida por toda la documentación necesaria que requiere para su implementación, pues para su desarrollo se hizo un análisis exhaustivo de las fallas y averías que presenta la maquinaria pesada a través del diagrama de Pareto, determinando la frecuencia de fallas y paradas de la misma, de igual manera se utilizó la matriz AMFE para analizar los tipos de fallas, causas y consecuencias posibles, aunado a eso se realizó un diagnóstico que permitió conocer la situación que presenta la empresa actualmente, para ello se utilizó la encuesta, una herramienta fundamental para su desarrollo, que fue aplicada a una muestra de conductores y operadores de la máquina. El programa de mantenimiento se diseñó con todas las actividades necesarias, de acuerdo a las instrucciones del fabricante y operadores altamente capacitados para el desarrollo de los mismos. Además, se establecieron los indicadores de Mantenimiento para la evaluación de la eficacia.

Esta investigación aporta conocimientos sobre la series de actividades a realizar en un programa de mantenimiento preventivo a una maquinaria pesada la cuales será de utilidad para implementar el plan de mantenimiento preventivo.

2.2 Bases Teóricas

Pérez, J. (2006) menciona que las bases teóricas es “el conjunto de conceptos, definiciones, nociones, principios que explican las teorías del tópico a investigar, lo cual están relacionadas con el tema de estudio, el cual permite que el investigador recopile una serie de datos”.

Esta sección está constituida por un conjunto de definiciones vinculadas con la problemática planteada, además forma parte de la agrupación de conocimiento que guarda relación con el proyecto.

Mantenimiento

Duffuaa y col. (2010) explican que el mantenimiento consiste en el conjunto de actividades a través de las cuales un equipo o sistema se mantiene o restablece en un estado donde puede realizar sus operaciones; el mantenimiento influye en la calidad de los productos y se convierte en una estrategia para ser competitivos.

Mantenimiento preventivo

Gómez, C (2010) define que el mantenimiento preventivo (PM) describe la rutina de actividades de mantención que se realiza a un equipo o maquinaria para disminuir el riesgo de averías súbitas. Por lo cual, los beneficios del mantenimiento preventivo han hecho que muchas empresas lo adopten como una estrategia para reducir costos a largo plazo y disminuir el riesgo de fracaso en la producción.

Por otro lado, se apoya en rutinas de inspección periódicas. Las fechas de mantenimiento preventivo se Determinan con base en la condición o según el uso y antigüedad de los equipos

Objetivos relevantes del mantenimiento preventivo

(Pérez 2021) Los objetivos más relevantes del mantenimiento preventivo pueden ser:

- Disponibilidad: puede definirse como la probabilidad de que una máquina sea capaz de trabajar cada vez que se le requiera.
- Confiabilidad: es la probabilidad de que la máquina esté operando en todo el momento que necesite el usuario.

- Incrementar: al máximo la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas o equipos llevando a cabo un mantenimiento planeado

Importancia del mantenimiento preventivo

(Cobo y Pacuar 2023) El mantenimiento preventivo es el más importante de los mantenimientos cuando de no paralizar la producción se trata, ya que este permite programar de manera oportuna acciones antes de que se provoquen averías graves en los equipos.

Si se lo programa correctamente, este permite que el tiempo de inoperatividad del equipo no afecte el rendimiento de la empresa. Gracias a la importancia de este mantenimiento se garantiza que el equipo pueda obtener su mayor rendimiento posible, así como también alargar su vida útil.

Plan

(Universidad Veracruzana , facultad de ingeniería mecánica y eléctrica) dice que un plan es una descripción de las intenciones amplias y a corto plazo, en cuanto a lo que uno ve que se requiere para ocuparse de un área específica. Se espera que un plan remedie circunstancias no óptimas en un área o que la expanda o que obstruya o impida una oposición a la expansión.

Para que un plan se lleve a cabo se requiere que se desglose en las acciones específicas que son necesarias para lograr lo que el plan se propone hacer. Esto se hace a través del uso de un programa.

Programa

(Universidad Veracruzana , facultad de ingeniería mecánica y eléctrica) Define que un programa es una serie de pasos en secuencia para llevar a cabo un plan. Para escribir un programa se requiere que haya un plan previo, al menos en la mente de la persona que escriba el programa. Un paso del programa se llama objetivo

Un programa está compuesto de objetivos. Un objetivo es una acción que debería llevarse a cabo para lograr la finalidad que se desea. Hay objetivos con diferentes valores. No todos los objetivos tienen el mismo valor o importancia.

Excavadora Hidráulica

Según la norma UNE-EN 474-5:2007 se denomina excavadora hidráulica a la máquina autopropulsada sobre cadenas, sobre ruedas o con patas con una superestructura capaz

de girar 360° con un equipo, diseñada primordialmente para excavar con una cuchara, sin que la estructura portante se desplace durante el ciclo de trabajo: excavación, elevación, movimiento de giro y descarga del material.

Motor

Bravo (2012) Maquina de combustión interna en la que la energía Suministrada por un combustible se transforma directamente en energía Mecánica.

Oruga

Recampri, S.L(2019). Dispositivo de tracción utilizado principalmente en vehículos pesados, como carros de combate y tractores, u otro tipo de vehículos. Consiste en un conjunto de eslabones modulares que permiten un desplazamiento estable aun en terrenos irregulares.

Radiador

Alvarowik (2023) Dispositivo que permite intercambiar calor entre dos medios, siendo uno de ellos el aire ambiente. Sirve para disipar calor de un objeto o aparato para evitar su sobrecalentamiento o para aprovecharlo, calentando un espacio o un objeto.

Metales Ferrosos

Ferretería JRC (2021). Son todos los metales que contienen hierro en su forma básica. Algunos ejemplos de metales ferrosos son el acero inoxidable, el acero al carbono y el hierro forjado.

Metales no ferroso

Ferretería JRC (2021). Los metales no ferrosos son los que no tienen contenido de hierro, de esa forma, los metales de aleaciones libres de hierro, también se consideran no ferrosos. Algunos tipos de metales no ferrosos usados comúnmente en la industria son, el aluminio, el latón, el cobre, el acero de tungsteno, el níquel entre los más conocidos

Sistema Hidráulico:

El sistema hidráulico tiene como principio la utilización de un fluido y someterlo a presión para propulsar una maquinaria, desplazar componentes mecánicos o realizar algún tipo de tarea que requiera fuerza. En la actualidad los sistemas hidráulicos poseen una gran variedad de aplicaciones y en diferentes entornos.

Existen diversos tipos de sistemas hidráulicos con diferentes componentes de acuerdo a su uso, pero todos funcionan bajo el mismo concepto básico. Las bombas hidráulicas presurizan fluidos y su movimiento se utiliza para impulsar desde grúas hasta automóviles.

La presión hidráulica se basa en el Principio de Pascal, establecido por el matemático francés Blaise Pascal en 1647-1648.

El Principio de Pascal es un principio de la mecánica de fluidos que establece que la presión en un punto tiene una dirección infinita, y, por lo tanto, la presión cambiada en cualquier punto en un líquido incompresible presurizado se transmite a través del fluido, de tal forma que el mismo cambio ocurre en todas partes.

Componentes principales del sistema hidráulico

Bomba

La bomba hidráulica es aquella que se encarga de transformar la energía mecánica transmitida por un motor, en energía hidráulica, esto se logra gracias al desplazamiento del fluido que se da mediante la presión de la bomba a los diferentes circuitos menores del sistema.

En la actualidad existen diferentes tipos de bombas hidráulicas, tales como las de paletas, las de pistones y las de engranajes.

Actuadores

Los actuadores hidráulicos son dispositivos que transforman la energía hidráulica nuevamente en energía mecánica. Existen dos formas en las cuales se pueden dar este fenómeno mediante él:

- “Cilindro hidráulico que convierte la energía hidráulica en movimiento lineal.

- Motor hidráulico que convierte la energía hidráulica en movimiento rotacional.”

Depósito

Las principales funciones del depósito hidráulico son almacenar y conservar el volumen del fluido, transferir el calor existente dentro del sistema, liberar la humedad y el aire presentes en el fluido y lograr que las partículas impuras se asienten en el fondo del mismo.

Filtro de Aceite.

Castró (2012) Cuerpo poroso o aparato a través del cual, se hace pasar un fluido, para limpiarlo de las materias que contiene en suspensión o para separarlo, de las materias con que está mezclado, los filtros están fabricados en su interior con un material poroso de origen textil que permite el paso del aceite pero retiene las impurezas, por lo que debemos cambiarlos periódicamente

Válvulas

Las válvulas hidráulicas son las responsables de regular, dirigir y distribuir el flujo del fluido que es enviado por la bomba hidráulica.

Desgaste en componentes de sistema hidráulico

Las partículas contaminantes que contiene el fluido hidráulico es una de las principales causas para generar deterioro en los componentes del sistema hidráulico, para posteriormente producir fallos o averías en este, ocasionando una posible pérdida en el rendimiento del equipo. Existen diferentes tipos de desgastes, por lo que se describirán cada uno de ellos

Desgaste abrasivo

El desgaste abrasivo se da por la fricción que existe entre los componentes, dando como resultado marcas o ralladuras en las superficies de los componentes implicados.

- Desgaste entre dos cuerpos es generado cuando dos superficies del sistema tienen contacto directo entre ellas sin que exista una capa de lubricante entre ellas.
- Desgaste entre 3 cuerpos es generado cuando el espacio existente entre dos superficies ha sido cubierto por una tercera capa de partículas duras.

Parte de las soluciones ante este fenómeno son las frecuentes inspecciones que se deben realizar para identificar las partes que se encuentran sin la adecuada lubricación, además de que los fluidos del sistema hidráulico se encuentren filtrados, para lo cual se requiere cambiar los filtros de acuerdo al manual del fabricante y por último se tiene que verificar que el nivel del fluido se encuentre en los niveles correctos.

Desgaste adhesivo

El desgaste adhesivo se genera después del desgaste abrasivo, es decir, después de que dos superficies entran en contacto provocando raspaduras, estas liberan calor como resultado de su fricción, por consiguiente, las piezas involucradas se unirán provocando una micro soldadura.

La naturaleza del desgaste hace que el desgaste adhesivo este siempre presente en mayor o menor grado en las uniones de rozamiento. En la practica de ingeniería se conoce también con los nombres de: desgaste por frotamiento; rayado adhesivo; gripado; agarrotamiento; agrupamiento.

Al igual que como en el desgaste abrasivo, lo más importante es verificar la adecuada lubricación en el sistema para prevenir el deterioro de los componentes.

Desgaste corrosivo

El desgaste corrosivo es un proceso de degradación del material debido al efecto combinado de corrosión y desgaste. Se define como el proceso de desgaste en el que se produce el deslizamiento en un entorno corrosivo.

El fenómeno más común del desgaste corrosivo es la oxidación, la cual se da por la producción de ácido dentro del fluido del sistema, debido a la presencia de agua o a la contaminación del fluido, se produce una reacción química que desgasta las superficies, dañando el correcto funcionamiento sistema hidráulico.

Se requiere realizar los cambios del fluido estrictamente de acuerdo al manual del fabricante y en lo posible realizar el análisis de fluidos para diagnosticar degradación en los materiales, antes de que estos ocasionen daños en el sistema.

Ventajas del sistema hidráulico

Los sistemas hidráulicos son capaces de propulsar grandes niveles de carga o peso, además de que gracias a que se compone en base de fluidos provee una proporción constante de presión. Su sencillo método de accionamiento en algunas de sus aplicaciones, permite tener un control más preciso del sistema hidráulico.

En la mayor parte de los casos debido a sus componentes resultan más económicos y seguros, en comparación a los sistemas eléctricos y mecánicos, por lo cual son mucho más fáciles de mantener.

Un sistema hidráulico es un eficiente transmisor de potencia por muchas razones. En primer lugar, sus sencillas palancas y botones pulsadores facilitan el arranque, la parada, la aceleración y la desaceleración. Esto también permite la precisión del control. Además, debido a que es un sistema simple, sin engranajes, poleas o palancas incómodas, se adapta fácilmente a un enorme rango de pesos.

Recicladora de metales

Medina (2024), Es una empresa encargada de la compra y venta de materiales ferrosos y no ferrosos. Está encargada de recuperar metales como el cobre, el zinc, el aluminio, el acero o el latón, por citar solo algunos, este tipo de empresas ayudan a reducir la contaminación del aire, el agua y los desechos de minería en un 70%. Al formar parte de una cadena contribuye a generar una economía circular para el bien de todos.

2.3 Bases legales

Esta investigación se apoya en las siguientes leyes y normas:

Constitución de la república bolivariana de Venezuela bajo el capítulo V de derechos sociales y familiares artículo número 87

Artículo 87: toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendientes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo.

adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (Covenin)

La norma COVENIN 3049-93 (1993) lo considera como aquel que debe ser ejecutado cuando ocurre la falla en los sistemas productivos, reduciendo así los tiempos de parada, y este deberá ser ejecutado por el personal de mantenimiento de la organización.

2.3 Términos básicos

Aceite hidráulico

(Lubritec) El aceite hidráulico es un fluido no compresible que resulta esencial para el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos.

Compactadora

(GTA Ambiental) Es una máquina que reduce el volumen de la basura que pasa por ella, a través de una presión ejercida hacia el material para que adopte una forma cúbica

Chatarra

(Wikipedia) Es el conjunto de trozos de metal de desechos, principalmente hierro.

Chatarrero

(Wikipedia) Es la persona que se dedica a la compra y venta de chatarra

Engrasar

Es un proceso que requiere de ciertas partes del vehículo, cuyo objetivo principal es reducir el rozamiento y desgaste de las superficies en contacto.

Falla

(Power Rent) Es un acontecimiento imprevisto que afecta el desempeño de la maquinaria y, en algunos casos, pueden llegar a detenerla por completo.

Lubricar

(Wikipedia) Es el proceso o técnica empleada para reducir el rozamiento entre dos superficies que se encuentran muy próximas y en movimiento una respecto de la otra, interponiendo para ello una sustancia entre ambas denominada lubricante que soporta o ayuda a soportar la carga (presión generada) entre las superficies enfrentadas.

Paca

(Medina) Es el cubo de latas compactadas.

Residuos

(Medina) Son todos aquellos materiales no deseados que se tiene la intención de desechar.

Saca

(Medina) Es una bolsa de gran tamaño y resistente donde van empacados diferentes tipos de metales.

Seleccionar

(Medina) Es el proceso en el que se eligen uno o más más materiales dependiendo de su tamaño.

Limpiar

(Enciclopedia significados) La limpieza es la acción y efecto de eliminar la suciedad de una superficie mediante métodos físicos o químicos.

Zorra

(Medina) Es la cabina donde colocan la chatarra para ser transportados hasta el punto de entrega, está va adherirá a un vehículo “principalmente una motocicleta”.

Zorrero

(Medina) Es la persona que se encarga de conducir el vehículo que transporta la chatarra en una zorra.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1Diseño 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”. Del tal manera que este es el tipo de diseño que se enmarcó en esta investigación.

3.2 Tipo de Investigación

La presente investigación esta soportada en la investigación de campo. Santa, Palella (2012) indica que consiste en “la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurre los hechos, sin manipular o controlar las variables”.

Por lo cual para la realización de esta investigación se llevaron a cabo algunas visitas en la empresa Multireciclajes PC en las cuales se pudo recolectar información sobre el problema existente.

3.3Nivel de la Investigación

Santa ,Palella (2006) la investigación proyectiva tiene como objetivo diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones. Los proyectos de arquitectura e ingeniería, el diseño de maquinaria, la creación de programa de intervención social entre otros, este tipo de investigación potencia el desarrollo tecnológico.

Está investigación se considera proyectiva ya que su objetivo es crear una propuesta con el fin de resolver determinado problema en la empresa Multireciclajes PC.

3.4 Modalidad de la Investigación

Proyecto factible

Consiste en elaborar una propuesta viable destinada a atender necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnóstica.

El Manual de tesis de grado de especialización y maestría y tesis doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL, 2003), expresa que es "la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos" (p. 16).

De tal manera que esta investigación se enfoca sobre la modalidad Proyecto factible siendo esta una propuesta de un plan de mantenimiento preventivo a una máquina Jumbo 320 C en la empresa Multireciclajes PC

3.5 Población y Muestra

Población

Santa, Palella (2012) menciona que la población puede ser definida como "el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible" (P.105).

Por lo cual la población de la investigación en la empresa Multireciclajes PC es de 14 trabajadores, por lo cual en este concepto se muestra la distribución de la población en el siguiente cuadro:

Cuadro n° 1 : Distribución de la población

Descripción de cargo	Cantidad	Población
Jefe de operaciones	1	7%
Supervisores	2	14%
Operador	1	7%
Obreros	4	29%
Seguridad	6	43%
Total	14	100%

Fuente: Medina (2024)

Muestra

Santa, Palella (2012) adule que la muestra no es más que “la escogencia de una parte representativa de una población, cuyas características reproduce de la manera más exacta posible para ello algunos autores coinciden en señalar que una muestra del 10, 20 o 40% es representativa de una población” (P.106).

En tal sentido, se considera que la población en esta investigación es una muestra censal donde el autor:

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 cada unidad de la población sucede cuando la población es menor de treinta 30 personas”. De tal manera que se tomará como muestra censal población de empresas Multireciclajes P.C

3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnica de recolección de datos

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

En esta investigación se utilizaron técnicas tales como la observación directa y la encuesta que ayudaron a el investigador a conocer más sobre los problemas que presenta la empresa Multireciclajes PC en cuanto a la máquina Jumbo 320 C.

Observación directa

Santa, Palella (2012) alude que la observación directa “es cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar, utilizando los diferentes sentidos orientados a la captación de la realidad que se estudia” (P.118).

Encuesta

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

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

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

En esta investigación se utilizaron diferentes instrumentos tales como cámara fotográfica, cuestionario , cuaderno de notas que ayudaron a el investigador en el presente trabajo.

Cámara fotográfica

Bembibre (2011) La cámara fotográfica es un dispositivo tecnológico que tiene como objetivo o función principal el tomar imágenes quietas de situaciones, personas, paisajes o eventos para mantener memorias visuales de los mismos.

Cuestionario

Casas (2003) El cuestionario es un instrumento utilizado para recoger de manera organizada la información que permitirá dar cuenta de las variables que son de interés en cierto estudio, investigación, sondeo o encuesta.

Cuaderno de notas

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

3.7 Validez

Según Palella y Martins (2012) define como “la ausencia de sesgos representan 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). De tal manera que esta investigación, se considera que el instrumento de recolección de datos tiene vales de acuerdo a el juicio y aprobación de los expertos (3) , en tal sentido los expertos recibieron un formato de validación donde se recogió la Información.



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA

“JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO”

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

AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

Este cuestionario tiene por objetivo conocer la opinión respecto al trabajo titulado:

Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo a la Máquina Jumbo 320 C en la Empresa Multireciclajes PC.

INSTRUCCIONES DEL LLENADO

1. Lea cuidadosamente cada una de las preguntas que a continuación se presentan.
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 entregada.

Es importante aclarar que sus respuestas se mantendrán en totales **confidencialidad** por parte del investigador, se agradece su colaboración prestada.



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA

“JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO”

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

AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

N°	ITEMS	SI	NO
1	¿En la actualidad ha observado que se le de un mantenimiento periódico por parte del personal a la máquina Jumbo 320 C?		
2	¿Se han realizado tareas de mantenimiento por contratas externas a la máquina Jumbo 320 C?		
3	¿Considera usted que las fallas o detenciones que ha tenido la máquina Jumbo 320 C son debido a la falta de un mantenimiento correcto programado?		
4	¿En la empresa Multireciclajes PC el personal que se encarga del mantenimiento de la máquina Jumbo 320 C hace uso de los equipos de protección personal (EPP)?		
5	¿Tiene conocimiento sobre cuáles son las partes de la máquina Jumbo 320 C?		
6	¿Los componentes principales de la maquina Jumbo 320 C y su sistema hidráulico son: el radiador, la oruga, el Pulpo, la bomba, las válvulas, el filtro de aceite, los actuadores?		
7	¿En base a lo respondido de manera afirmativa en la pregunta número 6 considera usted que estos componentes deben ser sometidos a un mantenimiento preventivo?		
8	¿Tiene conocimiento sobre que es un plan de mantenimiento preventivo?		
9	¿Cree usted que un plan de mantenimiento preventivo evitara que la empresa recurra de manera seguida a contratas externas para dar mantenimiento a la máquina Jumbo 320 C?		
10	¿Considera usted que es necesario aplicar un plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C?		
11	¿Está dispuesto a cumplir de manera diaria el plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C?		
12	¿Está de acuerdo en que el plan de mantenimiento preventivo contemple el Uso de los EPP?		

3.8. Análisis e Interpretación

Arias, (1999) explica que “se definirán las técnicas, lógicas, inducción, deducción, síntesis e estadísticas descriptiva que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos que sean recogido”.

Para el caso de la presente investigación, el instrumento de recolección de datos fue aplicado a catorce (14) trabajadores de la empresa Multireciclajes PC, cabe mencionar que el proceso de análisis, se efectuó mediante la representación grafica 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.

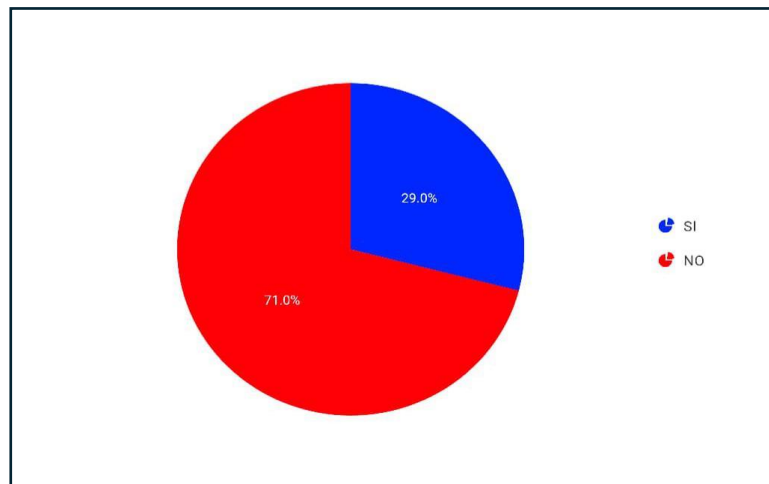
- 1- ¿En la actualidad ha observado que se le de un mantenimiento periódico por parte del personal a la máquina Jumbo 320C?

Cuadro 2. Ítem 1.

SI	29%
NO	71%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N°1. Ítem N°1



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 29% de los encuestados representados por cuatro (4) trabajadores indican que si se realiza mantenimiento preventivo periódico a la maquina Jumbo 320 C , mientras que el 71% de los encuestados representados por diez (10) trabajadores indican que no se da un mantenimiento preventivo periódico a la máquina Jumbo 320 C. Esto demuestra que si existe un mantenimiento pero no es el indicado ya que no se aplica de manera periódica o programada.

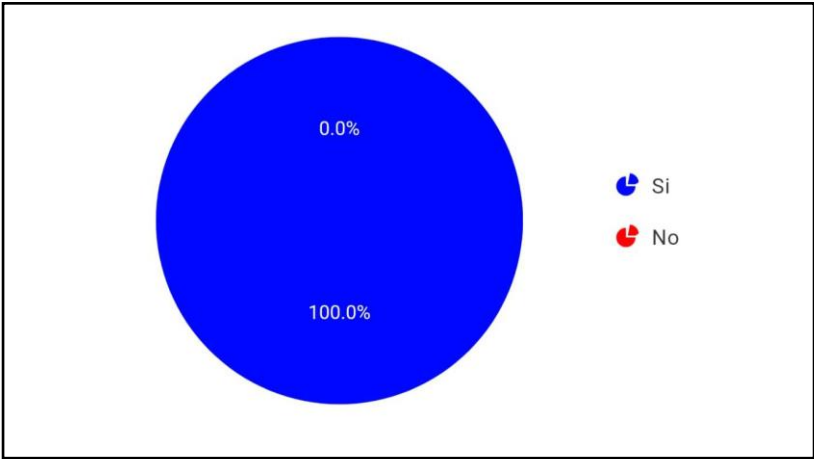
2-¿Se han realizado tareas de mantenimiento por contratas externas a la máquina Jumbo 320 C?

Cuadro 3. Ítem 2

SI	100%
NO	0%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N°2. Ítem 2



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados representados por catorce (14) trabajadores indican que si se realizan tareas de mantenimiento por contratas externas a la maquina Jumbo 320 C. Esto demuestra que la maquina Jumbo 320 C se ha visto detenida por falta de mantenimiento teniendo que acudir a contratas externas para darle mantenimiento a la misma, lo que ocasiona perdida de producción y perdidas de gastos continuas.

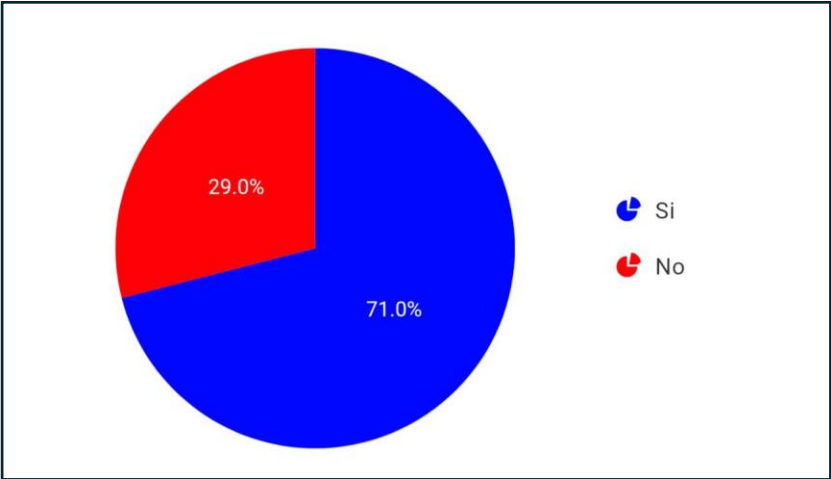
3-¿Considera usted que las fallas o detenciones que ha tenido la máquina Jumbo 320 C son debido a la falta de un mantenimiento correcto programado?

Cuadro 4. Ítem 3

SI	71%
NO	29%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N° 3. Ítem 3



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 71% de los encuestados representados por diez (10) trabajadores indican que las fallas y detenciones que ha tenido la máquina Jumbo 320C han sido por falta de un mantenimiento preventivo programado mientras que el 29% de los encuestados representados por cuatro (4) trabajadores indican que las fallas y detenciones que ha tenido la máquina Jumbo 320 C no han sido por falta de un mantenimiento preventivo programado. Esto demuestra que la máquina Jumbo 320 C ha tenido fallas y detenciones tanto por falta de mantenimiento preventivo programado y por otras fallas que no pueden ser prevenidas ya que siempre existirán este tipo de fallas o detenciones inesperadas, por lo que es necesario una mantenimiento preventivo programado para tener un mejor rendimiento de la maquina Jumbo 320 C.

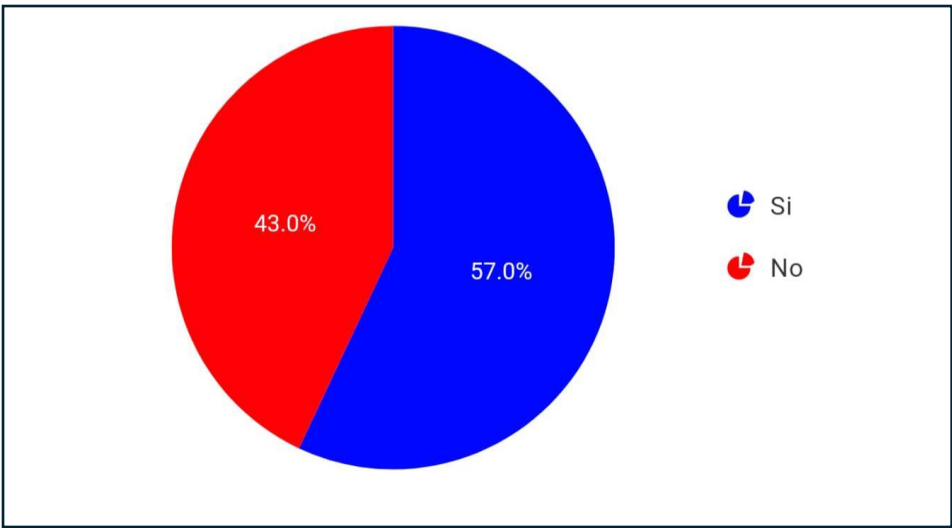
4- ¿En la empresa Multireciclajes PC el personal que se encarga del mantenimiento de la máquina Jumbo 320 C hace uso de los equipos de protección personal (EPP)?

Cuadro N°5. Pregunta N°4

SI	57%
NO	43%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N° 4. Ítem N° 4



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 57% de los encuestados representados por ocho (8) trabajadores indican que el personal de mantenimiento hace uso de los EPP, mientras que el 43% de los encuestados representados por seis (6) trabajadores indican que el personal no hace uso de los EPP. Esto demuestra que el personal de mantenimiento no hace uso de los EPP en todas las tareas de mantenimiento ya sea inspección, cambio de alguna pieza o aceite, entre otras, de tal manera que deben tomarse en cuenta este aspecto para ser implementado en la propuesta.

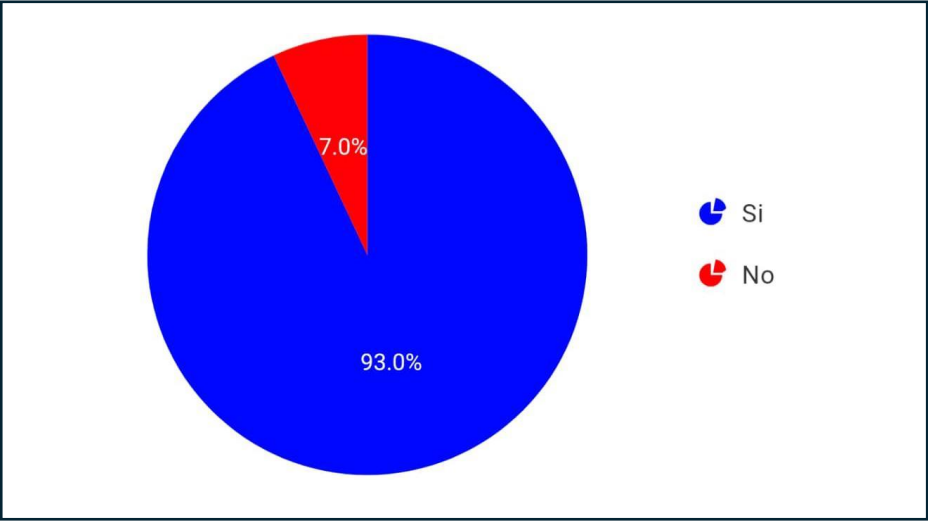
5- ¿Tiene conocimiento sobre cuáles son las partes de la máquina Jumbo 320C?

Cuadro N°6 Pregunta N°5

SI	93%
No	7%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N° 5. Item N°5



Fuente: Medina(2024)

Análisis e interpretación: el 93% de los encuestados representados por trece (13) trabajadores indican que si tienen conocimientos sobre cuáles son las partes de la máquina Jumbo 320 C, mientras que el 7% representados por uno (1) trabador indica que carece de conocimiento sobre las partes de la máquina Jumbo 320 C. Lo que demuestra que la mayoría del personal está informado sobre dicha máquina.

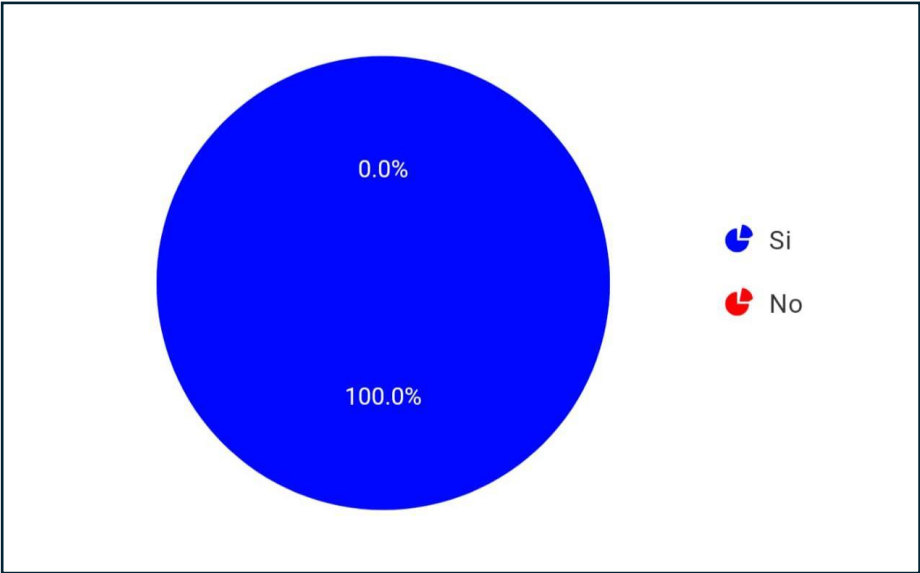
6- ¿Los componentes principales de la máquina Jumbo 320 C y de su sistema hidráulico son: El radiador, la oruga , el Pulpo, la bomba, las válvulas, el filtro de aceite, los actuadores?

Cuadro N°7. Pregunta N°6

SI	100%
NO	0%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N° 6. Item N°6



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados representados por catorce (14) trabajadores indican que las partes de la máquina Jumbo 320 C y su sistema hidráulico son las mencionadas en la interrogante . Lo cual demuestra que poseen conocimientos de los componentes principales de la máquina Jumbo 320 C.

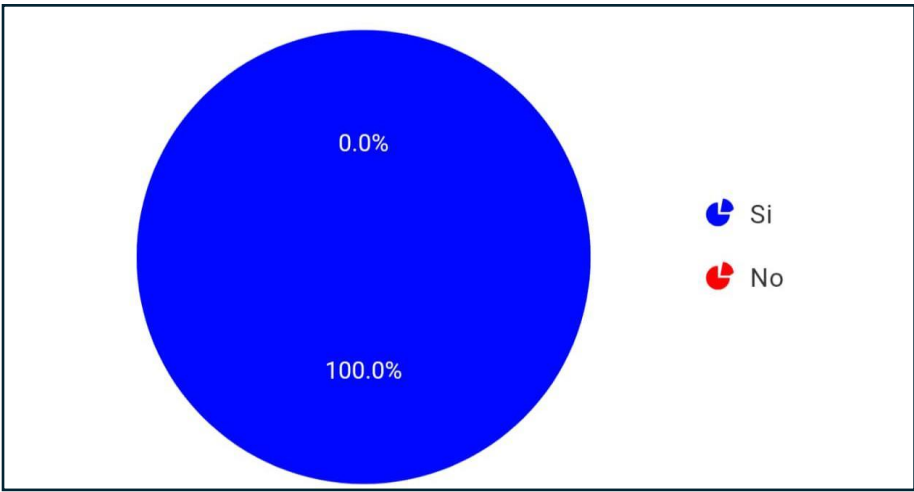
7- En base a lo respondido de manera afirmativa en la pregunta número 5 , considera usted que estos componentes deben ser sometidos a un mantenimiento preventivo?

Cuadro N° 8. Tiempo N°7

SI	100%
NO	0%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N° 7. Item N° 7



Fuente: Medina (2024).

Análisis e interpretación : El 100% de los encuestados representados por catorce (14) de los trabajadores consideran que los componentes mencionados en la interrogante N°6 deben ser sometidos a un mantenimiento preventivo. Lo cual demuestra que estos son unos de los componentes que carecen de inspecciones diarias y que han ocurrido inconvenientes por falta de un mantenimiento preventivo adecuado.

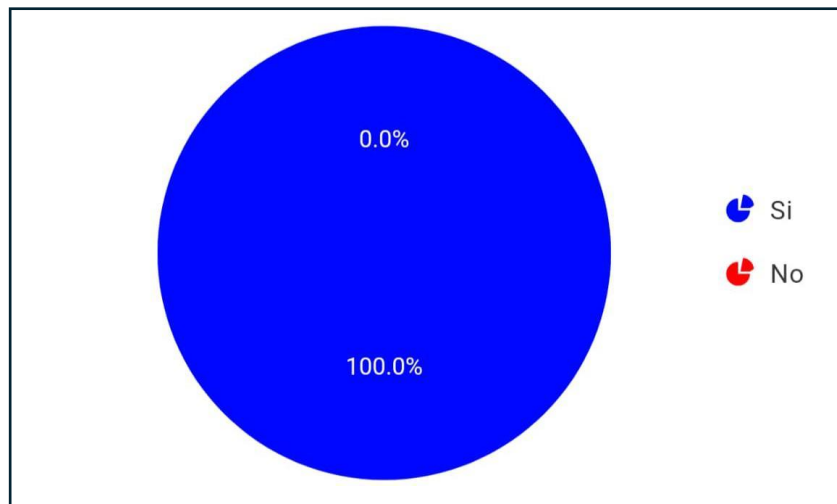
8-¿ Tiene conocimiento sobre que es un plan de mantenimiento preventivo?

Cuadro N°9. Pregunta N° 8

SI	100%
NO	0%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N°8. Item 8.



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: el 100% de los encuestados representados por catorce (14) trabajadores indican que si tienen conocimientos sobre que es un plan de mantenimiento preventivo, por lo cual es de apoyo para el investigador ya que el personal tiene una base de conocimientos sobre que es un plan e mantenimiento preventivo de tal manera que ayuda a que el investigador pueda proponer un plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C.

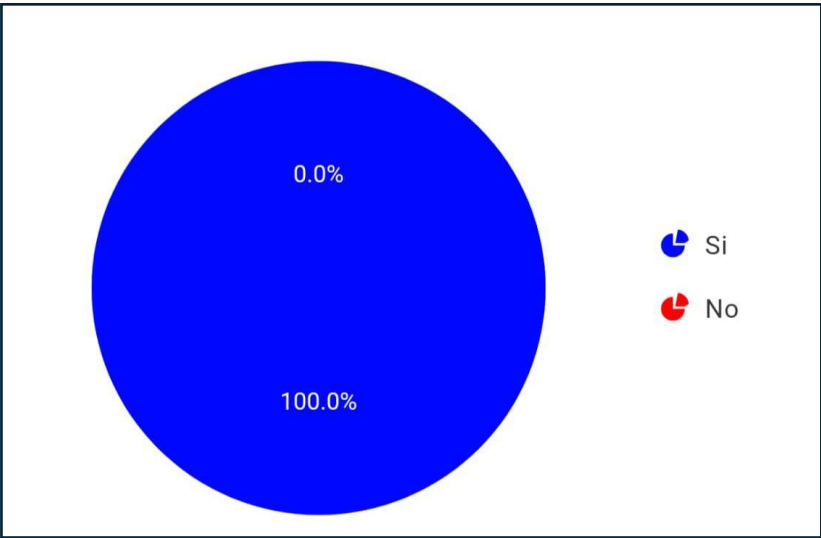
9- Cree usted que un plan de mantenimiento preventivo recurra de manera seguida a contratas externas para dar mantenimiento a la máquina Jumbo 320 C?

Cuadro N° 10. Pregunta N° 9

SI	100%
NO	0%

Fuente: Medina (2024)

Gráfico N° 9. Item 9



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados representados por catorce (14) trabajadores indican que un plan de mantenimiento preventivo evitar que la empresa Multireciclajes PC recurra de manera seguida a contratas externas. Lo cual demuestra que la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo beneficiará a la empresa en cuanto a los gastos por contratas más allá de que la maquina Jumbo 320 C obtenga un mejor rendimiento

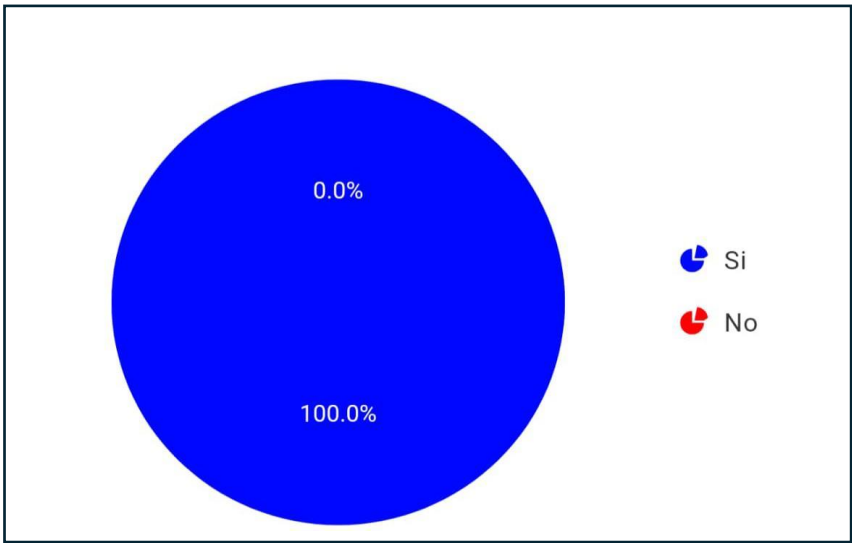
10- ¿Considera usted que es necesario aplicar un plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C?

Cuadro N° 11. Pregunta 10

SI	100%
NO	0%

Fuente: Medina (2024)

Grafico N° 10. Item 10.



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados catorce (14) trabajadores indican que si es necesario aplicar un plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C. Lo cual aporta firmeza a la propuesta del investigador en esta investigación y demuestra que es necesario aplicar un plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C.

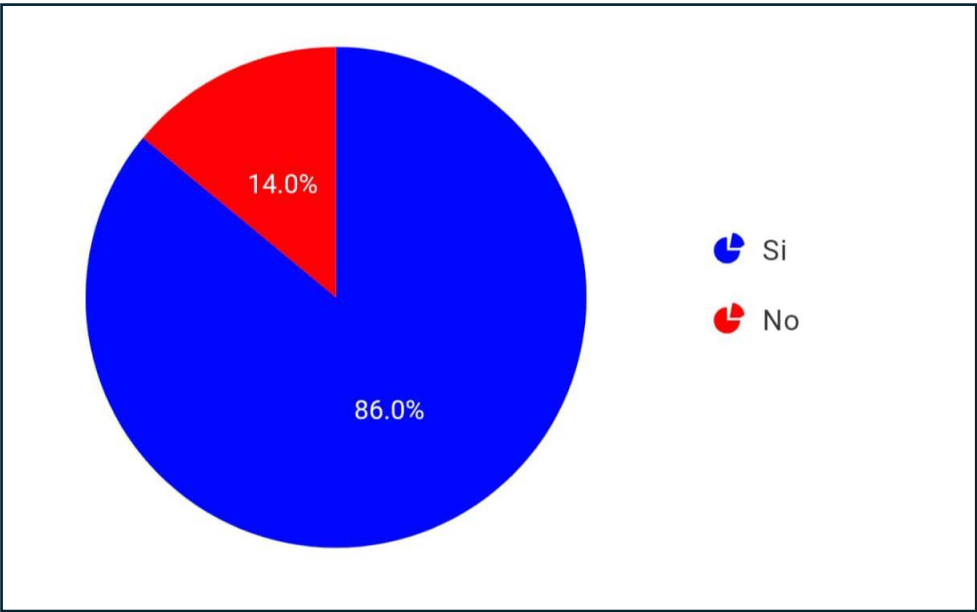
11- ¿Está dispuesto a cumplir de manera diaria el plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C?

Cuadro N°12. Pregunta 11

SI	86%
NO	14%

Fuente : Medina (2024)

Grafico N° 11. Item 11



Fuente: Medina (2024).

Análisis e interpretación: el 86% de los encuestados representados por doce (12) trabajadores indican que si están dispuestos a cumplir de manera diaria un plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C , mientras que el 14% de los encuestados representados por dos (2) trabajadores indican que no están dispuesto a cumplir un plan de mantenimiento preventivo de manera diaria. Lo cual demuestra que la mayoría del personal está dispuesto a comprometerse con el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C.

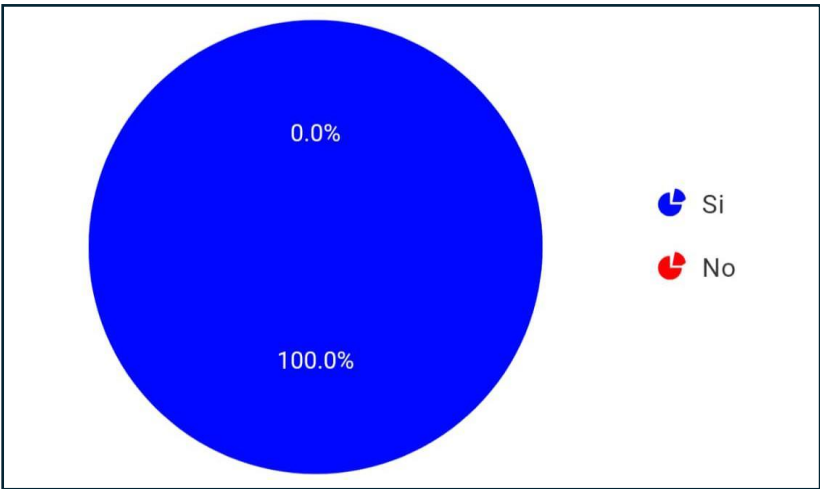
12- ¿Está de acuerdo en que el plan de mantenimiento preventivo contemple el uso de los EPP?

Cuadro N°13. Pregunta 12

SI	100%
NO	0%

Fuente: Medina (2024)

Grafico N° 12. Item 12



Fuente: Medina (2024)

Análisis e interpretación: El 100% de los encuestados representados por catorce (14) trabajadores indican que si están de acuerdo que el plan de mantenimiento preventivo contemple los equipos EPP. Por lo cual será tomado en cuenta por el investigador para implementar el uso de los EPP en el plan de mantenimiento preventivo de tal manera que el personal haga uso de los EPP para todas las tareas de mantenimiento a la máquina Jumbo 320 C.

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

4.1 Presentación de la Propuesta

La presente investigación trata sobre un Plan de mantenimiento preventivo, el cual es una herramienta la cual muchas empresas con el transcurso del tiempo han ido implementando en sus diferentes tipos de equipos maquinarias entre otros, la aplicación del mismo consiste en tratar de prevenir el mayor número de fallas posibles, obteniendo así un rendimiento continuo y eficaz en el equipo o máquina que vaya a ser aplicado y evitando gastos mayores.

Dicho plan tiene como objetivo ser aplicado en una máquina Jumbo 320 C tomando en cuenta sus componentes mas propensos a tener desgastes entre otros tipos de fallas que ha presentado la máquina en el transcurso de sus operaciones, este constará de una serie de tareas programadas en un determinado numero de horas en las cuales serán efectuadas las diferentes tareas tales como inspección, limpieza, lubricar, entre otros con el fin de mantener la maquina Jumbo 320 C funcionando de manera eficaz, evitando fallas, paros en la producción entre otros.

4.2 Objetivo de la Propuesta

4.2.1 Objetivo general

Elaborar un Plan de mantenimiento preventivo en la máquina Jumbo 320 C en la empresa Multireciclaje PC C.A

4.2.2 Objetivos específicos

1. Consultar a través de medios electrónicos las especificaciones tecnicas de la máquina Jumbo 320 C.
2. Establecer parámetros del plan de mantenimiento preventivo.
3. Determinar las actividades a realizar en el plan de mantenimiento preventivo.
4. Esquematizar el plan de mantenimiento preventivo.

4.3 Justificación de la propuesta

Multireciclaje PC C.A cuenta con una máquina Jumbo 320 C la cual se encarga de descargar y seleccionar el material ferroso y no ferroso utilizando esta un pulpo hidráulico el cual es la herramienta adecuada para este tipo de trabajo. Esta máquina es la de mayor importancia en la empresa al trabajar con este tipo de material pesado.

En las observaciones realizadas a dicha máquina, el investigador pudo notar que la misma carece de un debido mantenimiento preventivo programado de tal manera que ha presentado diversos tipos de fallas tanto como calentamiento , desgaste en sus componentes , paros por fuga de aceite en las mangueras , fallas en la oruga entre otras.

Esto ha llevado a la empresa a verse obligada a frenar las operaciones realizadas por la máquina Jumbo 320 C atrasando así la producción y disminuyendo el tiempo de vida útil de la maquina , y en otras ocasiones viéndose en la necesidad de depender de personal externo por fallas de mayor sensibilidad las cuales podrían ser prevenidas y prolongadas con un mantenimiento correcto , de tal manera que se justifica la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C para darle solución a estas fallas recurrentes y evitando así cualquier otra falla que pueda afectar a otros componentes de manera critica por falta de un debido mantenimiento preventivo.

4.4 Fases de la propuesta

Fase 1 , objetivo 1 :

Consultar a través de medios electrónicos las especificaciones técnicas de la máquina Jumbo 320 C. Y su pulpo hidráulico.

En esta fase el investigador inicio una búsqueda a través de páginas web con el fin de encontrar las especificaciones de la máquina Jumbo 320 C ya que en la empresa Multireciclaje PC carecían de la misma. Estas especificaciones fueron obtenidas a través de un Manual realizado por la empresa CATERPILLAR la cual es la encargada de la fabricación de esta maquina. (Ver en anexos. Figura 2)

De igual manera para la obtención de la ficha técnica del pulpo hidráulico el investigador mediante medios electrónicos obtuvo dicha información. (Ver en anexos)

Fase 2 , objetivo 2

Establecer parámetros del plan de mantenimiento preventivo.

Para esta fase el investigador decidió establecer los parámetros del plan los cuales son parte de la maquina a realizar el mantenimiento, frecuencia del mantenimiento los cuales estarán establecidos en horas de servicio /días , persona responsable , recurso a utilizar para realizar la actividad y observaciones , siendo estos los parámetros establecidos normalmente para planes de mantenimientos a máquinas de la misma naturaleza , además de esto el investigador mediante conversaciones con el operador de la maquina pudo notar que no tenían un tiempo establecido para realizar la diferentes actividades y en muchas ocasiones sobrepasaban los tiempos adecuados.

Fase 3, objetivo 3

Determinar las actividades a realizar en el plan de mantenimiento preventivo.

Las actividades a realizar en dicho plan varían dependiendo del componente o parte de la maquina dicho esto mediante las observaciones e investigaciones relacionadas con esta máquina y plan de puede determinar una serie de actividades tales como:

- Inspección
- Lubricación
- Limpieza
- Cambios de filtros
- Cambios de aceite

Siendo estás las principales actividades realizadas e implementadas en planes de mantenimiento preventivo en maquinarias de la misma naturaleza.

Fase 4, objetivo 4

Esquematizar plan de mantenimiento preventivo

El investigador esquematizo el Plan de mantenimiento preventivo haciendo uso de un procesador de texto (Word), el cual como anteriormente mencionado se establecieron las diferentes actividades a llevar acabo a la maquina jumbo 320 C, tales como inspecciones, limpiezas, lubricación, cambios de filtro, cambios de aceite. Las cuales fueron implementadas en orden de frecuencia de tiempo siendo las inspecciones

las primeras actividades a realizar y los cambios de aceite y filtro las ultimas. Estas actividades serán realizadas por el operador de la maquina ya que dicha persona es la de mayor conocimiento sobre la misma. (Ver plan en Presentación de la propuesta)

A su vez se esquematizo un plan de la misma manera para la herramienta que utiliza dicha máquina siendo esta el pulpo hidráulico.

Este plan lleva a su vez un control de mantenimiento para la máquina Jumbo 320 C el cual fue realizado por el investigador (Ver en presentación de la propuesta)

4.5 Factibilidad de la Investigación

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

4.5.1 Factibilidad Operativa

La empresa cuenta a su disposición con personal capacitado para emplear en plan de mantenimiento preventivo ya que para la aplicación del mismo no se requiere de una capacitación profunda. El operador y parte de personal tienen los conocimientos necesarios para emplear dicho plan.

4.5.2 Factibilidad Técnica

En este caso la empresa cuenta con los diferentes tipos de recursos tales como cepillo, lubricante, herramientas y Equipos de protección personal (EPP) tales como Botas, guantes y máscara protegiendo así al personal involucrado con el mantenimiento de la máquina y de su entorno al haber material ferroso.

4.5.3 Factibilidad económica

En este caso se refiere a los costos de manera económica que incurren en la aplicación de el plan de mantenimiento preventivo , los cuales no representan gastos que la empresa no realice normalmente , la misma dispone de los recursos tales como aceite, lubricante , embudos ,llaves para filtros, Equipos de protección personal entre

otros. Se puede estimar un gasto de 38.000.000,00 Bs siendo el aceite hidráulico el más costoso. A su vez el plan representa un ahorro económico ya que la empresa no tendrá la necesidad de añadir gastos por mantenimiento preventivo en el momento de depender de contratistas Externos por alguna otra necesidad fuera del plan.

4.6 La propuesta

Cuadro Nº 14 Plan de Mantenimiento Preventivo Para Jumbo 320 C

Actividades a realizar	Frecuencia	Recursos	Responsable	Observaciones
Inspección de mangueras y válvulas	12hrs/ Diariamente.	Equipos de protección personal	Operador	Verificar que las mangueras estén ajustadas y buen estado para evitar fugas. Comprobar en buen estado
Inspección de bomba hidráulica y filtros.	12hrs/ Diariamente.	Equipos de protección personal	Operador	Verificar que se encuentre limpios de partículas evitando así contaminación.
Comprobar niveles de aceite del motor y sistema hidráulico.	12hrs/ Diariamente.	Varilla de medición	Operador	Verificar niveles de aceite para garantizar un óptimo rendimiento.
Limpieza del radiador.	12hrs/ Diariamente.	Cepillo , Equipo de protección personal	operador	Mantener libre de partículas.
Inspección de niveles de refrigerante del sistema hidráulico.	12hrs/ Diariamente.	Equipo de protección personal	Operador	Verificar que los niveles de lubricantes no estén bajos.
Inspeccionar Tren de rodaje.	12hrs /Diariamente.	Equipo de protección personal	Operador	Verificar que se encuentre en óptimas condiciones.
Lubricar varillaje del brazo	250hrs / Mensual.	Equipo de protección personal, lubricante	Operador	Mantener siempre lubricado.
Cambiar filtros de aceite del sistema hidráulico y sistema de combustible.	250 hrs / Mensual.	Equipo de protección personal, llave de correa o llave de filtro.	Operador	Cambiar filtros para evitar contaminación y desgaste en sistema hidráulico.
Cambio de aceite del motor y aceite hidráulico	250hrs/mensual 1000hrs (hidráulico)	Equipo de protección personal, llave de filtro, embudo, recipiente, toalla.	Operador	Cambiar aceites para garantizar óptimo rendimiento (Motor debe estar totalmente frío).

Fuente: Medina (2024)

Cuadro nº 15 Plan de mantenimiento preventivo pulpo hidráulico

Actividades a realizar	Frecuencia	Recursos	Responsable	Observaciones
Inspección y verificación	12 Hrs/ Diariamente	Equipos de protección personal, lubricante, grasa, llave dinamométrica.	Operador	-Verifique que no haya piezas deformadas y Que las soldaduras no tengan grietas. -Verifique que los cilindros hidráulicos y tuberías hidráulicas no tengan fugas de aceite. -Verificar que todas las piezas estén completamente lubricadas y engrasadas. -Compruebe que no hay tornillos desenroscados, utilizando una llave dinamométrica.

Fuente : Medina (2024)

Cuadro n°16 Control de mantenimiento Máquina Jumbo 320 C

[illegible]

MP: mantenimiento preventivo / MC: mantenimiento correctivo

Fuente: Medina (2024)

CONCLUSIONES

- La empresa contaba con personal capacitado para realizar las actividades de mantenimiento más no tenían un programa establecido.
- El investigador tuvo el apoyo del personal involucrado con la investigación para hacer uso de su instrumento de recolección de datos de manera exitosa
- La aplicación de dicha propuesta permitirá al personal estar mas capacitado y más involucrados con las actividades de mantenimiento beneficiando así tanto a su crecimiento como a la empresa
- La factibilidad económica de la empresa fue rentable ya que los costos de recursos para ser aplicada no representan un gasto mayor y la empresa dispone de la mayoría de los recursos , a su vez representan un ahorro ya que disminuirá los gastos por mantenimiento externo y fallas antes de tiempo
- El plan de mantenimiento preventivo a la máquina Jumbo 320 C quedará en nivel de propuesta de tal manera que podrá ser aplicada más adelante.

Recomendaciones

A la empresa

- Aplicar el plan de mantenimiento preventivo a la máquina lo antes posible .
- Permitir que obreros acompañen a el operador a realizar las tareas de mantenimiento.
- Realizar las actividades de mantenimiento cuando el la máquina esté totalmente fría.
- Hacer uso del control de mantenimiento a la brevedad posible con el fin de mantener informado a los trabajadores de contratas Externas las actividades realizadas para descartar poaibles fallas y agilizar procesos.
- Que sigan brindándole oportunidad a futuros estudiantes para desarrollar sus investigaciones.

A la institución

- Expandir las líneas de investigación con el fin de encontrar más posibles investigaciones a desarrollar para futuros estudiantes.

A los futuros estudiantes

- Mantenerse siempre enfocados en sus objetivos ante las adversidades que puedan presentar.
- Asistir a todas las tutorías y hablar con sinceridad a su tutor la situación que este presentando.

Referencias bibliográficas

Puma (2023) propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo basado en el RCM para optimizar el rendimiento de la excavadora 350 LC Jhon Deere de la empresa CGM renta.

Torres (2022) Plan de mantenimiento preventivo, para el equipo de movimiento de tubería CAT 938G de la Empresa Tenaris del centro de servicio Yard Villavicencio, utilizando la metodología RCM.

Cobo y Paucar (2023) Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo de los sistemas hidráulicos para maquinaria pesada de la empresa Fernández & Fernández construc del distrito metropolitano de Quito.

Santa Palella Martins, Filiberto (2012), Metodología de la Investigación Cuantitativa. 2da Edición, FEDUPEL. Venezuela.

Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales FEDUPEL 5ta edición (2016).

Braco y Castro (2012) Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias pesada en la empresa INSER SAS.

Características de la Excavadora Caterpillar 320C
<https://ventamaquinaria.mx/caracteristicas-la-excavadora-caterpillar-320c/#:~:text=La%20excavadora%20de%20Caterpillar%20modelo,en%20el%20colector%20de%20admisi%C3%B3n.>

Fallas comunes en el sistema hidráulico de una excavadora
<https://ventamaquinaria.mx/fallas-comunes-sistema-hidraulico-una-excavadora/>

Como hacer un mantenimiento apropiado a una excavadora
<http://grupotusmaquinas.com>

Benavides (2009) Elaboración de un Manual interactivo de operación, mantenimiento y pruebas hidráulicas para la excavadora cat 320 C.

Constitución de la república bolivariana de Venezuela bajo el capítulo V de derechos sociales y familiares artículo número 87

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)

ANEXOS

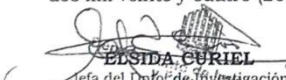
CARTA DE PRESENTACIÓN


Por medio de este documento se hace la formal presentación del ciudadano bachiller: **MEDINA RODRIGUEZ EDWIN JOSUE** titular de la cédula de identidad **24.641.743** quien durante el actual periodo académico que concluye el **26 De Abril 2024** cursa en esta casa de estudios la unidad curricular **PLANIFICACION DE PROYECTO** materia de carácter obligatorio de cuyo cumplimiento y aprobación dependerá su promoción para optar al título de Técnico Superior Universitario en **PRODUCCION INDUSTRIAL**, En tal sentido agradecemos a las organizaciones y entidades tanto públicas como privadas así como a las Comunidades organizadas a quien se dirija la presente prestar su mejor apoyo y cooperación para que nuestro estudiante pueda alcanzar las metas y objetivos propuestos en la citada asignatura.

El apoyo que Usted (es) le presten le permitirá al estudiante ofrecer una alternativa de solución a una situación práctica del entorno laboral. Con ello el estudiante estará además afirmando los conocimientos necesarios para que el Instituto Universitario de Tecnología "Juan Pablo Pérez Alfonzo" cumpla con su ineludible responsabilidad de formarlo con el perfil y el nivel de apresto requeridos para ser un profesional calificado y sensible ante la realidad que le rodea.

Al agradecerles su disposición favorable les reitero el fraternal saludo de la comunidad de esta casa de estudios universitarios.

Se expide la presente, en Puerto Cabello, a los Veinte y uno (21) días del mes de febrero del año dos mil veinte y cuatro (2024)

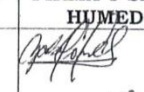

ELSAIDA CURIEL
Jefa del Depto de Investigación


MARIA PALAVICINI
Coordinadora de la Ampliación
IUTEPAL Puerto Cabello

El estudiante una vez aceptado está en la obligación de entregar una a la Empresa/Institución y la fotocopia al Departamento de Investigación del IUTEPAL Puerto Cabello.

ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA-INSTITUCIÓN

Se autoriza a **MEDINA RODRIGUEZ EDWIN JOSUE** titular cedula de identidad N.º **24.641.743** que realice el trabajo académico de investigación en nuestra Empresa/Institución. Adicionalmente manifestamos que toda la información sobre nuestra Empresa/Institución que presente el estudiante en su Trabajo de Investigación será previamente autorizada por nosotros.

NOMBRE DE LA EMPRESA/INSTITUCIÓN	DATOS DEL REPRESENTANTE AUTORIZADO	FIRMA Y SELLO HUMEDO	FECHA
multireciclajes P.C.A.	Josue Curiel C.I. V-19.890.774 Berente Berenaf.		07/03/2024



Autorizado por la Dirección General Sectorial de Educación media Oficio N° 0805 del 17/02/1994 en concordancia con el Decreto N°620 Publicado en la Gaceta Oficial N°34.362 de fecha 06/12/1989

Edificio IUTEPAL, Urb. Rancho Grande, Calle 27 entre Av. Juan José Flores y Calle Plaza - Puerto Cabello Estado Carabobo / 0242 - 3614153 - 3617325
iutepalptocabello@gmail.com



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE
TECNOLOGÍA
"JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO"
I.U.T.E.P.A.L.
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

EVALUACION DE CRITERIOS

Preguntas/items	PERTINENCIA			REDACCION			ADECUACION		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
1	✓			✓			✓		
2	✓			✓			✓		
3	✓			✓			✓		
4	✓			✓			✓		
5	✓			✓			✓		
6	✓			✓			✓		
7	✓			✓			✓		
8	✓			✓			✓		
9	✓			✓			✓		
10	✓			✓			✓		
11	✓			✓			✓		
12	✓			✓			✓		
Observaciones y Sugerencias									

Nombres y apellidos

Yamaly Yamaly Escalante Acosta

C.I.

0-19.197.938

Nivel Académico

Preuniversitario

Cargo

Monitoreo

Fecha

11 de Abril de 2024

Hora

11:09 am

Firma

[Firma manuscrita]

Muni Reciclajes
PUERTO CABELLO
RIF: J-40206005-1



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE
TECNOLOGÍA
"JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO"
I.U.T.E.P.A.L
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

EVALUACION DE CRITERIOS

Preguntas/items	PERTINENCIA			REDACCION			ADECUACION		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
1	✓			✓			✓		
2	✓			✓			✓		
3	✓			✓			✓		
4	✓			✓	✓		✓		
5	✓			✓			✓		
6	✓			✓			✓		
7	✓			✓			✓		
8	✓			✓			✓		
9	✓			✓			✓		
10	✓			✓			✓		
11	✓			✓			✓		
12	✓			✓			✓		
Observaciones y Sugerencias									
Cambiar la frase por BPP en la pregunta 4									

Nombres y apellidos Domingo Osorio C.I. 11.085356
Nivel Académico 2do. Semestre Cargo Docente
Fecha 05/04/2024 Hora 11:50

[Firma]
Firma



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE
TECNOLOGÍA
"JUAN PABLO PÉREZ ALFONZO"
I.U.T.E.P.A.L
AMPLIACIÓN PUERTO CABELLO

EVALUACION DE CRITERIOS

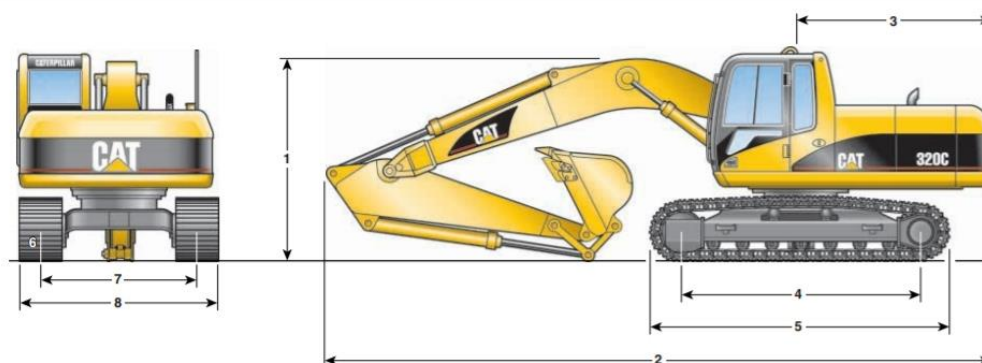
Preguntas/items	PERTINENCIA			REDACCION			ADECUACION		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
1	✓			✓			✓		
2	✓			✓			✓		
3		✓			✓			✓	
4	✓			✓			✓		
5	✓			✓			✓		
6	✓			✓			✓		
7	✓			✓			✓		
8	✓			✓			✓		
9	✓			✓			✓		
10	✓			✓			✓		
11	✓			✓			✓		
12		✓			✓			✓	
Observaciones y Sugerencias									
Poner exposición de motivo del instrumento									

Nombres y apellidos Josús Villarroel C.I. 11095151
Nivel Académico Ingeniero Cargo Docente
Fecha 09/04/2024 Hora 10:00 am

[Firma]
Firma

Dimensiones y pesos

Todas las dimensiones son aproximadas.



		Brazo R2.9B (9'7") Estándar/SA	Brazo R2.5B (8'2") Estándar/SA
Pluma de alcance 5,68 m (18'7")	Brazo R3.9B (12'8")		
1 Altura de embarque	3.430 mm (11'3")	3.010 mm (9'11")	3.010 mm (9'11")
2 Longitud de embarque	9.420 mm (30'11")	9.440 mm (31'0")	9.460 mm (31'0")
3 Radio de giro de la cola	2.750 mm (9'0")	2.750 mm (9'0")	2.750 mm (9'0")
4 Longitud entre el centro de los rodillos			
Estándar	3.265 mm (10'9")	3.265 mm (10'9")	3.265 mm (10'9")
Longitud	3.650 mm (12'0")	3.650 mm (12'0")	3.650 mm (12'0")
5 Longitud de la cadena			
Estándar	4.075 mm (13'4")	4.075 mm (13'4")	4.075 mm (13'4")
Longitud	4.455 mm (14'7")	4.455 mm (14'7")	4.455 mm (14'7")
6 Despejo sobre el suelo	475 mm (1'7")	475 mm (1'7")	475 mm (1'7")
7 Entrevía			
Estándar	2.200 mm (7'3")	2.200 mm (7'3")	2.200 mm (7'3")
Longitud	2.380 mm (7'10")	2.380 mm (7'10")	2.380 mm (7'10")
8 Ancho de transporte	800 mm (32") zapatas	700 mm (28") zapatas	600 mm (24") zapatas
Estándar	3.000 mm (9'10")	2.900 mm (9'6")	2.800 mm (9'2")
Longitud	3.180 mm (10'5")	3.080 mm (10'1")	2.980 mm (9'9")
De excavación en gran volumen 5.2 m (17'1")	Brazo M2.4C (7'10")		
1 Altura de embarque	3.050 mm (10'0")		
2 Longitud de embarque	9.000 mm (29'6")		
Frente largo alcance (320C L)	800 mm (32") sólo		
1 Altura de embarque	3.210 mm (10'6")		
2 Longitud de embarque	12.660 mm (41'6")		

Peso en orden de trabajo	600 mm (24") Zapatas (320C) 800 mm (32") Zapatas (320C L)			
Pluma de alcance	kg	lb	kg	lb
Opciones de brazo:				
3,9 m (12'8")	20.000	44.000	21.200	46.700
2,9 m (9'7")	19.700	43.400	21.000	46.300
2,5 m (8'2")	19.700	43.400	21.000	46.300
De excavación en gran volumen				
Opciones de brazo:				
2,4 m (7'10")	20.200	44.500	21.500	47.400
Largo alcance	kg	lb		
Peso total	22.680	49.900		

Motor

Modelo de motor	Motor diesel Cat 3066T	
Potencia en el volante	103 kW	138 hp
ISO 9249	103 kW	138 hp
SAE J1349	103 kW	138 hp
EEC 80/1269	103 kW	138 hp
Calibre	102 mm	4,02 pulg
Carrera	130 mm	5,12 pulg
Cilindrada	6,37 L	389 pulg ³

- Las 320C/320C L cumplen con los requisitos de emisiones US Tier 2 y EU Stage II.
- La potencia neta publicada es la potencia disponible en el volante cuando el motor está equipado con ventilador, filtro de aire, silenciador y alternador.
- No se requiere de reducción de potencia del motor a altitudes inferiores a 2.300 m (7.500 pies)

Pesos

Peso en orden de trabajo - Tren de rodaje largo	21.000 kg	46.300 lb
Peso en orden de trabajo - Tren de rodaje estándar	19.700 kg	43.400 lb

- pluma de 5,68 m (18'7") con cadena de 800 mm (32")
- pluma de 5,68 m (18'7") brazo de 2,9 m (9'7") con cadena de 600 mm (24")

Capacidades de llenado

Capacidad del tanque de combustible	400 L	106 gal
Sistema de enfriamiento	30 L	7,9 gal
Aceite de motor	30 L	7,9 gal
Mando de rotación	8 L	2,1 gal
Mando final (cada uno)	10 L	2,6 gal
Sistema hidráulico (incluido el tanque)	200 L	53 gal
Tanque hidráulico	120 L	32 gal

Sonido

- El nivel Leq (nivel equivalente de presión del ruido) de exposición al ruido por parte del operador, medido de acuerdo con los procedimientos de ciclo de trabajo especificados en ANSI/SAE J1166 OCT98, es de 74 dB(A) para la cabina proporcionada por Caterpillar una vez que está bien instalada y mantenida, cuando la prueba se hace con las puertas y ventanas cerradas.

Normas

Frenos	SAE J1026 APR90
Cabina/FOGS	SAE J1356 FEB88 ISO 10262

Sistema Hidráulico

Sistema del implemento principal – Flujo máx. (2x)	205 L/min	54,2 gal/min
Presión máxima – Implementos (Tiempo completo)	34.300 kPa	4.980 lb/pulg ²
Presión máx. – Desplazamiento	34.300 kPa	4.980 lb/pulg ²
Presión máx. – Rotación	25.000 kPa	3.625 lb/pulg ²
Sistema piloto – Flujo máximo	41 L/min	10,8 gal/min
Sistema piloto – Presión máxima	4120 kPa	600 lb/pulg ²
Cilindro de la pluma – Calibre	120 mm	5 pulg
Cilindro de la pluma – Carrera	1260 mm	52 pulg
Cilindro del brazo – Calibre	140 mm	5,5 pulg
Cilindro del brazo – Carrera	1430 mm	56 pulg
Cilindro del cucharón de la Familia B – Calibre	120 mm	5 pulg
Cilindro del cucharón de la Familia B – Carrera	1030 mm	41 pulg
Cilindro del cucharón de la Familia C – Calibre	130 mm	5 pulg
Cilindro del cucharón de la Familia C – Carrera	1150 mm	46 pulg

Mando

Máxima tracción en la barra de tiro	196 kN	44.040 lb
Máxima velocidad de desplazamiento	5,5 km/h	3,4 mph

Mecanismo de rotación

Velocidad de rotación	11,5 rpm	
Par de rotación	61,8 kN•m	45.611 lb-pie

Cadena

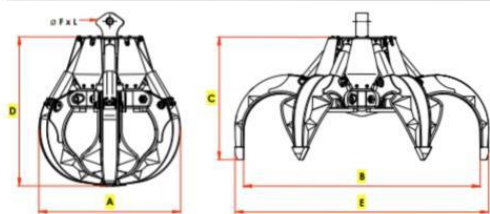
Estándar con tren de rodaje estándar	600 mm	24 pulg
Estándar con tren de rodaje largo – Triple garra	800 mm	32 pulg
Optativo	600 mm	24 pulg
Optativo	700 mm	28 pulg
Optativo	800 mm	32 pulg

PULPO PVT P

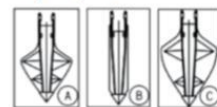
Pulpo con cilindros verticales para chatarra, residuos y otros materiales, para excavadora



DISEÑO TÉCNICO



Tipo de punta



Capacidad de elevación al final del brazo



Peso de la excavadora

Modelo	Dientes nr.	Capacidad Lt	Carga kg	Peso kg	Presión Max bar	Caudal aceite Lt/min	Ton.	Ton.	A	B	C	D	E	FxL
PVT 500/5 P	5	500	4000	900	250	100	-	15-20	1215	1860	970	1170	1960	50x100
PVT 510/6 P	6	500	5000	1000	250	120	-	15-22	1215	1860	970	1170	1960	50x100
PVT 600/5 P	5	600	5000	1100	250	125	-	18-25	1280	1960	1020	1230	2100	50x100
PVT 610/6 P	6	600	6000	1200	250	150	-	18-27	1280	1960	1020	1230	2100	50x100
PVT 800/5 P	5	800	7000	1700	250	170	-	24-35	1625	2450	1280	1575	2630	50x100
PVT 810/6 P	6	800	8000	1800	250	200	-	24-37	1625	2450	1280	1575	2630	50x100

