



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“El mantenimiento preventivo y su incidencia en la disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. Cajamarca, Perú, 2022.”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR(ES):

Camacho Torres, José Carlos (orcid.org/0000-0002-6711-4294)

Castillo Espino, Juan Carlos (orcid.org/0000-0002-0072-3466)

ASESOR:

Ing. Medina Sanchez, Carlos Lenin (orcid.org/0000-0003-0811-6078)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

CHEPÉN – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres Percy y Jenny por su gran apoyo que me brindaron, por sus consejos, lo valores que me inculcaron y que finalmente me sirvieron mucho para poder desarrollarme tanto personal como profesionalmente.

A mis hermanos y demás familiares por su apoyo moral que me brindaron en el transcurso de mi etapa universitaria.

José Carlos Camacho Torres.

A mis padres Juan y Nancy por haberme forjado como la persona que soy con su amor y confianza en mí, siendo mis guías en el transcurrir de mi vida y a la vez la razón más grande para cumplir mis objetivos.

A mis hermanos Richard y Cesar por su inagotable dedicación, consejos, paciencia, esmero; por su respaldo y gran afecto. A todos ellos que cada día me van forjando a ser una mejor persona y perseguir mis sueños.

Juan Carlos Castillo Espino.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida, salud y la oportunidad de terminar nuestra carrera profesional.

A mis padres que siempre estuvieron a nuestro lado en todo momento y me apoyaron en la realización del proyecto.

José Carlos Camacho Torres

A mis familiares, quienes me apoyaron directa e indirectamente a lo largo de mi formación universitaria.

Al ingeniero Carlos Lenin Medina Sánchez por su apoyo, interés y compromiso mostrado en la elaboración de este proyecto.

A los dueños y encargados de la empresa y también a sus colaboradores por brindarnos los medios para realización de nuestro proyecto.

Juan Carlos Castillo Espino.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA:.....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.1.1. Diseño de investigación	20
3.2. Variables y Operacionalización	21
3.2.1. Variable independiente: Mantenimiento preventivo.....	21
3.2.2. Variable dependiente: Disponibilidad de maquinaria.....	22
TABLA 1. Operacionalización de Variables.....	23
3.3. Población y muestreo.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.4.1. Técnicas:	24
3.5. Procedimientos	25
3.6. Métodos de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. Análisis correlacional entre el mantenimiento preventivo y la disponibilidad de maquinaria	38

4.1.1.	Maquinaria pesada	38
4.1.2.	Maquinaria menor.....	40
4.2.	DISCUSIÓN.....	43
V.	CONCLUSIONES	46
VI.	RECOMENDACIONES.....	47
	REFERENCIAS	48
	ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Operacionalización de Variables.....	23
TABLA 2.	¿Qué tipo de maquinaria maneja?	27
TABLA 3.	¿La empresa cuenta con una técnica de mantenimiento preventivo para la maquinaria?.....	28
TABLA 4.	Cuando ocurre inconvenientes o fallas mecánicas, ¿se repara la maquinaria?	29
TABLA 5.	¿Se cuenta con todo el equipo y herramientas para el mantenimiento efectivo de la maquinaria en operación?	30
TABLA 6.	¿Hay buena distribución de las áreas de trabajo para el mantenimiento de equipo? 31	
TABLA 7.	¿Los cambios de lubricación de maquinarias se hacen a intervalos establecidos por el personal calificado?	32
TABLA 8.	¿Los operadores de maquinaria velan por el buen servicio básico al operar su equipo de trabajo dentro y fuera de las instalaciones?	33
TABLA 9.	¿Hay procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de la maquinaria?	34
TABLA 10.	¿Hay fichas de control cuando se averían las maquinarias?	35
TABLA 11.	¿Hay fichas de orden de trabajo para darle mantenimiento a la maquinaria?	36
TABLA 12.	¿Existe un control de todos los repuestos necesitados por el mecánico a la administración?	37
TABLA 13.	Test de Shapiro-Wilk	38
TABLA 14.	Estadístico de Spearman.....	39
TABLA 15.	Test de Shapiro-Wilk	40
TABLA 16.	Estadístico de Spearman.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Clasificación del mantenimiento Preventivo en la actualidad	11
FIGURA 2. Implementación del mantenimiento preventivo (MP).	18
FIGURA 3. ¿Qué tipo de maquinaria maneja?	27
FIGURA 4. ¿La empresa se cuenta con una técnica de mantenimiento provisorio para la maquinaria?.....	28
FIGURA 5. Cuando ocurre inconvenientes o fallas mecánicas, ¿se repara la maquinaria?	29
FIGURA 6. ¿Se cuenta con todo el equipo y herramientas para el mantenimiento efectivo de la maquinaria en operación?	30
FIGURA 7. ¿Hay buena distribución de las áreas de trabajo para el mantenimiento de equipo?	30
FIGURA 8. ¿Los cambios de lubricación de maquinarias se hacen a intervalos establecidos por el personal calificado?	32
FIGURA 9. ¿Los operadores de maquinaria velan por el buen servicio básico al operar su equipo de trabajo dentro y fuera de las instalaciones?	33
FIGURA 10. .. ¿Hay procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de la maquinaria?	34
FIGURA 11. ¿Hay fichas de control cuando se averían las maquinarias?	35
FIGURA 12. ¿Hay fichas de orden de trabajo para darle mantenimiento a la maquinaria?	36
FIGURA 13. ¿Existe un control de todos los repuestos necesitados por el mecánico a la administración?	37

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la incidencia que existe entre el mantenimiento preventivo y la disponibilidad de la maquinaria en la empresa sarmiento S.R.L. Cajamarca, Perú, 2022. Este estudio se basará en fundamentar y constatar la incidencia del mantenimiento preventivo como principal factor e importante estrategia para aumentar la competitividad, rentabilidad y disponibilidad de los equipos en la empresa.

La metodología que se realizó es tipo - aplicada con enfoque cuantitativo, nivel descriptiva - correlacional y diseño no experimental - transversal, La muestra estuvo compuesta por el nivel de disponibilidad de las maquinarias en la empresa grupo sarmiento S.R.L. Lo cual la población a encuestar fue de 50 trabajadores de la organización, las técnicas utilizadas fueron el análisis documental para fundamentar el contenido teórico en la investigación y la encuesta, los instrumentos el cuestionario para la recolección de datos, por lo tanto, también se obtuvo la información de la empresa a través de la data de la empresa.

Para la investigación se manejó el programa estadístico SPSS v.26 y se obtuvo la confiabilidad del instrumento por el Coeficiente alfa de Cronbach, también se usó el método de Spearman para hallar la correlación entre las variables. Obteniendo los resultados con un nivel de confianza del 95%, donde el nivel de significancia fue de 0.008 siendo este valor menor que 0.05 por lo cual se rechazó H_0 y se aceptó H_1 , el cual nos indicó con una correlación positiva que el mantenimiento preventivo incide significativamente en la disponibilidad de la maquinaria en la empresa grupo sarmiento S.R.L. Cajamarca, Perú, 2022.

Palabra clave: Mantenimiento, Mantenimiento preventivo, disponibilidad, maquinaria, rentabilidad, competitividad.

ABSTRACT

The present investigation had as general objective to determine the incidence that exists between preventive maintenance and the availability of machinery in the company Sarmiento S.R.L. Cajamarca, Peru, 2022. This study will be based on substantiating and verifying the incidence of preventive maintenance as the main factor and important strategy to increase the competitiveness, profitability and availability of equipment in the company.

The methodology that was carried out is type - applied with a quantitative approach, descriptive level - correlational and non-experimental design - transversal, The sample was composed of the level of availability of the machinery in the company Grupo Sarmiento S.R.L. Which the population to survey was 50 workers of the organization, the techniques used were the documentary analysis to support the theoretical content in the investigation and the survey, the instruments the questionnaire for the collection of data, therefore the information was also obtained. company information through company data.

For the investigation, the SPSS v.26 statistical program was used and the reliability of the instrument was obtained by Cronbach's alpha coefficient, the Spearman method was also used to find the correlation between the variables. Obtaining the results with a confidence level of 95%, where the level of significance was 0.008, this value being less than 0.05, for which H_0 was rejected and H_1 was accepted, which indicated with a positive correlation that preventive maintenance affects significantly in the availability of machinery in the company Grupo Sarmiento S.R.L. Cajamarca, Peru, 2022.

Keywords: Maintenance, Preventive Maintenance, availability, machinery, cost effectiveness, competitiveness.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los avances modernos a nivel mundial y el uso de nuevas tecnologías que facilitan y mejoran la calidad del proceso, constituye un reto para todas las empresas, ya que es una lucha constante y altamente competitiva por sobresalir y marcar la diferencia de otras empresas. Con la existencia de las diferentes amenazas que presenta los diferentes climas, terrenos en las zonas donde se desenvolverán los diferentes tipos de maquinaria pesada y menor, es importante que las empresas mejoren continuamente sus métodos a fin de mantener e incrementar sus producciones. Hoy en día, se ha presentado la oportunidad de perfeccionar la duración útil de los equipos de línea amarilla y menores, a través de mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos, con el fin de poder alargar la vida de los equipos esto nos avala la prolongación de la acción operacional, De la misma forma un mantenimiento riguroso es un mecanismo de suma importancia para el beneficio de la capacidad y eficiencia corporativa en el presente marco de competitividad internacional. Al contrario, efectúa un correcto Servicio del Mantenimiento, es una clara señal de rendimiento hacia los efectos mundiales de las pequeñas, medianas y grandes corporaciones. El Mantenimiento industrial se tiene que estimar a manera de transformación, que crea rentabilidad y no como un despilfarro.

Según la Agencia Peruana de Noticias Andina (2021), indica que el 75% de las empresas peruanas formales cuentan con planes de mantenimiento continuo para todas las instalaciones y equipos. Esto sucede porque tendemos a ser más receptivos. Es decir, esperar a que pase algo o empiece a fallar solo para actuar. En este sentido, este escenario no es muy recomendable ya que el presupuesto para este servicio está descontrolado y todo está funcionando en base a ello. Es importante que las empresas no descuiden sus instalaciones y equipos, sería recomendable realizar una revisión mensual de lo que hay dentro de los equipos, con esto evitaremos que el problema puede ser mucho mayor cuando llegue el momento de poner en marcha la producción y una de las maquinas o herramientas no funcionen adecuadamente, esto genera que todo tenga que parar. A partir de un punto de vista teórico el mantenimiento es esencial para los equipos, las máquinas

y el entorno de trabajo, pues de esta manera los operarios se conservarán seguros y fiables, podemos decir que ayuda a eliminar los peligros en el lugar de trabajo al tener un mantenimiento incorrecto o nulo se conduce a escenarios peligrosos, accidentes e inconvenientes en la salud.

En el sector manufacturero, el mantenimiento se concreta como el conjunto de operaciones ejecutadas a fin de guardar en óptimas condiciones de rendimiento a las unidades, máquinas, e infraestructuras de una fábrica, avalando el apropiado funcionamiento en el transcurso de fabricación productiva. Al término del siglo XIX, las funciones de mantenimiento han pasado por varias fases. En los primeros días de la Revolución Industrial, según Sanzol, Lorenzo. (2010) los operadores eran los únicos responsables de corregir los dispositivos. A medida que los aparatos se volvieron más complicados y más laboriosas al trabajo de reparación. Con ello llegaron los primeros departamentos de mantenimiento que comenzaron a establecerse y realizaban tareas diferentes a las de los especialistas de fabricación, estas labores de ambos pasos son originalmente reparaciones, y se hace todo lo posible para resolver cualquier daño que ocurra en el dispositivo. A razón de la Segunda Guerra Mundial, aparece la noción de fiabilidad, lo que involucraba que el propósito del mantenimiento pasaba de corregir fallas a prevenir los daños de las máquinas.

Actualmente, las actividades de mantenimiento se centran en la investigación de equipos y procesos sensibles a fallos, aplicando y evitando métodos estadísticos, métodos de medida, gestión económica de procedimientos, integración departamental, etc. Un desglose de la producción que permita una adecuada planificación de tareas y recursos o detener. Como tal, las funciones en las empresas de producción requieren el uso de diferentes tipos de maquinarias como camiones, perforadoras, palas, cargadores frontales, retro excavadores, mezcladoras, generadores, vibro compactadoras entre otras, las cuales trabajan las 24 horas del día y los 365 días del año. Dependiendo de las empresas los equipos pueden contar con mantenimientos preventivos o correctivos, pero muchas de ellas no tienen un mantenimiento predictivo o si las tienen sólo son pocas las empresas que cuentan con ello. Todo esto conlleva a tardías tomas de decisiones ante los equipos que presentan fallas constantes, ya que es imposible seguir la tendencia del

comportamiento de la unidad, debido a la demora de reportes de análisis de la unidad o piezas, generando así un aumento de costos por paradas inesperadas y paro de la producción. Una de estas empresas es el grupo sarmiento S.R.L., nace en la ciudad de Cajamarca y se expande con proyectos hasta la ciudad de Chepén laborando en construcción civil, con más de 5 años de experiencia en el trabajo. La empresa cuenta con un área de mantenimiento, cuyo plan de mantenimiento preventivo no es muy utilizado, es decir, aplican sólo mantenimiento correctivo al momento de detectar la falla, esto genera que las muestras de aceite usado, piezas o maquinarias sean enviadas hacia alguien externo, teniendo un tiempo de respuestas de más de tres días dependiendo del problema detectado, ya sea por temas de transporte o por el acumulado de equipos que estos reparadores tienen. Como en toda empresa, según Cema Maquinarias (2018), el tema del mantenimiento para la maquinaria es muy importante, pues al no contar con un sistema de mantenimiento, el cual permita realizar periódicamente una revisión para evitar las fallas que se puedan dar en un futuro; la organización tendrá que incurrir no solo en gastos de mantenimiento correctivo, sino también en retrasos en la producción.

Ante la situación problemática, para la actual indagación se formula como problema general: ¿De qué manera el mantenimiento preventivo incide en la disponibilidad de la maquinaria en la empresa grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca, Perú, 2022? y como problemas secundarios tenemos: ¿de qué manera el mantenimiento preventivo incide con la disposición de la maquinaria pesada en la empresa grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca, Perú, 2022?, ¿De qué manera el mantenimiento preventivo incide con la disponibilidad de la maquinaria menor en la empresa grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca, Perú, 2022?. Podemos afirmar que el mantenimiento predictivo es un pilar fundamental para las empresas que cuentan con maquinaria pesada, menor y sus instalaciones; pues ayuda a que funcionen correctamente y mantengan la vida útil para la que fue diseñada, consideramos realizar el mantenimiento preventivo y su incidencia en la disponibilidad de la maquinaria para asegurar la existencia de estas.

Entonces, para el avance de la investigación se trazó el siguiente objetivo general: Establecer la incidencia que existe entre el mantenimiento protector y la disponibilidad de la maquinaria en la sociedad grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca,

Perú, 2022. De tal modo se muestran los siguientes objetivos específicos: Determinar la incidencia que existe entre el mantenimiento preventivo y la disponibilidad de la maquinaria pesada en la empresa grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca, Perú, 2022. Determinar la incidencia que existe entre el mantenimiento preventivo y la disponibilidad de la maquinaria menor en la empresa grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca, Perú, 2022. Equivalente a ello, se especifica la siguiente hipótesis, El mantenimiento preventivo incide en la disponibilidad de maquinaria en la empresa grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca, Perú, 2022. Por lo tanto, tenemos la siguiente sub hipótesis: el mantenimiento preventivo incide positivamente en la disponibilidad de maquinaria en la empresa grupo sarmiento S.R.L, Cajamarca, Perú, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para definir la actual indagación se ejecutó un repertorio de estudios preliminares en los que se consiguió como indagación en Ecuador, ha Juan Valdiviezo y Marjorie Carrillo (2018) en su pesquisa se encargaron de reformar el trabajo de mantenimiento establecido principalmente en su disponibilidad estratégica de mecanismos por medio de un historial de fallos generados por paros de líneas y manteamientos correctivos imprevistos. Este proyecto de indagación obtuvo como objetivo general impulsar el servicio de mantenimiento fundamentado en la disponibilidad de unidades en la industria teniendo en cuenta la situación actual de cada uno de los equipos y procesos, Esta indagación conto con una guía experimental de tipo aplicado planteado alternativas que solucionen problemas presentes en la empresa, analizando equipos críticos y exponiendo los fundamentos de un programa de acción, aumentando así directamente la productividad de la empresa. La población se conformó por compañías del mismo rubro. Entre las primeras deducciones que se adquirieron de esta indagación se sabe que la sociedad mejoro la disponibilidad operacional actual de los equipos estableciendo una eficiencia superior al 86.88% en el sistema productivo. Se concluye que mediante el análisis de disponibilidad de operacional de equipos se observan muchas oportunidades de mejora dentro de la plata.

Por otra parte, en Colombia, también se tiene lo que es la investigación de Jorge Carvajal y Juan Zambrano (2018), quienes en su investigación trataron sobre el suceso del mantenimiento de la maquinaria en obras civiles. Los autores de esta indagación trazaron como objetivo general construir un instrumento de apreciación que mida la incidencia que tiene el mantenimiento en la maquinaria tanto en el desempeño de sus diligencias como en su vida útil y su eficacia al momento de desarrollar sus labores en obra. Esta investigación se basó en la recolección de datos de acuerdo con los mantenimientos realizados pues también el estado en el que se encuentra la maquinaria llevándolo así a detallar un informe final. La investigación se ha enfocado en mejorar o garantizar los distintos tipos de funcionamiento y desarrollo de la maquinaria generando una estabilidad y eficiencia al desempeñar los parámetros de fabricación concretados en las obras. La presente investigación implementó un mantenimiento preventivo minimizando los costos de parada de

equipos y utilizando un fondo destinado en servicios básicos y unidades extendiendo así su existencia favorable de las maquinarias. Se concluye que al realizar el mantenimiento de manera correcta las maquinarias se pueden encontrar en óptimo estado para que realicen sus actividades o funciones con normalidad en la empresa.

Así también en Guatemala, el autor Luis Mejía (2019) en su plan de indagación que trato sobre un esquema e ejecución del método de mantenimiento preventivo hacia la maquinaria y automóviles manipulados en aceros casi fabricados con ello ponen en práctica estrategias con la finalidad de atraer capacidades productivas, con esto lograron altos niveles de satisfacción del cliente. Este trabajo de investigación busca elecciones para reducir precios y ampliar sus márgenes de logro. La presente investigación estuvo conformada por un diagnóstico aplicativo para conocer las características del proceso a través de entrevistas, con ello entendieron en qué condiciones se encuentran los grupos de esta empresa en este proceso los trabajadores que constituye el plantel mecánico, por otro lado, en la investigación realizan una observación que con este método les permiten conseguir información como verdaderamente se llevan a cabo las diligencias. Se concluye que por medio de una adecuada proyección, categorización y realización de un mantenimiento preventivo los equipos ofrezcan un servicio íntegro y de eficacia, para lograr un recurso viable para comprimir los costos por fallas y prolongar la existencia de la maquinaria.

Por lo tanto, también en Ecuador, los autores Walter López y Luis Valdiviezo (2017), en su investigación posee como propósito realizar una proposición para obtener el progreso del régimen de servicio de mantenimiento de la maquinaria pesada del ministerio independiente desplegado del territorio del cañar, a través de la comisión, donde se plantearon como objetivo general expresar a través del avance y revisión de sus vigentes proceso, un ofrecimiento para la mejora del método de gestión de mantenimiento de las máquinas pesada. El tipo de la investigación utiliza una metodología analítica que facilite para la colección de investigación de la organización del transcurso de servicio que ya se encuentra vigente acerca del mando provisorio y disciplinario del mecanismo bruto, con la finalidad de implantar un análisis precedente del gobierno de gestión de mantenimiento procurando conseguir una efectiva aplicación del sistema. Los resultados obtenidos de la

investigación fueron evaluados a través de la aplicación de los índices e indicadores de mantenimiento, mejorando sus condiciones de vida de la maquinaria mediante la ejecución de planes de viabilidad el cual nos permite efectuar una proyección real y realizable a través de la técnica DAFO. Se concluye que el actual estudio se enfocó en la maquinaria de carga pesada ya que se consideran necesarios en la ejecución de un método operante anual, también se constató presentar una matriz operativa frente a los métodos de mantenimiento con el propósito de perfeccionar el control para mantener a los equipos en un buen estado logrando con ello una mejor producción.

En Perú se tuvo como referencia a Gloria Cardoso y Américo Cornejo (2020) en su proyecto de investigación que trato sobre la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de la maquinaria de una organización constructora. El trabajo de indagación tuvo como objetivo realizar una idea de gestión de mantenimiento que admita aumentar la disponibilidad de la maquina en una compañía lo cual les permitió analizar la situación actual e identificar los orígenes que estarían aquejando a la disponibilidad de la maquinaria. Esta investigación conto con un enfoque que se adecuó según a la situación, es descriptiva y de esquema no empírico. La población fue conformada por 20 funcionarios de la compañía y el prototipo no probabilística fue de 8 empleados del sector de mantenimiento y ejecución. Esta investigación aplico instrumentos a manera de FODA, estudios de diagrama causal, también se emplearon herramientas como objetivo de recepción y sondeo. Como resultados de esta investigación se estableció que la maquinaria más crítica es la pala cargadora obteniendo un recurso real crecidamente baja de 93.69% en un período intermedio entre la deficiencia en término medio de todas las maquinarias es de 408.73 horas, el período medio para recuperar la maquinaria es de 6.75 horas y la disponibilidad de todas las maquinas es de 97.38% lo que apunta que constan por debajo del modelo anhelado del 98%. Se concluye que lo que está inquietando a la disponibilidad presente de la maquinaria es la incorrecta gestión presente del mantenimiento causando problemas en los avances de producción, la inexactitud de procedimiento establecido de un trabajador a cargo de proyectar la gestión e implementación de mantenimiento por ello se debe realizar un análisis detallado del procedimiento y programa de mantenimiento.

Por otra parte, se tuvo a Kener García (2017) con la investigación mantenimiento preventivo en empresas del sector de construcción. Esta investigación tuvo como objetivo identificar las discrepancias en el mantenimiento preventivo en el sector construcción. Esta investigación es de tipo no experimental, descriptiva comparativa, tuvo como población a 28 trabajadores; utilizaron la herramienta de la encuesta para la acumulación de las reseñas. Los resultados conseguidos de esta pesquisa con relación al mantenimiento fueron valorados por los encuestados, en la sociedad 1 el 94% de los trabajadores manifestaron que el mantenimiento preventivo es de buena calidad y el 6% indicaron que es regular, en la compañía 2 el 100% de los trabajadores manifiestan que el mantenimiento preventivo que se realiza es malo. Se concluye que el porcentaje mostrado de ambas empresas estudiadas deberían realizar estrategias, lo cual permitan implementar planes de mantenimiento preventivo trabajando en coordinación con los responsables del área de mantenimiento de ambas sociedades, para lograr alcanzar el 100% de efectividad logrando obtener la disponibilidad de todas las maquinarias, perfeccionando la producción y rentabilidad en cada una de las empresas en el sector de construcción.

Según Gabriela Barrientos (2017) en su plan de investigación autorizada gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las máquinas de la empresa ROAD soluciones, busca ampliar la fabricación y la eficiencia en sus procesos en las empresas del sector de construcción, a los cuales les ofrece un mantenimiento constante para corregir su disponibilidad operacional. En su investigación tuvo como objetivo general plasmar una proposición de progreso en la gestión de mantenimiento manejando la metodología de análisis de modo y defecto de fallos AMEF, busca perfeccionar las gestiones de mantenimiento de maquinarias para que pueda oprimir su precio. Utilizaron instrumentos de ingeniería los cuales son ISHIKAWA, Pareto y otras; con la finalidad que no se generen mayores gastos en la empresa. En la presente investigación es aplicada para la cual utilizaron conocimientos y teorías de ingeniería para poder solucionar los inconvenientes de la compañía y su metodología es correlacionar con un enfoque cuantitativo. Como resultados de este proyecto para que puedan evidenciar la implementación realizada utilizaron indicadores de MTBF (Mean Time Between Failures), disponibilidad operativa (KPI), ratio de costo de mantenimiento por hora. Se concluye que este

proyecto ofrece una mejor planificación grupal para poder trabajar de una mejor manera en el alto costo de mantenimiento con la finalidad de que la producción sea eficiente y rentable para la empresa.

Por otra parte, también se tiene la investigación de Cristian Vásquez y Abraham Zapata (2016), en su indagación trataron sobre proponer el departamento de mantenimiento preventivo para garantizar una mejor disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria pesada en la localidad provincial de Chiclayo. Plantearon como objetivo general formular una gestión de mantenimiento preventivo para un destacado recurso y confianza de la maquinaria pesada de la municipalidad provincial de Chiclayo. La pesquisa empleo técnicas como el P.D.C.A y el procedimiento real, alcanzando gestiones de aceitado y constituyendo todo el mantenimiento preventivo teniendo claro un diseño de métodos. Se concluye que este proyecto de investigación tiene la finalidad de brindar una apropiada prestación de bienes públicos y locales, logrando fortalecer la prosperidad de la localidad realizando una buena gestión de mantenimiento para la maquinaria.

Según Edgar Gutiérrez (2021), en su proyecto de indagación propone un método de mantenimiento preventivo en una municipalidad para mejorar los recursos mecánicos de las máquinas pesadas, basado en el objetivo general el cual es establecer en qué medida la idea de un propósito de mantenimiento preventivo renovando la disposición mecánica de la maquinaria pesada en la municipalidad. Para ello señalaron y estudiaron mediante un esquema de ISHIKAWA y Pareto los procesos que originaron la depreciación disponible de maquinaria pesada, se incluye también el costo de ejecución de indicadores de gestión de equipos, el precio del método de instrucción y el costo de un plan de incremento 5s. Las herramientas que faltaron implementar priorizándose en el mantenimiento preventivo del cargador frontal Caterpillar 938G fueron la inexistencia de un software de mantenimiento para los dictámenes de responsabilidad y exigencias, la ausencia de aprendizaje y preparación de mantenimiento mediante una gestión, con la finalidad de mejorar la disponibilidad mecánica. El resultado obtenido de la presente investigación pudo suponer el indicador de disponibilidad mecánica del mejoró de 68% a 97%. En desenlace, la proposición de un método de mantenimiento preventivo perfecciona la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada en un municipio, comprimiendo las

paradas no programadas y extendiendo las entradas por arrendamiento de maquinaria.

El presente trabajo de investigación científica tiene como principales variables al mantenimiento preventivo (variable dependiente) y a disponibilidad de la maquinaria (variable independiente), entonces para entender más claro lo que significa cada una de estas variables, se han investigado bases teóricas de varios autores que conocen mucho del tema y lo expresan a través de libros.

Para tener más clara la idea se precisa según el autor García (2012), señala que el mantenimiento preventivo está ligado a las acciones proyectadas a equipos en movimiento que admiten la forma más financiera, extender su actividad eficaz y segura con predisposición a advertir las fallas y paradas imprevistas. El programa incluye 2 actividades básicas en primer lugar tenemos la observación habitual de la maquinaria industrial, para revelar las circunstancias que llevan a paros inesperados de la manufactura y en segundo lugar la preservación de la planta para revocar dichas índoles, aplicar o remediar cuando se hallen en una tapa inicial. Su objetivo es minimizar los bloqueos y convertir los fracasos en prácticas de aprendizaje para optimizar. El objetivo es aplicar un plan de mantenimiento efectivo para garantizar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de su sistema de producción.

La figura representa una categorización del Mantenimiento Preventivo en la actualidad. Constata de dos clases, en la principal clase se considera el requisito estratégico del sistema y en la segunda clase fundada en la producción de las exploraciones históricas de fallas con base en el uso, o en el tiempo de operación.



FIGURA 1. Clasificación del mantenimiento Preventivo en la actualidad
Fuente: “Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial”

Las principales ventajas del mantenimiento preventivo son: Evitar grandes interrupciones debido a problemas menores. Realizar las reparaciones en el momento más conveniente tanto para el mantenimiento como para la producción. Mantenga un registro de todas las intervenciones. En pocas palabras, los sistemas de mantenimiento preventivo (PM) están todos planificados en la planta que se ejecutan con el objetivo de prevenir problemas y la detección temprana antes de que ocurra una falla. Incluye el trabajo de mantenimiento. Estos se convierten en sistemas de control que desencadenan interrupciones inesperadas de la máquina o la producción.

Según Pérez (2010), Se puede definir como una secuencia de pasos específicos de operación, minimizando el daño de los componentes y reduciendo los costos económicos que tienden a mejorar defectos específicos.

De igual manera, Ding & Kamaruddin (2015), citado en Dimitroffl, Pontelli, Zanazzi J. F, Conforte, Zanazzi J.L (2016) refieren que, debido al impacto de las acciones de mantenimiento sobre la producción, prexisten numerosas aportaciones orientadas a la producción de factibles elecciones de tareas que regeneren los efectos de este tipo de decisiones.

Por lo tanto, también, Dimitroffl, Pontelli, Zanazzi J. F, Conforte y Zanazzi J.L; (2016). Una probabilidad es manejar con el llamado Mantenimiento a Rotura o Correctivo. Esto es remediar los equipos cuando obstaculizan su uniforme trabajo. Otra elección, que habitualmente rinde más seductora a partir de un punto de vista financiero, es emplear el Mantenimiento Programado, dirección bajo el cual las acciones son proyectadas, de manera que afecten al diminuto tiempo de fabricación.

Para, MANUEL R. PRANDO citado por (Rodriguez, 2012) indica: “El mantenimiento consiste en prevenir fallas en un proceso continuo, principiando en la etapa inicial de todo proyecto y asegurando la disponibilidad planificada a un nivel de calidad dado, al menor costo dentro de las recomendaciones de garantías y uso de las normas de seguridad y medio ambiente aplicables”

De igual forma, Ortiz, Rodríguez & Izquierdo (2013) valoran el verdadero impacto de las propuestas de valor ya que el proceso de fabricación demanda mayor eficiencia y calidad y las funciones de mantenimiento necesitan ser optimizadas. Puede traer negocios. Finalmente, en general, Martínez & Santos (2011) muestran que el mantenimiento preventivo (PM) es una serie de labores anticipadas realizadas a pausas regulares a lo largo de la vida operativa de un sistema. El sistema se analiza para mejorar la fiabilidad del sistema.

Para FERREN citado por (Gonzales, 2016), Esto incluye valores de intervención, almacenamiento y recuperación para evitar la detección o corrección de defectos mientras se intenta evitar problemas. Esto significa que el mantenimiento preventivo es el mantenimiento que se ejecuta de manera regular para extender el lapso de cada dispositivo que se aplica para un monitoreo adecuado.

De tal forma, (Knezevic,1996) indica para que un sistema recupere la capacidad de realizar una función es necesario realizar unas tareas especificadas conocidas como tareas de mantenimiento. Siendo las más comunes las de limpieza, ajuste, lubricación, pintura, calibración, sustitución, reparación restauración renovación etc.”

Según García (2003), entre los vitales mantenimientos tenemos: El mantenimiento correctivo es el mantenimiento realizado después de una falla mecánica del equipo. El mantenimiento preventivo, también conocido como

mantenimiento de rutina, es el mantenimiento que se realiza antes de que falle una máquina o un equipo, y su presencia se basa en el seguimiento y el cumplimiento de los cronogramas; Mantenimiento predictivo, mantenimiento realizado a través de equipos de diagnóstico para predecir fallas en máquinas o equipos. Este tipo de mantenimiento utiliza mucho conocimiento técnico para gestionar variables importantes como la temperatura y la vibración.; mantenimiento de tiempo cero. Este tipo de mantenimiento deja la máquina o equipo como nuevo. Por esta razón, todas las piezas gastadas o de repuesto deben ser reemplazadas. Mantenimiento en sitio: Este mantenimiento es una tarea de preentrenamiento que los operadores de línea pueden realizar sin situar en peligro su salud, en este proceso, se realizan acciones sencillas que los trabajadores pueden realizar sin comprometer su salud, como la limpieza de exteriores. Se puede decir que este tipo de mantenimiento es uno de los principales porque es una operación sin problemas, como la lubricación de las piezas móviles y el ajuste de los pernos del TPM.

Según Rodríguez (2012), El mantenimiento tiene como objetivos Perfeccionar consecutivamente las unidades incluso su más profundo nivel operante, mediante el aumento de la disponibilidad, seguridad y confiabilidad de estos. Asimismo, beneficiar al límite los mecanismos de las unidades, para reducir los costos de sostenimiento. Mientras tanto desempeñar todas las pautas de seguridad y medio ambiente y por último propagar el beneficio global.

Teniendo en cuenta la variable dependiente disponibilidad maquinaria, para Riba (2002), exhibe visiblemente el significado de disponibilidad, indicando que este va más allá de la confiabilidad y mantenibilidad y reiterando que: “la disponibilidad es la aptitud de un producto, máquina o sistema para cumplir su función, o estar en condiciones de hacerlo en un momento dado cualquiera”.

Según (RICALDI, 2013) en la actualidad Los gerentes a menudo no prestan mucha atención a estas cosas que son esenciales para el éxito de una organización, por lo que dicen que actualmente se brinda poco mantenimiento. Esto se debe principalmente a que estamos ocupados trabajando en cuestiones cotidianas y no tenemos tiempo para pensar en los resultados obtenidos en el campo del mantenimiento.

Por lo tanto, GERENS (2018). La Gestión del Mantenimiento es un pilar importante de la estrategia empresarial, pero no siempre se subestima. Este conocimiento ha avanzado significativamente a lo extenso de los tiempos, ya que las empresas le otorgan una gran importancia. Esto sucedió cuando se descubrió que el mantenimiento tenía un impacto en el resultado final. El software ha sido desarrollado para permitir una excelente inspección de mantenimiento hacia garantizar el medio y confiabilidad de la máquina, algunas industrias (por ejemplo, la minera y la manufacturera) son particularmente sensibles al tiempo de inactividad del equipo y cualquier falla puede provocar pérdidas considerables, por lo tanto en la gestión de mantenimiento existe un acople de instrumento tremendamente complicada y se requiere amparar en un software si se ambiciona tener una inspección óptima y oprimir al superior la indisponibilidad de unidades y desvalorización de la producción, más aún cuando son manufacturas muy capacitados.

Según (Muñoz, 2008) Actualmente se están implementando varios sistemas para garantizar que los servicios de mantenimiento de equipos estén en funcionamiento. Algunos de ellos se fijan no sólo en la faena de modificar los defectos, sino además en tratar de proceder antes de que aparezcan los defectos tanto en el producto diseñado como en el producto mismo. Está en la etapa de diseño y se comercializará más adelante. Métodos como la simplificación del diseño, el bosquejo firme, el estudio de mantenibilidad y el esquema sin mantenimiento.

En la Revista de Ingeniería de Mantenimiento y Gestión de Activos y Productividad (2020) Muestra que las compañías de hoy deben centrarse en mejorar la fabricación, mejorar los indicadores del costo del producto y mejorar la calidad y el servicio al cliente. Aquí es donde comienza la importancia del mantenimiento industrial, ya que es necesario afirmar la completa disponibilidad de los mecanismos y equipos que forman parte del transcurso productivo para que sean productivos. Sin embargo, si el mantenimiento es superficial y no deja el control total a los propios especialistas, se producirán los inconvenientes de averías en las máquinas, defectos de fabricación, accidentes laborales, retrasos en las entregas y los consiguientes costes elevados. Superar el fracaso y las bajas ganancias. Ahora, el mantenimiento es la única característica que mejora el costo, la entrega y la calidad. La ingeniería

de mantenimiento ocupa actualmente una posición muy importante para la empresa y puede mantener su posición actual en el mercado globalizado. Un completo procedimiento de ingeniería de mantenimiento que cede unas valiosas situaciones de funcionamiento de la máquina, lo que mejora la eficacia institucional al margen mundial. Sin embargo, no todas las compañías piensan que el mantenimiento sea una prioridad. Actualmente, algunas empresas afirman que el mantenimiento técnico es secundario y puede resultar costoso. De hecho, no tiene en cuenta problemas o mal funcionamiento del dispositivo. Esto detiene el ciclo productivo inquietando la producción y renta de la asociación (IMG, 2020).

Según Mays (2015), Con el objetivo de cumplimiento del 100 % con la regla del 10 % puede mejorar significativamente los resultados del mantenimiento preventivo, ya que esto aumentará la confiabilidad del equipo y reducirá las fallas del equipo, ya sea que la organización opere las prontitudes de mantenimiento preventivo manualmente o a través de un programa integral de administración del período de vida de activos. Siempre son perfectos. Incluso sin mantenimiento reactivo.

Según Cruzado (2014), cita un estudio realizado por INEI en el 2010 en la cual empleo una pesquisa a las micro y pequeñas compañías en el que visiblemente se asegura que en cuanto a las técnicas de mantenimiento u instrucciones computarizadas de adquisición o de balance solo el 14.8 % de las Mypes lo posee realizado, esto señala la gran insuficiencia de realizar metodologías de mantenimiento que admitan perfeccionar la eficacia de las sociedades.

El mantenimiento para la Revista Scientia et Technica (como fue citada en Tunaroza, 2015), lo reduce a manera que todas aquellas acciones que aprueban proteger en adecuadas actividades todos las unidades y máquinas, a modo que las instalaciones que forman parte de un sistema de fabricación logrando niveles altos de producción.

Por otro lado, la Revista Scientia et Technica, señala que los objetivos específicos del Mantenimiento son los siguientes: En primer lugar, efectuar inscritos de las unidades que consienten en el transcurso de fabricación. Al mismo tiempo también establecer caracteres de identificación a cada uno de los componentes

registrados. Luego efectuar cédulas sistemáticas que sujeten la pesquisa de las tipologías universales, metodologías y operaciones de cada uno de las unidades recopiladas. Seguidamente organizar inscritos recopilados con cada una de las diligencias de subsistencia eléctrica, mecánica, de lubricación, de instrumentación, de metrología y civil en todos los espacios de la sociedad. A continuación, determinar los trabajos de mantenimiento solicitadas con su determinada fecha de apertura y reiteración de elaboración para cada uno de las unidades recopiladas. Además, también inscribir los renovados, instrumentos y tipo de personal solicitado para la realización del mantenimiento. Del mismo modo efectuar disposiciones de trabajo del mantenimiento proyectado normalizado. También digitar la investigación de las disposiciones de responsabilidad en el adecuado software de manutención. Finalmente formar informes que admitan reconocer la administración del cálculo para la mano de obra propia y estipulada, los renovados y la materia prima utilizados en el mantenimiento.

Asimismo, Covenin 2049-93 (como fue citado en Tunarozza, 2015), Esto es consistente con lo aludido en relación con el mantenimiento, que se define como la actividad de restaurar y conservar una línea de fabricación para conseguir el propósito trazado.

Según Almomani y otros (2012) Los programas de mantenimiento preventivo (PM) reducen las reparaciones importantes y las interrupciones inesperadas y ayudan a conservar un flujo de labor continuo. El cronograma y la organización de las diligencias de PM han sido de utilidad para muchos científicos durante mucho tiempo.

Por otro lado, también tenemos al artículo científico “propuesta de un sistema de mantenimiento productivo total”, el cual se propondrá a la Empresa INCERPAZ, con la finalidad de perfeccionar la eficiencia en todos sus métodos productivos y de aumentar a la vez el rendimiento de sus equipos de producción. De tal manera que no solo favorecerá a la sociedad financieramente, sino también perfeccionara el ritmo de trabajo de quienes la conforman; así también la corporación será beneficiada ofreciéndole productos cerámicos de mayor calidad.

Así mismo los índices de disponibilidad para García (2003), Los detalles de disponibilidad total, disponibilidad de fallas, tiempo medio entre fallas y tiempo medio de reparación se muestran a continuación. Disponibilidad total. Esta es la dependencia entre el número de horas que una máquina o dispositivo está listo para funcionar y el número total de horas o turnos. El método es:

$$\text{Disponibilidad total} = \frac{(\text{Horas totales de trabajo} - \text{horas de parada por mantenimientos})}{\text{horas totales de trabajo}}$$

Tenemos entendido que, si una sociedad tiene algunas líneas de fabricación, debe establecer la disponibilidad de cada línea de fabricación. En seguida promedie todas las líneas y obtenga la disponibilidad total de las plantas de producción en este caso, la máquina no compone su producción. Línea. Es una buena idea identificar las máquinas más importantes o más importantes, establecer la disponibilidad de cada máquina y conseguir la disponibilidad promedio de todas las máquinas escogidas. Esto ahorra tiempo y análisis de costes.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\sum \text{Disponibilidad de equipos significativos}}{\text{N}^\circ \text{ de equipos significativos}}$$

Por lo tanto, la disponibilidad de cortes en este asunto, el cálculo es el mismo que la disponibilidad total. La discrepancia es que el tiempo de inactividad por mantenimiento solo debe ser su tiempo de inactividad, pero en el caso de un corte de energía, la fórmula es:

$$\text{D. por averías} = \frac{\text{H. totales de trabajo} - \text{H. de parada por avería}}{\text{H. totales de trabajo}}$$

En este caso, no se tiene en cuenta el tiempo de inactividad esperado de la maquinaria y el equipo, y en el caso de máquinas en línea, máquinas independientes, es igual al caso anterior.

Por lo que el lapso medio entre fallas o MTBF, nos indica el número de veces o con qué reiteración suceden los desperfectos, su método de deducción es:

$$MTBF = \frac{\text{Nº de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{Nº de averías}}$$

Periodo Medio de Reparación o MTTR, nos guía el tiempo medio que se utiliza desde que una unidad esta malograda incluso hasta que retorne a su etapa activa, su método de cálculo es:

$$MTTR = \frac{\text{Nº de horas de paros por averías}}{\text{Nº de averías}}$$

Nueva forma de poder determinar este indicador es de la siguiente forma:

$$\text{Disponibilidad por avería} = \frac{MTBF - MTTR}{MTBF}$$



Fuente Elaboración propia

FIGURA 2. Implementación del mantenimiento preventivo (MP).

Por otra parte, Félix Pérez en su libro “conceptos generales en la gestión de mantenimiento industrial”, nos muestra que el control de mantenimiento preventivo tiene la finalidad de una adecuada gestión de máquinas, equipos, herramientas, componentes e instalaciones es muy importante y siempre es necesario crear desiguales investigaciones de mantenimiento para cada dispositivo o máquina. Asegurar que los planes de mantenimiento preventivo se lleven a cabo a un ritmo elevado.

Según Dounce (2006), indica que los Indicadores de productividad nos explica el suceso de conocer el beneficio de los capitales de la sociedad brindando herramientas a través de fórmulas para que puedan obtener:

Eficiencia en el trabajo

$$\frac{\text{H. H trabajadas} - \text{H. H retrabajos}}{\text{H. H trabajadas}} \times 100$$

Nivel de disponibilidad de equipos

$$\frac{\text{Equipos programados} - \text{Equipos con paro}}{\text{Equipos programados}} \times 100$$

Nivel de conservación

$$\frac{\text{Trabajos de conservación contingente}}{\text{Trabajos de conservación programada}} \times 100$$

Nivel de costo de conservación H.H

$$\frac{\text{Costo de nómina de conservación}}{\text{Costo de nómina de la empresa}} \times 100$$

III. METODOLOGÍA:

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada, según (Nieto, 2018) es aplicada porque tiene por objeto resolver los problemas que se presentan en la producción, distribución, venta de bienes y servicios de cualquier actividad humana. Esto se llama aplicar; porque sobre la base de investigaciones básicas, puras o fundamentales en las ciencias reales o formales, se forman problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva.

Presenta un enfoque cuantitativo, de acuerdo a (Ortega, 2018) “La investigación cuantitativa tiene características importantes en su enfoque de investigación, reuniendo información que sustente la medición de las variables o conceptos contenidos en las hipótesis. Esta colección utiliza procedimientos estándar aceptados por la comunidad científica. Con este enfoque, los fenómenos bajo estudio puedan ser observados o medidos y analizados utilizando métodos estadísticos”. En la investigación, la recopilación de datos a través de la investigación se utiliza para probar hipótesis y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento de variables y probar teorías.

3.1.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue no experimental - transversal con un nivel correlacional – descriptivo.

Según (Hernández, y otros, 2014) afirma que, es de diseño no experimental porque se trata de conocer si existe efecto de la variable independiente sobre la otra variable sin manipularlas intencionalmente. En esta investigación, se observaron los eventos a medida que se desarrollaban en su entorno natural y luego se estudiaron. Es trasversal porque en la investigación se recopilan datos para ser procesados en un momento específico para describir variables y analizar con qué frecuencia se relacionan en ese tiempo.

La investigación fue de nivel correlacional porque presenta la interrelación entre las definiciones de las variables. También porque busca medir el grado de relación de las dos variables en estudio: Mantenimiento preventivo y disponibilidad de maquinaria. Especialmente se puede efectuar la reciprocidad entre dos variables a más. (Hernández, y otros, 2014).

Según (Hernández, y otros, 2014), fue descriptivo porque se especifican las propiedades y características relevantes de cualquier fenómeno en estudio para su análisis con la intención de captar información de forma individual o grupal sobre los conceptos de las variables en estudio. En esta investigación se describieron las características de las variables Mantenimiento preventivo y disponibilidad de maquinaria de la empresa grupo Sarmiento S.R.L.

3.2. Variables y Operacionalización

3.2.1. Variable independiente: Mantenimiento preventivo

Definición conceptual:

Según (García, 2010), El mantenimiento preventivo es un conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento, reducir las averías inesperadas y el tiempo de inactividad, un conjunto de técnicas para mantener los equipos y los sistemas en funcionamiento el mayor tiempo posible (buscar la máxima disponibilidad) y con la máxima eficiencia, no solo para la resolución de problemas. Fallas que ocurren en los equipos, pero sobre todo prevenirlas, trabajar para prevenir su ocurrencia, esforzarse por mejorar la producción y hacerla más confiable, y evitar pérdidas por fallas y los costos asociados a ellas.

Definición operacional:

Según (García, 2012), "El Mantenimiento preventivo en un conjunto de tareas planificadas, enfocadas hacia la eficiencia

y realización de los mantenimientos programados que se tienen que cumplir para asegurar que las máquinas continúen operando de manera adecuada, y así evitar fallas”.

Dimensiones:

- Financiero.
- Gestión.

Escala de medición:

- Razón

3.2.2. Variable dependiente: Disponibilidad de maquinaria

Definición conceptual:

Según Aviles (2016), Es la cualidad temporal de la maquinaria de estar libre y listo para ser usado en cualquier momento, el cual se obtendrá al implantar este programa de mantenimiento/preventivo en la municipalidad que dependerá del tiempo de inserción a este sistema y su futura adecuación y control.

Definición operacional:

La disponibilidad de maquinaria es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas, las dimensiones del mantenimiento preventivo, las horas totales y la otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.

Dimensiones:

- Técnicas.

Escala de medición:

- Razón

Matriz de Operacionalización de las variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍNDICES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)	Según (García, 2010), el mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento y reducir las averías y los tiempos muertos inesperados, un conjunto de técnicas destinadas a mantener los equipos y estructuras en buen funcionamiento durante el mayor tiempo posible (buscando la máxima disponibilidad) y al máximo rendimiento.	FINANCIERO	Costo de Mantenimiento por Valor de Reposición.	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Costo Total de Maquina}}$	Razón
			Costo de Mantenimiento por Facturación	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Volumen Total de Ventas}}$	
		GESTIÓN	Total, de Mantenimiento	$\frac{\text{CostoMant. Preventivo}}{\text{CostoMant. Preve + CostoMant. Correc.}}$	
			Índice de Operatividad	$\frac{\text{Total de maquinas operativas}}{\text{Total de máquinas}}$	
DEPENDIENTE (DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA)	Según Aviles (2016), La calidad temporal de las máquinas son libres y listas para usar en cualquier momento, esto se logrará implementando un programa de mantenimiento/preventivo en la ciudad, esto dependerá del tiempo de permanencia en este sistema y su capacidad de adaptación y control en la ciudad. futuro.	TÉCNICAS	Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo de Operación} - \text{Tiempo de Reparación}}{\text{Tiempo de Operacion}}$	Razón
			Nivel de Conservación	$\frac{\text{Trabajos de conservación contingente}}{\text{Trabajo de conservación programada}} \times 100$	
			Eficiencia en el trabajo	$\frac{\text{HH Trabajadas} - \text{HH re TRABAJADAS}}{\text{HH Trabajadas}} \times 100$	
			Tiempo Medio Para la Reparación	$\frac{\text{Tiempo de Trabajo Total}}{\text{Número de Paradas}}$	

Fuente: Elaboración propia

TABLA 1. Operacionalización de Variables.

3.3. Población y muestreo

Población: En la investigación la población estuvo integrada por todos los trabajadores de la empresa grupo Sarmiento S.R.L.

Criterios de inclusión: Se consideró a las maquinarias pesadas de diversas capacidades de la empresa grupo sarmiento S.R.L.

Criterios de exclusión: Se consideró a otras maquinarias menores de diversas capacidades de la empresa grupo sarmiento S.R.L.

Muestra: Según (Hernández, y otros, 2007). Nos indica que “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Como un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” Entonces, la muestra estuvo compuesta por el nivel de disponibilidad de las maquinarias en la empresa grupo sarmiento S.R.L.

Unidad de análisis: Es el conjunto de máquinas utilizadas en las diferentes actividades de producción de la empresa grupo sarmiento S.R.L.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas:

- **Análisis documental:** Según (Dulzaides, y otros, 2004), Demostrar que el análisis documental tiene la capacidad de recolectar sistemáticamente datos e información en los que el investigador puede interpretar y analizar el problema de investigación, permitiendo una síntesis integral de los fenómenos, suficiente, proporcionando una mejor comprensión del contenido. El análisis documental permite buscar, recopilar y utilizar fuentes académicas confiables para recopilar y comprender mejor el fenómeno en estudio.

- **Encuesta:** De acuerdo a García Ferrando (1993), citado por (Casas Anguita, y otros, 2003) Se informa que la encuesta constituye un método de investigación para recolectar y procesar datos importantes de manera rápida y eficiente.

Para recolectar los datos necesarios para la encuesta, se aplicó la encuesta como método a aplicar a los trabajadores de la muestra seleccionada. La encuesta está organizada de forma cerrada.

Encuesta a trabajadores de Grupo Sarmiento S.R.L. Esto se aplica contra los supuestos, exista o no diferencia entre las variables y aquellas que son importantes para el mantenimiento de los equipos en la empresa.

3.5. Procedimientos

Es una sociedad consignada al servicio de construcción civil a lo extenso de cinco años siguientes. Está establecido por 15 maquinarias dentro de la empresa grupo sarmiento S.R.L. También se constituye con más de 50 trabajadores entre operarios y ayudantes, el cual dan aporte al servicio demandado.

Uno de los problemas que se observó en la empresa grupo sarmiento es el exceso de tiempos en la producción por haber maquinarias con fallas mecánicas no previstas por una mala planificación, esto genera que los mantenimientos correctivos sean más constantes ocasionando tiempos inoperativos y aumento en los costos de mantenimiento por cada equipo.

Por esta razón, por medio de un plan de mantenimiento preventivo se estima cambiar lo correctivo, para ser reemplazado por un mantenimiento preventivo con el objetivo de incrementar la eficacia y asegurar la disponibilidad de las maquinarias manteniéndolas en óptimas condiciones.

La ejecución del plan de mantenimiento preventivo está basada principalmente bajo la política del fabricante, además del personal calificado para la ejecución de dichas actividades. El conjunto de operadores de las unidades son pieza elemental para el óptimo funcionamiento del proyecto, puesto que, si se realiza un correcto uso de las maquinarias, se verá manifestado en la disminución de los costes destinados a repuestos de los mismos.

3.6. Métodos de análisis de datos

El análisis expresivo, según Peñas (2018), son presentados mediante medias aritméticas, desviaciones típicas y distribuciones de frecuencia de la muestra en cada una de las variables estudiadas. Por ello, se utilizará una ilustración del argumento con respecto a los índices de arm length, ahora que se aplica el mantenimiento preventivo como variable independiente, ya que determinará el efecto sobre la variable dependiente.

Según Guardia (2016), “Para llevar a cabo el análisis estadístico en una investigación, se debe realizar una prueba de decisión la cual reclina en

plantear una hipótesis nula y una alterna, las cuales serán planteadas por los investigadores en función de los objetivos establecidos en la investigación” . Por otra parte, al ejecutar la prueba estadística se desarrollará la prueba de normalidad, estando sujeta al tamaño de la muestra, se empleará el software SPSS, entre ellas se tiene Para la estadística descriptiva utilizada para evaluar los datos obtenidos de la encuesta aplicada al diagnóstico inicial. Durante el procesamiento de datos, se aplicaron tablas y gráficos estadísticos descriptivos (tablas de frecuencia, gráficos de barras) y se utilizaron métodos estadísticos inferenciales para comparar hipótesis. (Nivel de significancia), se procesó por el programa estadístico SPSS.

3.7. Aspectos éticos

Se consideró las acciones éticas, como prioridad cumpliendo con veracidad e inalterabilidad en relación a la información recopilada de la empresa grupo sarmiento S.R.L. De estudio para desarrollar el trabajo de investigación. La investigación está orientada hacia los parámetros establecidos por la norma ISO, de esta manera se ha logrado citar y referenciar cada dato recopilado de párrafos de libros, revistas, artículos y páginas web de fuentes confiables respetando los derechos del autor, permitiendo enriquecer y hacer confiable a la temática en estudio. Los participantes fueron elegidos con voluntariedad por parte misma de la muestra, lo cual hace que la recolección de información sea fuente de interpretación y descripción, así mismo la respuesta brindada por cada participante es confidencial, respetada y no manipulada en el desarrollo de la investigación. Es relevante señalar que, para comprobar la honestidad académica del estudio, se usará la plataforma de Turnitin, para evitar el alto contenido de plagio en los datos recopilados. El porcentaje que se obtenga al momento de pasar la presente investigación por dicha plataforma, se espera encuentre dentro de lo aceptable 25%, manteniendo la originalidad, veracidad durante la investigación. Por otra parte, se tomó en cuenta lo determinado por la Universidad Cesar Vallejo. Los datos obtenidos en la etapa de investigación están destinados exclusivamente a uso académico, por lo que no supone un perjuicio a la sociedad.

IV. RESULTADOS

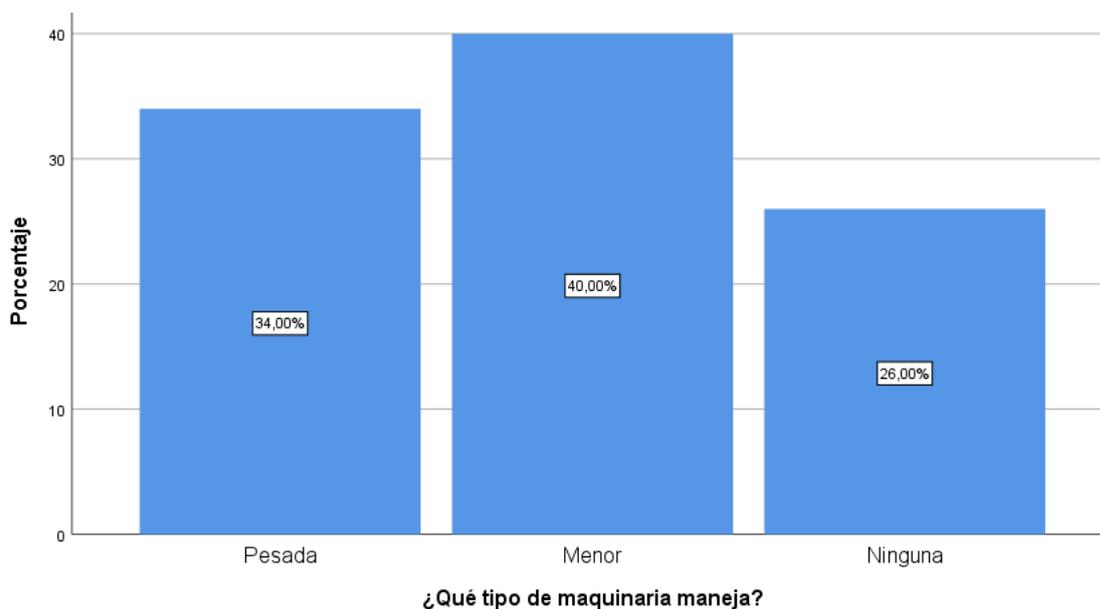
TABLA 2. ¿Qué tipo de maquinaria maneja?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pesada	17	34.0	34.0	34.0
	Menor	20	40.0	40.0	74.0
	Ninguna	13	26.0	26.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, se puede determinar que el 74% maneja algún tipo de maquinaria dentro de la empresa, mientras que el 26% no maneja ninguna maquinaria.

FIGURA 3. ¿Qué tipo de maquinaria maneja?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

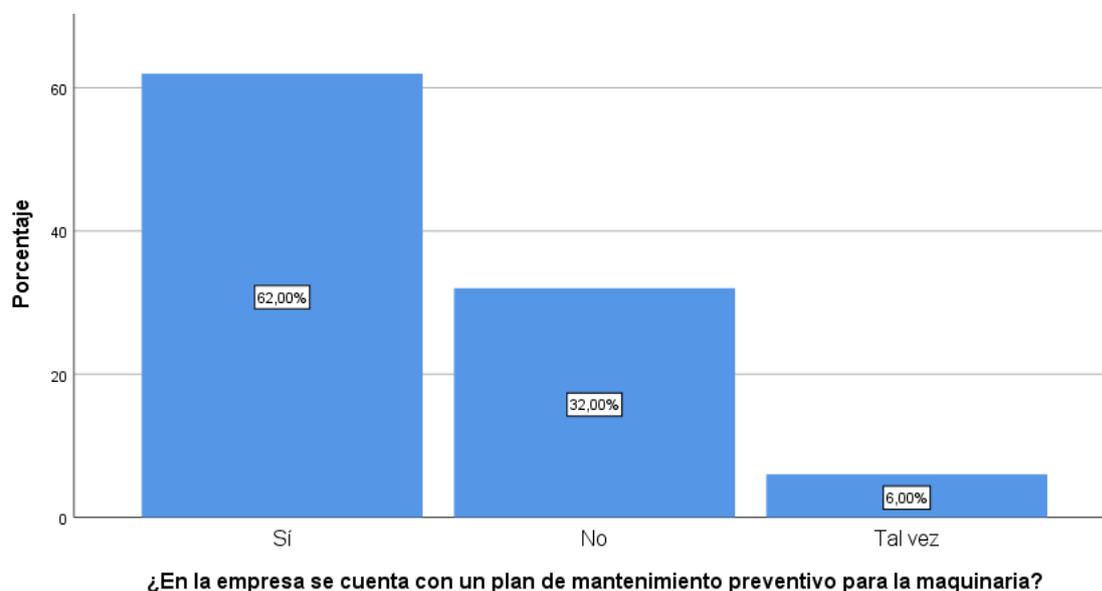
TABLA 3. ¿La empresa cuenta con una técnica de mantenimiento preventivo para la maquinaria?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	31	62.0	62.0	62.0
	No	16	32.0	32.0	94.0
	Tal vez	3	6.0	6.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, el 62% afirma que, si cuenta con una técnica de mantenimiento provisorio para la maquinaria, mientras que el 32% afirma lo contrario.

FIGURA 4. ¿La empresa se cuenta con una técnica de mantenimiento provisorio para la maquinaria?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

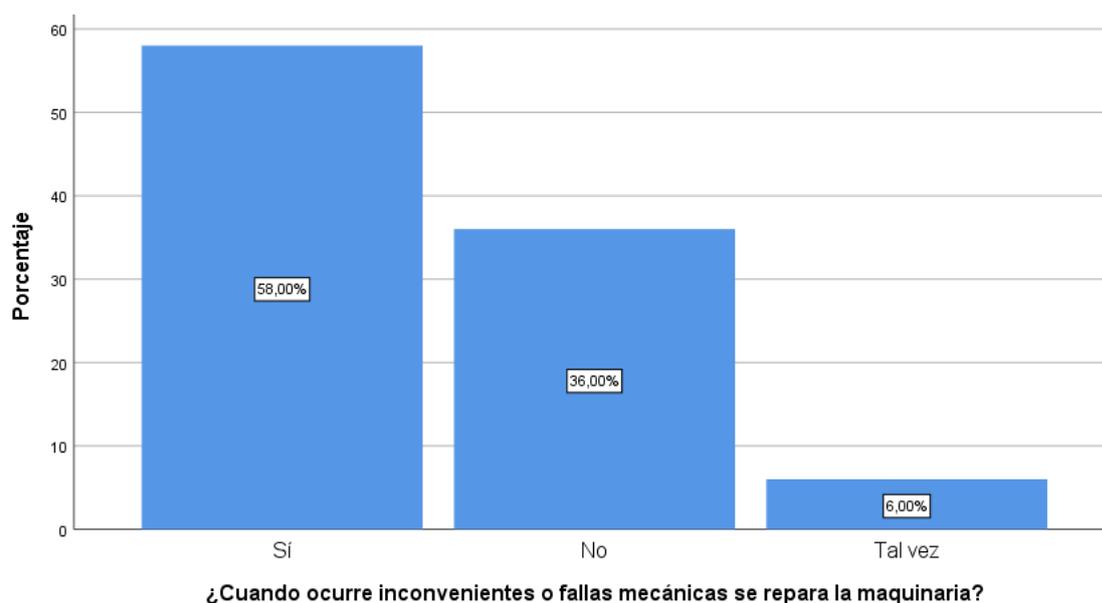
TABLA 4. Cuando ocurre inconvenientes o fallas mecánicas, ¿se repara la maquinaria?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	29	58.0	58.0	58.0
	No	18	36.0	36.0	94.0
	Tal vez	3	6.0	6.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, el 58% afirma que cuando ocurre alguna falla mecánica con las maquinarias se repara al instante, mientras que el 36% indica lo contrario.

FIGURA 5. Cuando ocurre inconvenientes o fallas mecánicas, ¿se repara la maquinaria?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

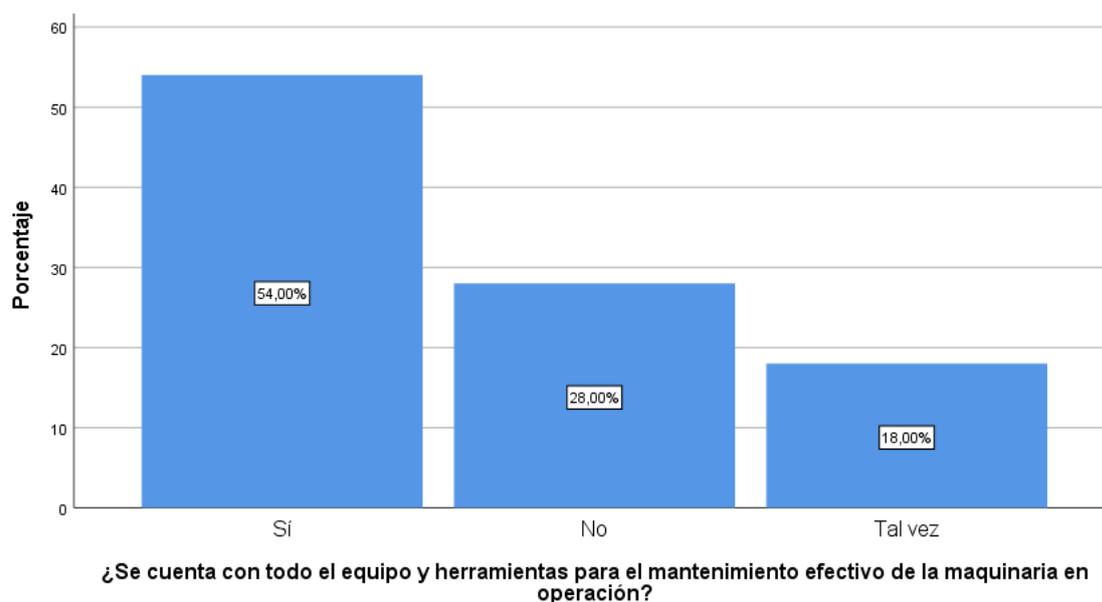
TABLA 5. ¿Se cuenta con todo el equipo y herramientas para el mantenimiento efectivo de la maquinaria en operación?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	27	54.0	54.0	54.0
	No	14	28.0	28.0	82.0
	Tal vez	9	18.0	18.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, el 54% afirma que se cuenta con todo el equipo necesario para realizar los mantenimientos a las maquinarias, mientras que el 28% afirma lo contrario.

FIGURA 6. ¿Se cuenta con todo el equipo y herramientas para el mantenimiento efectivo de la maquinaria en operación?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

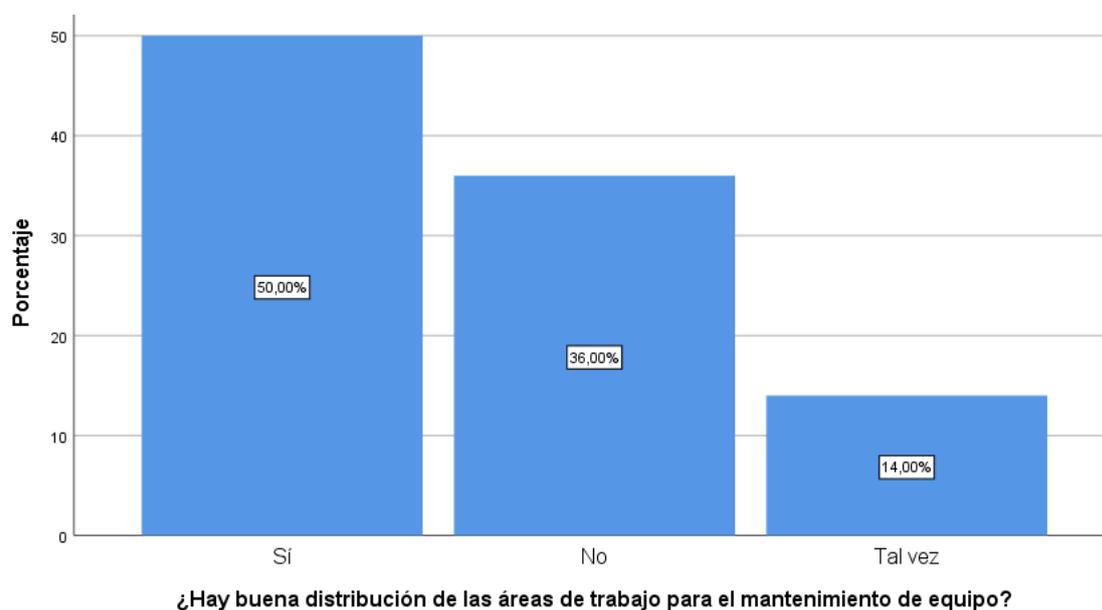
TABLA 6. ¿Hay buena distribución de las áreas de trabajo para el mantenimiento de equipo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	25	50.0	50.0	50.0
	No	18	36.0	36.0	86.0
	Tal vez	7	14.0	14.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, solo el 50% afirma que hay una buena distribución de las áreas de trabajo para el mantenimiento de las maquinarias, y el otro 50% indica que no lo hay o que están en duda.

FIGURA 7. ¿Hay buena distribución de las áreas de trabajo para el mantenimiento de equipo?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

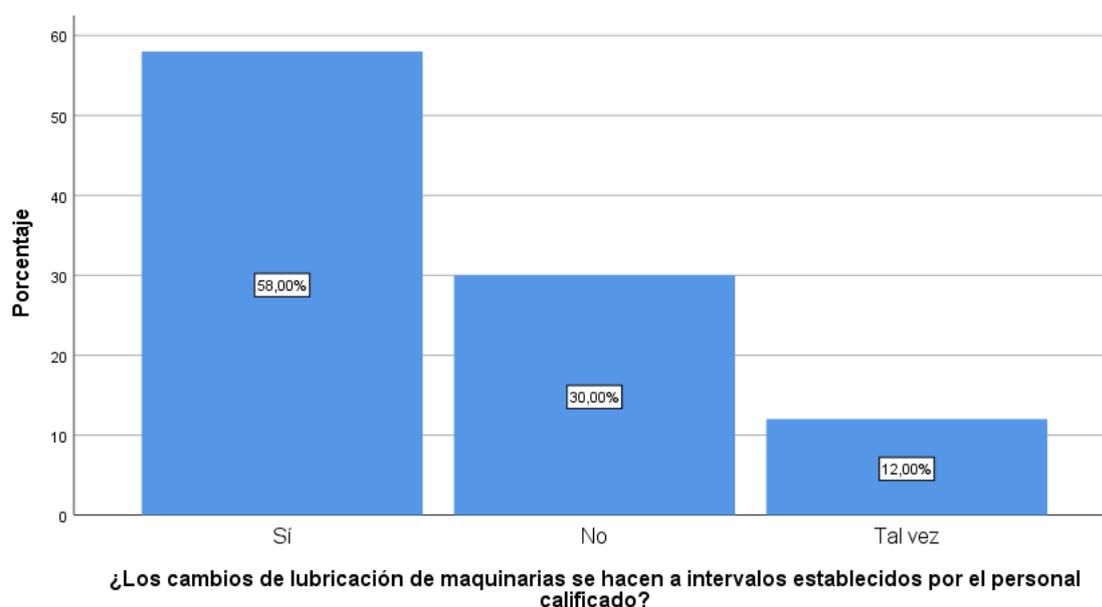
TABLA 7. ¿Los cambios de lubricación de maquinarias se hacen a intervalos establecidos por el personal calificado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	29	58.0	58.0	58.0
	No	15	30.0	30.0	88.0
	Tal vez	6	12.0	12.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, el 58% afirma que los cambios de lubricación a las maquinarias se realizan en intervalos establecidos por el personal calificado, mientras que el 30% afirma lo contrario.

FIGURA 8. ¿Los cambios de lubricación de maquinarias se hacen a intervalos establecidos por el personal calificado?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

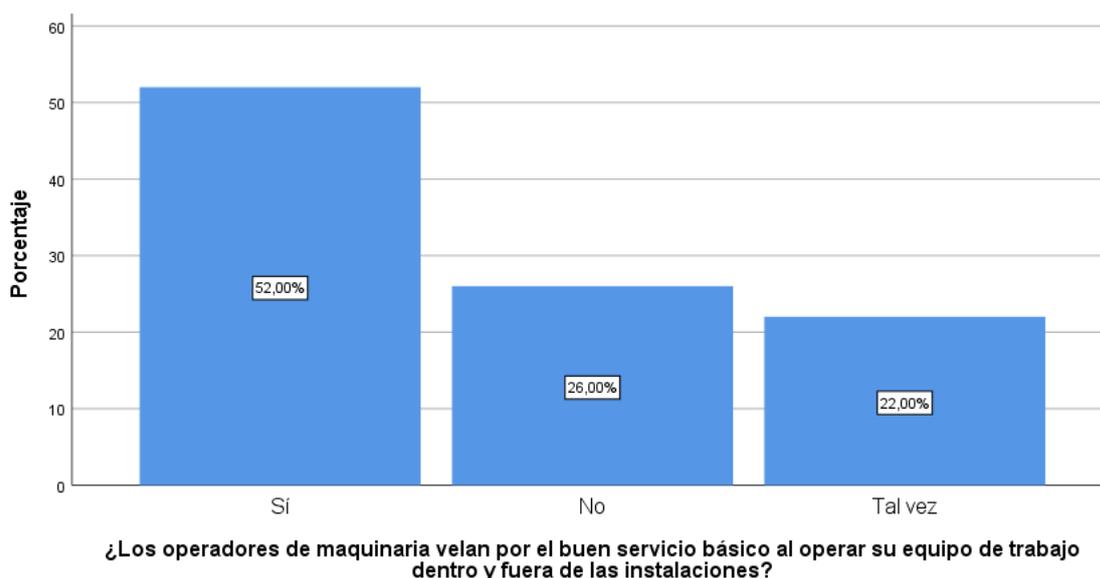
TABLA 8. ¿Los operadores de maquinaria velan por el buen servicio básico al operar su equipo de trabajo dentro y fuera de las instalaciones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	26	52.0	52.0	52.0
	No	13	26.0	26.0	78.0
	Tal vez	11	22.0	22.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, solo el 52% afirma que los operadores de maquinaria velan por el buen servicio al operar su equipo de trabajo, mientras que el 48% indica lo contrario o que está en duda.

FIGURA 9. ¿Los operadores de maquinaria velan por el buen servicio básico al operar su equipo de trabajo dentro y fuera de las instalaciones?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

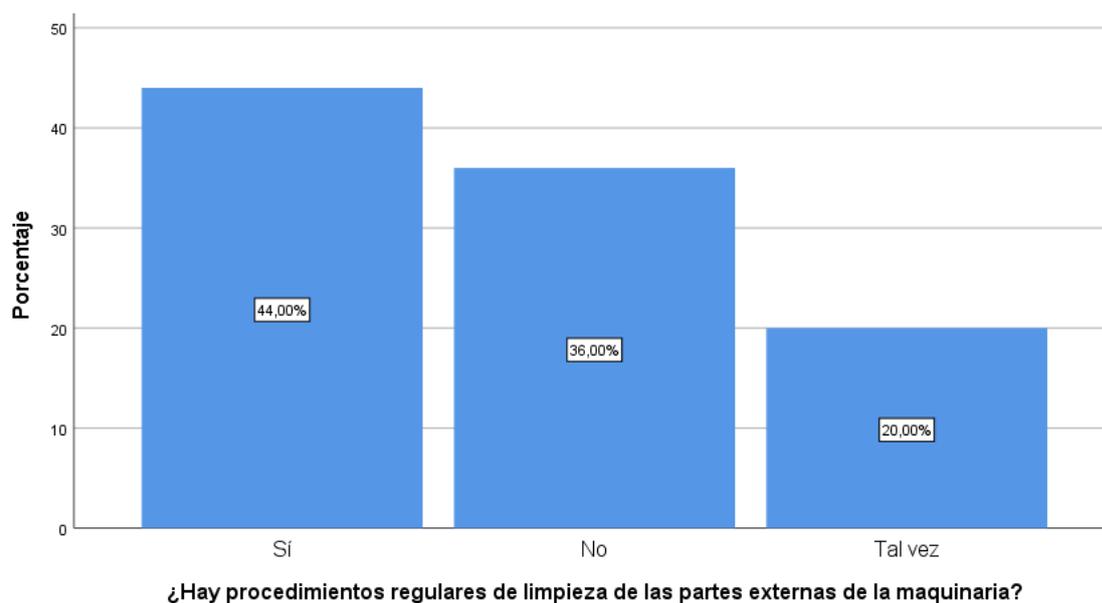
TABLA 9. ¿Hay procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de la maquinaria?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	22	44.0	44.0	44.0
	No	18	36.0	36.0	80.0
	Tal vez	10	20.0	20.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, solo el 44% indica que hay buenos procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de las maquinarias, pero el 56% indica lo contrario o está en duda.

FIGURA 10. ¿Hay procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de la maquinaria?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

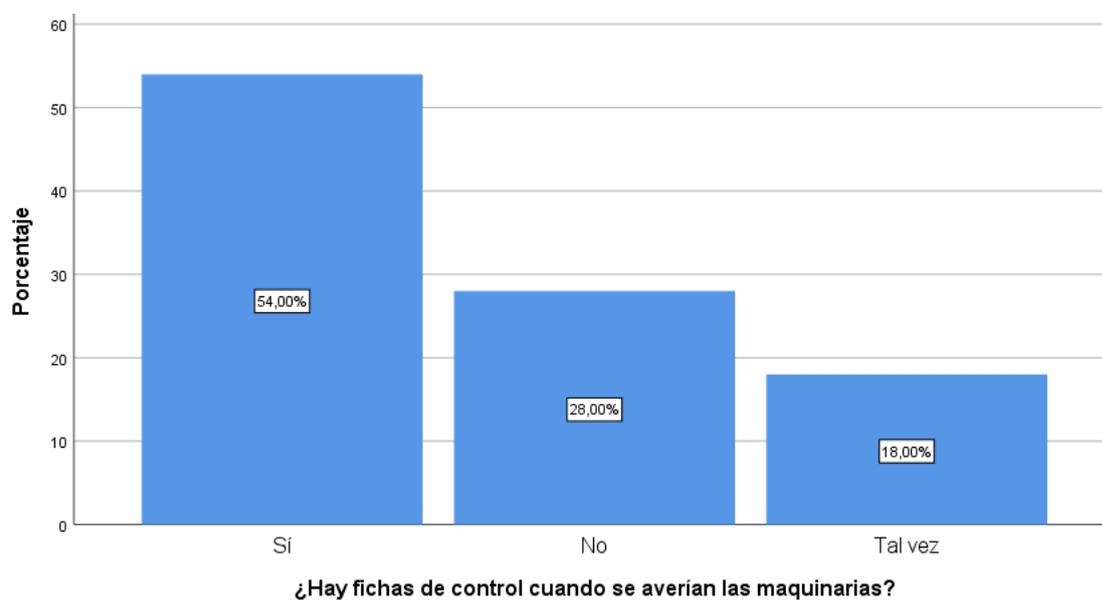
TABLA 10. ¿Hay fichas de control cuando se averían las maquinarias?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	27	54.0	54.0	54.0
	No	14	28.0	28.0	82.0
	Tal vez	9	18.0	18.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, el 54% afirma que hay fichas de control para cuando se averían las maquinarias, mientras que el 28% afirma lo contrario.

FIGURA 11. ¿Hay fichas de control cuando se averían las maquinarias?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

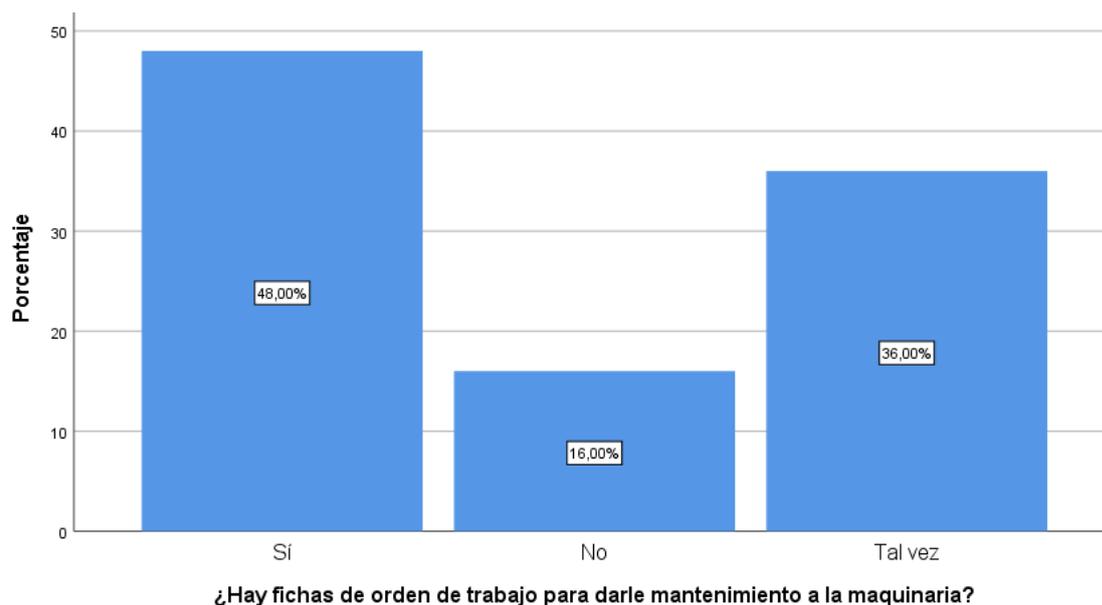
TABLA 11. ¿Hay fichas de orden de trabajo para darle mantenimiento a la maquinaria?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	24	48.0	48.0	48.0
	No	8	16.0	16.0	64.0
	Tal vez	18	36.0	36.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, solo el 48% afirma que dentro de la empresa hay fichas de orden de trabajo para darle mantenimiento a las maquinarias, mientras que solo el 16% indica lo contrario.

FIGURA 12. ¿Hay fichas de orden de trabajo para darle mantenimiento a la maquinaria?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

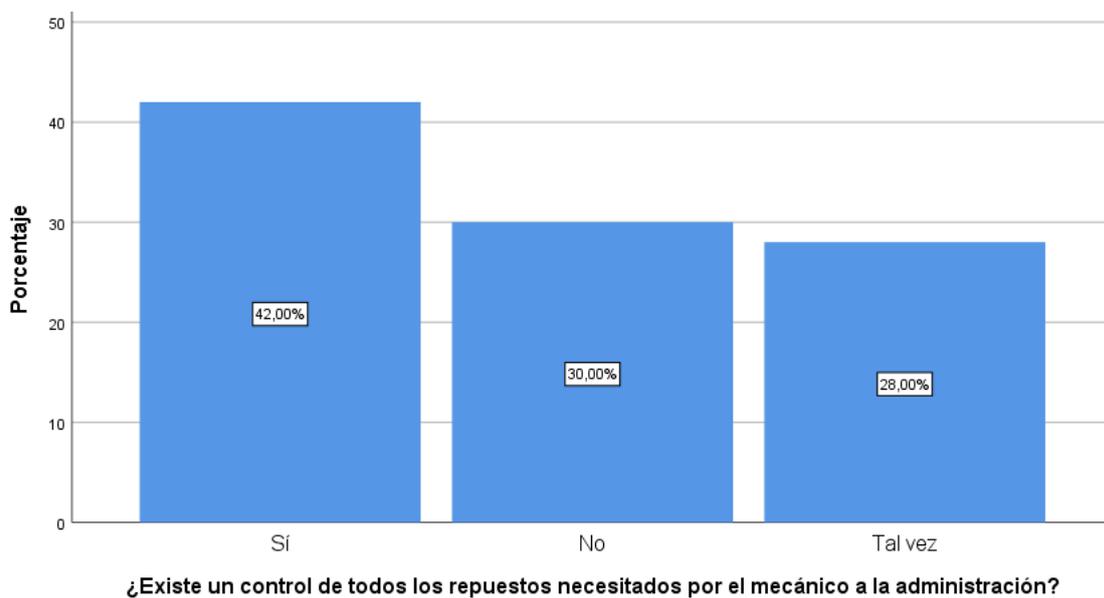
TABLA 12. ¿Existe un control de todos los repuestos necesitados por el mecánico a la administración?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	21	42.0	42.0	42.0
	No	15	30.0	30.0	72.0
	Tal vez	14	28.0	28.0	100.0
Total		50	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Interpretación: De un total de 50 trabajadores encuestados, el 42% afirma que sí existe un control de todos los repuestos necesitados por el mecánico a la administración, mientras que el 58% afirma lo contrario o está en duda.

FIGURA 13. ¿Existe un control de todos los repuestos necesitados por el mecánico a la administración?



Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

4.1. ANÁLISIS CORRELACIONAL ENTRE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA

- Para poder realizar un análisis de correlación entre 2 variables cuantitativas, se puede aplicar 2 coeficientes, el Test de Pearson o el Test de Spearman, dependiendo si las variables a analizar cumplen o no el supuesto de normalidad.
- En el caso que las variables sigan una distribución Normal se aplicará la prueba de Pearson, y si no siguen dicha tendencia se aplicará la prueba de Spearman.
- Para comprobar la normalidad en ambas variables, se pueden utilizar 2 pruebas, el test de Kolmogorov-Smirnov o el test de Shapiro-Wilk. El primero se utiliza para análisis cuyos datos superan los 50, y el segundo se aplica en muestras menores de 50. En este caso, aplicaremos el test de Shapiro-Wilk, pues tanto la cantidad de equipos mayores y menores en la presente investigación es de 14 y 13 respectivamente.

4.1.1. Maquinaria pesada

TABLA 13. Test de Shapiro-Wilk
Test de Shapiro-Wilk para validar el supuesto de normalidad en los datos obtenidos del Mantenimiento Preventivo y Disponibilidad de Maquinaria pesada de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Disponibilidad de maquinaria	0.237	14	0.032	0.733	14	0.001
Mantenimiento preventivo	0.184	14	,200*	0.784	14	0.003

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Contrastación de Hipótesis

Ho: El mantenimiento preventivo y la disponibilidad de maquinaria pesada de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. siguen una distribución Normal.

Ha: El mantenimiento preventivo y la disponibilidad de maquinaria pesada de la sociedad Grupo Sarmiento S.R.L. no siguen una distribución Normal.

Si p-valor < 0.05: Rechazamos Ho.

Si p-valor > 0.05: No se rechaza Ho.

Interpretación: Dado que el valor de significación (valor crítico observado) en ambas variables es 0.001 y 0.003 respectivamente, es decir, menor a 0.05 según el estadístico de Shapiro-Wilk, se resuelve rechazar la hipótesis nula, indicando que tanto el mantenimiento provisorio y la disponibilidad de la máquina pesada de la sociedad Grupo Sarmiento S.R.L. no siguen una distribución normal; por lo tanto, se empleará la prueba de Spearman para analizar la similitud de variables.

TABLA 14. Estadístico de Spearman

Estadístico de Spearman aplicado a la relación entre el Mantenimiento preventivo y la Disponibilidad de maquinaria pesada de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022

			Mantenimiento preventivo	Disponibilidad de maquinaria
Rho de Spearman	Mantenimiento preventivo	Coeficiente de correlación	1.000	-,964**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	14	14
	Disponibilidad de maquinaria	Coeficiente de correlación	-,964**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	14	14

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Contrastación de Hipótesis

Ho: El mantenimiento preventivo no se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria pesada de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

Ha: El mantenimiento preventivo se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria pesada de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

Si $p\text{-valor} < 0.05$: Rechazamos H_0 .

Si $p\text{-valor} > 0.05$: No se rechaza H_0 .

Interpretación: Dado que el valor de significación (valor crítico observado) es 0.000, es decir, menor a 0.05 según el estadístico de Spearman, se resuelve rechazar la hipótesis nula, indicando que el mantenimiento preventivo se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria pesada de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

4.1.2. Maquinaria menor

TABLA 15. Test de Shapiro-Wilk
Test de Shapiro-Wilk para validar el supuesto de normalidad en los datos obtenidos del Mantenimiento Preventivo y Disponibilidad de Maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Mantenimiento preventivo	0.230	13	0.058	0.836	13	0.019
Disponibilidad de maquinaria	0.216	13	0.099	0.798	13	0.006

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Contrastación de Hipótesis

Ho: El mantenimiento preventivo y la disponibilidad de maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. siguen una distribución Normal.

Ha: El mantenimiento preventivo y la disponibilidad de maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. no siguen una distribución Normal.

Si p-valor < 0.05: Rechazamos Ho.

Si p-valor > 0.05: No se rechaza Ho.

Interpretación: Dado que el valor de significación (valor crítico observado) en ambas variables es 0.019 y 0.006 respectivamente, es decir, menor a 0.05 según el estadístico de Shapiro-Wilk, se resuelve rechazar la hipótesis nula, indicando que tanto el mantenimiento preventivo y la disponibilidad de maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. no siguen una distribución Normal, por lo tanto, se aplicará la prueba de Spearman para analizar la correlación de variables.

TABLA 16. Estadístico de Spearman

Estadístico de Spearman aplicado a la relación entre el Mantenimiento preventivo y la Disponibilidad de maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022

			Mantenimiento preventivo	Disponibilidad de maquinaria
Rho de Spearman	Mantenimiento preventivo	Coeficiente de correlación	1.000	0.405
		Sig. (bilateral)		0.001
		N	13	13
	Disponibilidad de maquinaria	Coeficiente de correlación	0.405	1.000
		Sig. (bilateral)	0.001	
		N	13	13

Nota: Elaboración propia, datos SPSS-26, 2022

Contrastación de Hipótesis

Ho: El mantenimiento preventivo no se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

Ha: El mantenimiento preventivo se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

Si $p\text{-valor} < 0.05$: Rechazamos H_0 .

Si $p\text{-valor} > 0.05$: No se rechaza H_0 .

Interpretación: Dado que el valor de significación (valor crítico observado) es 0.001, es decir, menor a 0.05 según el estadístico de Spearman, se resuelve rechazar la hipótesis nula, indicando que el mantenimiento preventivo se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria menor de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

4.2. DISCUSIÓN

Actualmente, muchas empresas en todo el mundo están perdiendo dinero por no producir sus máquinas a la capacidad óptima, principalmente porque no existe un programa de mantenimiento eficaz que reduzca el tiempo de inactividad debido a averías repentinas. Esto se debe a que el mantenimiento es poco utilizado y se utiliza como un recurso para atender emergencias e imprevistos, que están a punto de ser considerados como una carga para la producción; E incluso se define como “hay que soportar el mal necesario de las plantas” El mantenimiento preventivo aumenta la disponibilidad de la máquina, lo que evita el tiempo de inactividad debido a la escasez de máquinas. Un plan de mantenimiento completo incluye procedimientos estandarizados tanto para el mantenimiento de la máquina como para la capacitación óptima de los trabajadores. Por lo tanto, recomendamos encarecidamente a las empresas que implementen su propio plan de mantenimiento antes de contratar a un tercero para realizar este proceso; Porque esto último generará mayores costos y riesgos de pérdida de recursos de mantenimiento. El objetivo de este estudio fue esclarecer la importancia de brindar mantenimiento a las máquinas para evitar averías que puedan derivar en mayores costos de mantenimiento y menor disponibilidad en el futuro. Y así afectar la producción de la empresa.

El mantenimiento preventivo es un procedimiento para mantener el buen estado de la máquina para que la máquina pueda funcionar al 100%, lo que ahorra costes de mantenimiento por averías inesperadas que pueden tener graves consecuencias. Este tipo de mantenimiento asegura el correcto funcionamiento y rendimiento de las máquinas.

Con el buen mantenimiento de dichas máquinas, no sólo podemos prevenir averías, sino conocer a fondo el estado y condición de cada equipo y dónde está su punto débil para identificar averías de forma más eficiente y eficaz. Gracias a todas estas medidas, los operadores de máquinas tienen más confianza en la seguridad del trabajo. Si el equipo está en buenas condiciones y tiene un mantenimiento de rutina adecuado, tendrá más máquinas. Al evitar fallas, se pueden reducir los costos y los costos de

reparación posteriores. Las máquinas, con el debido cuidado, tienen una vida útil más larga, lo que contribuye al aumento de la productividad de la industria.

A través de esta encuesta se destacan los temas frágiles en cuanto al plan de mantenimiento preventivo que se debe tener en cuenta en la empresa grupo Sarmiento S.R.L. Teniendo en cuenta que ya es una empresa en el mundo, comercializa y utiliza una variedad de máquinas para sus funciones.

El mantenimiento preventivo incluye el ajuste oportuno de las partes de seguridad, calibración, mecánicas, eléctricas y otras relacionadas, lo que garantiza que las máquinas funcionen de manera eficiente y eficaz y obtengan los resultados esperados.

Este tipo de mantenimiento se suele realizar de acuerdo con normas y protocolos específicos elaborados en un plan específico previamente planificado y destinados a evitar que la máquina sufra daños graves en el futuro; Este plan está siendo desarrollado actualmente por Grupo Sarmiento S.R.L. No es del todo seguro, ya que contiene algunas anomalías.

Por lo general, durante el uso o la operación, los equipos tienden a desgastarse hasta llegar a romperse en algún momento, y el objetivo del mantenimiento preventivo es precisamente evitar daños irreparables, que pueden corregirse hasta que la máquina se detenga por completo.

Mantenimiento preventivo bien planificado que evita problemas con la maquinaria durante la producción, cuando se realizan operaciones como limpieza, lubricación, modificación de componentes o reemplazo de piezas. Actualmente, se está mejorando el uso efectivo.

Cualquier seguimiento o actividad que se realice para comprobar que todo funciona correctamente permitirá conocer la vida útil de las piezas y cuándo es necesario sustituirlas.

Los registros obtenidos durante cada etapa de este tipo de mantenimiento permitirán a los técnicos y operadores conocer el estado de la máquina en todo momento, y en este sentido, Grupo Sarmiento S.R.L. sí cuenta con fichas que permiten vaciar este tipo de información de cada máquina

Una buena proyección es el punto de partida para realizar un mantenimiento preventivo de calidad, es obligatorio implementar también, herramientas que faciliten el progreso de cada proceso de forma óptima para evitar acciones correctivas.

Lo primero que se debe hacer es un inventario de todo lo que necesita mantenimiento, determinar el presupuesto y comenzar la evaluación inicial, teniendo en cuenta si hubo trabajo previo o si se está comenzando de nuevo.

A la hora de realizar el mantenimiento preventivo, es fundamental contar con el manual del fabricante de la máquina y cualquier otro tipo de información, incluidos manuales o requisitos legales

Otra tarea es determinar el tipo de mantenimiento y descentralización de responsabilidades para que se realice de manera efectiva durante la ejecución del plan, con el relativo control y supervisión, en este caso Grupo Sarmiento S.R.L. Tiene una distribución de áreas en función de los diferentes tipos de trabajos que realizan los empleados.

Se debe implementar un proceso automatizado que permita registrar todas las operaciones e insumos utilizados durante las fases de inspección, detección, reparación y prevención que se realizan.

Cualquier forma de mantenimiento preventivo siempre evitará que la máquina se averíe antes de tiempo porque te permite mantener todas las partes de la máquina en perfectas condiciones y funcionando correctamente.

Además, evitará averías de piezas y averías inesperadas ya que su operación se ejecutará sin ningún tipo de sorpresas y conseguirá los resultados deseados.

Finalmente, teniendo en cuenta todos los resultados obtenidos en esta encuesta, la importancia de realizar un mantenimiento preventivo da fe de la disponibilidad tanto de la maquinaria pesada. Se puede hacer que todos los empleados participen en estas actividades y decisiones de manera más eficiente.

V. CONCLUSIONES

Se determinó que del total de trabajadores de la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., el 74% maneja algún tipo de maquinaria, siendo en su mayoría maquinaria menor.

Se comprobó que la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para su maquinaria, pero no con el equipo y herramientas suficientes para llevarlo a cabo.

Se verificó que la empresa la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. cuenta con un plan de limpieza para las partes externas de su maquinaria.

Con respecto al control de averías y repuestos a necesitar en los mantenimientos, se corroboró que en la empresa Grupo Sarmiento S.R.L. se tiene dichas fichas que son llenadas de acuerdo a los requerimientos.

Se determinó que el mantenimiento preventivo se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria pesada en la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

Se determinó que el mantenimiento preventivo se relaciona significativamente a la disponibilidad de maquinaria menor en la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

Finalmente, se concluye que el mantenimiento preventivo incide positivamente en la disponibilidad de todo tipo de maquinaria en la empresa Grupo Sarmiento S.R.L., 2022.

VI. RECOMENDACIONES

Para estadísticas descriptivas, es necesario programar periódicamente cada máquina o equipo, de modo que las piezas de repuesto necesarias estén disponibles cuando se realice el mantenimiento del equipo.

Los resultados del plan de mantenimiento preventivo deben continuar siendo validados cada 6 meses para cumplir con los requisitos operativos. Siempre es necesario añadir o restar algo al plan a medida que lo mejoras.

Efectuar todas las operaciones descritas en las diferentes pistas de lubricación, con el fin de obtener un mejor desempeño de las máquinas o equipos de Grupo Sarmiento S.R.L. El responsable del plan de mantenimiento verifica si hay interferencias en cada máquina o dispositivo; Usa fórmulas de control.

Brindar capacitación continua para poder mejorar las habilidades y capacidades del personal técnico de operación y mantenimiento. Los indicadores de mantenimiento determinan el avance de cada uno de nuestros resultados durante cada inspección realizada, así podremos saber si el plan de mantenimiento realizado tiene cambios efectivos en la producción dentro de la empresa.

REFERENCIAS

AGENCIA Peruana de Noticias Andina. Editora Perú. 23 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-mantenimiento-mueve-alrededor-s250-millones-anuales-el-peru-834935.aspx#:~:text=Aproximadamente%2C%20solo%20el%2075%25%20de,fallar%20algo%2C%20para%20reci%C3%A9n%20actuar>

ALMOMANI, Mohammed; ABDELHADI, Abdelhakim; SEIFODDINI, Hamid y XIAOHANG, Yue. Preventive maintenance planning using group technology. En: Journal of Quality in Maintenance Engineering. 2012, vol. 18, num. 4. [Fecha de consulta: 14 de julio 2022]. Disponible en: <http://search.proquest.com/docview/1115340740/BC5AE7E9EFAA4CB2PQ/12?accountid=4>

BARRIENTOS, Gabriela. Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología AMEF. Tesis para (Título de Ingeniería Industrial y Comercial). Lima: Repositorio de Universidad San Ignacio de Loyola [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 19 de abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2a368ebf-71a2-4749-a1eb-1813ec9564d5/content>

BUCAY, Juan. Optimización de la gestión de mantenimiento basado en la disponibilidad operacional de equipos en la planta de pintura de la empresa CIAUTO AMBATO-ECUADOR. Tesis para (Título de Ingeniero de mantenimiento). Ecuador: Repositorio de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 18 de abril 2022]. Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/9825/1/25T00333.pdf>

CARDOZO, Gloria y CORNEJO, Americo. Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las máquinas de una empresa constructora, Chiclayo-2020. Tesis para (Título de Ingeniero Industrial). Pimentel: Repositorio de Universidad Señor de Sipán [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 18 de abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8916/Cardozo%20Bocanegra%2c%20Gloria%20%26%20Cornejo%20Diaz%2c%20Americo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

CARVAJAL, Jorge y ZAMBRANO, Juan. Incidencia del mantenimiento de la maquinaria en obras civiles. Tesis para (Titulo de Ingeniero Civil). Bogotá: Repositorio de Universidad Católica de Colombia [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 21 de abril 2022]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22903/1/INCIDENCIA%20DEL%20MANTENIMIENTO%20DE%20LA%20MAQUINARIA%20EN%20OBRAS%20CIVILES.pdf>

CASA, J; REPULLO, J y DONATO, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (II). Elsevier España, S.L. [en línea]. 2003. [Fecha de consulta: 27 de abril 2022]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/82474689.pdf>

CEMA Maquinarias. 12 de Diciembre del 2018. Disponible en: <https://www.cemamaquinaria.com/la-importancia-de-hacer-un-buen-mantenimiento-de-tu-maquinaria/#:~:text=Con%20un%20correcto%20mantenimiento%20de,la%20productividad%20de%20la%20m%C3%A1quina>

CRUZADO, Antonio. Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad en una asociatividad de mypes del sector textil. Tesis para (Titulo de Ingeniería Industrial). Perú: Repositorio Académico Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 23 de abril 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/346246>

DIMITROFF, Magdalena; PONTELLI, Daniel; ZANAZZI, José; CONFORTE, José y ZANAZZI, José L. Mantenimiento Preventivo: Asignación Grupal de Prioridades con Metodología Procesos DRV. Revista Ingeniería Industrial [en línea]. Agosto 2016, vol.15, num.16. [Fecha de consulta: 19 de abril 2022]. Disponible en: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/2782/3200>

ISSN 0717-9103

DULZAIDES, María y MOLINA, Ana. Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. Acimed [en línea]. Marzo-abril 2004, vol. 2, núm. 2. [Fecha de consulta: 21 de abril 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011

ISSN 1024-9435

GARCIA, Kener. Mantenimiento Preventivo en Empresas del Sector construcción de la Región San Martín, Tarapoto, 2017. Tesis para (Grado Académico de Maestro en Administración de Negocios – MBA). Perú: Repositorio de Universidad Cesar Vallejo [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 17 de abril 2022]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31593/garcia_bk.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GARCIA, Santiago. Organización y gestión integral de mantenimiento. Días de Santo S.A. [en línea]. 2010. [Fecha de consulta: 19 de abril 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Organizaci%C3%B3n_y_gesti%C3%B3n_integral_de_man.html?id=PUovBdLi-oMC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

ISBN: 978-84-7978-577-2

GESTIÓN Estratégica y Operativa. El pasado y el futuro de la gestión de mantenimiento industrial. GERENS [en línea]. Noviembre de 2018. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2022]. Disponible en: <https://gerens.pe/blog/pasado-futuro-gestion-mantenimiento/>

GONZALES, Francisco. Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Fundación Confemetal [en línea]. 2009, 3° ed. [Fecha de consulta: 21 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.marcialpons.es/libros/teoria-y-practica-del-mantenimiento-industrial-avanzado/9788496743922/>

ISBN: 9788496743922

GUTIERREZ, Edgar. Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada en una municipalidad. Tesis para (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Repositorio de Universidad Privada del Norte [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 20 de abril 2022]. Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27099/Tesis.pdf?sequence=1>

HERNANDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. MC Graw Hill [en línea]. 2014, 6° ed. [Fecha de consulta: 21 de

abril 2022]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

KNEZEVIC, Jezdimir. Mantenimiento. ISDEFE [en línea]. 1996, 1° ed. [Fecha de consulta: 22 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.academia.edu/14498591/Mantenimiento>

ISBN: 84-89338-09-4

LÓPEZ, Walter y VALDIVIEZO, Luis. Optimización del sistema de gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de Cañar, a través de la gestión por procesos. Tesis para (Título de Ingeniero mecánico automotriz). Ecuador: Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca [en línea]. Junio 2017. [Fecha de consulta: 21 de abril 2022]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14308/1/UPS-CT007027.pdf>

MAYS, Lora. Five strategies to achieve world-class preventive maintenance. Plant Engineering. 2015, vol. 69, núm. 6. [Fecha de consulta: 01 de Julio 2022] <http://search.proquest.com/docview/1711005403/BC5AE7E9EFAA4CB2PQ/1?accountid=43>

MEJIA, Luis. Diseño e implementación del plan de mantenimiento preventivo para maquinaria y vehículos utilizados en aceros prefabricados S.A. Tesis para (Título de Ingeniero Mecánico Industrial). Guatemala: Repositorio de Universidad de San Carlos de Guatemala [en línea]. Noviembre 2019. [Fecha de consulta: 16 de abril 2022]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/13902/1/Luis%20Manuel%20Mej%C3%ADa%20Ram%C3%ADrez.pdf>

MUÑOZ, Karen. Manual de protocolos de mantenimiento de equipos biomédicos para el hospital Susana López de Valencia E.S.E. Tesis para (Título de Ingeniero Biomédico). Santiago de Cali: Repositorio Universidad Autónoma de Occidente [en línea]. 2008. [Fecha de consulta: 17 de abril 2022]. Disponible en:

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/6063/T04059.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

NICOMEDES, Esteban. Tipos de investigación. Core [en línea]. Junio 2018. [Fecha de consulta: 25 de abril 2022]. Disponible en: https://core.ac.uk/display/250080756?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1

ORTIZ, Alexis; RODRIGUEZ, Carlos y IZQUIERDO, Henry. Gestión de mantenimiento en pymes industriales. Revista Venezolana de Gerencia [en línea], enero-marzo 2013, vol. 18, núm. 61, [Fecha de consulta: 22 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/290/29026161004.pdf>

ISSN: 1315-9984

OTERO, Alfredo. Enfoques de investigación. ReseachGate [en línea]. Agosto 2018. [Fecha de consulta: 19 de abril 2022]. Disponible en: https://clasev.com/pluginfile.php/21199/mod_resource/content/1/Enfoques%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf

PARIKH, Yash y MAHAMUNI, Pranav. Total, Productive Maintenance: Need & Framework. Researchgate [en línea]. Noviembre 2019. [Fecha de consulta: 11 de Junio de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/335313768_Total_Productive_Maintenance_Need_Framework

ISSN: 2180-3274

PARRA, Jeniree y MADRIZ, Jenniz. Presupuesto como instrumento de control financiero en pequeñas empresas de estructura familiar. Revista Negotium [en línea]. Junio – agosto 2017, núm. 1. [Fecha de consulta: 11 de Junio de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/782/78253678003.pdf>

ISSN: 1856-1810

PEREZ, José. Gestión por procesos. ESIC Editorial [en línea]. Septiembre de 2010, 4° Ed. [Fecha de consulta: 21 de abril 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/20262568/Gesti%C3%B3n_por_Procesos_PEREZ

ISBN:978-84-7356-1

PRADO, Raúl. Manual de gestión de mantenimiento a la medida. Piedra Santa [en línea]. 2012. [Fecha de consulta: 17 de abril 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/49025917/Manual-de-gestion-de-mantenimiento-Raul-Prado>

ISBN: 84-8377-399-6

REVISTA de Ingeniería de Mantenimiento y Gestión de Activos y Productividad. El Mantenimiento y su influencia en la Productividad Industrial. Redacción IMG [en línea]. Abril 2020. [Fecha de consulta: 19 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.revistaimg.com/el-mantenimiento-y-su-influencia-en-la-productividad-industrial/>

RIBA, Carles. Disseny de màquines V Metodologia. Edicions UPC [en línea]. 2002. [Fecha de consulta: 21 de abril 2022]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36686/9788498800838.pdf>

ISBN: 84-8301-599-1

RICALDI, Melissa. Propuesta para la mejora de la disponibilidad de los camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento. Tesis para (Titulo de Ingeniería Industrial). [en línea]. 01 de enero 2022. [Fecha de consulta: 17 de abril de 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/315015>

RODRIGUEZ, Miguel. Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento basado en la mantenibilidad de equipos de acarreo de una empresa minera de Cajamarca. Tesis para (Titulo de Ingeniero Industrial). Cajamarca: Repositorio de Universidad Privada del Norte [en línea]. 24 de marzo 2012. [Fecha de consulta: 18 de abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/89>

SANZOL, Lorenzo. Implantación de plan de mantenimiento TPM en planta de cogeneración. Tesis para (Título de Técnico Industrial Mecánico). México: Repositorio de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación [en línea]. 15 de Septiembre de 2010. [Fecha de consulta: 14 de

abril 2022]. Disponible en: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2049/577191.pdf?sequence=1>

VÁSQUEZ, Cristian y ZAPATA, Abraham Propuesta de una gestión del mantenimiento preventivo para una mejor disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria pesada de la municipalidad provincial de CHICLAYO. Tesis para (Titulo de Ingeniería Industrial). Pimentel: Repositorio de Universidad Señor de Sipán [en línea]. 8 de marzo 2016. [Fecha de consulta: 22 de abril 2022]. Disponible en: [https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/1529/INGENIER%
%8dA%20INDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/1529/INGENIER%c3%8dA%20INDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

VIVEROS, Pablo; STEGMAIER, Raúl; KRISTJANPOLLER, Fredy; BARBERA, Luis Y CRESPO, Adolfo. Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. Ingeniare [en línea]. 2013, vol. 21, núm. 1. [Fecha de consulta: 20 de abril 2022]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000100011

ISSN: 0718-3305

ANEXOS

ANEXO N°.1: Cronograma de Ejecución de Proyecto

DETALLE DE PLAN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
		SEM M	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	
N°	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Diagnóstico del estado inicial																
2	Desarrollo de la matriz																
3	Realizar la introducción																
4	Registro del proyecto y marco teórico																
5	Realizar la metodología y diseño de investigación																
6	Realizar la matriz de Operacionalización de variables																
7	Sustentación – 1° jornada de investigación																
8	Primer análisis de datos																
9	Medición de mantenibilidad																
10	Medición de disponibilidad																
11	Recolección de base de datos																
12	Ejecución del SPSS V.26																
13	Análisis de resultados y discusión																
14	Conclusiones y recomendaciones																

15	Entrega de informe - avance y corrección																			
16	Sustentación del proyecto de investigación																			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°.2: Formulario de Mantenimiento

¿Hay buena distribución de las áreas de trabajo para el mantenimiento de equipo? *

- Sí
- No
- Tal Vez

¿los cambios de lubricación de maquinarias se hacen a intervalos establecidos por el personal calificado? *

- Si
- No
- Tal Vez

¿Los operadores de maquinaria velan por el buen servicio básico al operar su equipo de trabajo dentro y fuera de las instalaciones? *

- Si
- No
- Tal Vez

¿Hay procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de la Maquinaria? *

- Si
- No
- Tal Vez

¿Hay fichas de control cuando se averían las maquinarias? *

- Sí
- No
- Tal Vez

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Acti
Ir a C

¿Hay fichas de orden de trabajo para darle mantenimiento a la maquinaria? *

- Si
- No
- Tal Vez

¿Existe un control de todos los repuestos necesitados por el mecánico a la administración? *

- Si
- No
- Tal Vez

Activ

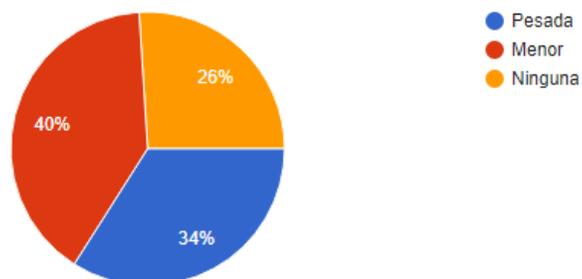
Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°.3: Gráficos De Resultado de Encuesta

¿Qué tipo maquinaria maneja?

50 respuestas

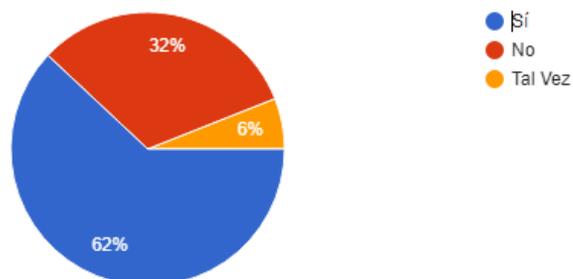
 Copiar



¿En la empresa se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria?

50 respuestas

 Copiar

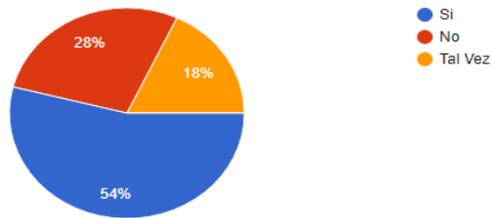


Fuente: Elaboración propia

¿Hay fichas de control cuando se averían las maquinarias?

[Copiar](#)

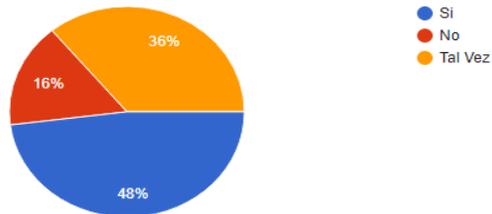
50 respuestas



¿Hay fichas de orden de trabajo para darle mantenimiento a la maquinaria?

[Copiar](#)

50 respuestas



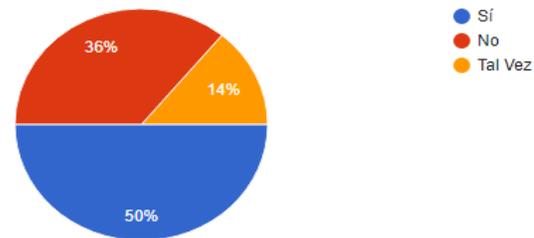
Acti
Ir a C

Fuente: Elaboración propia

¿Hay buena distribución de las áreas de trabajo para el mantenimiento de equipo?

[Copiar](#)

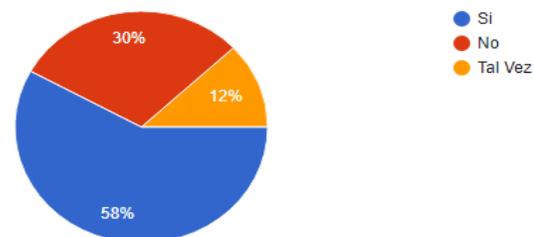
50 respuestas



¿los cambios de lubricación de maquinarias se hacen a intervalos establecidos por el personal calificado?

[Copiar](#)

50 respuestas

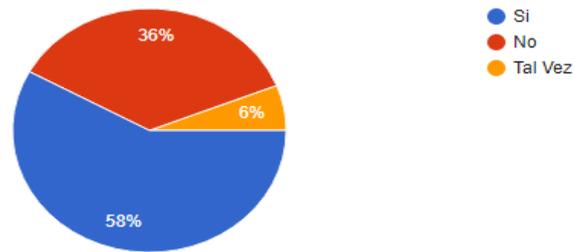


Fuente: Elaboración propia

¿Cuándo ocurre inconvenientes o fallas mecánicas se repara la maquinaria?

[Copiar](#)

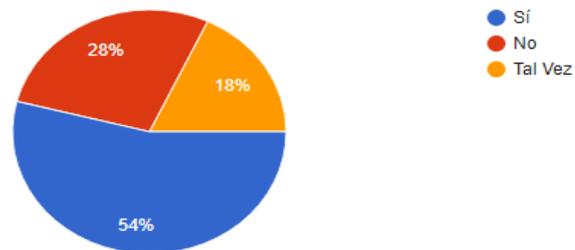
50 respuestas



¿Se cuenta con todo el Equipo y herramienta para el mantenimiento efectivo de la maquinaria en operación?

[Copiar](#)

50 respuestas

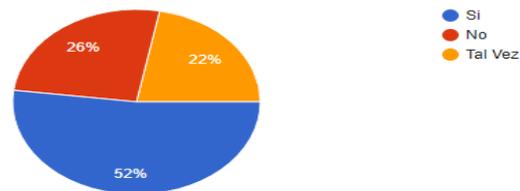


Fuente: Elaboración propia

¿Los operadores de maquinaria velan por el buen servicio básico al operar su equipo de trabajo dentro y fuera de las instalaciones?

[Copiar](#)

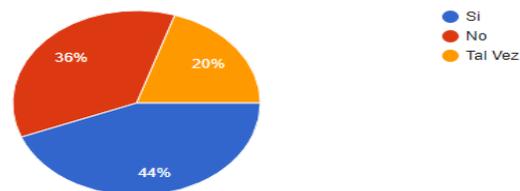
50 respuestas



¿Hay procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de la Maquinaria?

[Copiar](#)

50 respuestas



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°.4: Data De La Empresa Grupo Sarmiento S.R.L.

	HORAS TRABAJADAS DE MAQUINARIA (Febrero-Marzo-Abril-Mayo)				
Equipos pesados	HORAS TRABAJADAS	N° de fallas	HORAS DE REPARACION	ORAS RETRAJAJADA	EF. TOTAL
camioneta hilux	736	10	20	15	735.97
Cargador frontal 950H	736	12	30	26	735.96
cargador frontal 966H	736	15	37	27	735.95
EXCAVADORA 320DL	736	18	25	20	735.97
EXCAVADORA 336DL	736	14	32	28	735.96
Minicargador 246C	736	12	25	18	735.97
motoniveladora 140k	736	14	24	19	735.97
Retroexcavadora 416E	736	17	33	30	735.96
Retroexcavadora 420F	736	13	72	65	735.90
Rodillo 533E	736	12	42	39	735.94
Tractor D6T	736	13	38	35	735.95
Tractor D6T	736	16	40	36	735.95
volquete iveco	736	11	24	20	735.97
Zaranda Metso ST4.8	736	12	26	22	735.96
TOTAL	10304	189	468	400	10303.95

Fuente: Elaboración propia

Equipos menores					
Sierra Dewalt	40	10	3	4	39.93
Sierra Eléctrica	25	9	4	6	24.84
Caladora	65	10	2	2	64.97
Tecele	42	7	1	5	41.98
Maquina De Soldar Lincoln Dc 600	95	8	2	7	94.98
Moladoras	109	10	5	12	108.95
Plancha compactadora - Masalta	85	8	2	7	84.98
Compactadora Tipo Canguro-Honda	98	8	7	4	97.93
Rotomartillo 30kg 200w - DeWalt	180	11	12	26	179.93
Rotomartillo SDS Max - Bosch	120	10	4	30	119.97
Taladro Percutor - Bosch	126	7	9	2	125.93
comprensora de aire 24L - CH	143	8	2	22	142.99
Torre de iluminacion - Modasa	360	7	3	60	359.99
TOTAL	1488	113	56	187	1487.35

Fuente: Elaboración propia

Equipos pesados	Numero de fallas de Febrero	Numero de fallas de Marzo	Numero de fallas de Abril	Numero de fallas Mayo	TOTAL DE FALLAS
camioneta hilux	4	3	1	2	10
Cargador frontal 950H	3	2	3	4	12
cargador frontal 966H	4	4	2	5	15
EXCAVADORA 320DL	5	5	5	3	18
EXCAVADORA 336DL	3	6	3	2	14
Minicargador 246C	2	3	4	3	12
motoniveladora 140k	5	4	2	3	14
Retroexcavadora 416E	4	3	6	4	17
Retroexcavadora 420F	2	5	3	3	13
Rodillo 533E	3	3	4	2	12
Tractor D6T	5	2	3	3	13
Tractor D6T	6	5	2	3	16
volquete iveco	3	4	2	2	11
Zaranda Metso ST4.8	4	3	3	2	12

Fuente: Elaboración propia

Equipos menores					
Sierra Dewalt	3	2	2	3	10
Sierra Eléctrica	2	3	2	2	9
Caladora	3	1	3	3	10
Tecele	2	3	1	1	7
Maquina De Soldar Lincoln Dc 600	3	1	2	2	8
Moladoras	2	3	2	3	10
Plancha compactadora - Masalta	2	2	1	3	8
Compactadora Tipo Canguro - Honda	1	2	3	2	8
Rotomartillo 30kg 200w - DeWalt	3	2	3	3	11
Rotomartillo SDS Max - Bosch	3	3	2	2	10
Taladro Percutor - Bosch	1	2	1	3	7
comprensora de aire 24L - CH	3	2	2	1	8
Torre de iluminacion - Modasa	2	2	1	2	7
TOTAL					302

Fuente: Elaboración propia

Equipos pesados	costo de mantenimiento de Febrero	costo de mantenimiento de Marzo	costo de mantenimiento de Abril	costo de mantenimiento de Mayo	CTM
camioneta hilux	S/. 850.00	S/. 630.00	S/. 120.00	S/. 70.00	S/. 1,670.00
Cargador frontal 950H	S/. 2,500.00	S/. 2,015.00	S/. 1,265.00	S/. 2,240.00	S/. 8,020.00
cargador frontal 966H	S/. 1,800.00	S/. 2,345.00	S/. 1,430.00	S/. 3,435.00	S/. 9,010.00
EXCAVADORA 320DL	S/. 4,068.00	S/. 2,131.00	S/. 2,390.00	S/. 1,287.00	S/. 9,876.00
EXCAVADORA 336DL	S/. 5,013.00	S/. 3,987.00	S/. 3,212.00	S/. 2,122.00	S/. 14,334.00
Minicargador 246C	S/. 2,389.00	S/. 2,341.00	S/. 3,243.00	S/. 1,459.00	S/. 9,432.00
motoniveladora 140k	S/. 3,120.00	S/. 3,794.00	S/. 2,874.00	S/. 4,921.00	S/. 14,709.00
Retroexcavadora 416E	S/. 6,123.00	S/. 2,342.00	S/. 5,982.00	S/. 6,323.00	S/. 20,770.00
Retroexcavadora 420F	S/. 4,322.00	S/. 3,254.00	S/. 4,122.00	S/. 4,271.00	S/. 15,969.00
Rodillo 533E	S/. 3,124.00	S/. 3,267.00	S/. 3,211.00	S/. 3,120.00	S/. 12,722.00
Tractor D6T	S/. 1,232.00	S/. 1,238.00	S/. 2,671.00	S/. 4,324.00	S/. 9,465.00
Tractor D6T	S/. 4,331.00	S/. 5,449.00	S/. 3,128.00	S/. 3,217.00	S/. 16,125.00
volquete iveco	S/. 2,356.00	S/. 3,201.00	S/. 2,153.00	S/. 1,238.00	S/. 8,948.00
Zaranda Metso ST4.8	S/. 2,313.00	S/. 3,244.00	S/. 2,123.00	S/. 2,131.00	S/. 9,811.00
total					S/. 160,861.00

Fuente: Elaboración propia

Equipos menores					
Sierra Dewalt	S/. 60.00	S/. 72.00	S/. 53.00	S/. 52.00	S/. 237.00
Sierra Eléctrica	S/. 31.00	S/. 33.00	S/. 39.00	S/. 83.00	S/. 186.00
Caladora	S/. 79.00	S/. 89.00	S/. 73.00	S/. 42.00	S/. 283.00
Tecele	S/. 125.00	S/. 53.00	S/. 95.00	S/. 31.00	S/. 304.00
Maquina De Soldar Lincoln Dc 600	S/. 212.00	S/. 36.00	S/. 61.00	S/. 93.00	S/. 402.00
Moladoras	S/. 65.00	S/. 63.00	S/. 74.00	S/. 84.00	S/. 286.00
Plancha compactadora - Masalta	S/. 32.00	S/. 87.00	S/. 1.00	S/. 42.00	S/. 162.00
Compactadora Tipo Canguro - Honda	S/. 23.00	S/. 64.00	S/. 63.00	S/. 89.00	S/. 239.00
Rotomartillo 30kg 200w - DeWalt	S/. 143.00	S/. 132.00	S/. 85.00	S/. 34.00	S/. 394.00
Rotomartillo SDS Max - Bosch	S/. 58.00	S/. 44.00	S/. 43.00	S/. 43.00	S/. 188.00
Taladro Percutor - Bosch	S/. 84.00	S/. 48.00	S/. 52.00	S/. 52.00	S/. 236.00
compresora de aire 24L - CH	S/. 31.00	S/. 34.00	S/. 89.00	S/. 94.00	S/. 248.00
Torre de iluminacion - Modasa	S/. 140.00	S/. 230.00	S/. 175.00	S/. 69.00	S/. 614.00
total					S/. 3,779.00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°.5: Proyectos De La Empresa Grupo Sarmiento S.R.L.



Fuente: Empresa Grupo Sarmiento S.R.L



Fuente: Empresa Grupo Sarmiento S.R.L



Fuente: Empresa Grupo Sarmiento S.R.L



Fuente: Empresa Grupo Sarmiento S.R.L



Fuente: Empresa Grupo Sarmiento S.R.L

CARTA DE PRESENTACIÓN

INGENIERO (A): Carlos José, SANDOVAL REYES.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

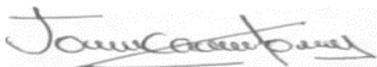
Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes universitarios de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo**, en la sede de **Chepén**, promoción **2022-2**, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“El Mantenimiento Preventivo Y Su Incidencia En La Disponibilidad De La Maquinaria En La Empresa GRUPO SARMIENTO S.R.L. Cajamarca, Perú, 2022.”** Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa. El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

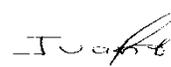
- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Validación del instrumento de investigación media juicio de expertos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



CAMACHO TORRES, Jose Carlos
DNI N°70671920



CASTILLO ESPINO, Juan Carlos
DNI N°75186781

DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento preventivo.

Definición conceptual: El mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento y reducir las averías y los tiempos muertos inesperados, un conjunto de técnicas destinadas a mantener los equipos y estructuras en buen funcionamiento durante el mayor tiempo posible. (Buscando la máxima disponibilidad) y al máximo rendimiento. (García, 2010)

Definición operacional: Según (García, 2012), “el Mantenimiento preventivo en un conjunto de tareas planificadas, enfocadas hacia la eficiencia y realización de los mantenimientos programados que se tienen que cumplir para asegurar que las máquinas continúen operando de manera adecuada, y así evitar fallas” (p. 55).

VARIABLE DEPENDIENTE: Disponibilidad de maquinaria.

Definición Conceptual: La calidad temporal de las máquinas son libres y listas para usar en cualquier momento, esto se logrará implementando un programa de mantenimiento/preventivo en la ciudad, esto dependerá del tiempo de permanencia en este sistema y su capacidad de adaptación y control en la ciudad. (Aviles, 2016).

Definición operacional: La disponibilidad de maquinaria es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas, las dimensiones del mantenimiento preventivo, las horas totales y la otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍNDICES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)	Según (García, 2010), el mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento y reducir las averías y los tiempos muertos inesperados, un conjunto de técnicas destinadas a mantener los equipos y estructuras en buen funcionamiento durante el mayor tiempo posible. (Buscando la máxima disponibilidad) y al máximo rendimiento.	Según (García, 2012), “el Mantenimiento preventivo en un conjunto de tareas planificadas, enfocadas hacia la eficiencia y realización de los mantenimientos programados que se tienen que cumplir para asegurar que las máquinas continúen operando de manera adecuada, y así evitar fallas” (p. 55).	FINANCIERO	Costo de Mantenimiento por Valor de Reposición.	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Costo Total de Maquina}}$	RAZÓN
				Costo de Mantenimiento por Facturación	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Volumen Total de Ventas}}$	
			GESTIÓN	Total de Mantenimiento	$\frac{\text{CostoMant. Preventivo}}{\text{CostoMant. Preve + CostoMant. Correc.}}$	
				Índice de Operatividad	$\frac{\text{Total de maquinas operativas}}{\text{Total de máquinas}}$	
DEPENDIENTE (DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA)	Según Avilés (2016), la calidad temporal de las máquinas son libres y listas para usar en cualquier momento, esto se logrará implementando un	La disponibilidad de maquinaria es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o	TÉCNICAS	Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo de Operación} - \text{Tiempo de Reparación}}{\text{Tiempo de Operacion}}$	RAZÓN
				Nivel de Conservación	$\frac{\text{Trabajos de conservación contingente}}{\text{Trabajo de conservación programada}} \times 100$	
				Eficiencia en el trabajo	$\frac{\text{HH Trabajadas} - \text{HH re TRABAJADAS}}{\text{HH Trabajadas}} \times 100$	

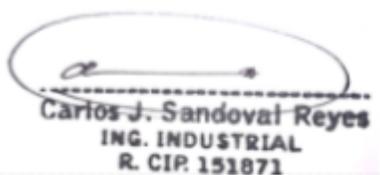
	programa de mantenimiento/preventivo en la ciudad, esto dependerá del tiempo de permanencia en este sistema y su capacidad de adaptación y control en la ciudad.(p.30)	mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas, las dimensiones del mantenimiento preventivo, las horas totales y la otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.		Tiempo Medio Para la Reparación	$\frac{\text{Tiempo de Trabajo Total}}{\text{Número de Paradas}}$	
--	--	---	--	---------------------------------	---	--

	Índice de Operatividad			x			x			x			x			x			x			x
Técnicas	Disponibilidad			X			x			x			x			x			x			x
	Nivel de Conservación			x			x			x			x			x			x			x
	Eficiencia en el trabajo			x			x			x			x			x			x			x
	Tiempo Medio Para la Reparación			x			x			x			x			x			x			x

ENTONCES:

X	Procede su aplicación.
	Procede su aplicación previo levantamiento de las observaciones que se adjuntan.
	No procede su aplicación.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

CHEPEN – LA LIBERTAD 24/11/2022	09222224	 Carlos J. Sandoval Reyes ING. INDUSTRIAL R. CIP. 151871	963714878
--	-----------------	---	------------------

Lugar y fecha	DNI N°	Firma y sello del experto	Teléfono
----------------------	---------------	----------------------------------	-----------------

CARTA DE PRESENTACIÓN

INGENIERO (A): Luis Edgardo, CRUZ SALINAS.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

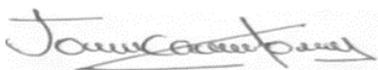
Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes universitarios de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo**, en la sede de **Chepén**, promoción **2022-2**, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“El Mantenimiento Preventivo Y Su Incidencia En La Disponibilidad De La Maquinaria En La Empresa GRUPO SARMIENTO S.R.L. Cajamarca, Perú, 2022.”** Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa. El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Validación del instrumento de investigación media juicio de expertos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



CAMACHO TORRES, Jose Carlos
DNI N°70671920



CASTILLO ESPINO, Juan Carlos
DNI N°75186781

DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento preventivo.

Definición conceptual: El mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento y reducir las averías y los tiempos muertos inesperados, un conjunto de técnicas destinadas a mantener los equipos y estructuras en buen funcionamiento durante el mayor tiempo posible. (Buscando la máxima disponibilidad) y al máximo rendimiento. (García, 2010)

Definición operacional: Según (García, 2012), “el Mantenimiento preventivo en un conjunto de tareas planificadas, enfocadas hacia la eficiencia y realización de los mantenimientos programados que se tienen que cumplir para asegurar que las máquinas continúen operando de manera adecuada, y así evitar fallas” (p. 55).

VARIABLE DEPENDIENTE: Disponibilidad de maquinaria.

Definición Conceptual: La calidad temporal de las máquinas son libres y listas para usar en cualquier momento, esto se logrará implementando un programa de mantenimiento/preventivo en la ciudad, esto dependerá del tiempo de permanencia en este sistema y su capacidad de adaptación y control en la ciudad. (Aviles, 2016).

Definición operacional: La disponibilidad de maquinaria es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas, las dimensiones del mantenimiento preventivo, las horas totales y la otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍNDICES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)	Según (García, 2010), el mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento y reducir las averías y los tiempos muertos inesperados, un conjunto de técnicas destinadas a mantener los equipos y estructuras en buen funcionamiento durante el mayor tiempo posible. (Buscando la máxima disponibilidad) y al máximo rendimiento.	Según (García, 2012), “el Mantenimiento preventivo en un conjunto de tareas planificadas, enfocadas hacia la eficiencia y realización de los mantenimientos programados que se tienen que cumplir para asegurar que las máquinas continúen operando de manera adecuada, y así evitar fallas” (p. 55).	FINANCIERO	Costo de Mantenimiento por Valor de Reposición.	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Costo Total de Maquina}}$	RAZÓN
				Costo de Mantenimiento por Facturación	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Volumen Total de Ventas}}$	
			GESTIÓN	Total de Mantenimiento	$\frac{\text{CostoMant. Preventivo}}{\text{CostoMant. Preve + CostoMant. Correc.}}$	
				Índice de Operatividad	$\frac{\text{Total de maquinas operativas}}{\text{Total de máquinas}}$	
DEPENDIENTE (DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA)	Según Avilés (2016), la calidad temporal de las máquinas son libres y listas para usar en cualquier momento, esto se logrará implementando un	La disponibilidad de maquinaria es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o	TÉCNICAS	Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo de Operación} - \text{Tiempo de Reparación}}{\text{Tiempo de Operacion}}$	RAZÓN
				Nivel de Conservación	$\frac{\text{Trabajos de conservación contingente}}{\text{Trabajo de conservación programada}} \times 100$	
				Eficiencia en el trabajo	$\frac{\text{HH Trabajadas} - \text{HH retrabajadas}}{\text{HH Trabajadas}} \times 100$	

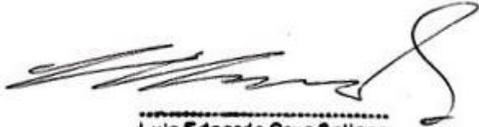
	programa de mantenimiento/preventivo en la ciudad, esto dependerá del tiempo de permanencia en este sistema y su capacidad de adaptación y control en la ciudad.(p.30)	mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas, las dimensiones del mantenimiento preventivo, las horas totales y la otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.		Tiempo Medio Para la Reparación	$\frac{\text{Tiempo de Trabajo Total}}{\text{Número de Paradas}}$	
--	--	---	--	---------------------------------	---	--

	Índice de Operatividad			X			X			X			X			X			X			X
Técnicas	Disponibilidad			X			X			X			X			X			X			X
	Nivel de Conservación			X			X			X			X			X			X			X
	Eficiencia en el trabajo			X			X			X			X			X			X			X
	Tiempo Medio Para la Reparación			X			X			X			X			X			X			X

ENTONCES:

X	Procede su aplicación.
	Procede su aplicación previo levantamiento de las observaciones que se adjuntan.
	No procede su aplicación.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

CHEPEN – LA LIBERTAD 24/11/2022	19223300	 Luis Edgardo Cruz Salinas ING. INDUSTRIAL R. CIP. N° 224494	965790165
--	-----------------	---	------------------

Lugar y fecha	DNI N°	Firma y sello del experto	Teléfono
----------------------	---------------	----------------------------------	-----------------

CARTA DE PRESENTACIÓN

INGENIERO (A): Hugo Daniel, GARCIA JUAREZ.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

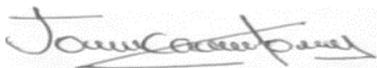
Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes universitarios de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo**, en la sede de **Chepén**, promoción **2022-2**, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“El Mantenimiento Preventivo Y Su Incidencia En La Disponibilidad De La Maquinaria En La Empresa GRUPO SARMIENTO S.R.L. Cajamarca, Perú, 2022.”** Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa. El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Validación del instrumento de investigación media juicio de expertos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



CAMACHO TORRES, Jose Carlos
DNI N°70671920



CASTILLO ESPINO, Juan Carlos
DNI N°75186781

DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento preventivo.

Definición conceptual: El mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento y reducir las averías y los tiempos muertos inesperados, un conjunto de técnicas destinadas a mantener los equipos y estructuras en buen funcionamiento durante el mayor tiempo posible. (Buscando la máxima disponibilidad) y al máximo rendimiento. (García, 2010)

Definición operacional: Según (García, 2012), “el Mantenimiento preventivo en un conjunto de tareas planificadas, enfocadas hacia la eficiencia y realización de los mantenimientos programados que se tienen que cumplir para asegurar que las máquinas continúen operando de manera adecuada, y así evitar fallas” (p. 55).

VARIABLE DEPENDIENTE: Disponibilidad de maquinaria.

Definición Conceptual: La calidad temporal de las máquinas son libres y listas para usar en cualquier momento, esto se logrará implementando un programa de mantenimiento/preventivo en la ciudad, esto dependerá del tiempo de permanencia en este sistema y su capacidad de adaptación y control en la ciudad. (Aviles, 2016).

Definición operacional: La disponibilidad de maquinaria es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas, las dimensiones del mantenimiento preventivo, las horas totales y la otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍNDICES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)	Según (García, 2010), el mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento y reducir las averías y los tiempos muertos inesperados, un conjunto de técnicas destinadas a mantener los equipos y estructuras en buen funcionamiento durante el mayor tiempo posible. (Buscando la máxima disponibilidad) y al máximo rendimiento.	Según (García, 2012), “el Mantenimiento preventivo en un conjunto de tareas planificadas, enfocadas hacia la eficiencia y realización de los mantenimientos programados que se tienen que cumplir para asegurar que las máquinas continúen operando de manera adecuada, y así evitar fallas” (p. 55).	FINANCIERO	Costo de Mantenimiento por Valor de Reposición.	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Costo Total de Maquina}}$	RAZÓN
				Costo de Mantenimiento por Facturación	$\frac{\text{Costo de Mantenimiento}}{\text{Volumen Total de Ventas}}$	
			GESTIÓN	Total de Mantenimiento	$\frac{\text{CostoMant. Preventivo}}{\text{CostoMant. Preve + CostoMant. Correc.}}$	
				Índice de Operatividad	$\frac{\text{Total de maquinas operativas}}{\text{Total de máquinas}}$	
DEPENDIENTE (DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA)	Según Avilés (2016), la calidad temporal de las máquinas son libres y listas para usar en cualquier momento, esto se logrará implementando un	La disponibilidad de maquinaria es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o	TÉCNICAS	Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo de Operación} - \text{Tiempo de Reparación}}{\text{Tiempo de Operacion}}$	RAZÓN
				Nivel de Conservación	$\frac{\text{Trabajos de conservación contingente}}{\text{Trabajo de conservación programada}} \times 100$	
				Eficiencia en el trabajo	$\frac{\text{HH Trabajadas} - \text{HH retrabajadas}}{\text{HH Trabajadas}} \times 100$	

	programa de mantenimiento/preventivo en la ciudad, esto dependerá del tiempo de permanencia en este sistema y su capacidad de adaptación y control en la ciudad.(p.30)	mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas, las dimensiones del mantenimiento preventivo, las horas totales y la otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.		Tiempo Medio Para la Reparación	$\frac{\text{Tiempo de Trabajo Total}}{\text{Número de Paradas}}$	
--	--	---	--	---------------------------------	---	--

	Índice de Operatividad			X			X			X			X			X			X			X
Técnicas	Disponibilidad			X			X			X			X			X			X			X
	Nivel de Conservación			X			X			X			X			X			X			X
	Eficiencia en el trabajo			X			X			X			X			X			X			X
	Tiempo Medio Para la Reparación			X			X			X			X			X			X			X

ENTONCES:

X	Procede su aplicación.
	Procede su aplicación previo levantamiento de las observaciones que se adjuntan.
	No procede su aplicación.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

CHEPEN – LA LIBERTAD 24/11/2022	41947380	 Hugo Daniel Espinoza Juárez INGENIERO INDUSTRIAL CIP 110486	942132486
---	-----------------	---	------------------

Lugar y fecha	DNI N°	Firma y sello del experto	Teléfono
----------------------	---------------	----------------------------------	-----------------

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

**SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Ing. Fabián Sarmiento Espinoza

Gerente General – GRUPO SARMIENTO S.R.L.

Los estudiantes universitarios, CAMACHO TORRES Jose Carlos identificado con DNI N° 70671920 y CASTILLO ESPINO Juan Carlos con DNI N° 75186781, AUTORES CORRESPONSAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SU INCIDENCIA EN LA DISPONIBILIDAD DE LA MAQUINARIA EN LA EMPRESA GRUPO SARMIENTO S.R.L. CAJAMARCA, PERÚ, 2022." De la facultad de ingeniería y arquitectura de la escuela profesional de ingeniería industrial de la universidad Cesar Vallejo.

En tal sentido, solicito la aprobación y autorización para la ejecución de nuestro proyecto de investigación. Así mismo para acceder su nombre u/o razón social de GRUPO SARMIENTO S.R.L., con fines académicos para contar con información y poder realizar nuestro proyecto.

Chepen, 21 De Octubre Del 2022


GRUPO SARMIENTO S.R.L.
Fabián Sarmiento Espinoza
GERENTE GENERAL

Ing. Fabián Sarmiento Espinoza

Gerente General

GRUPO SARMIENTO S.R.L.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CARLOS LENIN MEDINA SANCHEZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis titulada: "EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SU INCIDENCIA EN LA DISPONIBILIDAD DE LA MAQUINARIA EN LA EMPRESA GRUPO SARMIENTO S.R.L. CAJAMARCA, PERÚ, 2022.", cuyos autores son CASTILLO ESPINO JUAN CARLOS, CAMACHO TORRES JOSE CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHEPÉN, 15 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CARLOS LENIN MEDINA SANCHEZ DNI: 09521701 ORCID: 0000-0003-0811-6078	Firmado electrónicamente por: CLMEDINASA el 20- 12-2022 20:44:30

Código documento Trilce: TRI - 0489034