

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Y COMPUTACIÓN**



**T E S I S**

**Implementación de un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero de Sistemas y Computación**

**Autor:**

**Bach. Fernando Marcos BRAVO SALDAÑA**

**Asesor:**

**Mg. Williams Antonio MUÑOZ ROBLES**

**Cerro de Pasco – Perú - 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Y COMPUTACIÓN**



**T E S I S**

**Implementación de un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Mg. Lisbeth Gisela NEGRETE CARHUARICRA  
**PRESIDENTE**

---

Mg. Pit Frank ALANIA RICALDI  
**MIEMBRO**

---

Mg. Jose Luis SOSA SANCHEZ  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación

### INFORME DE ORIGINALIDAD N° 152-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Implementación de un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S.A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S.A.**

Apellidos y nombres de los tesistas:

**Bach. BRAVO SALDAÑA, Fernando Marcos**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Mg. MUÑOZ ROBLES, Williams Antonio**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería de Sistemas y Computación**

Índice de Similitud

**16 %**

**APROBADO**

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 14 de julio del 2024



Firmado digitalmente por MEJIA  
CACERES Reynaldo FAU  
2014800046 soft  
Módulo: Soy el autor del documento  
Fecha: 30.10.2024 10:38:33 -05:00

## **DEDICATORIA**

Al Mg. Williams Antonio MUÑOZ ROBLES, asesor de tesis, por brindarme sus experiencias, sabias recomendaciones y sugerencias para la elaboración de esta tesis.

A SANDVIK DEL PERU, por brindarme las facilidades en el apoyo para la ejecución del proyecto de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre, Natalia Esther, ejemplo de sacrificio, sumado al alma más noble y sensible, la mente más justa e iluminada que pude conocer, que con tu amor y esperanza forjaron un hombre de bien.

A mi padre, Eladio, ejemplo de integridad y lucha constante, que me enseñaron a no permanecer indiferente ante el dolor de los demás.

## RESUMEN

El trabajo de investigación que realice se titula: “Implementación de un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A”. El objetivo principal es Implementar un sistema web que mejore los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A. La población y muestra fueron un grupo de 30 equipos de mina de la unidad minera Nexa el Porvenir S. A. Para la evaluación usamos el instrumento parte de la encuesta. La Implementación de un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A. teniendo en cuenta la desviación positiva del valor del 97%, e incluso supera el objetivo reflejado de la estimación. Al respecto Díaz (2015) “minimiza costos y mejora indicadores manejados en esta área, como confiabilidad, mantenibilidad y gestión de disponibilidad”. Puede utilizar las herramientas que utiliza para integrar e interactuar con el mantenimiento.

**Palabras Clave.** Implementación de un sistema web, Procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina.

## ABSTRACT

The research work that I carry out is entitled: "Implementation of a web system to improve the management processes of mechanical maintenance of mine equipment for the company SANDVIK S.A. in the Nexa el Porvenir S.A mining unit". The main objective is to implement a web system that improves the management processes of mechanical maintenance of mine equipment for the company SANDVIK S.A. in the Nexa el Porvenir S.A. mining unit. The population and sample were a group of 30 mine equipment from the mining unit Nexa el Porvenir S. A. For the evaluation we used the instrument part of the survey. The implementation of a web system to improve the management processes of mechanical maintenance of mine equipment for the company SANDVIK S.A. in the Nexa el Porvenir S.A. mining unit, taking into account the positive deviation of the value of 97%, and even exceeds the reflected objective of the estimate. In this regard, Díaz (2015) "minimizes costs and improves indicators managed in this area, such as reliability, maintainability and availability management". You can use the tools you use to integrate and interact with maintenance.

**Keywords.** Implementation of a web system, Management processes of mechanical maintenance of mine equipment.

## INTRODUCCIÓN

Globalmente, un sistema de gestión de mantenimiento significa cumplir y superar las expectativas y necesidades de mantenimiento de la organización en relación con el potencial tecnológico actual y el contexto social y de mercado actual en términos de seguridad, medio ambiente, calidad y economía. En América Latina, la gestión del mantenimiento es un enfoque fundamental para el desarrollo organizacional como un sistema definido y facilitado por herramientas y procedimientos que permiten la identificación y gestión de diversas actividades interrelacionadas, proporcionando vínculos entre diferentes procesos. A medida que la empresa se desarrolla, su interacción permite la creación de valor para los usuarios o beneficiarios y para que cada uno realice funciones productivas; en este sentido, el control requiere de información manejable para un análisis y toma de decisiones flexible, este tipo específico de información proviene y evoluciona a través de indicadores de desempeño. Se menciona que con el desarrollo de la industria, la tecnología y la ingeniería mecánica en el último siglo, las empresas, sin importar su tipo de producción o servicio, hoy se enfocan en la medición de sistemas de gestión y control para mejorar utilizando diversos métodos, estrategias, procedimientos, matrices, etc.

La presente está compuesta por los siguientes capítulos y apartados mencionados a continuación:

Capítulo I “Incluye los siguiente: Identificación y determinación del problema, delimitación de investigación, formulación del problema, formulación de objetivos, justificaciones de la investigación y limitaciones de la investigación”.

Capitulo II “Incluyendo lo siguiente: Bases teóricas – científicas, definición de términos, identificación de hipótesis y variables y finalmente la definición operacional”.

Capitulo III el cual abarca: “Tipo de investigación, métodos de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos, tratamiento estadístico de datos,



selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación y orientación ética”

Capitulo IV “tiene los siguientes apartados: Resultados y discusión y abarca los siguientes apartados: descripción del trabajo, análisis e interpretación de resultados, prueba de hipótesis y discusión de resultados”.

Finalmente, “se muestran las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos”

**El autor.**

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación. ....	2
	1.2.1. Espacial .....	2
	1.2.2. Conceptual.....	2
1.3.	Formulación del problema .....	3
	1.3.1. Problema general.....	3
	1.3.2. Problemas específicos .....	3
1.4.	Formulación de objetivos .....	3
	1.4.1. Objetivo general. ....	3
	1.4.2. Objetivos específicos. ....	3
1.5.	Justificación de la investigación .....	4
	1.5.1. Justificación Teórica.....	4
	1.5.2. Justificación Práctica.....	4
	1.5.3. Justificación Social.....	5
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	5

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio. ....	6
2.2.	Bases teóricas – científicas.....	9
2.3.	Definición de términos básicos. ....	16
2.4.	Formulación de hipótesis .....	17
	2.4.1. Hipótesis general .....	17
	2.4.2. Hipótesis específicas.....	17

2.5.	Identificación de variables.....	18
2.5.1.	Variables independientes .....	18
2.5.2.	Variables dependientes.....	18
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	19

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación .....	20
3.2.	Nivel de investigación .....	20
3.3.	Métodos de investigación .....	20
3.4.	Diseño de investigación.....	21
3.5.	Población y muestra .....	21
3.5.1.	Población .....	21
3.5.2.	Muestra.....	21
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. .	22
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos. ....	23
3.9.	Tratamiento Estadístico. ....	23
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica. ....	23

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	24
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	27
4.3.	Prueba de hipótesis .....	33
4.4.	Discusión de resultados.....	38

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Instrumentos de Recolección de datos

Matriz de Consistencia

Prototipo de implementación de sistema

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	19
Tabla 2. Requerimientos funcionales .....	25
Tabla 3. Fallas de equipos .....	28
Tabla 4. Cálculos .....	29
Tabla 5. Fallas por equipo.....	29
Tabla 6. Fallas por sistema .....	29
Tabla 7. Fallas por Mes.....	30
Tabla 8. Fallas por subsistema .....	31
Tabla 9. Conformidad .....	31
Tabla 10. Correlación entre implementación de un sistema web y la Operatividad de los equipos de mina .....	34
Tabla 11. Correlación entre implementación de un sistema web y Tiempo de reparación de los equipos de mina .....	35
Tabla 12. Correlación entre implementación de un sistema web y Costo de mantenimiento de los equipos de mina .....	37
Tabla 13. Correlación entre implementación de un sistema web y Frecuencia de mantenimiento de los equipos de mina .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación .....	25
Figura 2. Modelamiento de procesos de Acceso al Sistema .....	26
Figura 3. Modelamiento de procesos de Ingresar nueva maquinaria .....	26
Figura 4. Modelamiento de procesos de Ingresar nuevo.....	26
Figura 5. Fallas por sistema .....	30
Figura 6. Fallas por mes .....	30
Figura 7. Fallas por subsistema .....	31
Figura 8. Deficiencias .....	31
Figura 9. Incremento de disponibilidad de equipos .....	32
Figura 10. Reducción del tiempo de mantenimiento.....	32
Figura 11. Costos de mantenimiento.....	33

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

Globalmente, un sistema de gestión de mantenimiento significa cumplir y superar las expectativas y necesidades de mantenimiento de la organización en relación con el potencial tecnológico actual y el contexto social y de mercado actual en términos de seguridad, medio ambiente, calidad y economía. En América Latina, la gestión del mantenimiento es un enfoque fundamental para el desarrollo organizacional como un sistema definido y facilitado por herramientas y procedimientos que permiten la identificación y gestión de diversas actividades interrelacionadas, proporcionando vínculos entre diferentes procesos. A medida que la empresa se desarrolla, su interacción permite la creación de valor para los usuarios o beneficiarios y para que cada uno realice funciones productivas; en este sentido, el control requiere de información manejable para un análisis y toma de decisiones flexible, este tipo específico de información proviene y evoluciona a través de indicadores de desempeño. Se menciona que con el desarrollo de la industria, la tecnología y la ingeniería mecánica en el último siglo, las empresas, sin importar su tipo de producción o servicio, hoy se enfocan en la medición de sistemas de gestión y control para

mejorar utilizando diversos métodos, estrategias, procedimientos, matrices, etc. Los indicadores de gestión pueden identificar problemas y oportunidades a tiempo, comprender procesos y monitorearlos y controlarlos, definir responsabilidades y medidas preventivas y ayudar a la empresa a seguir mejorando.

En el Perú, el sistema de Mantenimiento significa una búsqueda constante de nuevas y novedosas formas de incrementar la confiabilidad, disponibilidad y vida útil de los equipos, siempre a través de un efectivo control de costos.

(Amendola, 2017) “indica que los procesos de mantenimiento y los sistemas de planificación empresarial asociados al área de efectividad permiten evaluar el comportamiento operacional de las instalaciones, sistemas, equipos, dispositivos y componentes de esta manera será posible implementar un plan de mantenimiento orientado a perfeccionar la labor de mantenimiento”.

En la empresa Sandvik Nexa Unidad El Porvenir, los equipos tienen una baja disponibilidad mecánica.

La baja disponibilidad mecánica es porque los procesos clave de desempeño de los equipos no son eficientes.

Si la baja disponibilidad mecánica producto de indicadores clave de desempeño no eficientes en el futuro traerá consecuencias de baja producción de la empresa a la cual hace prestación de servicios.

En consecuencia, se implementará un sistema de gestión de mantenimiento mecánico para elevar la disponibilidad mecánica de los equipos.

## **1.2. Delimitación de la investigación.**

### **1.2.1. Espacial**

“Desarrollaré el trabajo de investigación con los datos de los obtenidos de febrero a junio del 2022”.

### **1.2.2. Conceptual**

“Esta investigación es importante porque permitirá implementar un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A”.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general:**

¿En qué medida la implementación de un Sistema web mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?

#### **1.3.2. Problemas específicos:**

¿En qué medida la operatividad de los equipos mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?

¿En qué medida el tiempo de reparación mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?

¿En qué medida el costo de tiempo mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?

¿En qué medida la frecuencia de mantenimiento mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?

### **1.4. Formulación de objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general.**

Implementar un sistema web que mejore los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

#### **1.4.2. Objetivos específicos.**



Incrementar la operatividad de los equipos mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

Reducir el tiempo de reparación mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

Reducir el costo de mantenimiento mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

Reducir la frecuencia mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Justificación Teórica**

La presente investigación se justifica teóricamente, porque se refuerza la teoría con respecto a la teoría de mantenimiento de equipos. Asimismo, la presente investigación radica que, las actividades de gestión de calidad no recaen directamente en un cargo de gerente de calidad, estas responsabilidades recaen sobre todos los involucrados en el sistema de gestión de calidad, realizando un mapeo de flujo de proceso con el objetivo de llevar a cabo un seguimiento de la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad.

### **1.5.2. Justificación Práctica**

La presente investigación, se justifica en forma práctica, porque la teoría de mantenimiento se aplicará para resolver un problema real en la empresa. Sin dejar de lado que, de la medición, en la práctica se aprecia división entre operaciones y mantenimiento, es decir, se controlan las flotas con unos procesos y el sistema de mantenimiento con otros. Sin embargo, está pendiente integrar ambos conjuntos de procesos. El presente trabajo presenta un método

de medición no normalizado, desarrollado para empresas de equipos mina, con una especificación clara de sus requisitos y objetivos. Su validación es una confirmación, a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto.

### **1.5.3. Justificación Social**

“Dado que la investigación se realiza en el campo del desarrollo social y económico, definitivamente contribuirá al crecimiento y desarrollo de los distritos de San Francisco de Asís de Yarusyacán, en la provincia de Pasco y en forma indirecta a la región Pasco y el Perú”.

### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Este estudio tiene limitaciones en cuanto a la muestra ya que se ha circunscrito a la Empresa Minera Nexa Unidad El Porvenir, y no puede generalizarse a otros proyectos del mismo rubro. Así mismo, hay limitaciones en lo referente a las variables, puesto que la Empresa Sandvik Unidad El Porvenir, existen muchas variables interesantes que se pueden investigar desde el punto de vista de prestación de servicios.

Por otro lado, cabe mencionar que algunos proyectos carecen de voluntad para brindar la información necesaria, alegando falta de tiempo y viendo pocos o ningún cambio en el proyecto. Por estos motivos, otros investigadores pueden ampliar o profundizar el presente estudio.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio.**

##### **2.1.1. A nivel Internacional**

Molina Llácer (2018) en su trabajo de investigación titulada "Aplicación web para la gestión del mantenimiento de vehículos" El objetivo principal es crear una aplicación web para un taller mecánico como herramienta de gestión de clientes. Utilizar el descriptivo como diseño de investigación. Considere que la aplicación envíe una notificación automática al correo electrónico del cliente con anticipación con la fecha de la próxima inspección del automóvil. El resultado en este punto es crear un sistema CSS que ya tiene un diseño preestablecido para que pueda concentrarme más en la programación. Además del diseño responsivo, también he logrado un diseño web realmente bueno para poder satisfacer a los clientes. y medidas recomendadas de satisfacción del taller.

Ortega y Verona (2004) en su trabajo de investigación titulada "Implementación de indicadores de mantenimiento en el taller industrial ADIFE LTDA" Como objetivo principal al implementar los indicadores de mantenimiento debe reducir costos, detectar e implementar oportunidades de mejora. Los

indicadores presentados como resultado lograron que el cimiento de un sistema de control de los equipos y la gestión administrativa permitiendo dar soluciones a fallos o situaciones en un tiempo futuro y realizar el seguimiento a cada equipo, logrando que la empresa reduzca los costos y teniendo una confiabilidad en los clientes.

### **2.1.2. A nivel Nacional**

Reyes Trigos (2013) en su trabajo de investigación titulada “Diseño del Sistema de Gestión de Mantenimiento de Chancadora SANDVIK CH660 para obtener alta confiabilidad mecánica de la minera Milpo” El objetivo principal es describir el diseño del sistema de gestión de mantenimiento de la trituradora SANDVIK CH660 utilizando indicadores de gestión de mantenimiento para lograr una alta confiabilidad mecánica de Milpo Mining Company. El diseño utilizado es simplemente descriptivo. El trabajo no presenta la población y la muestra incluye solo una unidad de observación, la trituradora SANDVIK CH 660. Las herramientas utilizadas son el método de datos documentales, el método de observación directa y el método de entrevista no estructurada. Por lo tanto, las actividades de mantenimiento se darán de acuerdo al tiempo requerido para la ejecución planificada, es decir, dependerán del tiempo requerido y su impacto en la operación de la planta productiva. Para ello se debe decidir si los repuestos a utilizar están en stock o importados, la disponibilidad del personal necesario, el costo de la mano de obra y los repuestos. De manera general, utilizando indicadores de gestión de mantenimiento, se calculó el porcentaje de eficiencia y se determinó el impacto de las causas del mantenimiento en la producción. A finales de 2011 era bajo: 67%, pero en 2011 mejoró significativamente. En el último trimestre de 2012 alcanzó el 136%. Observada mediante el método del semáforo, la trituradora SANDVIK CH 660 se encuentra en la zona crítica (menos del 70%), lo que indica que el departamento de gestión

de mantenimiento de MILPO no ha realizado el mantenimiento de acuerdo al plan establecido.

Muñante Tipiani (2014) en su trabajo de investigación titulada “Propuesta de un Sistema de gestión de mantenimiento para una empresa del rubro Metalmecánico” Su objetivo principal es presentar una propuesta de sistema de gestión de mantenimiento para una empresa metalmecánica. Aplicar técnicas aplicadas para resolver problemas de mantenimiento. Después de analizar el problema, decidimos introducir el mantenimiento total de la producción (TPM), comenzando con la implementación de las 5S, para mejorar el orden y promover el trabajo. A partir de aquí se inició la implementación de las 5S para preparar la implementación del sistema de gestión, determinar los procedimientos para cada mantenimiento de cada equipo y desarrollar manuales funcionales para el nuevo personal que forma el campo de mantenimiento y capacitación. El equipo de TPM se elige mediante votación e incluye miembros que van desde la alta dirección hasta los operadores de planta. En resumen, la implementación de este enfoque creará varios aspectos positivos relacionados con los métodos de trabajo, la calidad del producto y la usabilidad de la empresa. Para que esto suceda, enfatizamos que las empresas deben tener una perspectiva de largo plazo y mostrar siempre apoyo.

Medina Lozano (2022) en su trabajo de investigación titulada “Estrategias de Gestión de mantenimiento para mejorar los indicadores de mantenimiento de equipos de transporte de carga terrestre” El objetivo principal es medir la mejora del desempeño del mantenimiento de los equipos de transporte terrestre de mercancías de las empresas de transporte mediante la implementación de estrategias de gestión del mantenimiento. El diseño fue casi un diseño experimental utilizado ex post facto. Las muestras se definieron utilizando muestras previas y posteriores a la prueba seleccionadas según los criterios de equipos con menor rendimiento, tiempos de reparación más largos,

costos de reparación más altos y reparaciones más frecuentes. El número y modelos de equipos de transporte terrestre incluyen 30 brigadas que cumplen con los estándares antes mencionados. Las herramientas utilizadas son datos relacionados con instalaciones y equipos, documentación y observaciones. Como resultado, al implementar estrategias de gestión de mantenimiento, la disponibilidad operativa de los equipos de transporte de carga terrestre de la empresa de transporte aumentó en un 9% y se redujo el tiempo de mantenimiento de los equipos de transporte de carga terrestre de la empresa de transporte. Implementación de estrategias de gestión de mantenimiento Una empresa de transporte redujo a la mitad los costos de mantenimiento de los equipos de transporte terrestre de carga en un 20 % mediante la implementación de estrategias de gestión de mantenimiento. Se redujo al 50% la frecuencia de mantenimiento de los equipos de transporte terrestre de carga en la empresa de transporte, implementando el objetivo previsto en la estrategia de gestión de mantenimiento.

### **2.1.3. A nivel Local**

No se encontró evidencia o literatura de contenido similar en la biblioteca de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. Sistema Web.**

A diferencia del software de escritorio, los sistemas basados en web tienen muchos beneficios y ventajas y pueden conectar los recursos de la empresa de una manera más práctica que el software tradicional. Las aplicaciones web tienen las siguientes ventajas sobre las aplicaciones de escritorio:

#### **2.2.1.1. Beneficios del sistema web.**

El trabajo a distancia se realiza con mayor facilidad.

- Para trabajar en la aplicación web solo se necesita un computador con un buen navegador Web y conexión a internet.
- Con una aplicación Web tendrá total disponibilidad en cuanto a hora y lugar, se podrá trabajar en ella en cualquier momento y en cualquier lugar del mundo siempre que tenga conexión a internet.

Las aplicaciones Web le permiten centralizar todas las áreas de trabajo

### **2.2.1.2. Ventajas del sistema web**

- Compatibilidad multiplataforma: las aplicaciones web tienen compatibilidad multiplataforma, lo que significa que pueden funcionar sin problemas y la programación es más sencilla.
- Actualizaciones: las aplicaciones web se pueden actualizar sin necesidad de intervención o intervención del usuario.
- Acceso instantáneo: no es necesario descargarlo ni instalarlo, se puede acceder en línea. Si tiene acceso a Internet, puede acceder al sitio web.
- Menores requisitos de memoria: los usuarios finales tienen requisitos de memoria RAM más razonables para las aplicaciones web en comparación con las aplicaciones instaladas localmente que se ejecutan en los servidores del proveedor de servicios, lo que permite que se ejecuten varias aplicaciones simultáneamente. Reduzca más espacio sin la gravosa degradación del rendimiento.
- Menos errores: es menos probable que las aplicaciones web fallen y causen problemas técnicos debido a conflictos de software o hardware con otras aplicaciones, protocolos o software personal interno existentes. Para las

aplicaciones web, todos usan la misma versión y cualquier error se corrige tan pronto como se descubre.

- Múltiples usuarios simultáneos: brinde acceso a múltiples usuarios al mismo tiempo. Existe una de las ventajas más notables de construir un sistema basado en web.

### **2.2.2. Procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina**

La labor del departamento de mantenimiento está íntimamente relacionada con la prevención de accidentes y lesiones del trabajador, porque se encarga del mantenimiento de las máquinas, herramientas y equipos de trabajo que garantice el buen funcionamiento y la seguridad para evitar determinados riesgos y piezas. Tu lugar de trabajo a evitar.

El mantenimiento es una actividad humana que garantiza la disponibilidad planificada de los servicios.

Sistema, sistema, equipo, maquinaria, etc. para mantener o mantener los servicios en la calidad esperada. Cualquier trabajo que se realice en él es trabajo de mantenimiento porque se hace con este fin. La protección se divide en dos como preservación y preservación. (Rey Sancristán, 1995)

### **2.2.3. Objetivos de mantenimiento.**

- Llevar a cabo una inspección sistemática de todas las instalaciones, con intervalos de control para detectar oportunamente cualquier desgaste o rotura, manteniendo los registros adecuados.
- Mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.
- Efectuar las reparaciones de emergencia lo más pronto, empleando métodos más fáciles de reparación.
- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo.



- Sugerir y proyectar mejoras en la maquinaria y equipos para disminuir las posibilidades de daño y rotura.
- Controlar el costo directo del mantenimiento mediante el uso correcto y eficiente del tiempo, materiales, hombres y servicios.

#### **2.2.4. Funciones de mantenimiento**

##### **2.2.4.1. Funciones primarias.**

Mantener, reparar y revisar los equipos e instalaciones.

- Generación y distribución de los servicios eléctricos, vapor, aire, agua, gas, etc.
- Modificar, instalar, remover equipos e instalaciones.
- Nuevas instalaciones de equipos y edificios.
- Desarrollo de programas de mantenimiento preventivo y programado.
- Selección y entrenamiento del personal. (Rey Sancristán, 1995)

##### **2.2.4.2. Funciones secundarias.**

- Asesorar la compra de nuevos equipos.
- Hacer pedidos de repuestos, herramientas y suministros.
- Controlar y asegurar un inventario de repuestos y suministros
- Mantener los equipos de seguridad y demás sistemas de protección
- Llevar la contabilidad e inventario de los equipos.
- Cualquier otro servicio delegado por la administración

#### **2.2.5. Actividades y responsabilidades de mantenimiento**

Dar la máxima seguridad.

- Mantener al equipo en su máxima eficiencia de operación.
- Reducir al mínimo el tiempo de paro.
- Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.
- Mantener un alto nivel de ingeniería práctica en el trabajo realizado.

- Investigar las causas y remedios de los paros de emergencia.
- Planear y coordinar la distribución del trabajo acorde con la fuerza laboral disponible.
- Proporcionar y mantener el equipo de taller requerido.
- Preparar anualmente un presupuesto, con justificación adecuada que cubra el costo de mantenimiento.
- Establecer una rutina adecuada inspección de los equipos contra incendios, organizando y adiestrando al personal

## **2.2.6. Tipos de Mantenimiento**

### **2.2.6.1. Mantenimiento predictivo.**

Mantenimiento efectuado de acuerdo a información dada por un aparato de control permanente.

### **2.2.6.2. Mantenimiento correctivo.**

Es el mantenimiento efectuado después de la falla.

### **2.2.6.3. Mantenimiento productivo total.**

El TPM es el mantenimiento productivo llevado a cabo por todos los trabajadores y empleados de la empresa a través de grupos pequeños.

### **2.2.6.4. Mantenimiento preventivo.**

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de minimizar las revisiones y todo lo que ello conlleva. El objetivo es reducir las reparaciones inspeccionando y reemplazando periódicamente las piezas dañadas, y si no se hacen la segunda y la tercera, la tercera es inevitable. La planificación de controles funcionales y de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación y calibración debe realizarse periódicamente según un calendario determinado y no a petición del operador o usuario; también conocido como:

#### **2.2.6.4.1. Mantenimiento Preventivo Planificado - MPP.**

Su propósito es predecir fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones de fabricación en pleno funcionamiento en niveles y eficiencia óptimos. Las principales características de este tipo de mantenimiento son inspeccionar y detectar fallas en las etapas iniciales del equipo y corregirlas cuando corresponda.

“Con un buen Mantenimiento Preventivo, se obtiene experiencias en la determinación de causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como a definir puntos débiles de instalaciones, máquinas, etc”.

(Mosquera Castellanos, 2002)

#### **2.2.7. Herramientas de confiabilidad operacional**

Confiabilidad: el enfoque analítico debe estar respaldado por una variedad de herramientas que permitan la evaluación sistemática del comportamiento del componente para determinar el nivel de desempeño, el alcance del riesgo y las acciones correctivas y de mantenimiento requeridas para el componente. También se garantiza la integridad del propietario de los activos y la continuidad del negocio. El uso de herramientas de confiabilidad nos permite descubrir los escenarios más probables para un comportamiento activo, lo que a su vez proporciona un marco de referencia para la toma de decisiones y guía así el desarrollo de planes estratégicos. A continuación, se muestran algunas de las herramientas de seguridad operativa más utilizadas en todo el mundo.

##### **2.2.7.1. Análisis de Criticidad (CA).**

El análisis crítico es un método que permite priorizar instalaciones y equipos en función de su impacto global para facilitar la toma de decisiones. La información recopilada en esta encuesta puede ser utilizada:

- Priorizar órdenes de trabajo de operaciones y mantenimiento.
- Priorizar proyectos de inversión.
- Diseñar políticas de mantenimiento.
- Seleccionar una política de manejo de repuestos y materiales.
- Dirigir las políticas de mantenimiento a las áreas o sistemas más críticos

A la hora de elaborar el análisis se tienen en cuenta los siguientes criterios: seguridad, medio ambiente, producción, coste (operación y mantenimiento), tasa de fallos y tiempo medio de reparación. Los pasos a seguir al estudiar la criticidad para cualquier especie vegetal son:

- Identificación de los sistemas a estudiar.
- Definir el alcance y objetivo para el estudio.
- Selección del personal a entrevistar.
- Informar al personal sobre la importancia del estudio.
- Recolección de datos.
- Verificación y análisis de datos.
- Retroalimentación.
- Implementación de resultados

#### **2.2.7.2. Análisis de Modos y Efectos de Falla (FMEA)**

Es un proceso sistemático para identificar fallas potenciales de diseño y proceso antes de que estas ocurran, con la intención de eliminar o minimizar los riesgos asociados con ellas. El FMEA documenta las acciones preventivas y la revisión de proceso.

Las cuatro primeras preguntas del RCM (Mantenimiento, Centrado en la Confiabilidad) ayudan a identificar las fallas funcionales, los modos de falla que probablemente causen cada falla funcional y los

efectos de falla asociados con cada modo de falla. Las cuatro preguntas son:

1. ¿Cuáles son las funciones que queremos que el equipo haga?
2. ¿De qué forma se puede fallar?
3. ¿Qué causa la falla?
4. ¿Qué sucede cuando falla?

Modo de falla: Un modo de falla podría ser definido como cualquier evento que pueda causar la falla de un activo físico (o sistema o proceso).(GARCÍA PALENCIA, 2004)

Efecto de falla: Describe las consecuencias de la ocurrencia de la falla que se está analizando. Esta descripción debe incluir toda la información necesaria para apoyar la evaluación de la máquina (GARCÍA PALENCIA, 2004)

### **2.2.7.3. Otras herramientas de la Confiabilidad Operacional**

Dentro de las herramientas de Confiabilidad Operacional que no se utilizaron en el proyecto, se encuentran:

- Análisis Causa Raíz (RCA)
- Inspección Basada en Riesgos (RBI).
- Análisis de Árbol de Falla (FTA).
- Optimización costo riesgo

## **2.3. Definición de términos básicos**

- **Sistema:**

Agrupación de datos que se vinculan entre sí para lograr un objetivo comunidad.

- **Base de datos:**

Agrupación de información organizada para que el programa pueda seleccionar rápidamente las porciones de datos que necesita. Además, se utilizan para analizar, transmitir, buscar y almacenar información.

- **Java:**

Es un lenguaje de programación para crear programas web y de escritorio que pueden ejecutarse fácilmente en cualquier entorno.

- **Herencia:**

Este es un mecanismo para compartir métodos y datos entre clases existentes.

- **QUERY:**

Son utilizados para interactuar con la base de datos.

- **Bootstrap:**

Es un marco basado en CSS y Java que adapta la interfaz de usuario del sitio web al tamaño del dispositivo de visualización.

- **Prototipito:**

Este es el módulo base que tiene la interfaz del sistema.

- **HTML:**

Se utiliza para estructurar el contenido de las páginas web. Esto sucede gracias a las etiquetas que se ofrecen.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La implementación de un sistema web mejora los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

La implementación de un sistema web incrementara la operatividad de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

La implementación de un sistema web reducirá el tiempo de reparación de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

La implementación de un sistema web reducirá el costo de mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

La implementación de un sistema web reducirá de frecuencia del mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variables independientes**

Implementación de un sistema web.

### **2.5.2. Variables dependientes**

Procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

*Tabla 1. Operacionalización de variables*

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	
<b>INDEPENDIENTE</b>	Organización	Apunta al proceso de poner en marcha y poner en producción un sistema de información.		
	Implementación de un sistema web.	Administración	Es una aplicación informática cuya función básica es la de actuar como catálogo de información sobre tramitación administrativa	
	Tecnología			
<b>DEPENDIENTE</b>	Procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina.	Operatividad de los equipos.	Capacidad de mantener un equipo completo en condiciones de funcionamiento seguras y fiables.	Disponibilidad física
				Disponibilidad mecánica
				Utilización.
		Tiempo de reparación	Representa el tiempo medio necesario para resolver fallos y reparar el activo que sufrió una avería, devolviéndole las condiciones normales de funcionamiento	Duración entre reparaciones
		Costo de mantenimiento.	Incluyen los gastos en los que incurre su planta que están vinculados al mantenimiento y reparación de la maquinaria y los componentes presentes a lo largo de su operación	Costo mantenimiento preventivo Costo mantenimiento correctivo
	Frecuencia de mantenimiento.	El Tiempo Medio entre Fallas representa el tiempo medio que transcurre entre dos fallas/averías de un equipo determinado	Fallas	



## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

“El tipo de investigación aplicada está estrechamente relacionada con la investigación básica porque se basa y apoya en el descubrimiento y desarrollo de la investigación básica, pero se caracteriza por un interés en el uso, uso y efectos prácticos del 'conocimiento'. 'La investigación aplicada busca saber cómo crear, crear o transformar” (Hernández Sampieri et al., 2014)

#### **3.2. Nivel de investigación**

“Esta investigación es de nivel interpretativo y va más allá de ser descriptiva. Están destinados a responder a factores físicos o sociales. Se centra en explicar por qué y cómo sucede algo. La investigación descriptiva está bien estructurada” (Hernández Sampieri et al., 2014)

#### **3.3. Métodos de investigación**

“La investigación que realizare es de método analítico-inductivo utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos aceptados como válidos, para llegar a conclusiones”. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018)

### **3.4. Diseño de investigación**

El presente trabajo de tesis es cuasi experimental teniendo en cuenta que “los diseños cuasi-experimentales tienen el mismo propósito que los estudios experimentales: probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables” (Arias, 2006)

Asimismo, del tipo ex post facto, la cual “no se controlan las variables independientes, dado que el estudio se basa en analizar eventos ya ocurridos de manera natural. Como el evento ya ha ocurrido los métodos de análisis pueden ser descriptivos o experimentales”. En la presente, se utilizarán técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas, a través encuestas y acopio documental, utilizando técnicas de observación; lo anterior dará lugar al análisis de información e interpretación de resultados para proceder a optimizar la gestión de calidad en mantenimiento mecánico de equipos mina. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018)

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Se entiende que “la población o universo es el conjunto de los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández Sampieri, 2014)

Para la presente investigación la población, está conformado por la totalidad de los equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A., en el periodo que dure la investigación

#### **3.5.2. Muestra**

“La muestra es en esencia, un sub grupo de la población en el que todos los elementos de ésta, tienen la misma posibilidad de ser elegidos” (Hernández Sampieri, 2014) en la presente investigación se desarrolla un muestreo no probabilístico, correspondiendo al tipo intencional o por conveniencia: “En el muestreo no probabilístico, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la

investigación o de quien hace la muestra”. Asimismo, en virtud de lo anterior el muestreo es de tipo intencional ya que responde a los criterios del investigador en base a la necesidad directamente observada.

En base a lo anterior, la muestra queda definida por muestra pretest y post-test, seleccionadas bajo el criterio de aquellos equipos que presentaron menor operatividad, mayor tiempo de reparación, alto costo de mantenimiento y mayor frecuencia de mantenimiento. Teniendo como muestra 30 equipos mina, que cumplieron con los criterios antes expuestos.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la recopilar datos que permitan el cumplimiento de los objetivos planteados se ocuparan documentación relacionada con:

- Datos relativos a equipos e instalaciones,
- Características constructivas de los mismos,
- Problemas surgidos durante su operación, Repuestos, programación del mantenimiento preventivo y correctivo,
- Ficha de máquinas, motores e instalaciones,
- Ficha de Historial de cada máquina o equipo y orden de Trabajo,
- Proviene de las órdenes de trabajo, salida de materiales de almacenes, registros de fallas, paros de equipos y del historial de los equipos.
- Reportes del sistema
- Consultas pre definidas, en la base de datos.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación** **Selección de datos.**

“La confiabilidad de las herramientas de recolección de datos utilizadas en este estudio se verificó con base en la opinión de expertos. También encontramos lo mismo en los apéndices de este estudio”.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

“Para la técnica de procesamiento de datos realizaremos mediante los formularios de Google, el software SPSS y fichas”.Reportes.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Se usará el software estadístico SPSS, porque nos permitirá procesar y analizar las variables tales como:

- Digitalización de datos
- Tablas y gráficos con frecuencias y porcentajes.
- Elaboración del reporte final de la investigación.
- Presentación del reporte final de la investigación

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

En este estudio se guarda la debida confidencialidad de datos de las muestras de la Empresa SANDVIK DEL PERU, Unidad El Porvenir.

Este estudio siempre evitó el plagio y aseguró que todos los autores de los cuales fue adoptado fueran citados.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

##### **4.1.1. Organización**

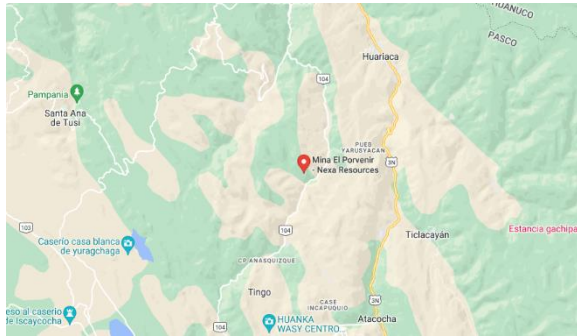
###### **4.1.1.1. Descripción**

Somos la Empresa SANDVIK que viene trabajando en la Unidad Minera Nexa El Porvenir S.A.

La Empresa SANDVIK “Tiene total autonomía, duplicando el avance del ejercicio y la capacidad de perforar sin intervención humana. Ya sea que necesite excavar, transportar o procesar minerales, menas o cargas pesadas de manera eficiente, nuestra gama completa de equipos subterráneos y de minería está diseñada para aumentar su productividad y aumentar sus ganancias”.

###### **4.1.1.2. Ubicación y Servicios**

**Figura 1.**  
**Ubicación**



#### 4.1.1.3. Identificación de requerimientos

- **Requerimientos funcionales.**

Son procesos o actividades identificados al implementar un sistema de red y orientados a mejorar los procesos de gestión de las operaciones mecánicas de los equipos mineros.

**Tabla 2. Requerimientos funcionales**

<b>Requerimientos funcionales</b>		
RF 01	El sistema debe contar con login para validar acceso a al sistema web.	Ingreso a la Web usuarios
RF 02	El sistema debe contar con un dashboard principal que muestre un resumen de las maquinarias.	Observar resumen de maquinarias
RF 03	El Usuario Administrador debe observar los próximos mantenimientos en el dashboard principal.	Observar los próximos mantenimientos
RF 05	El Usuario Administrador debe Gestionar las maquinarias	Gestionar Maquinarias
RF 06	El Usuario Administrador debe Gestionar los sistemas de cada maquinaria.	Gestionar Sistemas
RF 07	El Usuario Administrador debe gestionar las actividades de cada sistema.	Gestionar actividad de equipos
RF 07	El Usuario Administrador debe imprimir el reporte del sistema.	Imprimir reporte.
RF 04	El Usuario Administrador debe gestionar usuarios.	Gestionar usuarios

#### 4.1.1.4. Modelamiento de procesos

Figura 2. Modelamiento de procesos de Acceso al Sistema

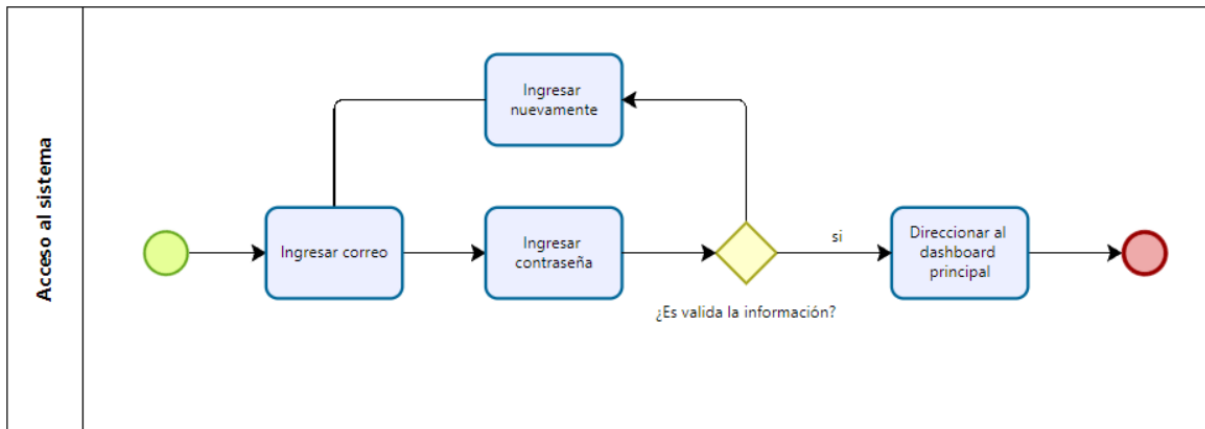


Figura 3. Modelamiento de procesos de Ingresar nueva maquinaria

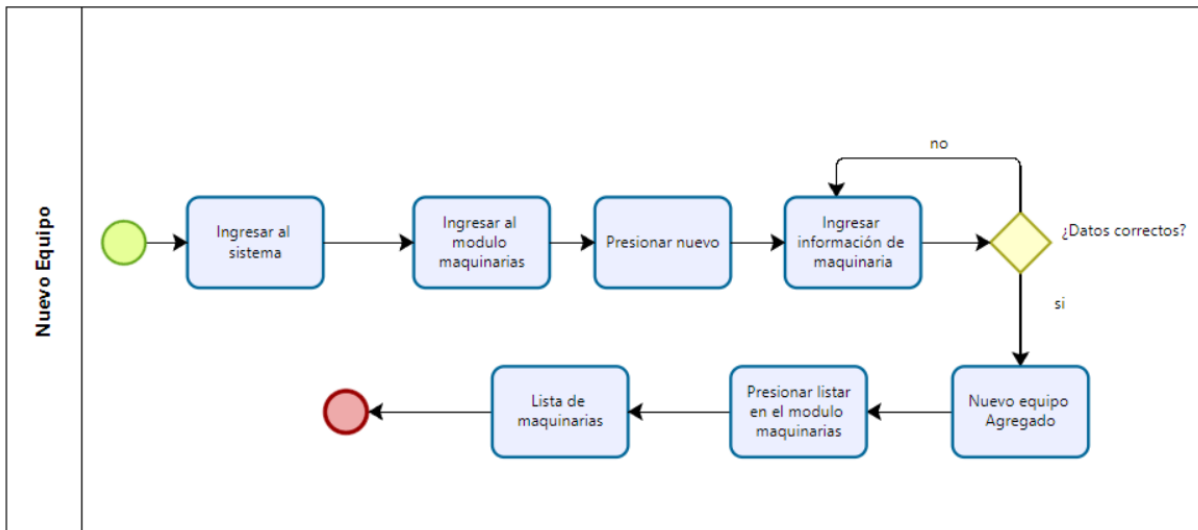
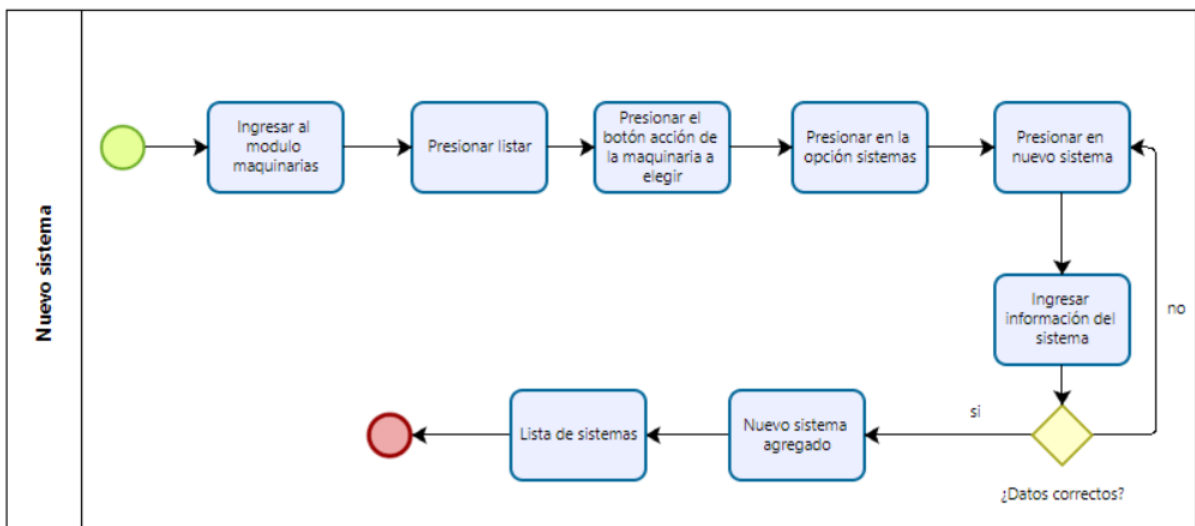
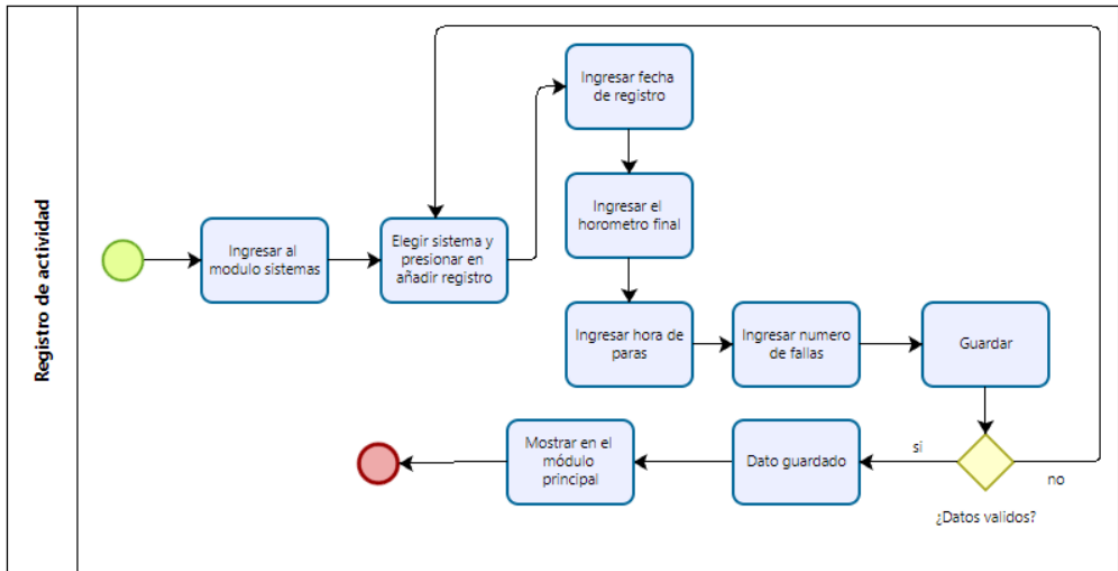


Figura 4. Modelamiento de procesos de Ingresar nuevo





## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para el alcance de los objetivos establecidos en la presente investigación, se planifico considerar los datos registrados entre 2021-2022 y 2022-2023, determinando el escenario inicial por los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio 2021; asimismo el escenario posterior a la implementación de estrategias fue considerado teniendo en cuenta las evidencias de los meses julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre (2022).

### 4.2.1. Análisis del Sistema Actual

**Fallas:**



*Tabla 3. Fallas de equipos*

<b>Fallas</b>	<b>Cantidad</b>
Fisura en el tanque	2970
Combustible de baja calidad ingresa a los inyectores	2687
Alto consumo de aceite	3556
Filtro obstruido, Tanque refrigerante dañado	3430
Mal armado del sello	4601
Bomba hidráulica no genera fluido a los cilindros	2528
Iluminación	3425
Rotura de manguera de lubricación	2232
Rotura de manguera de lubricación	2495
Obstrucción de los filtros	3286
Excesivo desgaste en por falta de lubricación y por abrasión	3647
Falla en la aleación	3582
Relé de arranque quemado	3572
Vibración y uso	2374
Inyectores no suministra suficiente combustible a cámara	3596
Falta de limpieza o vibración	3469
Pérdida de potencia en el motor	3477
Averías generales	2369
Mal estado de placas	3565
Golpe	3604
Obstrucción de los filtros de motor	3580
Motor recalienta y baja potencia	2732
Excesivo desgaste de los rodillos falta lubricación	3540
Incapacidad de operar	3361
Impacto	3121
Máquina deficiente	3587
Ralladuras en el vástago	2993
Fisura en el tanque	3680
Batería no genera energía para arranque del motor	2658
Neumáticos	3332
Vibración y uso	3521
Fuga de aceite	3425
Motor no arranca	2232
Desgaste, uso. Bobinado no genera energía	2495
Pérdida de potencia de la bomba	3286

En la Tabla 3 se muestra un registro de los errores que se presentan en los distintos sistemas de los equipos atendidos en el área de mantenimiento, los cuales son mantenimiento preventivo y correctivo. Cabe señalar que el agotamiento de la batería es el error más común y la inoperancia es el error menos común.

*Tabla 4. Cálculos*

<b>Valores</b>		
<b>Datos Tiempo Disponible</b>	11715.920	11715.920
<b>Datos Tiempo Muerto</b>	287.970	287.970
<b>Datos Número de Fallas</b>	4902	4902
	<b>Frecuencia de mantenimiento</b>	250
	<b>Tiempo medio de reparación</b>	37.3
	<b>Disponibilidad</b>	72.00%

La Tabla 4 proporciona datos resumidos sobre tiempos y frecuencias de mantenimiento, tiempos promedio de reparación y disponibilidad.

*Tabla 5. Fallas por equipo*

<b>Equipo</b>	<b>Tiempo muerto</b>
Motoniveladora	73786
Retroexcavadora	22635
Mini Cargador	7222
Cargador Frontal	8330
<b>Total</b>	<b>111973</b>

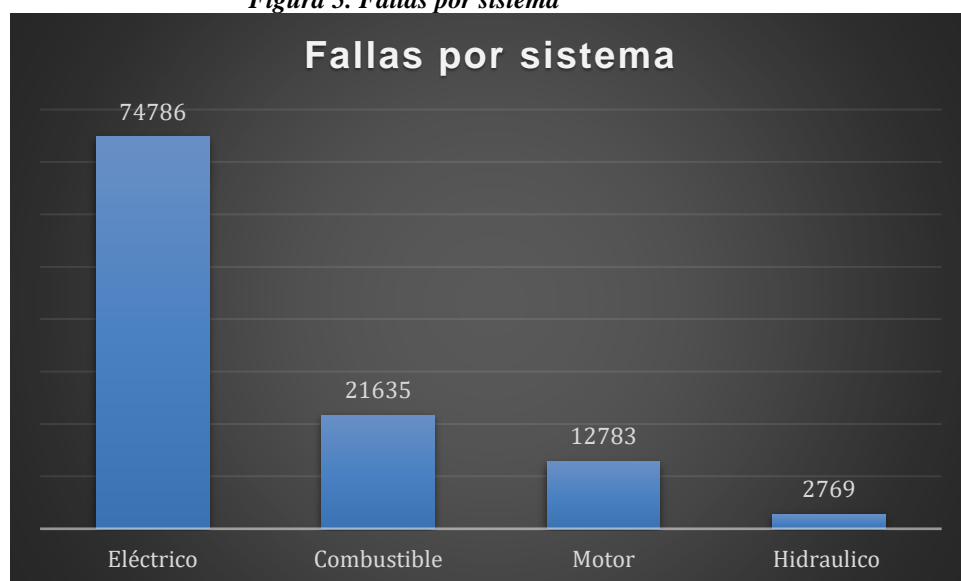
De igual forma, los equipos evaluados y los tiempos de inactividad por fallas se pueden observar en la Tabla 5. Se destaca que la niveladora es el dispositivo de mayor frecuencia, mientras que el cargador frontal es el dispositivo de menor frecuencia.

*Tabla 6. Fallas por sistema*

<b>Sistema</b>	<b>Tiempo muerto</b>
Eléctrico	74786
Combustible	21635
Motor	12783
Hidráulico	2769
<b>Total</b>	<b>111973</b>

Todos los equipos con un sistema común se identifican por grupos de fallas dentro del sistema, como se muestra en la Tabla 6; El sistema eléctrico tiene la tasa de falla más alta y el sistema hidráulico tiene la tasa de falla más baja.

*Figura 5. Fallas por sistema*



*Tabla 7. Fallas por Mes*

Etiquetas de Fila	Tiempo muerto
Enero	16922
Febrero	20247
Marzo	23450
Abril	18909
Mayo	18920
Junio	13525
Total	111973

Asimismo, mensualmente se registraron las interrupciones existentes en el primer bimestre de 2021, siendo el mes de mayor incidencia mayo y el mes de menor incidencia enero. La tendencia se puede ver en el gráfico siguiente:

*Figura 6. Fallas por mes*



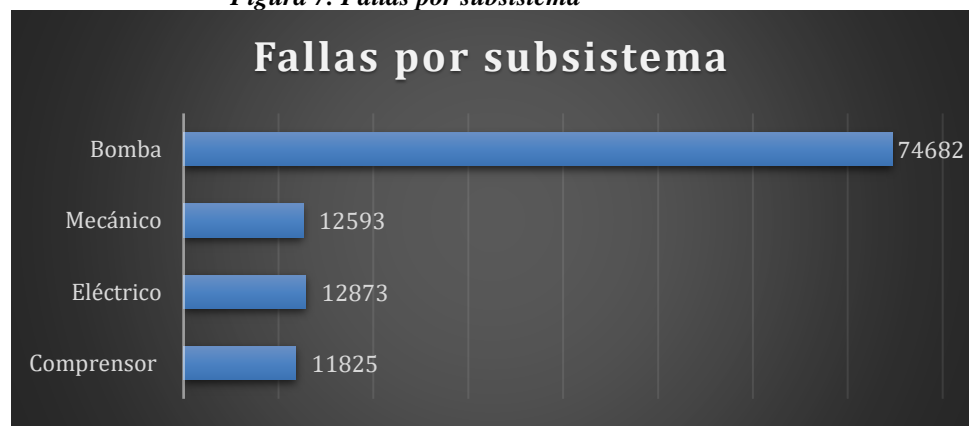
Cada sistema consta de subsistemas compuestos por elementos que tienen la mayor cantidad de fallas en las bombas y menos fallas en los

compresores según la Tabla 7, la cual se puede representar gráficamente en la Figura 2.

**Tabla 8. Fallas por subsistema**

Subsistema	Tiempo muerto
Compresor	11825
Eléctrico	12873
Mecánico	12593
Bomba	74682
<b>Total</b>	<b>111973</b>

**Figura 7. Fallas por subsistema**

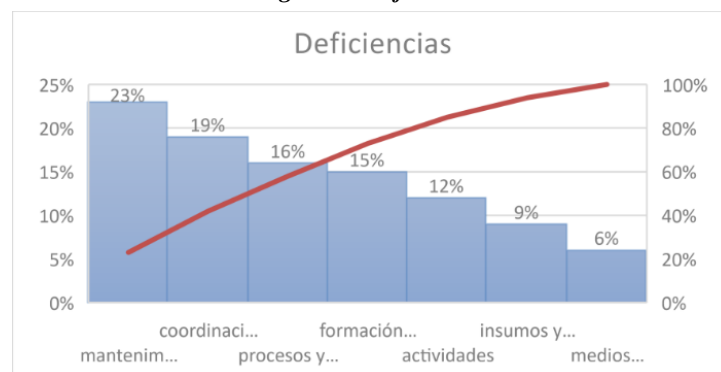


Lo anterior se puede resumir en la Tabla 8, en la que se muestra el número máximo de fallas, su variedad, duración y porcentaje de acciones. Complementado con la tabla de desglose del dispositivo en la Figura 3.

**Tabla 9. Conformidad**

INDICE DE CONFORMIDAD	
Sistema deficiente	< 60%
Regular pero mejorable	60% al 85%
El sistema de mantenimiento puede considerarse excelente	> 85%

**Figura 8. Deficiencias**

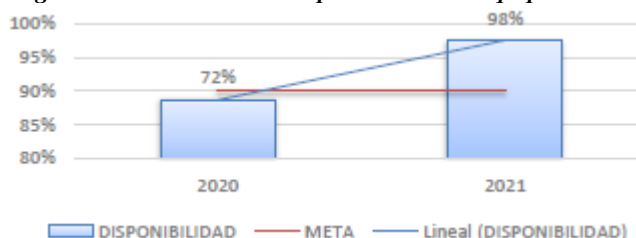


#### 4.2.2. Análisis del Sistema Web propuesto

### Operatividad de los equipos.

Para lograr el objetivo de medir el incremento en la disponibilidad de equipos para la gestión del mantenimiento mecánico de equipos mineros, se creó un sistema web y se realizaron cálculos sobre la disponibilidad de los equipos con base en los datos originalmente incluidos en los resultados. Después de generar la misma medición para el escenario después de implementar el sistema explicado anteriormente, el resultado se muestra en la Tabla 5 a continuación:

*Figura 9. Incremento de disponibilidad de equipos*



### Tiempo de reparación de los equipos

Para lograr el objetivo de medir la reducción del tiempo de actividad de las reparaciones de equipos mecánicos y gestionar el mantenimiento de los equipos mineros, se creó un sistema de red y se realizaron cálculos de mantenimiento de los equipos con base en los datos encontrados originalmente en los resultados. , donde se generó la misma medición para el escenario luego de implementar el sistema explicado anteriormente. El resultado se muestra en la Tabla 6 a continuación:

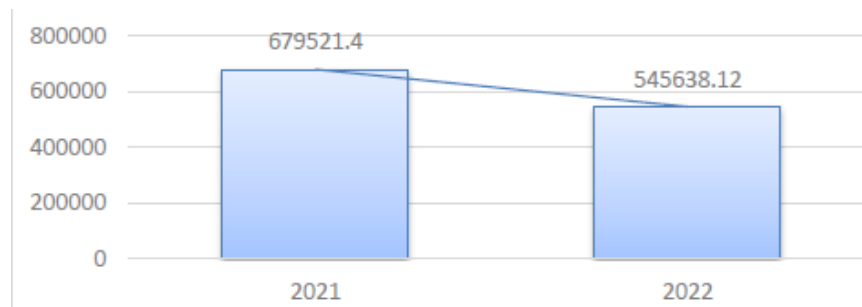
*Figura 10. Reducción del tiempo de mantenimiento*



### Reducción del costo de mantenimiento de los equipos

Para cumplir con el objetivo de medir la reducción del costo de mantenimiento de los equipos de la gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina la implementación de un sistema web, se hizo el cálculo de costos de mantenimiento de equipos partiendo de los datos iniciales y generando la misma medición para el escenario posterior a la implementación del sistema anteriormente explicado. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:

*Figura 11. Costos de mantenimiento*



#### **Frecuencia de mantenimiento de los equipos**

Para cumplir con el objetivo de reducir la frecuencia de mantenimiento de los equipos de la gestión del mantenimiento mecánico de equipos, se hizo el cálculo de MTBF de mantenimiento de equipos, partiendo de los datos iniciales y generando la misma medición para el escenario posterior a la implementación del sistema explicado anteriormente.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

**Hipótesis Específica 1:** “La implementación de un sistema web incrementara la operatividad de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A”.

En primer lugar, se descartó que los datos de la operatividad de los equipos seguían una distribución normal. Al comprobar que la operatividad de los equipos, no siguen una distribución normal, se realizó una prueba no paramétrica.

A efectos de contrastar las hipótesis específicas de la investigación, se procedió a la aplicación de las pruebas rho de Spearman para relacionar las variables La implementación de un sistema web y la operatividad de los equipos mina. Las hipótesis estadísticas se presentaron de la siguiente forma

H0: La implementación de un sistema web no incrementara la operatividad de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

H1: La implementación de un sistema web incrementara la operatividad de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A

**Tabla 10. Correlación entre implementación de un sistema web y la Operatividad de los equipos de mina**

		Gestión de mantenimiento	MTBR
Rho de Spearman	Gestión de mantenimiento	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,285
		N	30
	MTBR	Coefficiente de correlación	-,202
		Sig. (bilateral)	,285
		N	30

En La tabla 10 se Indica que la correlación de las variables de la encuesta es 0.202. Los coeficientes indican que las variables de la encuesta tienen una correlación menos negativa, es decir existe una concordancia perfecta entre las la implementación de un sistema web y la Operatividad de los equipos de mina.

**Hipótesis Específica 2:** “La implementación de un sistema web reducirá el tiempo de reparación de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.”

En primer lugar, se descartó que los datos del Tiempo de reparación de los equipos seguían una distribución normal. Al comprobar que el Tiempo de

reparación de los equipos, no siguen una distribución normal, se realizó una prueba no paramétrica.

A efectos de contrastar las hipótesis específicas de la investigación, se procedió a la aplicación de las pruebas rho de Spearman para relacionar las variables la implementación de un sistema web y el Tiempo de reparación de los equipos de mina. Las hipótesis estadísticas se presentaron de la siguiente forma.

H0: La implementación de un sistema web no reducirá el tiempo de reparación de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

H1: La implementación de un sistema web reducirá el tiempo de reparación de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

*Tabla 11. Correlación entre implementación de un sistema web y Tiempo de reparación de los equipos de mina*

		Gestión de mantenimiento		DISPONIBILIDAD		
Rho Spearman	de	Gestión mantenimiento	de	Coefficiente de correlación	de 1,000	-,219
				Sig. (bilateral)		,245
				N	30	30
		DISPONIBILIDAD		Coefficiente de correlación	de -,219	1,000
				Sig. (bilateral)	,245	
				N	30	30

La tabla 11 muestra una correlación de 0.219 entre las variables de la encuesta. Existe una concordancia perfecta entre la implementación de un sistema web y el tiempo de reparación de los equipos de mina, lo que demuestra una pequeña correlación negativa entre el mantenimiento de la dimensión y el tiempo de reparación.



**Hipótesis Específica 3:** La implementación de un sistema web reducirá el costo de mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

En primer lugar, se descartó que los datos del Costo de mantenimiento de los equipos seguían una distribución normal. Al comprobar que el Costo de mantenimiento de los equipos, no siguen una distribución normal, se realizó una prueba no paramétrica.

A efectos de contrastar las hipótesis específicas de la investigación, se procedió a la aplicación de las pruebas rho de Spearman para relacionar las variables La implementación de un sistema web y el Costo de mantenimiento de los equipos de mina. Las hipótesis estadísticas se presentaron de la siguiente forma.

H0: La implementación de un sistema web no reducirá el costo de mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

H1: La implementación de un sistema web reducirá el costo de mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

En la Tabla 12 se muestra la prueba estadística de Rho de Spearman mediante SPSS

**Tabla 12. Correlación entre implementación de un sistema web y Costo de mantenimiento de los equipos de mina**

			Gestión de mantenimiento	COSTOS
Rho de Spearman	Gestión de mantenimiento	Coeficiente de correlación	1,000	-,111
		Sig. (bilateral)	.	,560
		N	30	30
	COSTOS	Coeficiente de correlación	-,111	1,000
		Sig. (bilateral)	,560	.
		N	30	30

La tabla 12 La variable de estudio muestra una correlación de 0.111, y los coeficientes muestran una correlación negativa muy baja entre el mantenimiento y los costos de mantenimiento de la dimensión, es decir existe una concordancia perfecta entre La implementación de un sistema web y el Costo de mantenimiento de los equipos de mina

**Hipótesis Específica 4:** La implementación de un sistema web reducirá de frecuencia del mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

En primer lugar, se descartó que los datos de la Frecuencia de mantenimiento de los equipos seguían una distribución normal. Al comprobar que la Frecuencia de mantenimiento de los equipos, no siguen una distribución normal, se realizó una prueba no paramétrica.

A efectos de contrastar las hipótesis específicas de la investigación, se procedió a la aplicación de las pruebas rho de Spearman para relacionar las variables La implementación de un sistema web y la Frecuencia de mantenimiento de los equipos de mina. Las hipótesis estadísticas se presentaron de la siguiente forma.

H0: La implementación de un sistema web no reducirá de frecuencia del mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

H1: La implementación de un sistema web reducirá de frecuencia del mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.

En la Tabla 13 se muestra la prueba estadística de Rho de Spearman mediante SPSS.

**Tabla 13. Correlación entre implementación de un sistema web y Frecuencia de mantenimiento de los equipos de mina**

	Rho de Spearman	Gestión de mantenimiento	Coeficiente de correlación	Gestión de mantenimiento	MTTR
				1,000	,083
			Sig. (bilateral)	.	,664
			N	30	30
		MTTR	Coeficiente de correlación	,083	1,000
			Sig. (bilateral)	,664	.
			N	30	30

En la Tabla 13 se muestra que la correlación entre ambas variables de estudio es de 0,083. Los coeficientes muestran una alta correlación positiva entre el mantenimiento y el mantenimiento del tamaño, lo que significa que existe una coincidencia perfecta entre la implementación del sistema web y la frecuencia del mantenimiento de los vehículos de carga terrestre.

#### 4.4. Discusión de resultados

SANDVIK S.A. en el departamento minero de Nexa el Porvenir S.A. Para mejorar la eficiencia en la gestión de equipos mineros de la empresa, se implementó la implementación de un sistema web que toma en cuenta la desviación óptima del valor del 97% más allá del aparente propósito de comparación. En este contexto, Díaz (2015) “reduce costos y mejora parámetros como la confiabilidad, el mantenimiento y la gestión eficiente que se gestionan en este sector. Puede utilizar las herramientas que utiliza para conectarse y trabajar con mantenimiento”.

“Finalmente, de un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en

la unidad minera Nexa el Porvenir S. A., mida y controle continuamente estos parámetros. En base a esto, podemos identificar y comparar diferentes factores relacionados con todas las categorías involucradas en el proceso y así sacar conclusiones. El poder de liderar la mejora continua” (Propymes, 2019)

## **CONCLUSIONES**

Se incrementó la disponibilidad operativa de los equipos de mina en la implementación de un sistema web 9%, como se puede ver la figura 9.

El tiempo de reparación de equipos mineros se redujo en un 6% mediante la implementación de un sistema web, como se muestra en la figura 10.

Los costos de mantenimiento de equipos mineros se redujeron en un 20% al implementar un sistema web, como se muestra en la figura 11.

Se incrementó la frecuencia de mantenimiento de los equipos mineros a la meta planificada de 50 horas mediante la implementación de un sistema web, como se muestra en la figura 11.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar el sistema de campo para medir parámetros para el mantenimiento de equipos mineros utilizando otros métodos con el fin de mejorar los resultados en el área.

Se recomienda incentivar el desarrollo de estándares de gestión en diferentes sectores de las empresas mineras a través de la implementación de sistemas web.

Se recomienda que otras empresas de la misma industria monitoreen periódicamente los estándares de mantenimiento de equipos mediante la implementación de un sistema de gestión de red basado en red.

Capacitar a los trabajadores para que puedan tomar un historial detallado de fallas y su frecuencia, para hacer más eficiente el trabajo de mantenimiento. Controlar el stock de repuestos mediante un estricto inventario de materiales y repuestos en almacén.

Promover la logística inversa en la gestión de mantenimiento para evitar reparaciones no programadas, mejorar el tiempo de servicio en los equipos bajo administración.

Implementar controles detallados de gestión del mantenimiento para mejorar los procesos, optimizar la información y en consecuencia ayudar a mejorar la toma de decisiones.

Realizar la necesaria capacitación y familiarización del personal en materia de gestión del mantenimiento, interpretación de indicadores, adecuado reporte de trabajo, que servirá para optimizar la llegada de la información.

Utilice software de mantenimiento en investigaciones futuras donde se pueda detallar historial de fallas, mantenimiento pendiente (registros de devoluciones), historial de componentes, análisis de dispersión de mantenimiento, control de reloj, proyecciones de cambio de componentes, programas de mantenimiento, etc.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amendola, L. (2017). *RETORNO DE LA INVERSIÓN SOBRE EL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS (RIMA)*. <https://es.linkedin.com/pulse/retorno-de-la-inversión-sobre-el-mantenimiento-activos-amendola>
- Arias, F. G. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la Metodología* (6th ed.).  
[https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias\\_g.\\_arias.\\_el\\_proyecto\\_de\\_inv](https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias_g._arias._el_proyecto_de_inv)
- GARCÍA PALENCIA, O. (2004). Estrategias de Mantenimiento Basadas en Confiabilidad. *Primer Congreso Internacional de Ingeniería Electromecánica Villa Del Rosario de Cúcuta*.
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. In S. A. D. C. . McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (Sexta, Vol. 53, Issue 9).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (S. A. D. C. . McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (ed.); Sexta).
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación*.
- Medina Lozano, R. (2022). ESTRATÉGIAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA MEJORAR LOS INDICADORES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE TRANSPORTE DE CARGA TERRESTRE. In *Universidad San ignacio de Loyola*. UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA.
- Molina Liácer, D. (2018). *Aplicación web para la gestión del mantenimiento de vehículos*. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA.

- Mosquera Castellanos, E. (2002). *Apoyo logístico para la administración del mantenimiento industrial* (Barcelona (ed.); 4ta ed.).
- Muñante Tipiani, J. L. (2014). *Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento para una empresa del rubro metalmeccánico* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/347059>
- Ortega, M., & Verona, E. (2004). Implementación de indicadores de mantenimiento en el taller industrial ADIFE LTDA. In *Universidad Tecnológica de Bolívar*. Universidad Tecnológica de Bolívar CARTAGENA DE INDIAS.
- Rey Sancristán, F. (1995). *Gestión de mantenimiento en industrias y talleres* (Barcelona (ed.); 6ta ed.).
- Reyes Trigos, B. (2013). DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE CHANCADORA SANDVIK CH660 PARA OBTENER ALTA CONFIABILIDAD MECÁNICA DE LA MINERA MILPO [UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ]. In *Universidad Nacional Del Centro Del Centro De Posgrado*. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5992>



**ANEXOS**

## Instrumentos de Recolección de datos

datos - Excel (Error de activación de productos)

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda Acrobat ¿Qué desea hacer

Pegar Fuente Alineación Número Estilos

A38

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Fallas</b>	<b>Cantidad</b>					
2	Fisura en el tanque	2970					
3	Combustible de baja calidad ingresa a los inyectores	2687					
4	Alto consumo de aceite	3556					
5	Filtro obstruido, Tanque refrigerante dañado	3430					
6	Mal armado del sello	4601					
7	Bomba hidráulica no genera fluido a los cilindros	2528					
8	Iluminación	3425					
9	Rotura de manguera de lubricación	2232					
10	Rotura de manguera de lubricación	2495					
11	Obstrucción de los filtros	3286					
12	Excesivo desgaste en por falta de lubricación y por abrasión	3647					
13	Falla en la aleación	3582					
14	Relé de arranque quemado	3572					
15	Vibración y uso	2374					
16	Inyectores no suministra suficiente combustible a cámara	3596					
17	Falta de limpieza o vibración	3469					
18	Pérdida de potencia en el motor	3477					
19	Averías generales	2369					
20	Mal estado de placas	3565					
21	Golpe	3604					
22	Obstrucción de los filtros de aceite	2528					

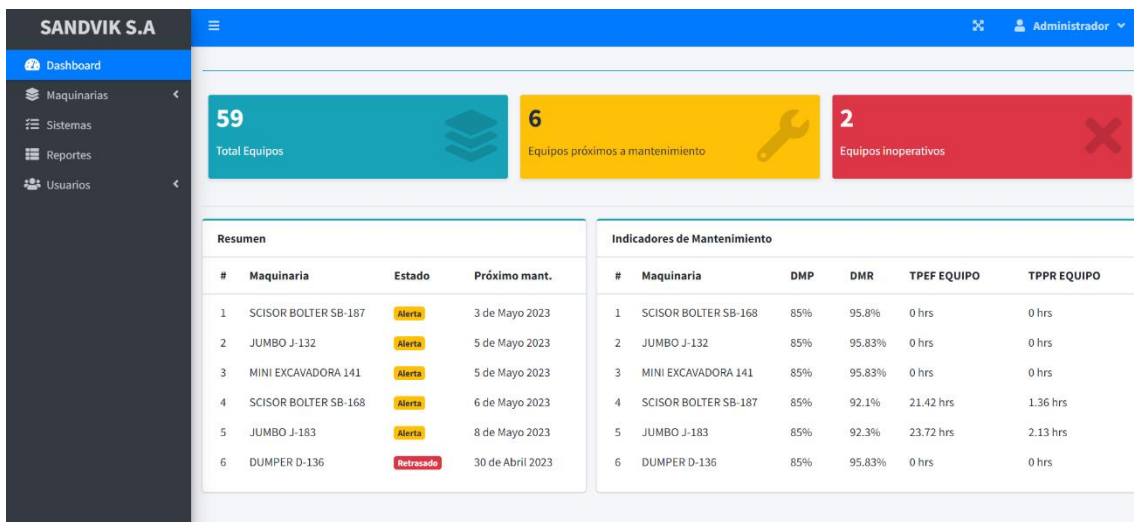
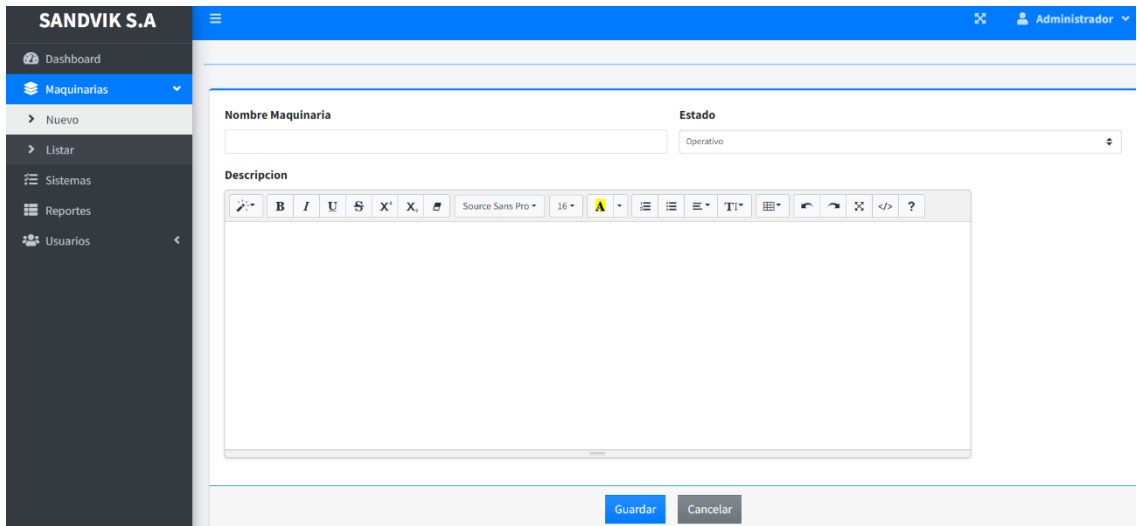
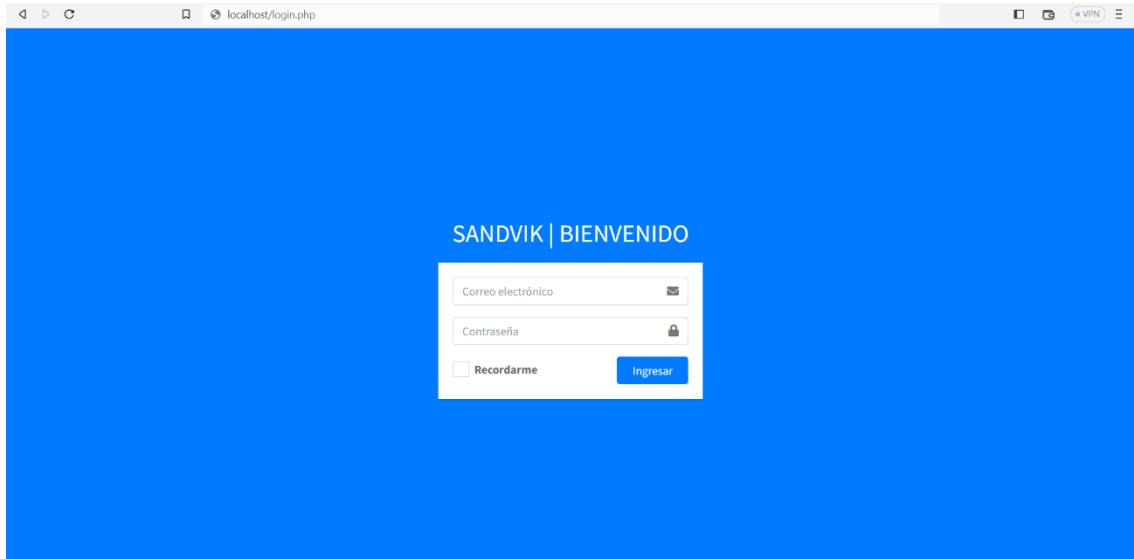
## Matriz de Consistencia

**Tema:** “Implementación de un sistema web para mejorar los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA
¿En qué medida la implementación de un Sistema web mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?	Implementar un sistema web que mejore los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.	La implementación de un sistema web mejora los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos de mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.	Implementación de un sistema web.	Organización Administración Tecnología	<b>Diseño:</b> Pre-Experimental <b>Tipo de Investigación</b> Aplicada, explicativa	<b>POBLACIÓN</b> Equipos de mina de la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.  <b>MUESTRA</b> Un grupo de 30 equipos de mina de la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICA	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS - INSTRUMENTOS
¿En qué medida la operatividad de los equipos mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?  ¿En qué medida el tiempo de reparación mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la	Incrementar la operatividad de los equipos mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.  Reducir el tiempo de reparación mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.	La implementación de un sistema web incrementara la operatividad de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.  La implementación de un sistema web reducirá el tiempo de reparación de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.  La implementación de un sistema web	Procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina.	Costo y Hoja de trabajo  Finalización de tareas en mantenimiento	<b>Método</b> Hipotético-Deductivo <b>Enfoque</b> Cuantitativo	<b>Técnicas:</b> - Auditoría de mantenimiento - Diagrama de flujo -Plan de mantenimiento.

<p>unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?</p> <p>¿En qué medida el costo de tiempo mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?</p> <p>¿En qué medida la frecuencia de mantenimiento mejorará los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.?</p>	<p>Reducir el costo de mantenimiento mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.</p> <p>Reducir la frecuencia mejorando los procesos de gestión del mantenimiento mecánico de equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.</p>	<p>reducirá el costo de mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.</p> <p>La implementación de un sistema web reducirá de frecuencia del mantenimiento de los equipos mina para la empresa SANDVIK S. A. en la unidad minera Nexa el Porvenir S. A.</p>				
--	---	---	--	--	--	--

# Prototipo de implementación de sistema



**SANDVIK S.A** Administrador

Dashboard

**Maquinarias**

Nuevo

Listar

Sistemas

Reportes

Usuarios

+ Nuevo Equipo

Show 10 entries Search:

#	Maquinaria	Estado	Acción
1	DUMPER - D136	Operativo	Acción
2	JUMBO J-132	Operativo	Acción
3	JUMBO J-183	Operativo	Acción
4	LOADER LH-514	Operativo	Acción
5	MINI ESCAVADORA - 141	Operativo	Acción
6	SCISSOR BOLTER SB-168	Operativo	Acción
7	SCISSOR BOLTER SB-187 <small>Ninguno</small>	Operativo	Acción

Showing 1 to 7 of 7 entries

Previous 1 Next

**SANDVIK S.A** Administrador

Dashboard

**Maquinarias**

Sistemas

Reportes

Usuarios

Nuevo sistema para SCISSOR BOLTER SB-187

**Sistema**

**Descripción**

**Estado**

Pending

Save Cancel

**SANDVIK S.A** Administrador

Dashboard

**Maquinarias**

Sistemas

Reportes

Usuarios

**Maquinaria** SCISSOR BOLTER SB-187 **Estado** Operativo

**Descripción** Ninguno

+ Nuevo Sistema

#	Maquinaria	Descripción	Estado	Acción
1	ELECTRICO		Pending	Acción
2	MOTOR DIESEL		Pending	Acción
3	PERCUSION		Pending	Acción

**Registros** + Nuevo Registro

Administrador [ MOTOR DIESEL ]

May 02, 2023 Hor.Inicial: 1444 | Hor.Final: 1458

**SANDVIK S.A** | Administrador

**+ Nuevo registro para: MOTOR DIESEL**

Fecha:

Horometro Inicial:

Horometro Final:

Para (hrs):

Nro fallas:

Comentarios: 

**B** **I** **U** **S** **X** **X** Source Sans Pro 16 **A**

**Save** **Cancel**

**SANDVIK S.A** | Administrador

3 **PERCUSION** Pending Action

**Registros** + Nuevo Registro

<p><b>Administrador [ MOTOR DIESEL ]</b>            May 02, 2023 Hor.Inicial: 1444   Hor.Final: 1458</p> <p>Ninguna observación</p>
<p><b>Administrador [ PERCUSION ]</b>            May 02, 2023 Hor.Inicial: 1652   Hor.Final: 1655</p> <p>4:00 - 5:00 OPORT Ajuste de pernos de deslizador de perforadora            22:00 - 22:30 PARADA Se eliminó fuga de aceite por conector del block de transversal            8:00 - 10:30 PARADA Se acondiciona transformador de pantalla de 1000w</p>
<p><b>Administrador [ ELECTRICO ]</b>            May 02, 2023 Hor.Inicial: 1752   Hor.Final: 1754</p> <p>10:30 - 12:00 OPORT Se acondiciona línea de alimentación de pantalla de 1000 watts al transformador de tablero            20:00 - 22:30 PARADA Se acondiciona transformador de pantalla de 1000w</p>

**SANDVIK S.A** | Administrador

**Reporte** Print

#	Maquinaria	DMP	DMR	TPEF EQUIPO	TPPR EQUIPO	HRS DE PARA
1	SCISOR BOLTER SB-168	85%	95.8%	0 hrs	0 hrs	8 hrs
2	JUMBO J-132	85%	95.83%	0 hrs	0 hrs	4 hrs
3	MINI EXCAVADORA 141	85%	95.83%	0 hrs	0 hrs	15 hrs
4	SCISOR BOLTER SB-187	85%	92.1%	21.42 hrs	1.36 hrs	13 hrs
5	JUMBO J-183	85%	92.3%	23.72 hrs	2.13 hrs	20 hrs
6	DUMPER D-136	85%	95.83%	0 hrs	0 hrs	0 hrs