

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE MECÁNICA



TESIS

**GESTIÓN DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA
UNIDAD MINERA SANTANDER, 2022**

PRESENTADO POR:

GAGO PORRAS ROBERTO OTILIO

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO

EN INGENIERIA MECANICA CON LA MENCIÓN DE:

GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LA SOSTENIBILIDAD

HUANCAYO – PERÚ

2023



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 002-2024/UPG-FIME
 PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INGENIERÍA MECÁNICA CON LA
 MENCIÓN DE: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LA SOSTENIBILIDAD**

En las instalaciones de la Unidad de Posgrado, aula 202, pabellón "B" de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Centro del Perú, siendo las 12:00 horas del día 21 de mayo del año 2024, se reúnen los integrantes del Jurado de Sustentación de Tesis conformado por:

- Dr. RAUL JORGE MAYCO CHAVES : Presidente
- Dr. MARIO ALFONSO ARELLANO VILCHEZ : Secretario
- Dr. ARTURO HUBER GAMARRA MORENO : Jurado
- Mg. CARLOS SIXTO MARTINEZ CARRERA : Jurado
- Dr. WUILBER CLEMENTE DE LA CRUZ : Jurado

Se reunieron para la sustentación oral y pública de la Tesis, para optar el grado Académico de Maestro en Ingeniería Mecánica con la mención de: Gestión del Mantenimiento y la Sostenibilidad, que solicitó el egresado Don: **ROBERTO OTILIO GAGO PORRAS**.

El acto de sustentación comenzó con la lectura de RESOLUCIÓN N° 002-2024 - DURPG FIM/EPG - UNCP, de fecha 13 de mayo del año 2024 por parte del secretario; asimismo se hizo la presentación respectiva de la tesis titulada: "GESTIÓN DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA UNIDAD MINERA SANTANDER, 2022", por parte del asesor Mg. CARLOS SIXTO MARTINEZ CARRERA.

Acto seguido, se invitó al sustentante para su exposición y defensa de dicha tesis, concluida esta se formuló las preguntas, las mismas que fueron defendidas y absueltas por el graduando. Finalmente, luego de la deliberación del jurado evaluador se dio como resultado lo siguiente.

CALIFICATIVO CUANTITATIVO

17

RESULTADO CUALITATIVO

Distinto

Siendo las 13:30 horas se da por culminada el acto de sustentación.

Se expide la presente acta en Huancayo a los 21 días del mes de mayo del año 2024.


 Dr. RAUL JORGE MAYCO CHAVES
 Presidente


 Dr. MARIO ALFONSO ARELLANO VILCHEZ
 Secretario


 Dr. ARTURO HUBER GAMARRA MORENO
 Miembro del Jurado


 Mg. CARLOS SIXTO MARTINEZ CARRERA
 Miembro del Jurado


 Dr. WUILBER CLEMENTE DE LA CRUZ
 Miembro del Jurado



INFORME N° 04-2023 – CMC/FIME/UNCP

AL: Dr. Arturo Huber Gamarra Moreno
Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de
Ingeniería Mecánica - UNCP

DE: Mg. Carlos Sixto Martínez Carrera.
Docente Asesor de Tesis.

ASUNTO: INFORME DE ORIGINALIDAD BORRADOR DE TESIS –
Roberto Gago.

REFERENCIA: RESOLUCION N° 010-2022-DUPG-FIM/UNCP

FECHA: Huancayo, 06 de febrero del 2023.

Tengo el agrado de dirigirme a usted y elevar a su despacho la verificación mediante TURNITIN del Borrador de Tesis titulado: "GESTIÓN DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA UNIDAD MINERA SANTANDER, 2022", presentado por el Egresado de la Maestría GAGO PORRAS Roberto Otilio, el cual arroja como resultado 16 % de índice de similitud, quedando dentro del límite permisible de originalidad, esto en mérito a la Directiva N°001-2018-SG-UNCP.

Adjunto al presente el Recibo digital de Informe final de Turnitin y el INFORME DE ORIGINALIDAD del Sr. Egresado.

Es todo cuanto Informo a usted, para que se prosigan con los trámites correspondientes

Atentamente;

Mg. Martínez Carrera, Carlos Sixto
Docente Asesor de Tesis

Aej: Recibo digital de Turnitin
Informe de originalidad de Turnitin

Tesis Roberto Gago Porras

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	2%
2	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	1library.co Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
9	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	

		1 %
10	www.centro-virtual.com Fuente de Internet	1 %
11	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Uniagustiniana Trabajo del estudiante	<1 %
13	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	Débora Imhoff, Silvina Brussino. "Effect of political socialization on children: quasi- experimental study with Argentinian children / Efecto de la socialización política en población infantil: estudio cuasi-experimental con niños/as argentinos/as", Infancia y Aprendizaje, 2019 Publicación	<1 %

49	go.gale.com Fuente de Internet	<1 %
50	repositorio.caen.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
52	s3.amazonaws.com Fuente de Internet	<1 %
53	Submitted to unap Trabajo del estudiante	<1 %
54	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %

Excluyas [Ver más](#)
Excluy bibliografía [Ver más](#)

Excluy referencias [Ver más](#)

Carla Urbina

ASESOR:

Mg. Carlos Sixto Martínez Carrera

Código ORCID: 0000-0003-4365-9262

DNI N°19813635

AGRADECIMIENTO

A los catedráticos, que impartieron su experiencia y conocimiento, quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro, forjarnos como profesionales al servicio de la vocación de servir, y el de contribuir con la sociedad, ampliando mi conocimiento en mi carrera profesional.

Asimismo, a todas aquellas personas que aportaron en el desarrollo de este informe con valiosas recomendaciones, críticas constructivas, apoyo moral y materia. Finalmente, a la gran familia de la Unidad Minera Santander – Cerro de Pasco Resources, por permitir realizar la investigación en sus instalaciones y por facilitarme la información necesaria para su desarrollo.

DEDICATORIA

Dedica esta investigación a mi esposa Elva Consuelo e hijos Ronny Jhancarlo y Roberto Piero; por ser mi principal motor y motivo de mi desarrollo como profesional.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	10
DEDICATORIA.....	11
ÍNDICE	12
ÍNDICE DE TABLAS.....	14
ÍNDICE DE FIGURAS	15
RESUMEN.....	16
ABSTRAC.....	17
INTRODUCCIÓN.....	18
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	20
1.1 Fundamentación del problema.....	20
1.2 Formulación del problema.....	23
1.2.1 Problema general.....	23
1.2.2 Problemas específicos.....	23
1.3 Objetivos de la investigación.....	23
1.3.1 Objetivo general.....	23
1.3.2 Objetivos específicos (opcional).....	23
1.4 Justificación e importancia del proyecto.....	24
1.4.1 Razones que motivan la investigación.....	24
1.4.2 Importancia del tema de investigación.....	24
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	26
2.1. Antecedentes de la investigación.....	26
2.1.1. Internacionales.....	26
2.1.2. Nacionales.....	29
2.1.3. Locales.....	31
2.2. Bases teóricas.....	33
2.2.1. Gestión de procesos.....	33
2.2.2. Productividad.....	47
2.3. Definiciones conceptuales y operacionales.....	62
2.3.1. Definiciones conceptuales.....	62
2.3.2. Definiciones operacionales.....	62
2.4. Sistema de hipótesis.....	64

2.4.1.	Hipótesis General.....	64
2.4.2.	Hipótesis Específicas	64
CAPÍTULO 3:	DISEÑO METODOLÓGICO.....	65
3.1	Método de investigación.....	65
3.2	Tipo y nivel de investigación.....	65
3.3	Diseño de la investigación.....	66
3.4	Unidad de observación.....	66
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	67
3.6	Técnicas de procesamiento de datos.....	67
CAPÍTULO 4:	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	68
CAPÍTULO 5:	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	83
5.1.	Presentación de resultados.....	83
5.1.1.	Nivel de producción.....	83
5.1.2.	Eficiencia.....	85
5.1.3.	Eficacia.....	86
5.1.4.	Uso de recursos	87
5.1.5.	Trabajo realizado.....	89
5.2.	Análisis de los resultados.....	90
5.3.	Prueba de hipótesis.....	93
5.3.1.	Primera prueba estadística.....	94
5.3.2.	Segunda prueba estadística.....	96
5.3.3.	Tercera prueba estadística.....	97
5.3.4.	Cuarta prueba estadística	98
5.3.5.	Quinta prueba estadística.....	100
5.3.6.	Prueba general.....	101
5.4.	Interpretación de resultados.....	103
5.5.	Discusión de resultados	105
CONCLUSIONES.....		111
RECOMENDACIONES		113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		114
Bibliografía.....		114
ANEXOS		119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable Gestión de Procesos	62
Tabla 2 Operacionalización de la variable Productividad en el área de mantenimiento	63
Tabla 3 Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Indicadores	74
Tabla 4 Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Actividades.....	75
Tabla 5 Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Requisitos	76
Tabla 6 Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Control de revisiones	76
Tabla 7 Ficha de Gestión de Mantenimiento.....	77
Tabla 8 Procedimiento de atención al cliente.....	78
Tabla 9 Ficha de Registro de Verificación de Máquinas	81
Tabla 10 Ficha de Registro de Orden de Trabajo	81
Tabla 11 Ficha de Registro de Mantenimiento Preventivo pro Máquina.....	82
Tabla 12 Comportamiento de nivel de producción entre 2021-2022.....	83
Tabla 13 Comportamiento de eficiencia entre 2021-2022.....	85
Tabla 14 Comportamiento de eficacia entre 2021-2022	86
Tabla 15 Comportamiento de uso de recursos entre 2021-2022	87
Tabla 16 Comportamiento de trabajo realizado entre 2021-2022	89
Tabla 17 Prueba de normalidad de las dimensiones de productividad	93
Tabla 18 Prueba de la primera hipótesis específica.....	95
Tabla 19 Prueba de la segunda hipótesis específica	96
Tabla 20 Prueba de la tercera hipótesis específica.....	97
Tabla 21 Prueba de la cuarta hipótesis específica.....	99
Tabla 22 Prueba de la quinta hipótesis específica	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Secuencia de procesos	40
Figura 2 Niveles de procesos	42
Figura 3 Descripción del proceso	43
Figura 4 Diagrama de procesos.....	45
Figura 5 Mejora de los procesos.....	46
Figura 6 Productividad.....	49
Figura 7 Gráfico de barras para el comportamiento de nivel de producción entre 2021-2022	84
Figura 8 Gráfico de barras para el comportamiento de eficiencia entre 2021-2022 .	86
Figura 9 Gráfico de barras para el comportamiento de eficacia entre 2021-2022	87
Figura 10 Gráfico de barras para el comportamiento de uso de recursos entre 2021-2022	88
Figura 11 Gráfico de barras para el comportamiento de trabajo realizado entre 2021-2022	89

RESUMEN

El trabajo tuvo como finalidad determinar la influencia de la Gestión de Procesos en el incremento de la Productividad en el área de Mantenimiento en la Unidad Minera Santander, bajo la siguiente metodología: método científico, tipo aplicada, nivel explicativo, diseño pre y posprueba, el tamaño de la muestra estuvo compuesto por La Unidad Minera Santander, la técnica fue la observación y se usó como instrumento a la ficha de observación. Los resultados indicaron que, antes de la aplicación de la gestión por procesos, los niveles de productividad en el área de mantenimiento evidenciaron una media de 150.25 fallas atendidas, y después las fallas disminuyeron a 112, el promedio de los niveles de eficiencia antes fue de 85.9% y luego fue de 93.41%. Asimismo, el promedio de los niveles de eficacia antes fue de 78.7%, y después fue de 92.08%. También, el promedio de los niveles de uso de recursos antes fue de 86.51%, y después 96.65%. Finalmente, el promedio de las atenciones ejecutados antes de aplicar la gestión por procesos fue de 83.74%, luego de la gestión por procesos fue de 95.99%. Concluyendo que, la Gestión de procesos influye significativamente en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

Palabras claves: Mantenimiento; Gestión de Procesos; Productividad.

ABSTRAC

The purpose of the work was to determine the influence of Process Management in increasing productivity in the maintenance area at the Santander Mining Unit, under the following methodology: scientific method, applied type, explanatory level, pre and pos-test design. The sample size was made up of the Santander Mining Unit, the technique was observation and the observation sheet was used as an instrument. The results indicated that, before the application of process management, the production levels of the maintenance area showed an average of 150; and after the Process Management, was an average of 112, the average efficiency levels before was 85.9% and then was 93.41%. Likewise, the average efficacy levels before was 78.7%, and after it was 92.08%. Also, the average levels of use of resources before was 86.51%, and after 96.65%. Finally, the average of the work done before applying process management was 83.74%, after process management it was 95.99%. Concluding that, Process Management significantly influences the increase in productivity in the maintenance area at the Santander Mining Unit, 2022.

Keywords: Maintenance; process management; productivity.

INTRODUCCIÓN

La Gestión de Procesos trae consigo un efecto en el desarrollo de producción en un área establecida, modificando de una forma positiva en la productividad de la empresa minera. Dentro de este sector, el área de mantenimiento viene a ser el conjunto de actividades que se enfoca en preservar un bien a condiciones establecidas para su seguridad y su utilidad. Las actividades pueden ser técnicas (una actuación sobre los equipos) o administrativas (Andrea & Sierra, 2012). Para ello es fundamental que considere cada uno de los aspectos medibles de la gestión del proceso, siendo importante para poder establecer el nivel de productividad presente en el área de mantenimiento de la Unidad Minera.

El estudio se desarrolla por medio de una metodología del tipo aplicada; además, un nivel pre-experimental, el cual es útil en el proceso de la productividad emitida por el área de mantenimiento, de nivel explicativo, considerándose a la observación y la ficha de este como técnica e instrumento, el cual permite que se adquieran datos del estado, emitido por día, siendo importante para determinar con mayor exactitud la condición del mantenimiento.

El trabajo tiene como finalidad el poder determinar acerca de la influencia, la cual se presenta en la gestión de los procesos dentro de la productividad que se obtiene de parte del área de mantenimiento de la Unidad Minera.

Se plantea la siguiente pregunta: ¿De qué manera la Gestión de procesos influye en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022? El trabajo tiene como finalidad el poder determinar acerca de la influencia, la cual se presenta en la gestión de los procesos dentro de la productividad que se obtiene de parte del área de mantenimiento de la Unidad Minera. El estudio se realiza bajo el método científico, de tipo aplicada, de nivel explicativo, el diseño pre y posprueba, el tamaño de la muestra está compuesto por La Unidad Minera Santander, la técnica es la observación y usa como instrumento a la ficha de observación.

Para ello, se tiene la siguiente estructura:

El capítulo 1 contiene el fundamento del problema, general como específicos, el objetivo de la investigación, su justificación e importancia.

El capítulo 2 presenta el marco teórico, entre los antecedentes se encontraron los internacionales, nacionales, locales; las bases teóricas, la definición de las variables, las hipótesis.

El capítulo 3 presenta el diseño de la investigación, método, tipo, nivel, técnicas e instrumentos.

El capítulo 4 presenta el desarrollo del estudio.

El capítulo 5 se presenta los resultados obtenidos y la discusión; además de la prueba de hipótesis, seguida de las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

EL AUTOR

CAPÍTULO 1:

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Fundamentación del problema.

Las empresas a nivel mundial tienen el reto importante de poder aprovechar adecuadamente la gran cantidad de información que se origina a causa de la ejecución de los procesos. Una gestión de procesos correcta de la empresa permite aportar en el desarrollo de las organizaciones, que ayudan a enfrentar el desafío y de instaurar métodos que influyan positivamente en la competitividad y respecto a la calidad que tienen los procesos. La óptima ejecución de una gestión de procesos, da la posibilidad de dar mejora a la automatización de cada uno de los flujos de labores, de la misma forma a la productividad y dar un efecto positivo sobre la disminución actividades (Árias & Rojas, 2016).

La gestión por procesos se consideró una manera especial de ver a la realidad y a la organización. Muestra a la empresa como un sistema que se encuentra interrelacionado de los procesos, estos que aportan conjuntamente para elevar la satisfacción del usuario. Además, la gestión por procesos de la misma forma, es visto como un sistema integral, que tiene como centro al proceso (Sánchez & Blanco, 2014). La Gestión por procesos en la actualidad se

encuentra relaciona con la Productividad generado dentro de una empresa, ya que, para adquirir un incremento en los beneficios de una gestión por procesos, es necesario que la empresa conozca los aspectos principales para la obtención de una productividad adecuada, no solo del capital humano, sino que de la misma forma los recursos a ser colaboradores. Así también permite adquirir una comunicación adecuada y el desempeño de los colaboradores y los equipos para lograr que se desarrolle una actividad más fluida (Mallar, 2010).

Dentro del área de investigación se desarrollaron diversos estudios sobre el tema como: “La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional”, dando como resultado que la influencia que produjo la calidad acerca de la productividad permitió que los sistemas de gestión que son de calidad presenten un funcionamiento sobre la calidad en las organizaciones, el modelo utilizado, dio a conocer la efectividad dentro de los mercados. No obstante, hubo otras estructuras, y factores los cuales impactaron en el mejoramiento de la productividad (Fontalvo *et al.*, 2017). También se encuentra el estudio de Guerra y Montes, titulada “Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería”, en la que se determinó que el índice de productividad total respecto al equipamiento minero se redujo entre el 44 % y en el 51%, dentro del 6to año de explotación, lo que consiste en un empeoramiento en el régimen laboral al ser forzados a realizar la actividad operativa con condiciones inadecuadas, siendo fundamental obtener una maquinaria nueva para reemplazo o como complemento, en fin de lograr una productividad que se desea (Guerra & Montes, 2018).

Como se ha evidenciado, diversos estudios han analizado la relación que hay entre la gestión por procesos y la productividad, ya que por medio de la primera se puede lograr mejoras en la segunda. López *et al.* indicaba que la gestión óptima en la minería trae un efecto directo en la productividad, originando un fortalecimiento del recurso humano, en su comunicación, integración, capacitación, en el empoderamiento, sentido de pertenencia y en el liderazgo, y continuará siendo un factor indispensable en la adopción de una cultura de transformación e innovación radical dentro de la industria minera nacional. Esto

conllevará de manera indudable al fortalecimiento de la gestión de los equipos con impacto positivo sobre los costos determinados (Salomón *et al.*, 2018).

Además, la relevancia de la gestión en el sector minero tiene un rol importante en la economía de acuerdo con las variables macroeconómicas fundamentales: contribuciones, exportaciones a la sociedad, en el empleo e inversiones que dan la posibilidad ubicar los equilibrios fundamentales económicos, siendo una de las áreas más atractivas para la inversión minera. Asimismo, se muestra un potencial muy relevante en la mejora de la productividad que es producto de la implementación de las actividades laborales, sea para los operadores de los equipos y maquinarias, como para las diversas partidas y especialidades de los colaboradores. Las diversas actividades de aprovisionamiento de equipos y de materiales son desarrolladas por trabajadores calificados, estos que se desempeñan en este tipo de actividades de soporte, a comparación de otros que agregan valor, perdiendo el nivel de productividad en la empresa (Minería, 2017). La empresa Minera tuvo una gestión por procesos inadecuada, la cual permitió que se generen pérdidas respecto a la productividad dentro del área de mantenimiento por las personas y la gestión de los equipos que componen el área.

Frente a lo relevante del problema en mención, se requiere determinar cuál es la influencia que tiene la gestión de procesos sobre la productividad en el sector de mantenimiento; de manera que se conozca si todo el proceso de gestión que se realiza es acorde para que el área pueda cumplir con los objetivos que se desea, y adquirir una productividad aceptable, en bien de la empresa y los trabajadores de la unidad minera, ayudando a que se consideren aspectos para la mejora o elevar el nivel de productividad que se presenta. De esa forma, se toma en cuenta en la gestión de procesos que se realiza sobre las diversas áreas, y en específico en la parte de mantenimiento y los colaboradores quienes operan, todos los equipos y maquinarias.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general.

¿De qué manera la Gestión de procesos influye en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?

1.2.2 Problemas específicos.

- a) ¿Cómo la Gestión de procesos influye en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?
- b) ¿De qué forma la Gestión de procesos influye en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?
- c) ¿De qué manera la Gestión de procesos influye en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?
- d) ¿Cómo la Gestión de procesos influye en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?
- e) ¿De qué forma la Gestión de procesos influye en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?

1.3 Objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la influencia de la Gestión de procesos en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

1.3.2 Objetivos específicos (opcional).

- a) Establecer cómo la Gestión de procesos influye en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- b) Determinar la influencia de la Gestión de procesos en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- c) Establecer cómo la Gestión de procesos influye en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- d) Determinar la influencia de la Gestión de procesos en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander,

2022.

- e) Establecer cómo la Gestión de procesos influye en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

1.4 Justificación e importancia del proyecto.

1.4.1 Razones que motivan la investigación.

La investigación desde el punto de vista teórico proporcionó teorías, conocimientos e información importante acerca de la gestión de procesos y en la productividad, direccionado en el sector de mantenimiento de la minera, siendo cada uno de los conceptos importantes, debido a su contenido de autores y estudios enfocados en el tema, permitiendo que estos datos y conceptos sean necesarios para el marco teórico en estudios a futuro acerca de este tema.

El estudio se justificó porque ayudó a que las empresas mineras y a futuros estudios, consideren los resultados e información que la investigación obtendrá para que la gestión de procesos que desarrolla la minera sea acorde, para que tengan una productividad esperada, considerando cada uno de los aspectos que conforman la gestión enfocada en el área de mantenimiento.

También se justificó porque metodológicamente proporcionó técnicas nuevas para la adquisición de conocimientos e información adecuada para la investigación. Este es una ficha para recolectar información sobre la situación del nivel de productividad de acuerdo con la gestión de procesos que se desarrolle. Se midieron las dimensiones, estos que son el nivel de producción, de eficacia, de eficiencia, la utilidad de recursos y el trabajo realizado, que permite proporcionar una información relevante dentro de todo el proceso del área de mantenimiento y de manera que se obtenga una medida exacta de la variable.

1.4.2 Importancia del tema de investigación.

Esta investigación fue importante debido a que permitió el desarrollo de más estudios de la gestión de procesos enfocados en minería, ya que no existen muchos artículos o investigaciones acerca de ello, y también que se dedican al

área de mantenimiento, Siendo importante para que existan nuevos saberes y conceptos de estas variables. Asimismo, es importante ya que se tomó en consideración en las decisiones que la alta gerencia de las empresas mineras establece, ayudando a que se eleve el nivel de productividad que hay en el área de mantenimiento, permitiendo el crecimiento de la empresa. Además, es importante debido a que el conocer la gestión de procesos en la empresa se logrará evidenciar que se necesita o no una mejora en su proceso de ejecución de dicha gestión, considerando ello, permitirá que la empresa obtenga una mejora en el área productiva y en el equipamiento.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Internacionales

Alcívar (2021) realizó la tesis “La gestión por procesos para el mejoramiento de la productividad”, presentado al Departamento de Posgrado de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil para obtener el grado de Magíster en Administración de Empresas. La investigación permitió mejorar la productividad a través del uso eficiente de los recursos. Para el logro del objetivo se desarrolló el estudio de enfoque mixto, se aplicó el diseño no experimental transversal, se consideró el nivel descriptivo, para el almacenamiento de información se usó la encuesta y cuestionario como técnica e instrumento. Los resultados fueron: Se desarrolló un 43% de trabajos extras de ocasionalmente y el 31% indicó que casi siempre se presentan trabajos extra de las responsabilidades dadas, trayendo un malestar en los colaboradores; existió una falta de una gestión por procesos óptima en bien del desarrollo correcto en la gestión estratégica, operacional y administrativa. En conclusión, la utilidad adecuada de los recursos ayudó a que se muestre una mejora respecto a la productividad de la empresa, presentado en cada una de las áreas que la componen.

Castillo (2020) realizó la tesis “Desarrollo de un método de análisis y mejoramiento de productividad de una Compañía Minera”, presentado a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, para obtener el grado de Magíster en Gestión y Dirección de empresas. La investigación desarrolló un método que ayuda a determinar mejoras en productividad de los factores principales que afectan en la industria minera. Para el logro del objetivo se desarrolló el trabajo de enfoque holístico; de tipo aplicada, se realizó una revisión documental; y se empleó un diseño no experimental. Los resultados fueron: se presenta una gran área para la mejora considerando la perspectiva de PDCA y la manera en cómo se planeó, ejecutamos y mejoramos el trabajo diario; hay una falta de estándar, que consiste en la alta variabilidad y las ejecuciones de forma no adecuada con el correspondiente riesgo de seguridad y una reducción de la productividad. En conclusión, el método permitió realizar una mejora en la productividad del proceso de la actividad minera.

Zepeda (2018) desarrolló la tesis “Estudio para la implementación del Modelo Operativo: Área Mantenimiento Compañía Minera Centinela”, presentado a la Facultad de Ciencias Físicas y Mecánicas de la Universidad de Chile, para obtener el Grado de Magíster en Gestión y Dirección de Empresas. La investigación desarrolló un análisis la cual sintetiza una implementación sobre un nuevo “Modelo Operativo”, en especial del área de Mantenimiento. Para el logro del objetivo se elaboró un trabajo descriptivo, se empleó el diseño no experimental, también el tipo fue aplicado, y se hizo una revisión documental. Los resultados fueron: se usó una Metodología formal y clara que ayudó a las prácticas mejores de la industria sobre la gestión del mantenimiento; la realización de los empleados con una organización que se encuentra bien organizada y estructurada, permitió que las posibilidades de la movilidad sobre los empleados en el desarrollo profesional; el Modelo Operativo, ayudó a la creación de cultura disciplina y organizacional en las labores de los procesos de gestión, ayudando a que los equipos de trabajo en el área de mantenimiento sean los responsables de asegurar que el sistema. En conclusión, en el análisis sobre el área de mantenimiento se mostró que tienen una condición adecuada respecto a las actividades y los equipos a usar.

Cantos (2018) desarrolló la tesis “Análisis comparativo de los costos y tiempos de ejecución del mantenimiento preventivo del equipo móvil de las dos plantas industriales de la Empresa Cementera Nacional UCEM S.A. entre la ejecución del mantenimiento en el propio taller y la ejecución mediante tercerización”, presentado al Departamento de Posgrado de la Universidad del Azuay, para obtener el Grado de Maestro en Gestión de Mantenimiento. La investigación analizó los periodos y costos en el proceso de ejecución en el área de mantenimiento preventivo que presente el equipo de la empresa. Para el logro del objetivo se desarrolló el trabajo de enfoque cuantitativo, se desarrolló el método científico, haciendo uso de la observación. Los resultados fueron: se realizó un análisis de los periodos de tiempo del proceso de mantenimiento en bien del equipo móvil sobre las plantas industriales; se determinaron las comparaciones en los periodos y los recursos de mantenimientos preventivos. En conclusión, en el análisis de los costos y periodos en todo el proceso de mantenimiento se manifestó que se presenta una gestión adecuada en los recursos que se necesita en el área.

Vivar (2017) elaboró la tesis “Análisis de factores que generan la productividad minera de materiales pétreos en esmeraldas a través del cambio de matriz productividad”, presentado a la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil, para obtener el grado de Maestra en Administración de Empresas. La investigación determinó qué factores llegan a afectar la mejora de la productividad que hay en el sector minero como lo define el cambio de la matriz productiva. Para el logro del objetivo se desarrolló el trabajo de enfoque mixto, se consideró el nivel descriptivo y exploratorio, se empleó el diseño no experimental. Los resultados fueron: el 71.4% de los colaboradores indicaron que la empresa cuenta con herramientas necesarias; el 27.9% manifestaron que reciben las capacitaciones de manera trimestral; el 50% de los empresarios llegaron a tomar en cuenta que las empresas tuvieron todo el equipo y las herramientas fundamentales y óptimas para trabajar; el 66.7% de cada uno de los empresarios toman en cuenta que la productividad llegó a mejorar a comparación del año anterior. En conclusión, los factores como la

instrucción, las capacitaciones y los materiales y maquinarias influyeron para que la productividad en la mina tenga una mejora.

2.1.2. Nacionales

Calderón (2020) desarrolló la tesis “Niveles de competitividad y productividad de las empresas de comunidades prestadoras de servicios a Minería Yanacocha - 2018”, presentado a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias. La investigación determinó los niveles de la productividad y competitividad en las empresas de comunidades que son prestadoras de servicios a la Minera. Para el logro del objetivo se realizó el trabajo descriptivo, se usaron los métodos deductivo e hipotético, se hizo uso de la encuesta y del cuestionario. Los resultados fueron: el 46% indicó que fue indiferente el uso de recursos; el 34% mostró que el desempeño del personal fue bueno; el 43% manifestó que la innovación en la empresa es buena; el 97% indicó que existió capacitaciones; la productividad de la empresa se caracterizó por su eficiencia dentro del sector operativo. En conclusión, el nivel de productividad y competitividad fue acorde, en el área operativo y en el desempeño de los colaboradores.

Aldana (2019) realizó la tesis “Gestión del Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad en los equipos mineros de transporte en la unidad Inmaculada-Ayacucho de la empresa Unión de Concreteras S.A”, presentado a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, para obtener el grado de Maestro en Gerencia del Mantenimiento. La investigación estableció de qué forma la gestión del mantenimiento preventivo ayudó a que se mejore la disponibilidad que hay de los equipos mineros de transporte. Para lograr con el objetivo se elaboró el trabajo de tipo aplicada, se tomó en cuenta el nivel descriptivo, se aplicó el diseño no experimental; además, se realizó en base a un enfoque cualitativo. Los resultados fueron: el área de mantenimiento presentó 191 fallas en los diversos sistemas; el costo que se propuso para el año 2018 de parte de la Gerencia por cada metro cúbico fue de 23 soles; en junio se alcanzó un valor alto en el promedio siendo este de 432.17 horas, que permitió una

fiabilidad alta; la disponibilidad que tiene los equipos, llegó a pasar de 87.51% a los 91.57%, el cual se traduce como un incremento del 4.06% en promedio, mostrando la parte representativa de la empresa. En conclusión, una gestión en el área de mantenimiento permitió que se muestre una mejora en los equipos de la minería, ello de acuerdo con lo manifestado en los resultados.

Maldonado (2019) desarrolló la tesis “Plan de mantenimiento basado en la metodología optimización de planes de mantenimiento (PMO) para incrementar la confiabilidad de la flota de camiones 797F de Minera Chinalco Perú”, presentado a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Callao, para obtener el grado de Maestro. La investigación implementó el Plan de mantenimiento en base a la metodología para optimizar el área de Mantenimiento. Para el logro del objetivo se desarrolló el trabajo de tipo aplicada, se tomó en cuenta el nivel descriptivo, se empleó el diseño experimental de corte longitudinal y con un enfoque cuantitativo. Se dieron los siguientes resultados: Se aumentó el periodo Medio entre Fallas dentro del 2017; el plan de mantenimiento de los recursos fue adecuado y óptimo, se cumplieron con las actividades programadas; se mostró una mejora en el sistema de mantenimiento. En conclusión, en la implementación que se hizo se identificó que la gestión fue adecuada y óptima en el proceso.

Terbullino (2018) realizó la tesis “Propuesta en la gestión de inventarios de mantenimiento de equipos Mina”, presentado a la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, para obtener el Grado de Magíster en Ingeniería Industrial. La investigación desarrolló un análisis sobre la problemática de una mina en especial para luego plantear una propuesta de solución para dar mejora en la Gestión de Inventarios de Mantenimiento. En bien del logro del objetivo se desarrolló un trabajo de tipo aplicada, se realizó una revisión documental, se empleó un diseño no experimental, se presentó un nivel descriptivo. Los resultados fueron: La interrelación presentada entre los procesos de Logística y Mantenimiento fue un factor clave que ayuda a asegurar que el proceso de la demanda de materiales se desarrolle adecuadamente garantizando que los repuestos para el mantenimiento de los equipos se

presenten en stock cuando se desarrollen; los repuestos que son vinculados a una orden de trabajo se deben agrupar y se entregaron de forma total en el desarrollo de las actividades. En conclusión, en el análisis de la problemática se pudo identificar el estado adecuado, el cual permite tener una mejora en la Gestión de Inventarios.

Chuquín *et al.* (2017) desarrollaron la tesis “Diagnóstico Operativo de la empresa ABC”, presentado a la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, para obtener el Grado Académico de Magister en Administración Estratégica de Empresas. La investigación desarrolló un “Diagnóstico Operativo Empresarial” (DOE) de la empresa ABC. Para el logro del objetivo se realizó el trabajo de tipo aplicada, se tomó como nivel al descriptivo, fue de un diseño no experimental y se desarrolló una revisión documental. Los resultados fueron: la reubicación de las áreas que se establecen no presentan viabilidad, a causa de que las ubicaciones vienen a ser estratégicas para la continuidad de la empresa; la tecnología de la maquinaria que se utiliza por ABC no fue la correcta en el proceso de sus operaciones, ya que, si bien presenta equipos con un nivel considerable de mecanización estos tienen una tasa alta de fallas; se posee una disponibilidad de equipos, realiza una implementación de una política de mantenimiento Preventivo y correctivo inadecuado; el ABC presenta ratios globales que le ayudan a dimensionar la productividad. En conclusión, en el diagnóstico se mostró que la empresa minera ABC, presentó un estado no adecuado, requiriendo de políticas y medidas acerca del mantenimiento en bien de la productividad.

2.1.3. Locales

Claros (2019) elaboró la tesis “Sistema de Gestión Integrado de Seguridad salud ocupacional y medio ambiente y su relación con la productividad en la Unidad de Producción Cantera Gloria María, Lima, 2017”, presentado a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Centro del Perú, para obtener el Grado de Maestro en Seguridad y Medio Ambiente en Minería. La investigación determinó el vínculo del Sistema Integrado de Seguridad, Salud Ocupacional y la productividad de la Cantera. Para el logro del objetivo se

desarrolló el trabajo de tipo aplicada, el nivel que se consideró fue explicativa y correlacional, se tomó en cuenta como muestra a 40 trabajadores del área de producción de la Unidad Minera. Los resultados fueron: de acuerdo con el estadígrafo de rho de Spearman dio un valor de 0.305 mostrándose un nivel de correlación baja y vista como significativa que se reflejó por el t Student; el “Sistema de Gestión Integrado de Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente” implementado fue de ayuda en la gestión de Investigación ante Incidentes y Accidentes lo que permitió alcanzar una mejora en la Productividad. En conclusión, se evidenció un nivel de correlación significativo, de acuerdo con el estado que presenta el sistema y cómo influye en la productividad de la cantera.

Contreras (2020) desarrolló la tesis “Implementación de un Sistema de Gestión en seguridad, salud ocupacional para lograr una mayor productividad en la empresa Martínez Contratistas e Ingeniería S.A. - Sociedad Minera El Brocal S.A.A. -2018”, presentado a la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional del Centro del Perú, para obtener el Grado de Maestro en Seguridad y Medio Ambiente en Minería. La investigación determinó el efecto de la implementación del sistema de gestión respecto a la seguridad y salud ocupacional para que se obtenga una mayor productividad. En bien del logro del objetivo se desarrolló el trabajo de tipo aplicada, se desarrolló con un nivel explicativo y también descriptivo, como diseño se consideró el pre-experimental, se hizo una revisión documental. Los resultados fueron: Los efectos previos a la implementación del “sistema de gestión” tuvieron el 47.83 % durante el 2017 y luego de la implementación se cumplió el 96.3% en la que se alcanza una productividad mayor; la implementación y el accionar del “sistema de gestión de seguridad y salud” aportó a la competitividad, rentabilidad, productividad y desarrollo de la empresa. Se concluye que, el efecto de la implementación del sistema ayudó a que se alcance una productividad mayor.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Gestión de procesos

2.2.1.1. Definición

Se iniciará definiendo el proceso, el cual se considera un conjunto de acciones que se encuentran interrelacionadas o que llegan a interactuar y producen una modificación de una entrada en una salida deseada y agregan valor. Estos pasos tienen un orden o secuencia específica. Por tanto, cualquier proceso consta necesariamente de un conjunto de actividades, cada una de las cuales es iniciada por una actividad y lógicamente seguida por otra actividad hasta que finaliza. Los límites definidos para cada proceso forman el alcance del proceso (Asturias, 2015).

Smart *et al.* (2008) afirman que los procesos se consideran como un factor genérico en todas las organizaciones. Ellos son la forma en que las cosas se ponen hecho, también son vistos como activos estratégicos, que requieren las empresas para orientarse hacia los procesos del negocio. El proceso no es simplemente la moda gerencial de la reingeniería, sino un problema más generalizado que requiere una seria atención. El pensamiento de proceso se ha convertido en la corriente principal. Por lo cual, la gestión de procesos en este contexto considera el proceso como un imperativo comercial y un medio para comprender y explicar la gestión. Sin embargo, está referido a la forma en que los requisitos del cliente se transforman en bienes y servicios reales.

La gestión de procesos está referida a la manera de administrar una organización completa basada en procesos, como un conjunto de acciones y recursos que están interrelacionados y que transforman entradas en salidas que agregan valor a los clientes. Cada uno de los procesos son parte del sistema y aportan con el alcance de los objetivos de la organización, que se interpreta en que hay una "relación causal" presente entre los resultados de un proceso individual y las respuestas generales del sistema (UC, 2016).

Una gestión por procesos o también identificada como “Business Process Management” (BPM) es un enfoque sistemático para definir, comprender y agregar valor a las operaciones de una empresa con el fin de lograr las estrategias, objetivos comerciales y mejorar la satisfacción del cliente. Considera a una organización debido a un sistema de procesos que se encuentran interrelacionados y que unidos aportan hacia la satisfacción del cliente. Se toma una visión alternativa a la cotidiana y que se cualifica debido a una estructura organizacional jerárquica funcional que dificulta significativamente la orientación al cliente de la empresa (Asturias, 2015).

2.2.1.2. *Principios*

Hay una serie de principios fundamentales que deben cumplirse para entregar resultados comerciales a los clientes y llegar a satisfacer los requerimientos de las otras áreas interesadas dentro de la empresa. Estos principios son la base de los métodos de operación y cambio de negocios. Comprender y vivir de acuerdo con estos principios hará que tanto los gerentes como los profesionales se enfrenten a duros debates sobre la gestión de procesos. Sin los principios, los equipos pueden perderse y distraerse fácilmente del objetivo a alcanzar (Maul, 2008). Estos principios fundamentales son 10:

- El cambio empresarial debe estar impulsado por el rendimiento:

Todo cambio debe basarse en la medición del rendimiento empresarial. Todas las cosas que se ejecutan se tienen que hacerlas por una razón, y la medición permite saber si se está actuando de acuerdo con la razón. Este principio de ninguna manera dice cuáles deberían ser los indicadores de medición correctos. Claramente, las utilidades y la participación de mercado serán indicadores de desempeño importantes para las empresas; satisfacción y retención de clientes para empresas de servicios; precio de las acciones y lealtad del personal. El gobierno tendrá diferentes impulsores que el sector privado, y los monopolios tendrán diferentes impulsores que las empresas de libre mercado. Todos, sin embargo, deben conocer su objetivo en la vida y establecer un cuadro de mando para evaluar cómo lo están haciendo (Maul, 2008).

- La mejora empresarial debe basarse en las partes interesadas:

Una parte interesada es cualquier persona o grupo que se ve afectado, tiene un interés personal o puede influir en el desempeño de la organización de alguna manera. Claramente, algunas partes interesadas son más importantes que otras cuando se trata del éxito de la organización, y esto cambiará con el tiempo. Este principio reconoce que la organización no existe solo para sus propios fines, debe servir a una comunidad más grande que ella misma. Las partes interesadas proporcionan contexto para el negocio: su propio ecosistema, tales como los proveedores, clientes, propietario, el personal, la comunidad y la propia empresa (Maul, 2008).

- Las decisiones de mejora empresarial deben ser rastreables a los criterios de las partes interesadas

El desafío es obtener criterios aceptados antes de entrar en la elección entre negocios, opciones, incluso las pequeñas, y utilizar esos criterios en lugar de los conductores personales de poderosos. Los factores personales y políticos conflictivos entre los tomadores de decisiones pueden devastar un proceso de toma de decisiones. Cuando esos impulsores también están desalineados con la misión de la organización, de la visión, de los valores y de las expectativas de sus grupos de interés, no se puede pretender optimizar los resultados, y el desastre siempre es posible (Maul, 2008).

- La empresa debe estar segmentada a lo largo de líneas de procesos empresariales para sincronizar la mejora.

Se tiene que ver el proceso como la principal estrategia de segmentación interna de las organizaciones y, cada vez con mayor frecuencia, entre las organizaciones. Cada evento generará o debería generar una respuesta empresarial adecuada. El análisis de procesos no descansa hasta que se completan todas las acciones. En el análisis de eventos/resultados, la organización se trata como una caja negra y no miramos dentro. Para poder

gestionar procesos, estos deben definirse como actividades independientes. Sin embargo, en su desempeño, está claro que son interdependientes (Maul, 2008)

- Los procesos deben ser gestionados holísticamente

Los responsables de cada proceso se aseguran de que el proceso continúe desempeñándose según los requisitos de sus partes interesadas, y toma medidas correctivas o anticipatorias según sea necesario para mejorar continuamente o para introducir un cambio radical. El objetivo es similar al de la gestión de calidad total, pese a que el enfoque del responsable del proceso es más amplio y abarca los límites del control organizacional. Los propietarios de los procesos deben ser efectivos, aunque no tengan control directo sobre los recursos involucrados en la ejecución y gestión del trabajo diario que se realiza (Maul, 2008)

- Las iniciativas de renovación de procesos deben inspirar información compartida

La renovación del proceso va acorde especialmente de la recopilación de información, de la comprensión y la obtención de enfoques y diseños innovadores para el cambio. En muchas organizaciones, los enfoques del cambio han reflejado el debate ahora clásico en cualquier grupo de discusión de gestión del conocimiento. Este tipo de conocimiento permite interiorizar las sutilezas del “estar ahí”. También es cierto que trabajar en estrecha colaboración con los "conocedores" acelera rápidamente la curva de aprendizaje. En áreas pequeñas de una organización, este tipo de aprendizaje es manejable porque todos pueden identificar a los conocedores del área y confiar en ellos como fuentes confiables de información del proceso. Este tipo de conocimiento es difícil de robar, pero a veces difícil de cambiar (Maul, 2008)

- Las iniciativas de renovación de procesos deben ser conducidos desde el exterior hacia el interior

En cualquier iniciativa de cambio, es fácil sentirse abrumado con la abrumadora tarea que hay que realizar. Hay innumerables conceptos para

dominar, todos los cuales están en juego al mismo tiempo y todos los cuales interactúan entre sí. Si se trata de lidiar con demasiado a la vez, nunca se terminará el trabajo; en cambio, serán presa de la “parálisis por análisis”. Cada paso del camino requerirá una gran capacidad para concentrarse en el trabajo en cuestión con la confianza de que llegaran a los otros aspectos más adelante cuando sea el momento adecuado (Maul, 2008)

- Las iniciativas de renovación de procesos deben llevarse a cabo con un enfoque iterativo y con plazos determinados

La división del tiempo dicta que el cronograma de actividades está preestablecido y la cantidad de trabajo realizado varía de acuerdo con lo que se puede hacer dentro del marco de tiempo, al recopilar conocimientos, el enfoque descrito anteriormente de comenzar en la parte superior y descomponer hacia abajo en detalle es una táctica clave. De todos los componentes en cualquier nivel, sólo los importantes deben ser investigados. Lo que es importante debe ser determinado por el impacto de esa actividad en los resultados deseados del proceso general, por la frecuencia de su ejecución, por el grado de problemas encontrados, por la cantidad de inconsistencia en sus métodos (Maul, 2008)

- La mejora empresarial tiene que ver con las personas

Las iniciativas de cambio a menudo se utilizan simplemente como formas de crear un documento, por ejemplo, una especificación para un sistema. En su lugar, debe verlos como un vehículo de transformación más abarcadora. No solo está convirtiendo tecnología, datos, procedimientos u organizaciones; está convirtiendo a las personas en entusiastas seguidores y participantes que le brindarán una ventaja competitiva inigualable. Esta es una de las razones por las que debe fomentar el análisis de los procesos existentes. Este análisis favorece la comprensión y la comunicación (Maul, 2008)

- La mejora empresarial es un viaje, no un destino

Se tiene que reconocer que, en cualquier momento, las partes interesadas tendrán un conjunto de requisitos que están en constante cambio. El equilibrio

entre estos requisitos cambiará a medida que cambien las contribuciones de cada una de las partes interesadas. Esto hará que algunas partes interesadas sean más importantes que otras. Por ejemplo, cuando nadie está comprando, la relación con el cliente parece más importante y, cuando se pueden encontrar pocos recursos calificados, las relaciones del personal se vuelven más valiosas (Maul, 2008)

2.2.1.3. *Mejora de las empresas en la gestión de procesos*

La mejora sobre los procesos se considera una parte de la gestión de los procesos, y tiene como objetivo mejorar las metas alcanzables. A diferencia de una gestión cualitativa, que se basa en la intuición o creencia (cómo gerencia ve a la empresa y como cree que debería ser) se confronta la gestión mediante datos. Un sistema de indicadores suministra a la gerencia datos precisos sobre el desempeño de la organización en un momento dado, y permite establecer objetivos medibles que se pueden comparar a lo largo del tiempo (Asturias, 2015).

Existe un sistema de indicadores que utilizan las empresas como indicadores de resultados o de procesos: entre ellos están los resultados económicos del negocio, el de satisfacción de los clientes, del personal y sobre el impacto ocasionado en la sociedad (Asturias, 2015)..

Existen diversas técnicas que las empresas utilizan en mejora de sus procesos:

- Los proyectos de mejora se implementan según el concepto de mejora continua, es decir, pequeñas mejoras continuas de procesos, definiendo continuamente los objetivos de cada proceso o equipos de mejora (Asturias, 2015).
- El uso del benchmarking que es el análisis comparativo de lo que hacen otros para conocer las debilidades propias y adoptar aquellas características que mejoren los propios procesos (Asturias, 2015).
- El rediseño de los procesos.

- Reingeniería de procesos, también conocido como "rediseño" o "innovación de procesos", según las necesidades del negocio (Asturias, 2015).

La mejora continua de procesos es el principio de que cualquier actividad puede mejorarse mediante la planificación sistemática de mejoras, la comprensión de las prácticas actuales, la planificación e implementación de soluciones, el análisis de resultados y causas, y el reinicio del ciclo comercial. En el fondo, todas las empresas responden a un modelo de proceso (en este caso, un gran proceso o macroproceso): su visión, misión y objetivos, entradas y salidas, recursos necesarios, "propietarios" y métricas. El proceso de mejora continua es comparable a lo que hemos visto. Por otro lado, la empresa como proceso total se puede dividir en operaciones, estos subprocesos y la suma de mejoras del proceso y subprocesos (todo de acuerdo a la misión y metas de cada proceso y la misión y metas organizacionales de éstos y aquellas), que constituyen la mejora sobre los procesos de la organización o empresa (Asturias, 2015).

2.2.1.4. Dimensiones

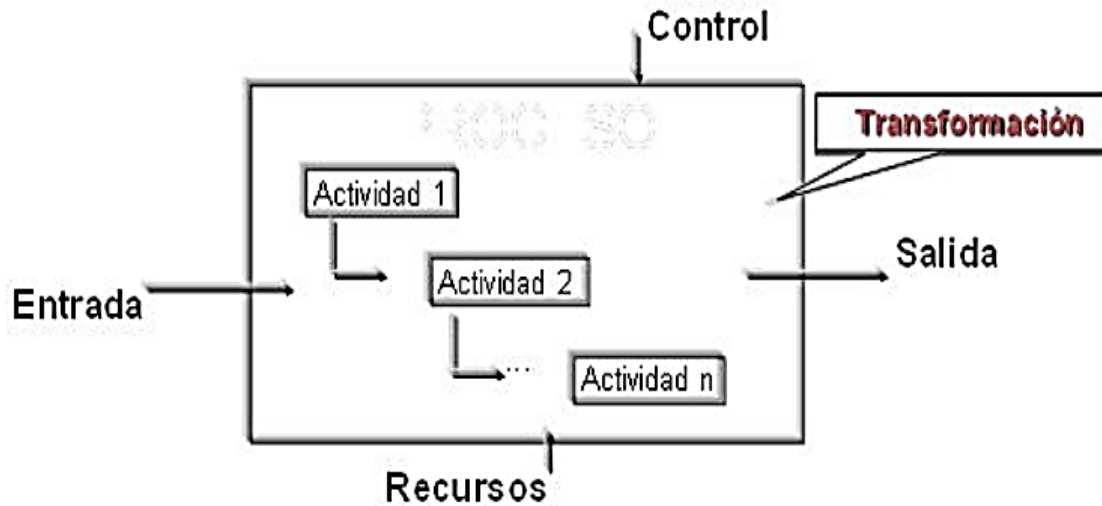
A. Identificación y secuencia de los procesos

Viene a ser el primer paso que consiste en considerar los procesos configurables en el sistema para ser incluidos en la estructura del proceso. Con esto en mente, vale recordar que los procesos ya se están dando en la organización, por lo que los esfuerzos se enfocan en definirlos (UC, 2016).

Cualquier sea la acción o el conjunto de éstas, que están interrelacionadas, las que hace uso de recursos y de controles, que ayudan a transformar entradas (recursos, especificaciones, servicios, información etc.) en salidas (información, otros servicios, etc.). El resultado del procedimiento debe tener un valor adicional en comparación con la entrada, y los elementos de entrada se pueden generar directamente para el siguiente procedimiento (UC, 2016).

Figura 1

Secuencia de procesos



Nota: secuencia de procesos. Adaptado del “Manual de gestión por procesos” de la Universidad de Cantabria, 2016.

Sin embargo, no todas las acciones realizadas son acciones en sí. Para establecer que una actividad es un subproceso o proceso, debe realizar un cumplimiento de los juicios siguientes (UC, 2016).

- La acción presenta entradas y salidas, y pueden ser identificados los proveedores, clientes y el producto final.
- Se puede distribuir la responsabilidad del proceso a una persona.
- La actividad presenta una misión o una finalidad con claridad.
- Las operaciones las cuales componen el proceso llegan a ser continuas, con repeticiones y con eficiencia.
- La actividad tiene que ser susceptible a descomponerse en acciones y operaciones.
- Proporciona un valor hacia el servicio/producto desde una perspectiva del grupo de interés.

En esta parte, es ineludible considerar qué procesos son lo suficientemente importantes como para incluirlos en la estructura del procedimiento (UC, 2016). Los factores primordiales en la elección de los procesos llegan a ser:

- El uso intensivo de los recursos
- Un impacto sobre la satisfacción del cliente.
- Un impacto sobre los “Factores Críticos de Éxito” (FCE’s).
- Los riesgos de insatisfacción y económicos.
- El impacto sobre la Misión y la Estrategia.
- Los impactos sobre la calidad del producto/servicio.
- El cumplimiento en los requisitos reglamentarios o legales.

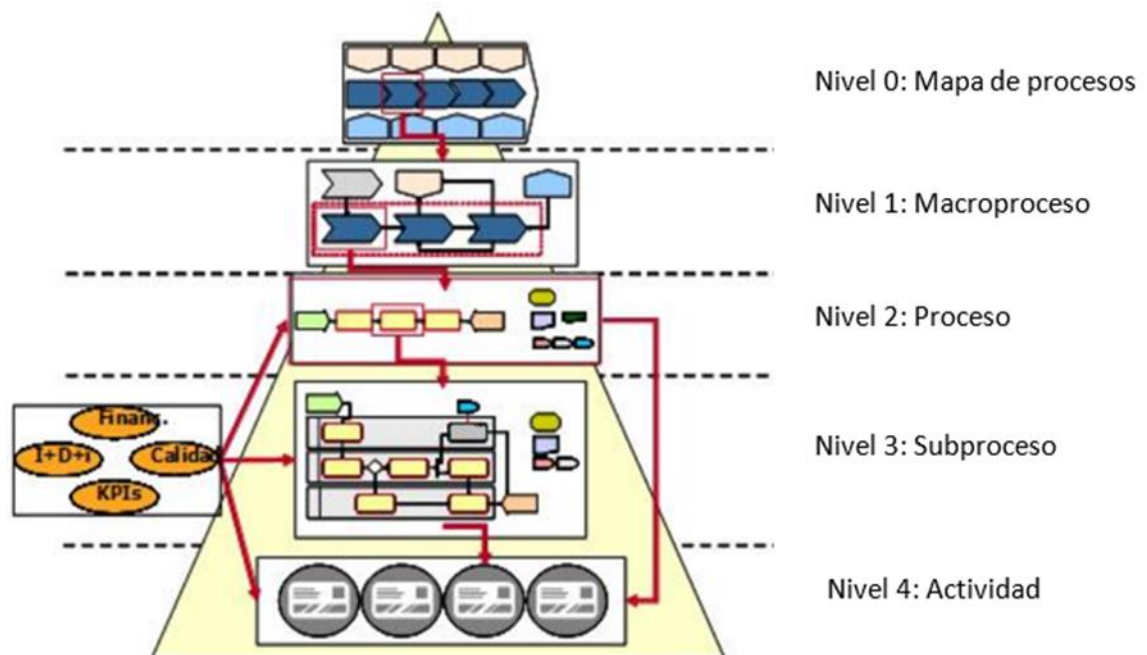
B. Descripción y análisis de los procesos

Cada uno de los diagramas de flujo se logran describir los procesos y sus interrelaciones, pero no pueden decirnos qué hay "dentro" de ellos y cómo las entradas se transforman en salidas. Los clústeres, a sí mismos, a su vez a otros procesos, etc. Se puede entender como un proceso agregado que contiene otros procesos que se pueden distribuir (UC, 2016).

Dicho de otra manera, la estructura que está completa en los procesos de una organización, la cual compone niveles diversos de desagregación (UC, 2016). Como se aprecia en la **Figura 2**, se evidencian cinco niveles que inicia en la cúspide de la pirámide el nivel 0, que representa el mapa de procesos, seguido por el macroproceso, proceso, subproceso y como base de la pirámide está el nivel 4, donde se ubican las actividades.

Figura 2

Niveles de procesos



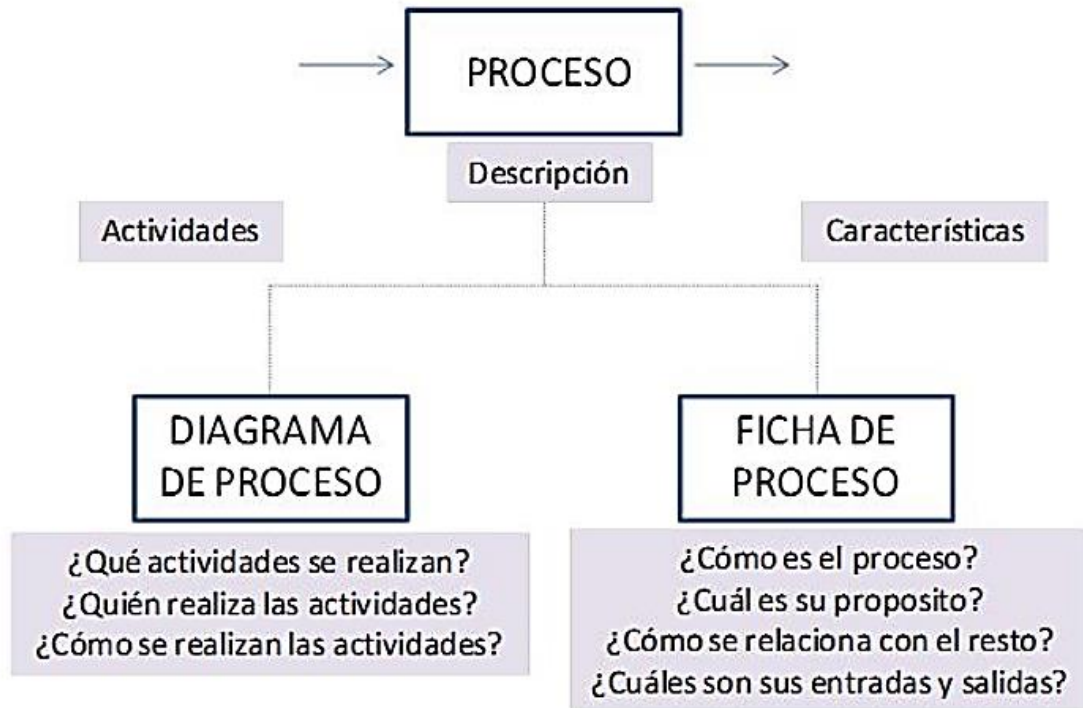
Nota: secuencia de procesos. Adaptado del manual de gestión por procesos de la Universidad de Cantabria, 2016.

El nivel final de distribución considerado en la estructura del proceso debe garantizar que cada proceso pueda manejarse, en otras palabras, que tenga facilidad para procesar y de brindar información útil y relevante. Las descripciones de actividades individuales deben proporcionar información sobre las actividades que las componen, así como cualquier característica relevante que permita monitorear y controlar las actividades (UC, 2016).

La **Figura 3** evidencia el proceso de descripción del proceso, iniciando con el desarrollo de las actividades, el tipo de actividades realizadas, los responsables por cada actividad y la forma en que se desarrollan, luego sigue la descripción de las características, tales como es el proceso, su objetivo, su forma de relacionarse con los demás procesos y sobre todo cuales son las entradas y salidas.

Figura 3

Descripción del proceso



Nota: secuencia de procesos. Adaptado del “Manual de gestión por procesos” de la Universidad de Cantabria, 2016.

- **Ficha de procesos**

Una ficha de proceso se considera al soporte de información, la que ayuda a almacenar todas las características fundamentales para lograr tener control sobre las actividades que son parte del proceso y de complementar la información del diagrama de flujo (UC, 2016).

Información incluida en la Ficha de Proceso:

- **Nombre:** Que sea característico y acorde al mapa de procesos.
- **Misión:** Es la intención del proceso, el para qué y para quién se presenta.
- **Propietario de Proceso:** Es quien se encarga de que se consigan cada uno de los resultados que se espera.
- **Ámbito:** El comienzo (1ª acción del proceso) y el Fin (la acción última del

proceso).

- **Entradas:** Se encuentra inscrito de cada una de las entradas externas fundamentales para poner en acción el proceso y/o los correspondientes procesos/grupos del interés de inicio.
- **Resultados – Salidas:** Está inscrito de cada salida externa originadas por el proceso y/o los procesos/grupos correspondientes de interés a los que se enfocan.
- **Recursos:** Sean estos humanos, ambiente e infraestructuras necesarias de manera que se determine el proceso.
- **Indicadores:** Se presenta un listado de los indicadores distribuidos al proceso que consienten desarrollar un seguimiento y una medición de qué manera el proceso se enfoca hacia el desempeño de la misión.
- **Documentación y/o Registros:** Los documentos relacionados al proceso.
- **Normativa aplicable:** Que están vinculados a las acciones del proceso.
- **Otros Procesos:** Los procesos extras del mapa de procesos de acuerdo a las acciones explicadas.
- **Diagrama de procesos**

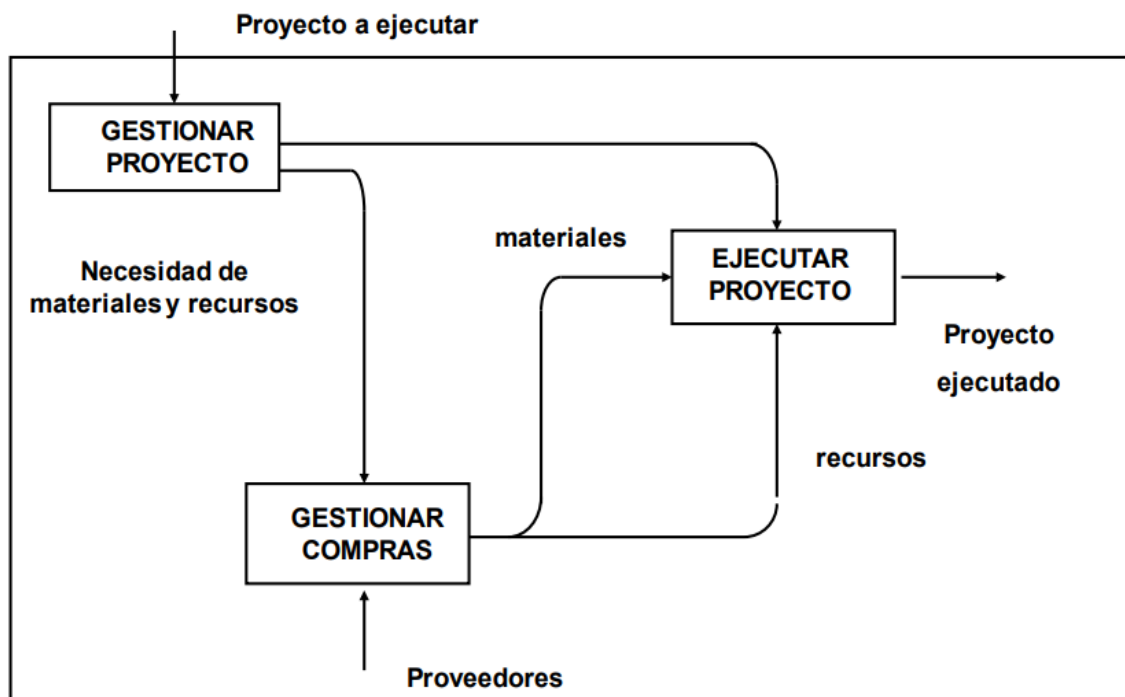
Se considera a una descripción gráfica sobre cómo los pasos en el desarrollo del proceso se relacionan entre sí y cómo agregan valor y contribuyen al resultado. Estos diagramas pueden explicar fácilmente toda la operación y mostrar las entradas y salidas necesarias del proceso y su secuencia, incluidas sus limitaciones (UC, 2016).

No existe un estándar particular para la representación simbólica sobre los diagramas de flujo. Pero hay diversos lenguajes que pueden considerarse estándares para representar esquemas en una organización. Entre ellos está presente el lenguaje IDEF, la cual explica con mayor detalle en el transcurso de la guía (UC, 2016).

La **Figura 4** muestra el proceso a ejecutar de un proyecto en específico, se inicia con la gestión del proyecto, se hace una lista de los materiales, equipos y recursos que se necesitaran, se gestiona las compras, los materiales, la relación con los proveedores, se ejecuta el proyecto y se entrega respectivamente.

Figura 4

Diagrama de procesos



Nota: secuencia de procesos. Adaptado del “Manual de gestión por procesos” de la Universidad de Cantabria, 2016.

El nivel de detalle sobre la determinación de acciones es indispensable para llegar a asegurar a que el proceso se planifique, controle e implemente de manera efectiva. La representación gráfica da la facilidad del análisis de procesos y brinda un apoyo a la diferenciación de responsabilidades/actividades de creación de valor (UC, 2016).

C. Mejora de los procesos

Los datos que se almacena en el transcurso de la medición y el control del proceso deben analizarse para comprender las características y el desarrollo

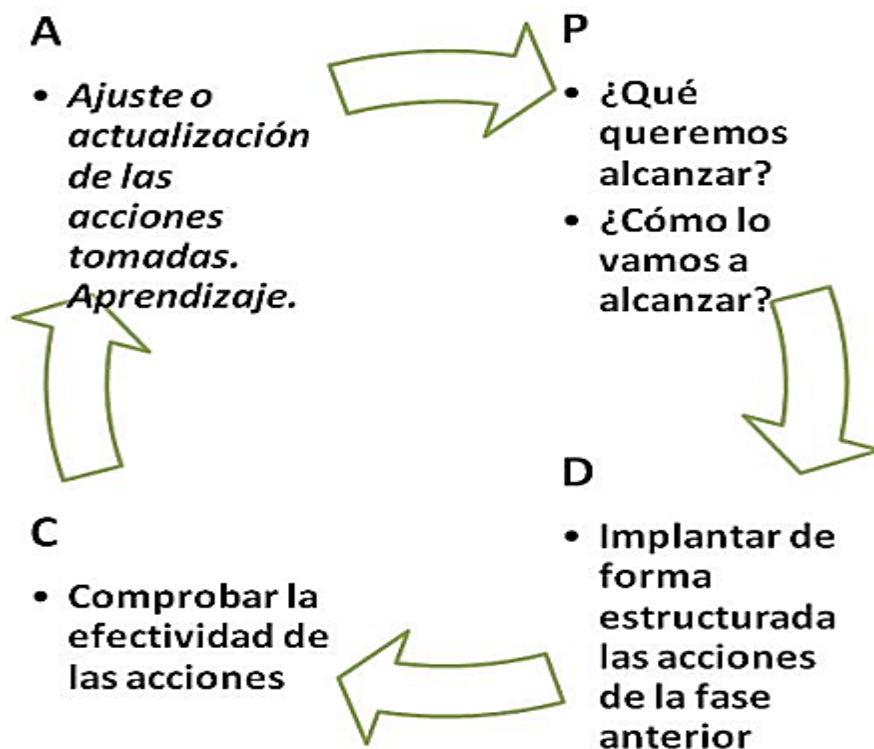
del proceso (UC, 2016).. De ese análisis se debe adquirir información distinguida a favor de presentar conocimiento sobre:

- Qué procesos no logran los resultados que se planifican.
- Dónde se encuentran oportunidades de mejora aun en el momento que se están logrando cada meta prevista.

La **Figura 5** evidencia el proceso circular que existe en la mejora de los procesos del punto A hasta la C y se reinicia el mismo.

Figura 5

Mejora de los procesos



Nota: secuencia de procesos. Adaptado del “Manual de gestión por procesos” de la Universidad de Cantabria, 2016.

En todos los casos es fundamental continuar una serie de acciones que ayudan a ejecutar la mejora buscada:

Planificar: Establecer lo que se logrará y cómo se hará, en otras palabras, determinar los métodos y metas para alcanzarlas (UC, 2016).. Se descompone en varias subetapas de la manera siguiente:

- Identificación y análisis del contexto asentándose en los datos objetivos que se adquirieron en la fase de seguimiento y medición.
- Reconocimiento, programación y selección de las acciones. La toma de decisiones.
- Selección y la determinación de la estrategia para la mejora.

Hacer: El desarrollo de aquellas que se planifico.

Verificar: Se evidencia cada uno del producto de las acciones puestas en marcha para confirmar que tienen efectividad en alcanzar las mejoras que se busca (UC, 2016).

Actuar: Se realiza según a lo que se observa en la etapa de verificación, se pueden presentar dos tipos de actuaciones (UC, 2016)..

- Ajuste: El desarrollo de correcciones fundamentales, en caso las acciones de mejora que se realizó no tuvo efectividad.
- Actualización: Se transforma aquellas mejoras que se logró en una “forma estabilizada” de desarrollar el proceso.

En este proceso se toman diversas medidas en base a información objetiva, mejorando así la capacidad y eficiencia de todo el proceso y logrando evitar decisiones que son irrazonables (UC, 2016).

2.2.2. Productividad

2.2.2.1. Definición

La productividad consiste en la mejora que presenta el proceso productivo. Una mejora se traduce como una comparación que es favorable que se manifiesta entre el número de recursos que se usa y el monto de servicios y bienes producidos. Así que, la productividad se considera un índice que relaciona

aquello producido por un sistema (“de producto o salidas”) y los recursos que son útiles para realizarlo (“insumos o entradas”). En otras palabras (Carro & Gonzáles, 2012):

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

De esta manera, se inician conflictos como: el definir el sistema, manifestar cómo pueden mostrarse las entradas y las salidas, y poder tomar en cuenta cómo llegar a medir el nivel de productividad. La medición de la productividad, de manera frecuente es bastante directa, es la situación de cuando se dimensiona en horas de mano de obra por una establecida cantidad de un producto en específico, o también el caso de la energía fundamental para causar un kW de electricidad. Pero en diversas situaciones se presentan problemas sustanciales para ejecutar la medición (Carro & Gonzáles, 2012). Algunos de los conflictos para medir son (Carro & Gonzáles, 2012):

- La especificación que posee el producto puede ser modificable entre tanto que la cantidad de las salidas e insumos se mantienen constantes.
- Los elementos que son externos permiten ocasionar un desarrollo y una reducción en la productividad en la que el sistema puede no ser responsablemente directa. Un servicio eléctrico que tenga mayor confiabilidad puede dar mejora considerablemente en la producción, de ese punto que la mejora sobre la productividad presente dentro de la empresa se deba en su mayoría a que el sistema de soporte que a las decisiones del área administrativa que se tomaron (Carro & Gonzáles, 2012).

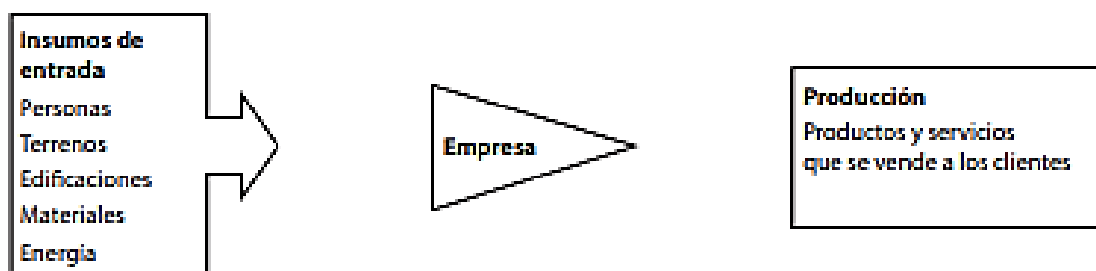
La medida de la productividad se puede realizar con niveles considerables en la economía: a un nivel macro del país; a un nivel de una rama de acción económica y acerca de las organizaciones o empresas. A la vez, a nivel de la empresa y según a los objetivos que se desea lograr, se puede elaborar los sistemas de medición, las cuales componen a toda empresa, o bien, aquellos sistemas que se circunscriben a los procesos de producción determinado. Mostrando al nivel de productividad en su concepto básico como un vínculo entre

producto e insumo, deberá de considerarse un cuidado en la que los universos en que consiste el denominador y nominador sean equitativos para no perder una pertenencia o congruencia en el análisis, no permitiendo decidir de forma equivocada. Además, se presenta una inquietud sobre las empresas de vincular todo en un único sistema para que no se pierda. La conexión totalizadora, si se sabe que se alcanza de manera teórica, en la práctica se muestra complicado debido a la dificultad que lo compone y la complejidad que ello conduce, para que las personas, lo comprenda y lo usen como un insumo indispensable para la toma de decisiones. El sistema de medición, que se propone, comienza por tres áreas nucleares que se encuentran dentro en la gestión de la productividad que la empresa presenta: el económico financiero; el que refiere a la gestión del proceso productivo y, sobre el recurso humano. Se inicia desde el supuesto de que una gestión adecuada de la productividad se basa en tres núcleos básicos, pero en la que el progreso de cada uno, va de manera adecuada y se debe presentar su reflejo en la dinámica que presenten los otros dos (Mertens, 1999).

La productividad se considera a la utilidad de manera eficaz de la innovación y de cada recurso que ayuda a incrementar el agregado adherido de servicios y productos. Para que se mejore el nivel de productividad, el encargado de una empresa puede realizar dos cosas (OIT, 2016):

- Incrementar el nivel de producción, no modificando el volumen de los insumos de la entrada (realizar una producción y vender más).
- Reducir el volumen de los insumos de entrada sin variar la producción (disminuir los costos de los recursos que fueron usados en la empresa)

Figura 6
Productividad



Nota. Tomado de "El Recurso humano y la productividad", OIT, 2016.

La producción que se adquiere de una cantidad establecida de insumos de entrada viene a ser la productividad de esos insumos. El nivel de productividad de la empresa refleja el nivel de uso de sus recursos (los insumos de entrada). Al incrementar su productividad, ayuda a mejorar el rendimiento de la empresa y, es así que se elevan las ganancias (OIT, 2016).

La productividad puede ser dimensionado de manera física o a través de un valor agregado; el primero conceptualiza a la productividad como una unidad básica cuantitativa, y en el segundo define como el valor económico que se origina mediante una variedad de actividades. Una medida de la productividad enfocado a las empresas, de la misma forma que las cadenas productivas, trae consigo un estado fundamental para la evaluación del desempeño, la definición y la innovación de las estrategias empresariales. El aspecto productivo se convirtió un tema base para las empresas, debido a que una alta productividad y una estrategia adecuada, ayuda al incremento de la competitividad y la innovación en las empresas, ello debido a que el aumento representa un elemento diferenciador que ayuda a lograr el éxito a nivel internacional y nacional(Morales & Masis, 2014).

La productividad en una empresa se considera importante y el primer objetivo de la alta dirección y de la responsabilidad. Cada recurso es administrado por las personas que se esfuerzan de manera que se produzca sus bienes y servicios de manera eficiente, ayudando mejorar la producción continuamente, por lo que cada intervención que permita la productividad en la organización comienza en las personas. También, la organización debe llegar a conciliar los deseos y las necesidades de cada individuo como seres individuales y cada necesidad con las que presenta la empresa. Ello se alcanza en coordinación con las personas y a grupos, con el objetivo de adquirir la eficacia y la colaboración que se requiera. Además, los individuos en una organización presentan comportamientos, sean estos grupales como individuales, ya que se adquieren resultados de cada persona y de forma grupal. Es así que las personas trabajando de manera personal adquieren una productividad y un resultado de forma individual, en la que la suma no sería necesariamente igual

a la adquirida de forma grupal. Debido a ello, la productividad que presenta factor humano es considerado fundamental en el alcance de las metas que poseen las empresas, de su desempeño económico y para que se mantenga en el tiempo, ello debido a que la calidad del recurso humano, de cada política de la organización, los sistemas de trabajo y de la cultura son fundamentales para la mejora y sostenimiento (Marvel *et al.*, 2011).

2.2.2.2. *Mantenimiento en minería*

El mantenimiento se toma en cuenta como una fuente de ingresos en la que una organización o empresa presenta, una posición distinta de la teoría tradicional, éste que se toma en cuenta al mantenimiento como un mal fundamental. En bien de que el mantenimiento viene a ser como desarrollador de ingresos se debe realizar un encaro con estrategias óptimas. La preocupación principal de las direcciones industriales tenía como base en la reducción de los costos de mantenimiento, brindando de esa manera la deducción de los costos generales sobre la empresa. Se puede mostrar que el mantenimiento inadecuado llega a influir en la totalidad del funcionamiento de la empresa ya que (Klimasauskas, 2012):

- Llega a limitar los volúmenes en la producción.
- Impacta a la calidad.
- Tiene una probabilidad de suceder algún accidente.
- Causaría un daño a la naturaleza.
- Permite desarrollar costos indirectos, estos que superan de manera larga el costo tradicional de mantenimiento, es el caso de los alquileres de máquinas, equipos, una contratación de servicios en bien de las reparaciones, entre otros.

a. Mantenimiento correctivo o mantenimiento por avería.

Ello se trata de un conjunto de actividades que se enfocan en ubicar el activo averiado por medio de condiciones operativas luego que ocurrió una rotura, haciendo que se presenten paradas que no fueron programadas

El método trata de que las máquinas y los equipos estén en servicio hasta que comience la avería y cuando ello ocurra el departamento de producción informa al área de mantenimiento, el cual reparará dicho defecto. Luego de la reparación, el responsable de mantenimiento deja la máquina o el equipo hasta que cause otra falla. Debe ser claro que el Mantenimiento es la unión de acciones de las reparaciones y sólo se debe emplear en equipos auxiliares, los cuales no se encuentren vinculados directamente con la producción, los activos con equipos que son muletos (situaciones frecuentes en compresores, en bombas, entre otros.). Sin embargo, con las salvedades hechas, tiene ventajas la categoría de mantenimiento (Klimasauskas, 2012):

- El costo de implementación mínimo: Sucede por no necesitar una planificación, no se justifica infraestructura de empleabilidad, sea esta técnica, administrativa, etc. Todo el equipo del área de mantenimiento se debe acudir en el momento que se le solicita la intervención.
- No necesita un planeamiento: Se considera una cualidad inherente hacia la naturaleza del mantenimiento, ello porque, si se tiene una planificación, el mantenimiento ya no se mostraría como correctivo para ser propuesto. Ya que todos los costos que llegan de la planificación presentan nulidad.
- No requiere de inspecciones o controles

Presenta desventajas:

- No llega a atacar al origen y causa de las fallas: Al realizar una actividad sobre una avería o rotura, ésta se debe solucionar de manera urgente, no ayuda a que se analice el origen de la rotura. La falla viene a ser un impacto ocasionado por las muchas condiciones y por propiedades, el cual permiten la ocurrencia del evento del fallo, si la misma se llega a subsanar, ello no permite que los aspectos generadores se identificaron, por lo que no presenta una garantía que luego de eliminarse, ésta no suceda nuevamente o desarrollar

mayores fallas. En otras palabras, puede dar lugar a una avería que sea igual o mayor respecto a la naturaleza después que se desarrolle la reparación. En la que la accesibilidad de las máquinas en situaciones diversas es baja casi siempre (Klimasauskas, 2012).

- Periodos de ejecuciones que son inciertas: En el momento de desarmar un componente establecido, se puede abrir una “Caja de Pandora”. No se muestra poca probabilidad que ocurra el no disponer el repuesto para lograr sustituir, debido a que, en situaciones diversas, el bien se debe producir de servicio hasta que permita disponer la pieza que ayude poner en marcha la restauración.
- Puede iniciarse una avería considerable y con un costo alto por no desarrollarse una revisión oportuna. La misma también puede dar lugar en el momento que el equipo de mantenimiento se sature con otras actividades.
- Los costos de mantenimiento que no pudieron ser controladas: A causa de que la ausencia de seguimiento y planificación de las actividades, ya sean los niveles de inventario, aspectos de mano de obra y el costo de repuestos no lleguen a acatar un patrón, ya que no existe. Debido a que cada nivel de costos de mantenimiento no cuentan con una cota ni una ley de variación (Klimasauskas, 2012).
- Las paradas que son imprevistas sobre la producción: El equipo que no presenta un funcionamiento de forma inesperada, causa una modificación sobre los planes productivos. En situaciones diversas no se puede remontar, produciendo pérdidas en la producción, entre tanto que en otros debe recargarse de los colaboradores de operación y de producción de tiempo extra o de realizar un contrato de maquinarias de terceros, en bien de lograr los niveles de producción que se requiere.
- Los niveles de seguridad que son bajos: Hacer que los colaboradores se responsabilicen de reparar y de ganar el periodo que se perdió por una avería respectivamente, trae consigo que las condiciones

laborales no sean aquellas que se espera, ya que el personal se expone a accidentes en el trabajo (Klimasauskas, 2012).

b. Mantenimiento preventivo o de inspecciones.

Este mantenimiento presenta como base en una variedad de inspecciones que son periódicas y que van en busca de identificar condiciones que logren causar descomposturas, pérdidas en detrimento o paros de producción de la función que es mezclada con mantenimiento para dar control, suprimir o eludir las condiciones en las etapas primeras. En los años 30, a causa de los requerimientos de producción, que se acentúan al culminar la década por la IIGM, la Alta dirección inició a ocuparse, luego de la corrección de las fallas, en prevenirlas. Debido a ello, los colaboradores de mantenimiento inicio a ser responsable de llegar a advertir las fallas luego de dar una solución. El departamento del área de mantenimiento, que de manera tradicional iba de forma adecuada y brindaba un reporte al área de producción y/u del área de operaciones, se “independizó” debido a la naturaleza explícita sobre las actividades. Los organigramas empresariales llegaron a modificarse al presentarse una nueva sección. Es decir, el mantenimiento preventivo llega a tener una detección rápida y de tratamiento acerca de las anomalías del equipo previamente a que se originen pérdidas o defectos (Klimasauskas, 2012).

Este mantenimiento se considera como una medicina preventiva para la máquina. El mantenimiento preventivo consiste en dos acciones fundamentales; de inspecciones las cuales son periódicas y de una restauración propuesta en base a los resultados de las inspecciones y en las distribuciones de vida útil, que están definidas a cada componente de la máquina, que se encuentra sometida a un mantenimiento preventivo. Las inspecciones en ese mantenimiento toman desde el dimensionamiento de controles y los niveles frecuentes a las reparaciones que tienen gran complejidad, siempre que cada una de ellas se haya enunciado dentro del plan correspondiente. Se incorporan de ese modo los conceptos importantes como es la inspección con las cualidades y el programa en la

que se muestran las inspecciones. Deben desarrollar de manera independiente de la condición del equipo o de la máquina de producción. Se encuentra claro que la independencia no toma en cuenta al punto en la que inicia el plan, en la que el estado de la máquina de producción es muy importante y determinado en bien de que el área de mantenimiento presente como base en los sucesos reales y logren tener éxito. Existen dos criterios ya establecidos (Klimasauskas, 2012):

- El criterio de una Vida Segura: Se toma en consideración en que un componente presentará duración no teniendo un riesgo de falla en una edad definida. Esta edad se puede medir en términos cronológicos, o debido a unidades de medida de servicio, en kilómetros que se recorrió, en las horas, golpes, en las vueltas, entre otros.
- El criterio de Falla Segura: Mayormente lo proporciona el fabricante y ayuda a que se garantice que desde una edad establecida el componente puede fallar. Este es la situación de lubricantes y filtros (Klimasauskas, 2012).

2.2.2.3. Dimensiones

A. Nivel de producción

- Producción del área de mantenimiento en un tiempo determinado

Se debe tener en cuenta que luego de que los colaboradores presentan capacitación y entrenamiento, se espera que se hagan responsable de las reparaciones, del sector de la limpieza del equipo, de la lubricación (que sean de cambios de los engrases y aceites), en cada uno de los ajustes que se requiera de las piezas mecánicas, en la detección y sobre la inspección continua de acciones anormales que está dentro del funcionamiento del equipo. Frente a lo dicho, es necesario que se comprenda la manera en que se hará el funcionamiento de los equipos y logren indicar las señales que muestren acerca de la proximidad de llegada de cada una de las fallas. El mantenimiento principal se desarrolla para los especialistas, ellos quienes presentan formación y herramientas adecuadas. Se debe considerar que de manera tradicional los especialistas manifiesten, que los operarios del área de producción ejecuten de

forma incorrecta acerca de las máquinas y que por ello causan fallas. Por su parte, la gente de producción expresa, que los de mantenimiento las reparan mal y que por ello las máquinas fallan (Padilla, 2012).

El mantenimiento preventivo permitirá que sea un instrumento que ayude desarrollar modificaciones en la productividad que presenten los equipos a través de un análisis de las dimensiones o aspectos como es el caso de la programación y disponibilidad del mantenimiento. Se conceptualiza la productividad como el número de servicios y productos entregados o prestados cuya finalidad es de cumplir con las necesidades cuantitativas de quienes requieran del servicio, con un nivel adecuado de operación del sistema. La productividad permite calcularse mediante la medida de las dimensiones, que son eficacia y eficiencia con los indicadores, del periodo de tiempo de mantenimiento y de aquel mantenimiento que se desarrolla respectivamente; debido a que la dificultad primordial es la baja productividad. Para que se incremente la productividad es fundamental desarrollar una propuesta de mejora, la cual comprende: el inventario de cada uno de los equipos de medición, la codificación de cada maquinaria, la hoja de vida de los equipos, la tarjeta maestra de datos, el formato del requerimiento de los equipos para el mantenimiento, un instructivo sobre el mantenimiento, las fichas de inspección continua de los equipos, la programación de los mantenimientos, de la misma forma los reportes y en conclusión, la base de datos en el mantenimiento para las máquinas de medición (Rayme & Gíaz, 2021).

La fórmula para determinar la Producción del área en un determinado tiempo (Marca, 2021):

$$C = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Tiempo}}$$

B. Eficiencia

- Relación de los recursos utilizados y logros alcanzados

Los recursos que presenta el proceso de mantenimiento, se requieren de personas concretas (“imprescindibilidad”). La definición de “imprescindibilidad”

se refiere a una dependencia de personas establecidas dentro de la organización de mantenimiento, que ayudan a dar solución a conflictos concretos. Además, los recursos para un mantenimiento programado son las averías indispensables que tienen prioridad ante cualquier alguna labor, el mantenimiento se impacta ante una mayor carga de mantenimiento correctivo. Un organigrama adecuado se presenta en base a dos funciones, para dar garantía que los fallos que se presentan no logran impactar al desarrollo del mantenimiento. Luego de establecerse las maneras de fallo posibles en un ítem, es fundamental determinar qué actividades de mantenimiento llegarían minimizar o evitar los impactos de un fallo. Pero de forma lógica, no es posible desarrollar alguna actividad que se pueda evitar un fallo. Mientras la gravedad sea mayor en un fallo, los recursos mayores se pueden enfocar en un mantenimiento, y debido a ello, las actividades pueden tener mayor costo y con mayor complejo, aquellas que impiden evitarlo. Siendo la limitación principal, la dificultad para presentar con personas profesionales, que deben realizar una gestión correcta de los recursos. Las empresas tienen como estratégica fundamental a la captación de los profesionales adecuados, con una formación inicial, continua, y con una fidelización (Andalucía, 2012).

La definición fundamental y base que da hincapié a la ingeniería de mantenimiento, se considera una mejora continua en el proceso de gestión en el mantenimiento a través de la incorporación de los saberes y conocimientos, el análisis e inteligencia que son útiles de apoyo a la toma de decisiones para el área del mantenimiento, enfocadas a ayudar a favorecer el resultado operacional y económico global. La ingeniería de mantenimiento ayuda, desde un modelado y análisis de los resultados adquiridos en la ejecución de las operaciones de mantenimiento, dar una renovación continua y de manera justificada la estrategia y, de manera consiguiente, la planificación y programación de acciones que ayudan a dar garantía a la producción y los resultados económicos a un costo global reducido. También ayuda a una correcta selección de máquinas nuevas con costos globales mínimos de acuerdo a su seguridad y ciclo de vida en el funcionamiento (costo de oportunidad por una pérdida de producción y costo de ineficiencia) (Viveros *et al.*, 2013).

La fórmula para determinar la Relación entre los recursos utilizados en el proceso y los logros alcanzados (Marca, 2021):

$$E = \frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Efectiva}}$$

C. Eficacia

- Relación de los resultados obtenidos y las actividades realizadas

La función que realiza un equipo causa un desgaste, que durante el tiempo origina impactos en la parte operativa, causando interrupciones a todo el proceso productivo, desde el incumplimiento sobre compromisos obtenidos o escasez, y hasta los perjuicios legales. Además, un mantenimiento correcto aporta en minimizar los riesgos laborales. Debido a ello es que el funcionamiento de las máquinas es una garantía para cada una de las obligaciones de producción y ello depende, de manera principal, de un sistema de mantenimiento óptimo, sea con una base en un sistema de información tradicional o un sistema óptimo a los avances tecnológicos de la era informacional. Dicho mantenimiento, viene a ser un servicio que junta una variedad de acciones a través de las cuales un equipo, construcción civil o instalación, máquina, se preserva o se restablece a una condición adecuada para desarrollar sus funciones, siendo relevantes en la calidad de los productos y como estrategia en bien de una competencia que tenga éxito. Los esfuerzos realizados en el sector de mantenimiento tratan de disminuir al mínimo el impacto de las averías de las máquinas y de las instalaciones, y poder brindar información vinculada con el conocimiento y la experiencia a las áreas vinculadas con el proceso productivo, con el objetivo de disminuir el trabajo de mantenimiento, el periodo de producción y la no producción, y sus costos (Oliva *et al.*, 2010).

El mantenimiento se establece como un conjunto de acciones el cual da como resultado llegar a garantizar un funcionamiento adecuado de los equipos e instalaciones, la cual conforman un proceso de producción ayudando a que éste logre un rendimiento máximo. Además, ayuda a que se generen mayores ingresos, en invertir menos, las empresas del sector tienen que distribuir a los colaboradores para que se enfocaran a actividades específicas, las tareas son

de dos tipos: las que son de operación y aquellas de reparación de las máquinas. Cada una de las empresas se deben tomar en cuenta el mantenimiento programado como la inversión que, en un largo y mediano plazo, se llega a evitar los gastos no requeridos en la reparación o en el daño total de las máquinas. Una condición adecuada de los equipos que participan del proceso de producción, el cual asegura la calidad de aquellos productos originados de manera efectiva y rápida. Además, permite el desarrollo de productos de una alta calidad y de un costo reducido. También ayuda a que se presente una satisfacción de los usuarios, conforme a la entrega de un producto en el establecido periodo. De la misma forma, la disminución de los riesgos en accidentes de trabajo originado por una condición mala de los equipos y aquello que lo compone. Existe una reducción de costos originados por paradas en el proceso de producción en el momento en que se presentan reparaciones no previstas. Además, da como resultado la identificación de fallas causadas por el desgaste de piezas ayudando a una programación correcta en el cambio o en la reparación de estas. Además, permite evitar todo daño que se repara en los equipos. Ayuda a que se facilite el desarrollo del presupuesto óptimo con a los requerimientos de la empresa (Olarie *et al.*, 2010).

La fórmula para determinar la Relación entre los resultados obtenidos y acciones realizadas (Marca, 2021):

$$E = \frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Efectiva}}$$

D. Uso de recursos

- Uso del recurso disponible frente a lo utilizado en el área de mantenimiento

Se aborda un mantenimiento en primer lugar de los equipos de extracción, de manera principal en aquello referido a los que son equipos móviles (este sea con ruedas u oruga) que ponen en acción actividades de perforación, de transporte, carguío y habilitación de las áreas de trabajo. Se aborda todos cada uno de los equipos que se encuentran vinculados al procesamiento de los minerales (los que de manera habitual se encuentran fijos en una instalación), consistiendo una gran diversidad de dispositivos, revestimientos, de equipos, de

instalaciones y otros. Con el objetivo de facilitar la usabilidad de los perfiles ocupacionales y las unidades de competencia laborales vinculadas a los procesos en un mantenimiento de equipos mineros (Mineras, 2017).

Los costos de las maquinarias se encuentran justificados de acuerdo con la disponibilidad adquirida, de la misma forma que la vida de los equipos. Como base fundamental, es necesario indicar que los costes como recursos se incrementan con la vida de la unidad, a diferencia de aquello que sucede con los costes de propiedad. La mezcla de ambos puede ser útil para dar cálculo a la vida económica del equipo y el instante de sustitución adecuada del mismo. El establecimiento preciso de los costes horarios, nunca resulta fácil desarrollarla, a causa de una gran cantidad de parámetros que entran en juego, ya que se hace fundamental la aplicación de unos sistemas informatizados en un periodo real que consideren las entradas que son instantáneas de las definiciones base del coste como son las horas de los colaboradores: sea contratado o propio; también la asistencia técnica exterior, aquellos recursos de almacén, las grasas y aceites, entre otros. En lo que se debe adherir una parte de azar, debido a que la presencia de una avería considerable puede presentarse en cualquier situación (Herrera, 2009).

La fórmula para determinar el Uso del recurso disponible frente a lo utilizado (Marca, 2021):

$$U(\%) = \frac{\textit{Disponibilidad}}{\textit{Uso Real de Máquina}}$$

E. Trabajo realizado

- Trabajo realizado frente a lo programado en el área de mantenimiento

La meta que tiene el Mantenimiento es que permite dar garantía a la competitividad de la Empresa, de acuerdo con ello, es fundamental incrementar la Confiabilidad de cada uno de los equipos; en otras palabras, reduce la cantidad de fallas, las cuales originan interrupciones que no fueron programadas, de tal forma que se entregue la disponibilidad obtenida por operaciones, permitiendo garantizar los niveles de Calidad, Medioambiente y Seguridad. Los

trabajos que realiza el proceso de Mantenimiento: es de asegurar que cada Activo Físico prosiga un desempeño de los roles deseadas. Además, se debe presentar una confiabilidad, una probabilidad en la que una maquina determinada opere por medio de condiciones ya establecidas, no presentando fallas. En bien de alcanzar un mantenimiento adecuado se realiza una Gestión de forma efectiva y eficiente (Altmann, 2012).

El mantenimiento se encuentra compuesta por un conjunto de actividades que se desarrolla de manera continua los colaboradores en las máquinas que llega a operar, que se presenta dentro a la inspección, limpieza, lubricación, las intervenciones menores, la modificación de instrumentos, implementos y piezas, analizando posibles mejoras, estudiándolos y dando solución a los problemas que presente el equipo y las actividades que se enfoquen a preservar el equipo en las condiciones acordes para el funcionamiento. Dentro de las perspectivas a futuro más modernas para el mantenimiento, es realizarlo mediante el Mantenimiento Autónomo, la cual trata de un cambio cultural en la empresa, de manera especial en el concepto: "yo fabrico y tu conserva el equipo", en cambio de "yo cuido mi equipo". A favor de alcanzar esa meta se requiere aumentar el conocimiento presente en los operarios, a favor de alcanzar un dominio total de las máquinas. Ello consiste en desarrollar las capacidades en los operarios. Esto permite ser una estrategia poderosa para la transformación continua que posee la empresa. Es útil para adaptar de forma permanente a la organización frente a las nuevas obligaciones del mercado y para desarrollar capacidades competitivas enfocadas en el conocimiento(Fernandez *et al.*, 2019).

La fórmula para determinar el Trabajo realizado frente a lo programado (Marca, 2021):

$$R(\%) = \frac{\text{Trabajo útil}}{\text{Trabajo total}}$$

2.3. Definiciones conceptuales y operacionales.

2.3.1. Definiciones conceptuales

- **Gestión de procesos.** Es un conjunto de actividades interrelacionadas que interactúan o que transforman una entrada en una salida deseada y agregando valor (Asturias, 2015).
- **Productividad.** Se considera como una unidad básica cuantitativa y como el valor económico que se origina mediante una variedad de actividades (Morales & Masis, 2014).

2.3.2. Definiciones operacionales

- **Gestión de procesos.** Esta gestión llega a ser una diversidad de acciones que se asocian entre sí y que convierten una entrada en una salida que se desea. Se requiere identificar la secuencia del proceso, una descripción y análisis de los procesos y la mejora de estos.
- **Productividad.** Es conceptualizada como la unidad cuantitativa y también como un valor monetario, causado por una serie de acciones. Para su determinación se identifica el nivel de producción, la eficacia, eficiencia, los recursos a usar y el trabajo desarrollado.

Tabla 1

Operacionalización de la variable Gestión de Procesos

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Gestión de procesos	Es un conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman una entrada en una salida deseada y agregan valor (Asturias, 2015).	Son el conjunto de diversas acciones que asociaremos entre sí y que convertirán una entrada en una salida que se desea. Se requiere identificar la secuencia del proceso, una descripción y análisis de los procesos y la mejora de estos.	Identificación y secuencia de los procesos	Mapas de los diferentes procesos en el área de mantenimiento
			Descripción y análisis de los procesos	No. de procesos analizados en el área de mantenimiento
			Mejora de los procesos	% de procesos mejorados en el área de mantenimiento

Tabla 2

Operacionalización de la variable Productividad en el área de mantenimiento

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula
Productividad	Se considera como una unidad básica cuantitativa y como el valor económico que se origina mediante una variedad de actividades (Morales & Masis, 2014).	Se mide como un valor monetario, causado por la migración hacia la gestión de procesos. Para su determinación se identifica el nivel de producción la eficacia, eficiencia los recursos a usar y el trabajo desarrollado.	Nivel de producción (NP)	Producción del área de mantenimiento en un determinado tiempo. En este caso, se refiere a la cantidad de fallas o reparaciones atendidas.	$NP = \text{Cantidad de fallas atendidas al mes}$
			Eficiencia (E)	Relación entre las horas empleadas para el mantenimiento y la cantidad de fallas atendidas (nivel de producción)	$E(\%) = 100 - \frac{\text{Total de horas empleadas para el mantenimiento al mes}}{\text{Cantidad de fallas atendidas al mes}}$
			Eficacia (EC)	Relación entre la cantidad de fallas programadas y el nivel de producción (cantidad de fallas atendidas)	$EC(\%) = \frac{\text{Cantidad de fallas programadas a mantener al mes}}{\text{Cantidad de fallas atendidas al mes}}$
			Uso de recursos (UR)	Cociente porcentual entre el porcentaje de uso real de la máquina y el porcentaje de disponibilidad	$UR(\%) = \frac{\text{Uso real de la máquina}(\%)}{\text{Disponibilidad de la máquina}(\%)}$
			Trabajo realizado (TR)	Relación entre las horas reales de trabajo realizadas por la maquinaria y las horas programadas de trabajo	$TR(\%) = \frac{\text{Trabajo en horas reales realizadas al mes por la máquina}}{\text{Horas programadas de trabajo de la máquina al mes}}$

2.4. Sistema de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La Gestión de procesos influye significativamente en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) La Gestión de procesos influye de manera significativa en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- b) La influencia de la Gestión de procesos en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022, es significativa.
- c) La Gestión de procesos influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- d) La influencia de la Gestión de procesos en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022, es significativa.
- e) La Gestión de procesos influye de manera significativa en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Método de investigación.

El estudio se realizó bajo el método científico. Según Tacillo (2017), el método científico se usa de forma general para que se realice un análisis y llegar a desarrollar conocimientos, los cuales deben ser medibles. Asimismo, tiene por finalidad el poder comprobar la hipótesis y para cumplirlo se desarrollarán fases específicas (pág. 30). En esta investigación, el método científico ayudó a que se organicen los procesos, siendo útil para dar solución a un conflicto o problema, mediante las fases que comienza con el reconocimiento del problema, continuó con la prueba de hipótesis y culminó en la presentación de las conclusiones, según a lo que los resultados manifiesten.

3.2 Tipo y nivel de investigación.

La investigación fue aplicada. Según Tacillo (2017), este tipo de estudio se encuentra asociada a la práctica o a la ejecución de los conceptos que ya fueron establecidos, trata del accionar de las definiciones ya antes determinadas (pág. 88). En la investigación se utilizó información determinada previamente, que tiene por meta el ser óptimo para el desarrollo de la actividad que se realizó en un estudio, de la misma forma como la información acerca de la gestión de procesos

y la productividad dentro del sector minero en el área de mantenimiento.

La investigación fue explicativa. De acuerdo con la definición de Tacillo (2017) el nivel en mención permite que se brinde una explicación sobre las situaciones que se manifestaron en un evento en específico. Ya que se enfoca en identificar las causas de un suceso, manipulando la variable independiente de un estudio, con la finalidad de identificar la causa – efecto entre la variable dependiente e independiente (pág. 91). La investigación fue explicativa, pues tuvo por finalidad explicar acerca de la influencia de la gestión por procesos en la productividad que se desarrolla en el área de mantenimiento en una empresa minera.

3.3 Diseño de la investigación.

La investigación se realizó bajo el diseño pre y posprueba para un solo grupo. De acuerdo con Espinoza (2010) indica que el diseño preexperimental se desarrolla con un grupo, elaborando una evaluación previa a una evaluación, después de realizar la evaluación, se emplea el tratamiento de experimentación, al concluir la aplicación y se desarrolla una segunda evaluación después del tratamiento (pág. 97). En la investigación se consideró el diseño descrito, ya que se planteó establecer cómo la gestión por procesos impacta en la productividad en el área de mantenimiento de la Minera.

$$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$$

Dónde: G: Grupo experimental, O 1: Observación 1, el pre test, X: Aplicación del Lean Manufacturing, O 2: Observación 2, el post test.

3.4 Unidad de observación

La población según Espinoza (2010) se considera a la totalidad finita en un estudio, conformada por individuos, de objetos, y de cantidad de insumos o materiales entre otros, siendo estos partícipes fundamentales en una investigación (pág. 43). En el estudio, la población estuvo compuesta por La Unidad Minera Santander.

La muestra, según Sánchez et al. (2018), viene a ser una parte o un todo de la población, que son parte dentro de un trabajo de investigación (pág. 93). En el estudio, la muestra fue calculada según un muestreo no probabilístico por conveniencia. El tamaño de la muestra estuvo compuesto por La Unidad Minera Santander.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El estudio usó como técnica a la observación. Según la definición de Espinoza (2010), la técnica permite que se adquiera información y de organizarlo, cada uno de los datos acerca de un objeto de estudio, así un estudio se realiza de manera adecuada y todo aquello que se necesite desarrollar para cumplir con la meta, se emplea y usa a través de los sentidos (pág. 110). En la investigación se usó la técnica, ya que permitió identificar y obtener información óptima para el proceso del trabajo y que sea útil en la identificación del impacto producido luego del tratamiento o evaluación.

Además, se usó como instrumento a la Ficha de observación. Según Espinoza (2010) , este instrumento viene a ser importante para alcanzar adquirir un registro sobre la información que se obtenga de la muestra de investigación (pág. 111). En esta investigación, el instrumento ayudó a que se realice un análisis sobre un suceso determinado, o del comportamiento o de los objetivos de estudio.

3.6 Técnicas de procesamiento de datos.

Acerca del procesamiento de la información se continuó organizando, de resumir, clasificar y de brindar la representación sobre los datos e información que se proporcionó mediante el estado de la productividad. Después de haber adquirido la información por medio de la ficha de observación como instrumento, cada información y datos, fueron plasmados a programas estadísticos, para la tabulación posterior, y la representación de los resultados.

CAPÍTULO 4:

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta sección describe la implementación de la gestión de procesos desde, la cual fue iniciada en el mes de diciembre del año 2021 y culminó en el mes de enero del 2022.

Se inició con la caracterización del proceso de mantenimiento, la cual tuvo como finalidad garantizar la conservación, la funcionalidad y la disponibilidad de los equipos e instalaciones existentes en el área de mantenimiento de la empresa. Ello, mediante la identificación de las causas que denota el funcionamiento deficiente registrado y la prevención de la ocurrencia de fallos, para conseguir que haya un costo mínimo y un mayor tiempo de servicio de la maquinaria y de las instalaciones que hay en el área de mantenimiento. Es así que, se consideraron los siguientes indicadores, los cuales serán realizados por el supervisor de mantenimiento, quien tendrá la obligación de anotar la información hallada sobre cada indicador en el registro de mantenimiento.

- La oportunidad de prevenir problemas (al 80% con una frecuencia mensual).
- El cumplimiento de la planificación (al 80% con una frecuencia mensual).

- La disponibilidad total (al 80% con una frecuencia mensual).
- La disponibilidad por avería (al 80% con una frecuencia mensual).
- La reducción del tiempo promedio de la falta (al 50% con una frecuencia mensual).
- La reducción de la frecuencia con que se suscitan las averías (al 50% con una frecuencia mensual).
- El cumplimiento del plan de mantenimiento correctivo (al 90% con una frecuencia mensual).
- El cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo (al 90% con una frecuencia mensual).
- El costo de mantenimiento por el valor de reposición (al 60% con una frecuencia anual).

Luego de la caracterización mencionada, se continuó con el cumplimiento de las actividades designadas para planear, hacer, verificar y actuar, las cuales se describen a continuación:

✓ **Actividades para planear**

- Identificar las necesidades de mantenimiento y áreas a intervenir.
- Establecer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos y maquinarias.
- Programar las actividades de mantenimiento preventivo.
- Realizar las solicitudes de servicios o materiales necesarios para la ejecución de las actividades programadas de mantenimiento.

Estas actividades denotan como proveedoras a las áreas de i) Recursos Humanos, ii) Producción, iii) Gerencia y iv) Logística. Asimismo, las siguientes entradas para cada una de las actividades mencionadas, siendo a) Personal competente para el proceso de producción, b) Requerimiento de mantenimiento en el proceso de producción, c) Plan de mantenimiento aprobado y d) Requerimiento de materiales y servicio, considerando las siguientes salidas: 1) Requerimiento de personal, 2) Solicitud para el área de mantenimiento, 3) Plan de mantenimiento y 4) Materiales necesarios para el mantenimiento.

✓ **Actividades para hacer**

- Atender las solicitudes de mantenimiento.
- Registrar los datos tomados de los fallos, retrasos, avería u otro inconveniente.
- Ejecutar las reparaciones necesarias, garantizando la disponibilidad de la maquinaria y equipos.
- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo a los equipos de producción y suministro.

Las actividades mencionadas contaron como proveedores a las áreas de Producción y Logística. Dado que, consideraron a las siguientes entradas: a) Solicitud de mantenimiento de equipos, b) Herramientas necesarias y c) Personal competente necesario para el proceso, comprendiendo como salida a las siguientes acciones: 1) Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo e infraestructura, 2) Registro de mantenimiento de equipos e infraestructura y 3) Registro de fallas y averías.

✓ **Actividades para verificar**

- Evaluar y verificar el adecuado desarrollo de las actividades programadas y el cumplimiento de las solicitudes.

Esta actividad tendrá como proveedor al área de Mantenimiento, para ello requerirá como entrada a las fichas de verificación de funcionamiento de maquinaria y como salida al informe sobre el desempeño del proceso.

✓ **Actividades para actuar**

- Analizar los indicadores de gestión de mantenimiento.

La actividad mencionada tendrá como proveedor al área de Mantenimiento, considerando como entrada al informe sobre evaluación y seguimiento del proceso de mantenimiento y como salida a los indicadores con análisis y acciones.

En tal sentido, se requirieron de recursos humanos y físicos, los primeros estuvieron conformados por operarios y supervisores; mientras que los segundos, por los recursos, materiales, insumos e instrumentalización requerida para las actividades descritas anteriormente. Asimismo, se requirieron de documentos del proceso, siendo los formatos diarios de mantenimiento y los formatos de indicadores, los cuales permitieron efectuar los registros del proceso en los registros de fallos, paradas y averías y el registro detallado de la maquinaria obsoleta y vida útil de cada una de ellas. Por lo que, se consideraron como requisitos específicos de la ISO 9001 que aplica al proceso los siguientes numerales: a) 7.2.1, b) 7.6, c) 8.5.2 y d) 8.5.3., ya que se realizó un control de revisiones, considerando la fecha, la descripción, la elaboración y la revisión de cada proceso.

Una vez culminada la caracterización del proceso de mantenimiento, se completó la ficha de gestión de mantenimiento, comprendiendo como información importante a la fase de cada proceso y la fecha del registro. Seguido de ello, el proceso de mantenimiento tuvo como propietario al supervisor de mantenimiento, manifestando como misión la caracterización de la

disponibilidad, funcionalidad y conservación de las instalaciones y equipos, tanto de los de producción como los administrativos de la empresa,; a través, de la prevención de la ocurrencia de fallos y la identificación de las causas del funcionamiento deficiente, logrando de esta manera con el mínimo costo, el mayor tiempo en servicio de las instalaciones y maquinaria productivas. Para lo cual, se requirió de la siguiente documentación:

- Procedimiento de mantenimiento preventivo.
- Ficha de proceso de gestión de mantenimiento.
- Control de registros.
- Manual de procedimiento de mantenimiento.
- Contrato de compra de materiales.
- Manual de operación de maquinaria.

El alcance que de la gestión de mantenimiento empezó por coordinar la implementación de las acciones propuestas, incluyendo la realización del plan de acción, implementando las acciones necesarias para alcanzar los resultados plantificados y termina con la programación del mantenimiento y la solicitud interna de mantenimiento e insumos comprados. Por lo que, se consideró pertinente tener como proveedores y clientes a las áreas de RR.HH., Gerencia General, Logística y Producción. A ello se añadió que las salidas fueron la maquinaria e instalaciones en condiciones aptas para su uso, la solicitud de compra, la solicitud de modificación, las acciones correctivas y preventivas, las propuestas de proyectos de mejora y las mediciones de desempeño de procesos.

Las inspecciones realizadas fueron dirigidas al funcionamiento de maquinarias y equipos, junto con los materiales e insumos que fueron utilizados en el mantenimiento, los cuales fueron anotados en los siguientes registros:

- ✓ Registro de fallos.

- ✓ Registro de averías.
- ✓ Registro de paradas.
- ✓ Registro de maquinaria obsoleta y vida útil de cada una de ellas.

Puesto que, las variables de control fueron: i) el mantenimiento preventivo y ii) el mantenimiento correctivo; es así que, al finalizar se registró su elaboración, la fecha de realización, si fue revisado y si fue aprobado.

Tabla 3

Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Indicadores

CARACTERIZACIÓN DE PROCESO DE MANTENIMIENTO					
Objetivo: Garantizar la disponibilidad, funcionalidad y conservación de las instalaciones y equipos, en el área de mantenimiento de la empresa, a través de la prevención de la ocurrencia de fallos y la identificación de las causas del funcionamiento deficiente, logrando de esta manera con el mínimo costo, el mayor tiempo en servicio de las instalaciones y maquinaria del área de mantenimiento					
INDICADOR	FÓRMULA	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
Oportunidad en prevenir problemas	$\frac{N^{\circ} \text{ Total de actividades ejecutadas en el tiempo estipulado}}{N^{\circ} \text{ de actividades planificadas en el periodo}} \times 100$	80%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Cumplimiento de la planificación	$\frac{N^{\circ} \text{ órdenes acabadas en la fecha planificada}}{N^{\circ} \text{ órdenes totales}} \times 100$	80%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Disponibilidad total	$\frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por mantenimiento}}{\text{Horas totales}} \times 100$	80%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Disponibilidad por avería	$\frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por avería}}{\text{Horas totales}} \times 100$	80%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Reducción tiempo promedio de la falla	$\frac{\text{Horas de operación}}{\sum \text{número de fallas detectadas}} \times 100$	50%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Reducción frecuencia con que suceden las averías	$\frac{N^{\circ} \text{ de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{N^{\circ} \text{ de averías}}$	50%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Cumplimiento del plan de mantenimiento correctivo	$\frac{N^{\circ} \text{ actividades ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades programadas}} \times 100$	90%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo	$\frac{N^{\circ} \text{ actividades ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades programadas}} \times 100$	90%	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Costo de mantenimiento por valor de reposición	Relación entre el costo total de mantenimiento acumulado de un determinado equipo y el valor de compra de un equipo nuevo	60%	Anual	Supervisor de mantenimiento	Registro de mantenimiento

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

Tabla 4

Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Actividades

PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES
		PLANEAR		
Área de RR.HH.	Personal competente necesario para el proceso	Identificar las necesidades de mantenimiento y áreas a intervenir	Requerimiento de personal	Área de RR.HH.
Área de producción	Requerimiento de mantenimiento en el proceso de producción	Establecer un plan de mantenimiento preventivo para los equipos y maquinarias	Solicitud para el área de mantenimiento	Área de producción
Área de gerencia	Plan de mantenimiento aprobado	Programar las actividades de mantenimiento preventivo	Plan de mantenimiento	Área de gerencia
Área de logística	Requerimiento de materiales y servicios	Realizar las solicitudes de materiales o servicios necesarios para la ejecución de las actividades programadas de mantenimiento	Materiales necesarios para el mantenimiento	Área de logística
		HACER		
Área de producción	Solicitud de mantenimiento de equipos	Atender las solicitudes de mantenimiento	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo e infraestructura	Área de producción
		Registrar los datos tomados de los fallos, retrasos, avería u otro inconveniente	Registro de mantenimiento de equipos e infraestructura	Área de mantenimiento
Área de logística	Herramientas necesarias	Ejecutar las reparaciones necesarias, garantizando la disponibilidad de la maquinaria y equipos	Registro de fallas y averías	Área de mantenimiento
Área de RR.HH.	Personal competente necesario para el proceso	Realizar las actividades de mantenimiento preventivo a los equipos de producción y suministro		
		VERIFICAR		
Área de mantenimiento	Fichas de verificación de funcionamiento de maquinaria	Evaluar y verificar el adecuado desarrollo de las actividades programadas y el cumplimiento de las solicitudes	Informe sobre el desempeño del proceso	Área de mantenimiento
		ACTUAR		
Área de mantenimiento	Informe sobre evaluación y seguimiento del proceso de mantenimiento	Analizar indicadores de gestión de mantenimiento	Indicadores con análisis y acciones	Área de mantenimiento

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

Tabla 5*Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Requisitos*

RECURSOS	DOCUMENTOS DEL PROCESO	REGISTROS DEL PROCESO	REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LA NORMA ISO 9001 QUE APLICA AL PROCESO
HUMANOS	Formatos de indicadores Formatos diarios de mantenimiento	Registro de fallos, averías, paradas Registro detallado de la maquinaria obsoleta y vida útil de cada una de ellas	7.2.1. 7.6. 8.5.2. 8.5.3.
Operarios Supervisores			
FÍSICOS			
Recursos, materiales, insumos e instrumentación requerida para las actividades correspondientes			

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

Tabla 6*Caracterización de Proceso de Mantenimiento – Control de revisiones*

CONTROL DE REVISIONES				
REVISIÓN N°	FECHA:	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

Tabla 7

Ficha de Gestión de Mantenimiento

FICHA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
FASE		FECHA			
PROCESO			PROPIETARIO		
Proceso de mantenimiento			Supervisor de mantenimiento		
MISIÓN			DOCUMENTACIÓN		
Garantizar la disponibilidad, funcionalidad y conservación de las instalaciones y equipos, tanto de los de producción como los administrativos de la empresa, a través de la prevención de la ocurrencia de fallos y la identificación de las causas del funcionamiento deficiente, logrando de esta manera con el mínimo costo, el mayor tiempo en servicio de las instalaciones y maquinaria productivas			Procedimiento de Mantenimiento preventivo		
			Ficha de Proceso Gestión de Mantenimiento		
			Control de Registros		
			Manual de procedimiento de mantenimiento		
			Contrato de compra de materiales		
			Manual de Operación de maquinaria		
ALCANCE	EMPIEZA: Coordina la implementación de las acciones propuestas				
	INCLUYE: Realizar plan de acción implementando las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados				
	TERMINA: Aplicar plan de mantenimiento preventivo y de mejora				
ENTRADAS: Programación de mantenimiento., Solicitud Interna de Mantenimiento, Insumos Comprados					
PROVEEDORES: RR. HH., Producción, Logística, Gerencia General					
SALIDAS: Maquinaria e instalaciones en condiciones aptas para su uso, Solicitud de Compra, Solicitud de modificación, Acciones correctivas y preventivas, Propuestas de proyectos de mejora, Mediciones de Desempeño de Procesos					
CLIENTES: RR. HH., Producción, Logística, Gerencia General					
INSPECCIONES			REGISTROS		
Inspección de funcionamiento de maquinaria y equipos			Registro de fallos		
			Registro de averías		
Inspección de materiales e insumos utilizados en el mantenimiento			Registro de Paradas		
			Registro de maquinaria obsoleta y vida útil de cada una de ellas		
VARIABLES DE CONTROL			INDICADORES		
Mantenimiento preventivo			Oportunidad de prevenir problemas		
			Cumplimiento de planificación		
			Disponibilidad de tiempo por avería		
Mantenimiento correctivo			Reducción tiempo promedio por falla		
			Reducción frecuencia con que suceden averías		
			Cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo		
ELABORADO	FECHA	REVISADO	FECHA	APROBADO	FECHA

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

Tabla 8*Procedimiento de atención al cliente*

ÁREA DE PRODUCCIÓN				
Código:		Pagina:		
Versión:		Fecha:		
PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
	CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
ELABORADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

PROPUESTA DE GESTIÓN DE PROCESOS

1. Objetivo

Es determinar el proceso para que se desarrolle el mantenimiento preventivo de cada uno de los materiales y equipos que se requiere en el proceso de Producción que realiza la empresa cuyo objetivo es de prevenir fallas o averías y permitiendo asegurar la continuidad de los procesos (Gil, 2021).

2. Alcance

El procedimiento se emplea en las máquinas del proceso de producción que ejecuta la empresa (Gil, 2021).

3. Definiciones (Gil, 2021)

- Mantenimiento. Se considera a una acción eficaz que ayuda a dar mejora a los aspectos operativos más importantes que tiene un establecimiento, es el caso de la seguridad, productividad, funcionalidad, entre otros.
- Equipo. Viene a ser cualquier máquina o aparato, sea funcional u operacional, que junte piezas mecánicas y eléctricas
- Mantenimiento Preventivo. Es una acción de mantenimiento que se encuentra programada, con el objetivo de prevenir fallas en cada una de instalaciones y los equipos, que se encuentra fundamentada en las tareas de lubricación, inspecciones, limpieza, sustituciones preventivas, en el proceso de pintado, en el barnizado, entre otras partes de maquinaria y sobre la infraestructura.
- Mantenimiento de Equipos. Se emplea a las acciones que presentan sobre los accesorios y equipos.
- Falla. Se considera una situación que contiene un equipo o una máquina, sin llegar a interrumpir la parte operativa o impactar la calidad del producto en proceso.
- Avería. Es una condición que se presenta en un equipo o una máquina, llegando a interrumpir su funcionamiento normal.

4. Responsables (Gil, 2021)

- La persona quien supervisa el proceso de mantenimiento.

5. Desarrollo del procedimiento (Gil, 2021)

5.1. Verificación de máquinas

- Desarrolla un recorrido cuyo objetivo es de verificar las máquinas que realiza el proceso de producción.
- Hace una evaluación de los equipos o máquinas que requieran un mantenimiento.
- Da registro de los hallazgos presentados en un formato de lista de verificación de cada uno de los equipos de producción.

5.2. Elaboración del Plan de Mantenimiento preventivo

- De acuerdo con las verificaciones que se identificó se desarrolla un plan de mantenimiento.

5.3. Asignación de la orden de trabajo y supervisión del trabajo realizado

- Tomando en cuenta al recurso humano disponible, se procede a destinar la Orden de Trabajo.
- Se supervisa el desarrollo del Mantenimiento.

5.4. Verificación y Evaluación del Mantenimiento

- El responsable de ejecutar el mantenimiento brinda un reporte sobre el trabajo realizado y registrado hacia el supervisor de mantenimiento.
- El supervisor del área de mantenimiento da una verificación y evaluación sobre el trabajo desarrollado.

5.5. Registros del Mantenimiento Realizado.

- Se realiza la firma del registro de la orden de labores de mantenimiento que se desarrolló.
- Se envía una copia hacia el supervisor del área de producción.

6. Registros

- Registro sobre la verificación de los equipos.
- Realiza un formato del plan a favor del mantenimiento preventivo.
- Registro de orden para la labor.
- Registro sobre el mantenimiento preventivo por equipo.

Tabla 9

Ficha de Registro de Verificación de Máquinas

REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE MÁQUINAS				REGISTRO N°:	
ÁREA	MÁQUINA	MARCA/SERIE	PROVEEDOR	NÚMERO DE REPARACIONES	OBSERVACIONES
Verificado por:		Firma:		Fecha:	
Aprobado por:		Firma:		Fecha:	

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

Tabla 10

Ficha de Registro de Orden de Trabajo

REGISTRO DE ORDEN DE TRABAJO			N° DE ORDEN
Nombre de máquina:			
Tipo de Mantenimiento:	Mecánico___	Eléctrico___	Lubricación___
Asignado a:			
Fecha de realización de mantenimiento:			
Descripción del trabajo a realizar:			
Lista de Herramientas y Equipos a Utilizar			
Herramientas		Equipos	
Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad

Verificado por:		Firma:	Fecha:
Aprobado por:		Firma:	Fecha:

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

Tabla 11

Ficha de Registro de Mantenimiento Preventivo pro-Máquina

REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MÁQUINA				REGISTRO N°	
Máquina.				Marca/Serie:	
Operario:					
Fecha	Hora	Descripción	Observación	Fecha próxima de mantenimiento	Responsable
Verificado por:		Firma:		Fecha:	
Aprobado por:		Firma:		Fecha:	

Nota: Información obtenida mediante el plan de implementación de la gestión de procesos.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Presentación de resultados.

Esta sección evidencia los resultados descriptivos obtenidos de cada una de las dimensiones, las variables gestión de procesos y productividad; luego de la aplicación de los instrumentos. En tal sentido, se exponen tablas y gráficos descriptivos, considerando el mes y el año sobre el comportamiento del nivel de producción, del nivel de eficiencia, de la eficacia, del uso de recursos y del trabajo realizado. Se debe resaltar que, los datos registrados fueron por cada mes entre el periodo 2021 – 2022.

5.1.1. Nivel de producción

Tabla 12

Comportamiento de nivel de producción entre 2021-2022

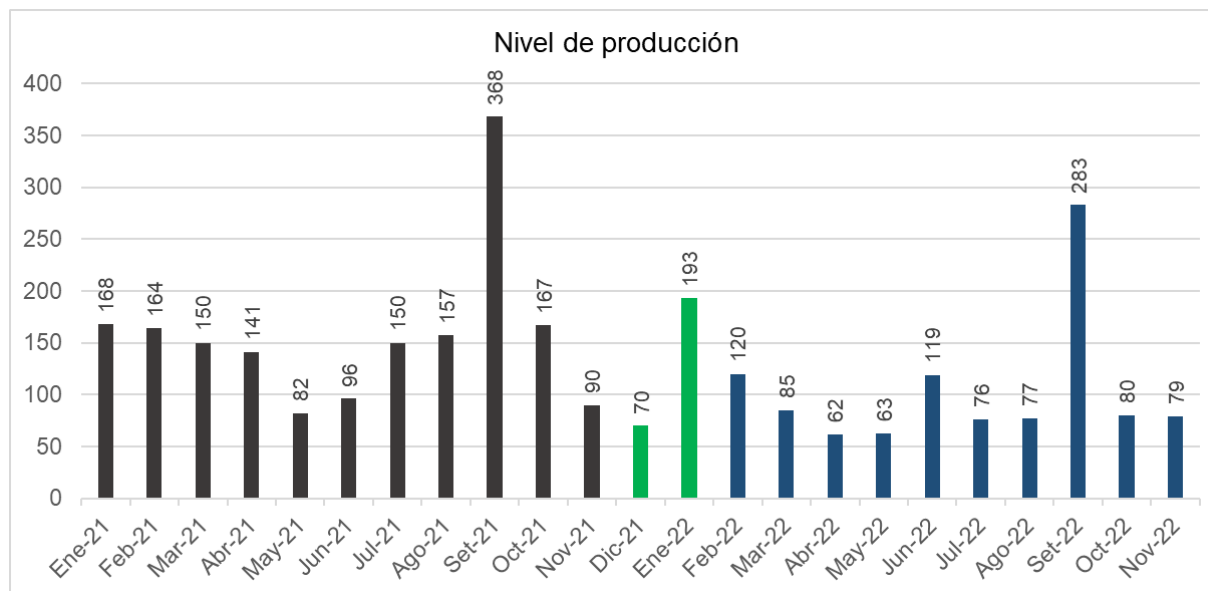
	Mes	Nivel de producción
Antes	Ene-21	168
	Feb-21	164
	Mar-21	150
	Abr-21	141
	May-21	82
	Jun-21	96

		Mes	Nivel de producción
Después		Jul-21	150
		Ago-21	157
		Set-21	368
		Oct-21	167
		Nov-21	90
		Dic-21	70
		Promedio antes	150.25
		Ene-22	193
		Feb-22	120
		Mar-22	85
		Abr-22	62
		May-22	63
		Jun-22	119
		Jul-22	76
		Ago-22	77
		Set-22	283
		Oct-22	80
		Nov-22	79
		Promedio después	112.45

Nota. Elaborado con la base de datos de la ficha de observación.

Figura 7

Gráfico de barras para el comportamiento de nivel de producción entre 2021-2022



5.1.2. Eficiencia

Tabla 13

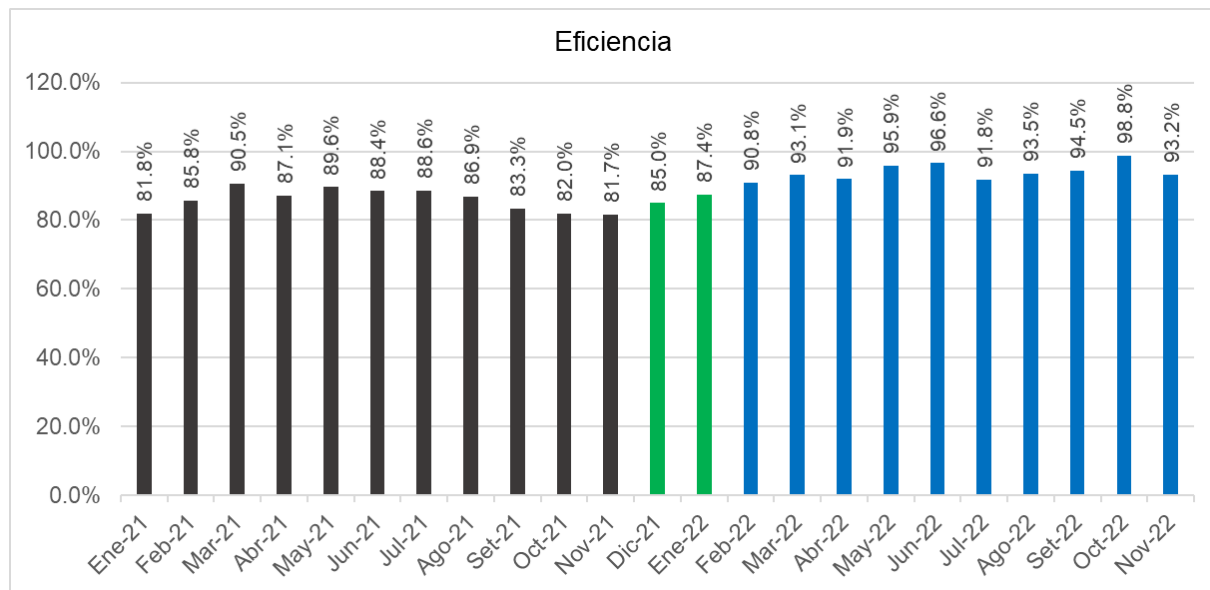
Comportamiento de eficiencia entre 2021-2022

	Mes	Total, de horas empleadas para el mantenimiento	Cantidad de fallas atendidas	Eficiencia
Antes	Ene-21	3050	168	81.85%
	Feb-21	2333	164	85.77%
	Mar-21	1418	150	90.55%
	Abr-21	1825	141	87.06%
	May-21	849.1	82	89.65%
	Jun-21	1110	96	88.44%
	Jul-21	1705	150	88.63%
	Ago-21	2060.4	157	86.88%
	Set-21	6130.4	368	83.34%
	Oct-21	3012	167	81.96%
	Nov-21	1646	90	81.71%
	Dic-21	1052	70	84.97%
Promedio antes		2182.58	150.25	85.90%
Después	Ene-22	2434.1	193	87.39%
	Feb-22	1100	120	90.83%
	Mar-22	586	85	93.11%
	Abr-22	502	62	91.90%
	May-22	256	63	95.94%
	Jun-22	403	119	96.61%
	Jul-22	620	76	91.84%
	Ago-22	500	77	93.51%
	Set-22	1560	283	94.49%
	Oct-22	100	80	98.75%
	Nov-22	540	79	93.16%
Promedio después		781.92	112.45	93.41%

Nota. Elaborado con la base de datos de la ficha de observación.

Figura 8

Gráfico de barras para el comportamiento de eficiencia entre 2021-2022



5.1.3. Eficacia

Tabla 14

Comportamiento de eficacia entre 2021-2022

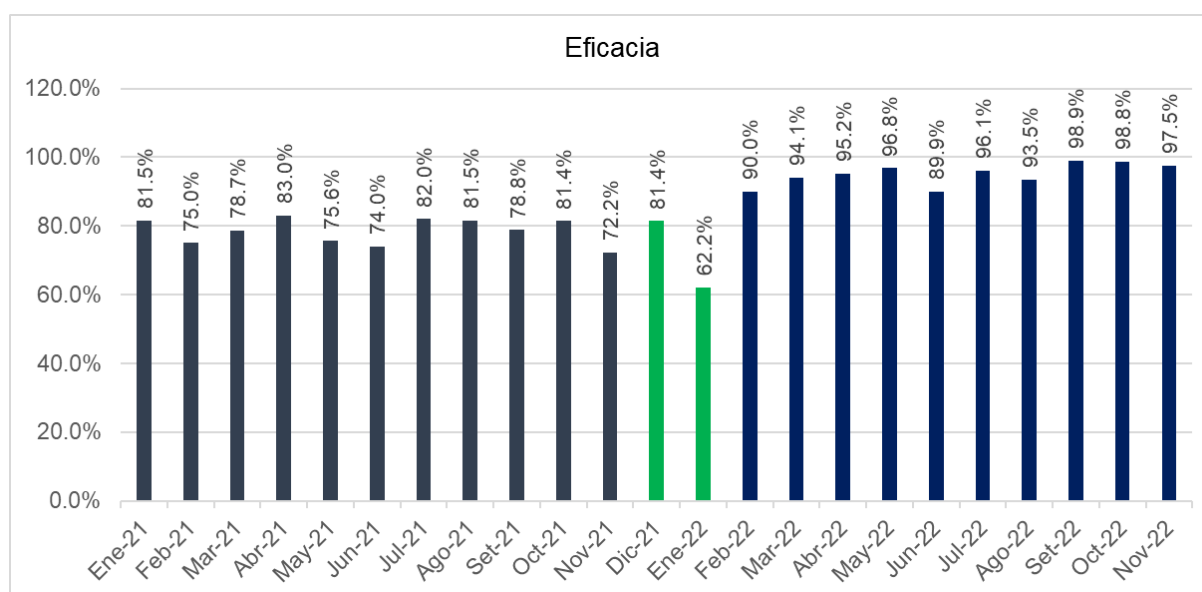
	Mes	Cantidad de fallas programadas a mantener	Cantidad de fallas atendidas	Eficacia
Antes	Ene-21	137	168	81.55%
	Feb-21	123	164	75.00%
	Mar-21	118	150	78.67%
	Abr-21	117	141	82.98%
	May-21	62	82	75.61%
	Jun-21	71	96	73.96%
	Jul-21	123	150	82.00%
	Ago-21	128	157	81.53%
	Set-21	290	368	78.80%
	Oct-21	136	167	81.44%
	Nov-21	65	90	72.22%
	Dic-21	57	70	81.43%
	Promedio antes	118.92	150.25	78.77%
Después	Ene-22	120	193	62.18%
	Feb-22	108	120	90.00%
	Mar-22	80	85	94.12%
	Abr-22	59	62	95.16%
	May-22	61	63	96.83%
	Jun-22	107	119	89.92%

Mes	Cantidad de fallas programadas a mantener	Cantidad de fallas atendidas	Eficacia
Jul-22	73	76	96.05%
Ago-22	72	77	93.51%
Set-22	280	283	98.94%
Oct-22	79	80	98.75%
Nov-22	77	79	97.47%
Promedio después	101.45	112.45	92.08%

Nota. Elaborado con la base de datos de la ficha de observación.

Figura 9

Gráfico de barras para el comportamiento de eficacia entre 2021-2022



5.1.4. Uso de recursos

Tabla 15

Comportamiento de uso de recursos entre 2021-2022

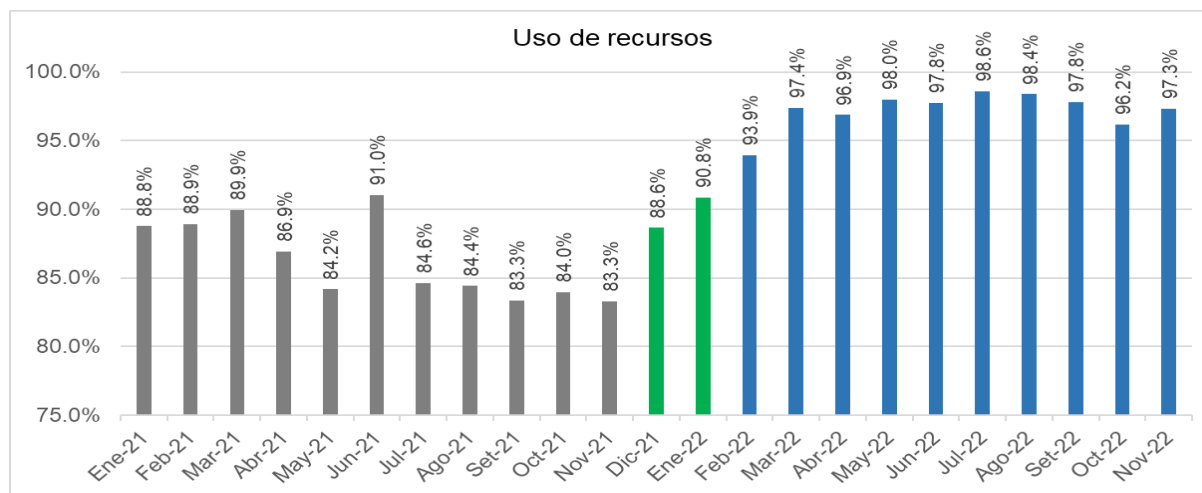
Mes	Uso real de la máquina (%)	Disponibilidad de la máquina (%)	Uso de recursos
Ene-21	62.32	70.2	88.77%
Feb-21	67.23	75.6	88.93%
Mar-21	66.56	74	89.95%
Abr-21	65.21	75	86.95%
May-21	65.32	77.6	84.18%
Jun-21	68.45	75.2	91.02%
Jul-21	60.09	71	84.63%
Ago-21	60.61	71.8	84.42%
Set-21	61.004	73.2	83.34%

	Mes	Uso real de la máquina (%)	Disponibilidad de la máquina (%)	Uso de recursos
	Oct-21	64.496	76.8	83.98%
	Nov-21	60.81	73	83.30%
	Dic-21	64.005	72.2	88.65%
	Promedio antes	63.84	73.80	86.51%
Después	Ene-22	82.31	90.6	90.85%
	Feb-22	83.98	89.4	93.94%
	Mar-22	89.036	91.4	97.41%
	Abr-22	89.1256	92	96.88%
	May-22	88.2	90	98.00%
	Jun-22	88.96	91	97.76%
	Jul-22	91.32	92.6	98.62%
	Ago-22	88.56	90	98.40%
	Set-22	89	91	97.80%
	Oct-22	90.23	93.8	96.19%
	Nov-22	90.52	93	97.33%
	Promedio después	88.29	91.35	96.65%

Nota. Elaborado con la base de datos de ña ficha de observación.

Figura 10

Gráfico de barras para el comportamiento de uso de recursos entre 2021-2022



5.1.5. Trabajo realizado

Tabla 16

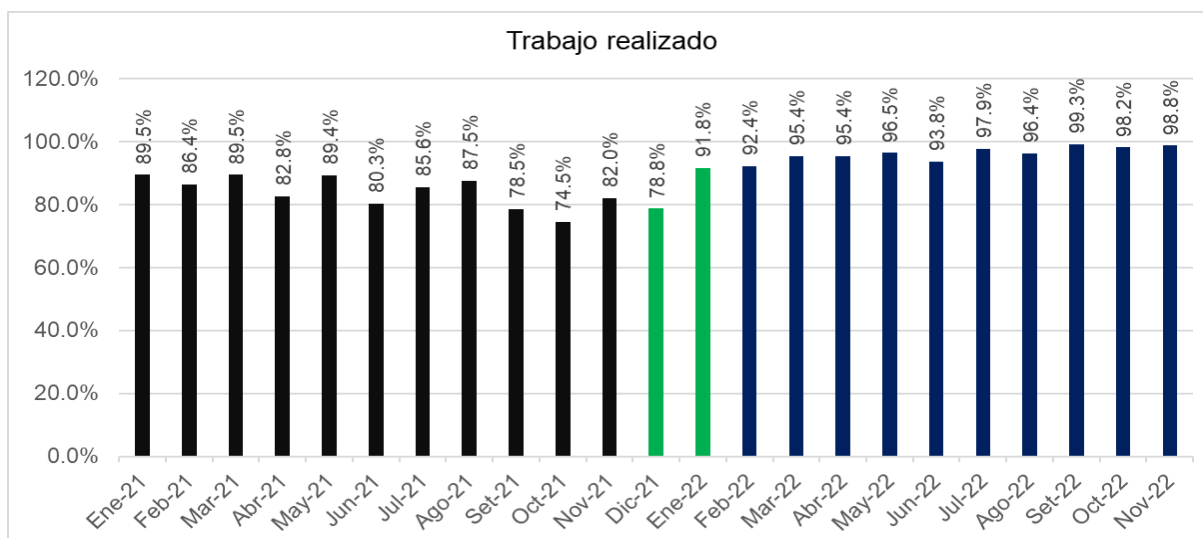
Comportamiento de trabajo realizado entre 2021-2022

	Mes	Trabajo en horas reales realizadas	Horas programadas de trabajo	Trabajo realizado
Antes	Ene-21	8068	9017	89.48%
	Feb-21	11148	12896	86.45%
	Mar-21	11148	12456	89.50%
	Abr-21	11175	13501	82.77%
	May-21	8082	9039	89.41%
	Jun-21	4821	6005	80.28%
	Jul-21	11121	12987	85.63%
	Ago-21	4781	5463	87.52%
	Set-21	8055	10256	78.54%
	Oct-21	11148	14963	74.50%
	Nov-21	11094	13526	82.02%
	Dic-21	4754	6035	78.77%
	Promedio antes	8782.92	10512.00	83.74%
Después	Ene-22	8073	8795	91.79%
	Feb-22	11153	12076	92.36%
	Mar-22	11153	11689	95.41%
	Abr-22	11180	11715	95.43%
	May-22	8087	8380	96.50%
	Jun-22	4826	5145	93.80%
	Jul-22	11126	11367	97.88%
	Ago-22	4786	4963	96.43%
	Set-22	8060	8120	99.26%
	Oct-22	11153	11356	98.21%
	Nov-22	11099	11236	98.78%
	Promedio después	9154.18	9531.09	95.99%

Nota. Elaborado con la base de datos de la ficha de observación.

Figura 11

Gráfico de barras para el comportamiento de trabajo realizado entre 2021-2022



5.2. Análisis de los resultados.

- **Sobre los niveles de producción:**

En la **Tabla 12** y **Figura 7** se presentaron los resultados relacionados a los niveles de producción del área de mantenimiento, todos los datos obtenidos equivalen a la cantidad de fallas que fueron atendidas mensualmente; antes de la aplicación de la gestión por procesos, entre los primeros meses previos, el mes con mayor cantidad de fallas atendidas fue el mes de septiembre 2021, en este mes se evidenciaron alrededor de 358 fallas. Mientras que el mes con menor cantidad de fallas atendidas fue el mes de mayo 2021 con 82 fallas, el promedio de fallas antes de la aplicación fue de 150.25 fallas por mes. La gestión por procesos fue aplicada entre los meses de diciembre del 2021 y enero del 2022, luego de la aplicación, se evidenció que el mes con mayor cantidad de errores fue de 283 fallas en el mes de septiembre 2022, mientras que el mínimo fue evidenciado en el mes de abril 2022 con 62 fallas atendidas; se obtuvo un promedio reducido de 112.45 fallas por mes, se evidenció una mejora significativa de los niveles de producción.

- **Sobre la eficiencia:**

Los niveles de eficiencia antes y después de la aplicación de la gestión por procesos fueron presentados en **Eficiencia**

Tabla 13 y Figura 8, todos los datos obtenidos equivalen a la cantidad total de horas empleadas para el mantenimiento al mes dividido por la cantidad de fallas mantenidas al mes; antes de la aplicación de la gestión por procesos, entre los primeros meses previos, el mes con mayor nivel de eficiencia fue mes de marzo 2021 con 90.5%, mientras que el mes con menor eficiencia fue el mes de noviembre 2021 con un 81.7%. La gestión por procesos fue aplicada entre los meses de diciembre del 2021 y enero del 2022, luego de la aplicación, se evidenció que el mes con mayor porcentaje de eficiencia fue octubre 2022 con 98.8%, mientras que el mes con mejor eficiencia fue el mes de febrero 2022 con 90.8%. El promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 85.9%, mientras el promedio de la eficiencia luego de la gestión por procesos fue de 93.41%. El hecho que las horas de mantenimiento, después de la gestión de procesos, sean menores, indica que el tiempo empleado es óptimo, se redujo el tiempo de mantenimiento, menos costos de mantenimiento, las máquinas están más disponibles y habrá mayor producción minera.

- **Sobre la eficacia:**

Los niveles de eficacia antes y después de la aplicación de la gestión por procesos fueron presentados en la **Tabla 14 y Figura 9**, todos los datos obtenidos equivalen a la cantidad total de fallas programadas a mantener al mes dividido por la cantidad de fallas mantenidas al mes; antes de la aplicación de la gestión por procesos, entre los primeros meses previos, el mes con mayor nivel de eficacia fue mes de abril 2021 con 83%, mientras que el mes con menor eficacia fue el mes noviembre 2021 con 72.2%. La gestión por procesos fue aplicada entre los meses de diciembre del 2021 y enero del 2022, luego de la aplicación, se evidenció que el mes con mayor porcentaje de eficacia fue septiembre 2022 con 98.9%, mientras que el mes con mejor eficacia fue el mes de junio 2022 con 89.9%. El promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 78.7%, mientras el promedio de la eficacia luego de la gestión por procesos fue de 92.08%.

- **Sobre los niveles de uso de recursos:**

Los niveles de uso de recursos antes y después de la aplicación de la gestión por procesos fueron presentados en la **Tabla 15** y **Figura 10**, todos los datos obtenidos equivalen al uso real de la máquina dividido por la disponibilidad de la máquina; antes de la aplicación de la gestión por procesos, entre los primeros meses previos, el mes con mayor nivel de uso de recursos fue mes de junio 2021 con 91%, mientras que el mes con menor eficacia fue el mes de noviembre 2021 con 83.3%. La gestión por procesos fue aplicada entre los meses de diciembre del 2021 y enero del 2022, luego de la aplicación, se evidenció que el mes con mayor porcentaje de uso de recursos fue julio 2022 con 98.6%, mientras que el mes con menor uso de recursos fue el mes de julio 2022 con un 93.9%. El promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 86.51%, mientras el promedio de uso de recursos luego de la gestión por procesos fue de 96.65%.

- **Sobre el trabajo realizado:**

Los niveles del trabajo realizado antes y después de la aplicación de la gestión por procesos fueron presentados en la **Tabla 16** y **Figura 11**, todos los datos obtenidos equivalen al trabajo en horas reales realizadas al mes por la máquina, esto dividido por las horas programadas de trabajo de la máquina al mes; antes de la aplicación de la gestión por procesos, entre los primeros meses previos, el mes con mayor porcentaje de trabajo realizado fue el mes de enero 2021 con un 89.5%, mientras que el mes con menor trabajo realizado fue el mes de octubre 2021 con 74.5%. La gestión por procesos fue aplicada entre los meses de diciembre del 2021 y enero del 2022, luego de la aplicación, se evidenció que el mes con mayor porcentaje de trabajo realizado fue septiembre 2022 con un 99.3%, mientras que el mes con menor uso de recursos fue el mes de febrero 2022 con un 92.4%. El promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 83.74%, mientras el promedio de trabajo realizado luego de la gestión por procesos fue de 95.99%.

5.3. Prueba de hipótesis.

Para el desarrollo de las pruebas de hipótesis se empleó la prueba de diferencia de medias y medianas para muestras independientes. Esto porque el objetivo del estudio radica en investigar el efecto de la gestión por procesos en la productividad del área de mantenimiento de la unidad minera en estudio, Por ello se aplicó la pre prueba y una post prueba; entonces, para evidenciar las diferencias entre ambos grupos, antes de la gestión por procesos y después de la gestión por procesos, se utilizó las pruebas de diferencias de medias y medianas.

Por otro lado, para definir exactamente la prueba estadística, antes se debe de determinar si los datos a comparar siguen o no una distribución normal, ello definirá el uso de la prueba t de Student (paramétrica) o la U de Mann Whitney (no paramétrica). En la **Tabla 17** se muestran los resultados de la prueba de normalidad por el estadístico Shapiro-Wilk (S-W), cabe señalar si el p-valor es menor a 0.05, los datos no siguen una distribución normal; por tanto, la estadística es no paramétrica, que corresponde a la U de Mann Whitney.

Tabla 17
Prueba de normalidad de las dimensiones de productividad

Año	Shapiro-Wilk			Resultado	Prueba	
	Estadístico	gl	p-val.*			
Nivel de producción	2021	0.747	12	0.003	No normal	U de Mann
	2022	0.727	11	0.001	No normal	
Eficiencia	2021	0.925	12	0.334	Normal	T student
	2022	0.980	11	0.965	Normal	
Eficacia	2021	0.875	12	0.075	Normal	U de Mann
	2022	0.618	11	0.000	No normal	
Uso de recursos	2021	0.875	12	0.076	Normal	U de Mann
	2022	0.764	11	0.003	No normal	
Trabajo realizado	2021	0.925	12	0.331	Normal	T student
	2022	0.940	11	0.516	Normal	

Nota. *se comparó con una significancia del 5%=0.05.

De las pruebas de normalidad se observa que se emplean, tanto la estadística no paramétrica como la paramétrica. Con estas definiciones, se procedió a realizar el contraste estadístico de las hipótesis. Por otro lado, es

necesario establecer que de la primera a la quinta hipótesis específica se realizaron las pruebas estadísticas, mientras que la prueba general fue argumentativa basándose en los resultados específicos. Asimismo, para realizar pruebas rigurosas y fiables, se siguieron 6 pasos:

- i. Establecer la hipótesis a probar.
- ii. Indicar la prueba a realizar y las hipótesis estadísticas.
- iii. Señalar el alfa de riesgo \rightarrow Alfa=5%=0.05
- iv. Realizar la prueba, evaluar su significancia y sus respectivas medias o rangos promedios.
- v. Indicar la regla de aprobación o rechazo del p-valor.
- vi. Realizar el análisis estadístico.
- vii. Realizar la conclusión.

5.3.1. Primera prueba estadística

- i. Hipótesis a probar: La Gestión de procesos influye de manera significativa en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- ii. Prueba a realizar: U de Mann-Whitney
- iii. Hipótesis estadísticas:
 - $H_0 \rightarrow$ No existen diferencias en los rangos del pre y post para el nivel de producción.
 - $H_1 \rightarrow$ Existen diferencias en los rangos del pre y post test para el nivel de producción.
- iv. Significancia para comparar \rightarrow Alfa=5%=0.05
- v. Prueba estadística:

Tabla 18*Prueba de la primera hipótesis específica*

Año	N	Rango promedio	Suma de rangos
2021-pre test	12	14.50	174.00
2022-pos test	11	9.27	102.00
Total	23		
Estadísticos de prueba			
U de Mann-Whitney			36.000
W de Wilcoxon			102.000
Z			-1.847
Sig. asintótica(bilateral)			0.049

Nota. *se comparó con una significancia del 5%=0.05.

vi. Regla estadística → Si el p-valor es menor a 0.05 → se rechaza la H₀; es decir, existen diferencias estadísticas entre el pre y post test.

vii. Análisis:

Los datos de la **Tabla 18** muestran que el p-valor fue de 0.049, al ser menor al alfa de riesgo (0.05), se rechaza la H₀; en otras palabras, las diferencias entre el pre y post test para nivel de producción son significativas. Asimismo, al comparar la media del 2021 (pre test) con la media del 2022 (post test), se verificó que hubo una reducción de las fallas, pues se redujo de 14.50 a 9.27. Esto se corrobora con la información identificada por mes, la cual evidenció que el promedio de fallas antes de la aplicación fue de 150.25 y, luego se obtuvo un promedio reducido de 112.45 fallas por mes.

viii. Conclusión:

En base a los hallazgos descritos, se acepta la hipótesis señalada; es decir, la Gestión de procesos si influye de manera significativa en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

5.3.2. Segunda prueba estadística

- i. Hipótesis a probar: La Gestión de procesos influye de manera significativa en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- ii. Prueba a realizar: t de student para muestras independientes
- iii. Hipótesis estadísticas:
 - H0 → No existen diferencias entre las medias del pre y post para la eficiencia.
 - H1 → Existen diferencias entre las medias del pre y pos test para la eficiencia.
- iv. Significancia a comparar → Alfa=5%=0.05
- v. Prueba estadística:

Tabla 19

Prueba de la segunda hipótesis específica

Año	N	Media	Desv. Desviación
2021-pre test	12	85.900	3.144
2022-pos test	11	93.412	3.068

Prueba t para la igualdad de medias			
T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
-5.790	21	0.000	-7.512
-5.797	20.907	0.000	-7.512

Nota. *se comparó con una significancia del 5%=0.05.

- vi. Regla estadística → Si el p-valor es menor a 0.05 → se rechaza la H0; es decir, existen diferencias estadísticas entre el pre y pos test.
- vii. Análisis:

Los datos de la **Tabla 19** muestran que el p-valor fue de 0.000, al ser menor al alfa de riesgo (0.05), se debe rechazar la H₀; en otras palabras, las diferencias de medias entre el pre y post test para la eficiencia son significativas. Asimismo, se corrobora que la media de la eficiencia fue mayor en el pos test; puesto que, el promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 150.25, mientras el promedio de la eficiencia luego de la gestión por procesos fue de 112.45.

viii. Conclusión:

En base a los resultados hallados, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la Gestión de procesos influye de manera significativa en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

5.3.3. Tercera prueba estadística

i. Hipótesis a probar: La Gestión de procesos influye de manera significativa en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

ii. Prueba a realizar: U de Mann-Whitney

iii. Hipótesis estadísticas:

- H₀ → No existen diferencias en los rangos del pre y post para la eficacia.
- H₁ → Existen diferencias en los rangos del pre y pos test para la eficacia.

iv. Significancia a comparar → Alfa=5%=0.05

v. Prueba estadística:

Tabla 20
Prueba de la tercera hipótesis específica

Año	N	Rango promedio	Suma de rangos
------------	----------	-----------------------	-----------------------

2021-pre test	12	7.50	90.00
2022-pos test	11	16.91	186.00
Total	23		

Estadísticos de prueba	
U de Mann-Whitney	12.000
W de Wilcoxon	90.000
Z	-3.323
Sig. asintótica(bilateral)	0.001

Nota. *se comparó con una significancia del 5%=0.05.

vi. Regla estadística → Si el p-valor es menor a 0.05 → se rechaza la H₀; es decir, existen diferencias estadísticas entre el pre y pos test.

vii. Análisis:

Los datos de la **Tabla 20** muestran que el p-valor fue de 0.001, al ser menor al alfa de riesgo (0.05), se debe rechazar la H₀; en otras palabras, las diferencias entre el pre y post test para la eficacia son significativas. Asimismo, se corrobora que la eficacia fue mayor en el pos test; dado que, la media antes de aplicar la gestión por procesos fue de 78.7%, mientras el promedio de la eficacia luego de la gestión por procesos fue de 92.08%.

viii. Conclusión:

En base a los resultados hallados, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la Gestión de procesos influye de manera significativa en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

5.3.4. Cuarta prueba estadística

i. Hipótesis a probar: La Gestión de procesos influye de manera significativa en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

ii. Prueba a realizar: U de Mann-Whitney

iii. Hipótesis estadísticas:

- H0 → No existen diferencias en los rangos del pre y post para el uso de recursos.
- H1 → Existen diferencias en los rangos del pre y pos test para el uso de recursos.

iv. Significancia a comparar → Alfa=5%=0.05

v. Prueba estadística:

Tabla 21

Prueba de la cuarta hipótesis específica

Año	N	Rango promedio	Suma de rangos
2021-pre test	12	6.58	79.00
2022-pos test	11	17.91	197.00
Total	23		

Estadísticos de prueba	
U de Mann-Whitney	12.000
W de Wilcoxon	-4.000
Z	0.000
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

Nota. *se comparó con una significancia del 5%=0.05.

vi. Regla estadística → Si el p-valor es menor a 0.05 → se rechaza la H0; es decir, existen diferencias estadísticas entre el pre y pos test.

vii. Análisis:

Los datos de la **Tabla 21** muestran que el p-valor fue de 0.000, al ser menor al alfa de riesgo (0.05), se debe rechazar la H0; en otras palabras, las diferencias entre el pre y post test para el uso de recursos son significativas. Asimismo, se corrobora que el uso de recursos fue mayor en el pos test, ya que el promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 86.51%, mientras el promedio de uso de recursos luego de la gestión por procesos fue de 96.65%.

viii. Conclusión:

Según los hallazgos descritos, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la Gestión de procesos influye de manera significativa en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

5.3.5. Quinta prueba estadística

- i. Hipótesis a probar: La Gestión de procesos influye de manera significativa en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.
- ii. Prueba a realizar: t de student para muestras independientes
- iii. Hipótesis estadísticas:
 - H0 → No existen diferencias entre las medias del pre y post para el trabajo realizado.
 - H1 → Existen diferencias entre las medias del pre y pos test para el trabajo realizado.
- iv. Significancia a comparar → Alfa=5%=0.05
- v. Prueba estadística:

Tabla 22

Prueba de la quinta hipótesis específica

Año	N	Media	Desv. Desviación
2021-pre test	12	0.837	0.050
2022-pos test	11	0.960	0.025
Prueba t para la igualdad de medias			
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
-7.293	21	0.000	-0.122
-7.493	16.539	0.000	-0.122

Nota. *se comparó con una significancia del 5%=0.05.

- vi. Regla estadística → Si el p-valor es menor a 0.05 → se rechaza la H0; es decir, existen diferencias estadísticas entre el pre y pos test.
- vii. Análisis:

Los datos de la **Tabla 22** muestran que el p-valor fue de 0.000, al ser menor al alfa de riesgo (0.05), señala rechazar la H₀; en otras palabras, las diferencias de medias entre el pre y post test para el trabajo realizado son significativas. Asimismo, se corrobora que la media del trabajo realizado fue mayor en el pos test, pues el promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 83.74%, mientras el promedio de trabajo realizado luego de la gestión por procesos fue de 95.99%.

ix. Conclusión:

En tal sentido, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la Gestión de procesos influye de manera significativa en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

5.3.6. Prueba general

- i. Hipótesis a probar: La Gestión de procesos influye significativamente en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.

ii. Análisis:

Según los resultados que expone la **Tabla 18**, al aplicar la prueba estadística U de Mann-Whitney para verificar si existen diferencias en los rangos del pre y pos test para el nivel de producción, se identificó que la significancia fue mayor a 0.05, siendo 0.065; de este modo, se aseveró que no existen diferencias entre el pre y post test para nivel de producción no son significativas. Sin embargo, al comparar la media de pre test con la media del pos test, se verificó que hubo una reducción de las fallas (de 14.50 a 9.27).

Asimismo, la **Tabla 19** indicó que la significancia fue 0.000, al aplicar la t de student para muestras independientes para validar que existen diferencias entre las medias del pre y pos test para la eficiencia, se

identificó que las diferencias de medias entre el pre y post test para la eficiencia fueron significativas. Por otro lado, la **Tabla 20** evidenció que la significancia fue 0.001 (al aplicar la prueba estadística U de Mann-Whitney), ello para certificar que existen diferencias en los rangos del pre y pos test para la eficacia; entonces, este hallazgo reveló que las diferencias entre el pre y post test para la eficacia fueron significativas.

A su vez, para validar que existen diferencias en los rangos del pre y pos test para la eficacia, se aplicó la U de Mann-Whitney, y la **Tabla 21** reveló que la significancia fue 0.000; de este modo, se identificó que las diferencias entre el pre y post test para el uso de recursos fueron significativas. Finalmente, la **Tabla 22** expuso que la significancia fue 0.000, al aplicar la t de student para muestras independientes, esto con la intención de validar que existen diferencias entre las medias del pre y pos test para el trabajo realizado; de este modo, se aseveró que la media del trabajo realizado fue mayor en el pos test, al contratar con la media del pre test.

x. Conclusión:

En base al análisis de los resultados sobre los indicadores de la productividad, a) Nivel de producción, b) Eficiencia, c) Eficacia, d) Uso de recursos y e) Trabajo realizado, se rechaza la hipótesis nula; es decir, la Gestión de procesos influye significativamente en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022; ya que, mejoró el nivel de producción, optimizó la eficiencia al atender las fallas; dado que, incidió en llegar a la total de las horas requeridas para atender las fallas con calidad, incrementó la eficacia en relación a las fallas, ya que se llegó lo más próximo a la cantidad de fallas programadas a atender, influyó en el uso de los recursos para solucionar las fallas, consiguiendo que haya más disponibilidad de maquinarias operativas y fomentó el trabajo realizado,

pues contribuyó con el cumplimiento del trabajo en las horas programadas.

5.4. Interpretación de resultados

Se identificó que la Gestión de procesos no incidió en el nivel de producción, pero sí contribuyó con la reducción de las fallas, lo cual indica que la implementación de la gestión de procesos fue efectiva para incrementar la productividad del área de Mantenimiento en la Unidad Minera Santander, pero no incide en el nivel de producción, debido a que la gestión de procesos permitió a los trabajadores de dicha área, identificar y secuenciar cada uno de los procesos para identificar las fallas en las maquinarias; de este modo, les permitió describir y analizar los procesos que se desarrollarán para arreglar las máquinas. Es así que, se consiguió mejorar los procesos requeridos para solucionar las fallas registradas en el área de Mantenimiento. De esto, se confirma la importancia de la gestión de procesos para mejorar el nivel de productividad, ya que permitió el despliegue de diversas acciones interrelacionadas para modificar la forma en cómo se modificaban las fallas, logrando cambiar los medios necesarios, agregándole valor para el logro de los objetivos, el cual fue reducir las fallas en las maquinarias, mediante un buen manejo del mantenimiento de estas, consiguiendo incrementar la productividad de las maquinarias.

Asimismo, al identificar que la Gestión de procesos incrementó la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, se determinó que la gestión de procesos al ser efectiva para mejorar la eficiencia, contribuyó con la optimización de la productividad de dicha área. Puesto que, viene a ser un activo estratégico que orientó nuevos procesos para mejorar la eficiencia de los trabajadores al atender la cantidad de fallas, considerando el total de las horas empleados para el mantenimiento de las maquinarias. De este modo, es sumamente relevante los procesos para mejorar la eficiencia al atender las fallas de las maquinarias, ya que mejora la productividad; dado que, facilita la disposición de máquinas para laborar según las metas organizacionales.

Al hallar que la Gestión de procesos optimizó la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, se aseveró que la gestión de procesos fue efectiva para optimizar la eficacia en dicha área. Dado que, facilitó desarrollar diversas acciones para iniciar las actividades de forma lógica, hasta llegar a culminar y conseguir el objetivo propuesto. En ese sentido, los trabajadores implementaron diversos procesos al identificar la cantidad de fallas programadas a mantener para atender la mayor cantidad de fallas, mejorando de forma significativa la eficacia de las actividades a las que recurren los colaboradores para el mantenimiento de las maquinarias. Por lo tanto, los procesos fueron importantes dentro de una organización, pues permitieron mejorar la productividad de las maquinarias, ya que el área de mantenimiento denotó una mejora en la eficiencia de los trabajadores al solucionar las fallas en el periodo de tiempo establecido.

Continuando con lo anteriormente descrito, se certificó que la Gestión de procesos mejoró el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander. Lo cual reveló que, la gestión de procesos al ser un enfoque sistemático contribuyó a que el personal del área mencionada, defina, comprenda y agregue valor a cada proceso que se despliega para realizar el mantenimiento de las fallas. En tal sentido, consiguió mejorar el uso de recursos, proporcionando que haya una disponibilidad de las maquinarias, considerando el uso real que le dan. Esto, mejorando la productividad de la organización; en tal sentido, los procesos y la productividad vienen a ser sumamente relevantes para optimizar las actividades designadas en el uso de los recursos, pues permite a los trabajadores gestionar cada acción para llegar a los resultados esperados.

Por otro lado, se verificó que la Gestión de procesos optimizó el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander; a razón de que, la gestión de procesos desarrollada en la organización permitió que los colaboradores identifiquen el trabajo que realizaban en horas reales y en las horas programadas de trabajo, esto facilitó la identificación de los posibles errores que cometían para desarrollar nuevas actividades y procesos direccionados a

realizar el mantenimiento de las maquinarias en el tiempo programado. Es así que, los procesos fueron relevantes y estratégicos para que el área de mantenimiento mejore el trabajo realizado y; por ende, la productividad de la organización, dado que facilitaron la disponibilidad de maquinarias en buen estado.

Finalmente, al hallar que la Gestión de procesos incrementó la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, se verificó la efectividad de la gestión de procesos, pues contribuyó con la optimización de la producción, el mejoramiento de la eficiencia y eficacia, ya que se llegó lo más próximo a la cantidad de fallas programadas a atender, al uso oportuno de los recursos para solucionar las fallas, consiguiendo que haya más disponibilidad de maquinarias operativas y al mejoramiento del trabajo realizado, pues contribuyó con el cumplimiento del trabajo en las horas programadas. A partir de esto, se certifica la importancia de los procesos y la productividad en el área de mantenimiento, ya que los procesos vienen a ser la suma de actividades relacionadas que se implementaron para modificar acciones que limitaban la productividad, generando que el personal desarrolle estrategias y métodos para optimizar las actividades direccionadas a atender las fallas de las maquinarias, consiguiendo mejorar la productividad; puesto que, incrementaron la disponibilidad de maquinarias en buen estado para el desarrollo de las labores establecidas por la Minera Santander.

5.5. Discusión de resultados

Sobre el resultado general, se encontró que, efectivamente, la Gestión de procesos influye significativamente en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022. Este resultado demuestra la efectividad de la gestión de procesos para mejorar la productividad de una empresa, ello se debe a que gracias a la gestión de procesos se persigue la mejora continua de las actividades, es así que, ante cualquier falla encontrada, retrasos en actividades, etc., la gestión de procesos propone mejorar para superar estas falencias, ello lo realiza por medio de identificar, seleccionar, documentar, describir y analizar los procesos, para que sean mejores día a día.

En este sentido, con las mejoras dadas de manera continua para los procesos, la productividad de una empresa se incrementa, especialmente en el área de mantenimiento, esto porque la productividad depende de cuan bien van los procesos en la consecución de actividades.

Lo encontrado es similar al estudio de Alcívar (2021), quien investigó en Guayaquil, entre sus resultados demostró que al aplicar la gestión de los procesos logró mejorar la productividad, ya que todos los recursos se designaron a un uso eficiente, concluyendo que la utilidad adecuada de los recursos, ayudó a que se muestre una mejora respecto a la productividad de la empresa, presentado en cada una de las áreas que la componen. Asimismo, Aldana (2019) menciona que emplear la gestión de los procesos, aportó en la mejora de la disponibilidad que hay de los equipos mineros de transporte. Por ende, indica que una gestión permitió que se muestre una mejora en los equipos de la minería.

Con respecto a la teoría, el hecho de contar con una adecuada gestión de procesos y que determine un buen nivel de productividad, va acorde con la teoría de Asturias (2015), quien indica que la gestión de procesos es una serie de acciones que se relacionan, buscando llegar a un objetivo, el cual es principalmente mejorar las áreas donde fueron aplicadas. Por tanto, cualquier proceso consta necesariamente de un conjunto de actividades, cada una de las cuales es iniciada por una actividad y lógicamente seguida por otra actividad hasta que finaliza. Los límites definidos para cada proceso forman el alcance del proceso (Asturias, 2015). Este concepto va acorde con el concepto de Smart et al. (2008), confirman que el proceso es considerado un factor común en todas las organizaciones. Son la forma en que se hace el trabajo y también se consideran activos estratégicos, lo que requiere que las empresas se centren en los procesos comerciales. Este proceso no es solo una moda gerencial para la reinención, sino un problema más general que requiere una atención seria.

En cuanto al primer resultado específico, se determinó que la Gestión de procesos influye de manera significativa en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022. En relación a este

resultado, en el trabajo de Calderón (2020) se evidenció que la producción dentro del área de mantenimiento de los equipos, tuvo mejoras al aplicar una gestión adecuada, indicando así que el nivel de productividad y competitividad fue mejorando, acorde a la aplicación de la gestión de los procesos. Además, Vivar (2017) menciona que es importante contar con una adecuada gestión de procesos, los cuales pueden permitir que los factores como la instrucción, las capacitaciones y los materiales y maquinarias pueden obtener un mejor mantenimiento y cuidado, generando así que la productividad en general mejore. Respecto a la teoría, Padilla (2012) indicó que se debe considerar el nivel de producción dentro de la organización, en cada uno de los ajustes que se requiera de las piezas mecánicas, en la detección y sobre la inspección continua de acciones anormales que está dentro del funcionamiento del equipo. Frente a lo dicho, es necesario que se comprenda la manera en que se hará el funcionamiento de los equipos y logren indicar las señales que muestren acerca de la proximidad de llegada de cada una de las fallas.

La productividad se puede calcular midiendo las dimensiones de eficacia y eficiencia en términos de indicadores, tiempo de mantenimiento y tiempo de mantenimiento realizado respectivamente, ya que la primera dificultad es la baja productividad. Para aumentar la productividad es necesario formular propuestas de mejora, las cuales incluyen: listado de cada equipo de medición, codificación de cada máquina, tabla de vida de los equipos, ficha maestra, formato de requerimientos de mantenimiento de equipos, manual de instrucciones de mantenimiento, lista de inspección continua de equipos, plan de mantenimiento, informe y resumen de la misma manera que la base de datos de mantenimiento de la máquina de medición (Rayme & Gíaz, 2021).

Sobre el segundo objetivo específico, se evidenció que existe una influencia significativa de la Gestión de procesos en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022. En la investigación realizada por Chuquín *et al.* (2017) se determinó que el área de mantenimiento lograría optimizar el uso de sus recursos si se aplicase la gestión de recursos, siendo más eficiente al momento de tratar los sistemas para el trabajo en minas,

en su diagnóstico se mostró que la empresa minera ABC, presentó un estado no adecuado, requiriendo de políticas y medidas acerca del mantenimiento en bien de la productividad. Esto también lo confirma la teoría de Andalucía, que sugiere que se necesitan personas específicas para mantener los recursos proporcionados por el proceso. Después de identificar las formas en que un elemento puede fallar, es necesario determinar qué actividades de mantenimiento pueden minimizar o evitar el impacto de la falla. Pero es lógicamente imposible realizar cualquier actividad que pueda evitar el fracaso. Mientras la severidad de la falla sea mayor, se pueden enfocar más recursos en el mantenimiento y, como resultado, las actividades pueden tener un mayor costo y una mayor complejidad que impidan evitarla. (Andalucía, 2012).

En correspondencia al tercer objetivo específico, se determinó que la Gestión de procesos influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022. En la investigación de Terbullino (2018) se encontró que es necesario la implementación de algún tipo de gestión de procesos, porque al analizar a la organización se reconoció un estado inadecuado, principalmente en el área de mantenimiento, indicó también que entre los procesos de Logística y Mantenimiento fueron un factor clave que ayuda a asegurar que el proceso de la demanda de materiales se desarrolle adecuadamente garantizando que los repuestos para el mantenimiento de los equipos se presenten en stock cuando se desarrollen. Otro de los resultados que corroboró este estudio fue realizado por Calderón (2020), quien señaló que la eficacia tiende a mejorar luego de emplear una serie de pasos señalados por la gestión de procesos dentro de la minera. A nivel teórico, es importante tener en cuenta la mejora de la eficacia dentro de área de mantenimiento de las unidades mineras, de acuerdo a Oliva *et al.* (2010), la función realizada por el equipo genera desgastes que puede afectar con el tiempo a la parte operativa, generando interrupción en todo el proceso de producción desde que se cumplen con lo programado, siendo relevante mantener la eficacia dentro del área de mantenimiento, para no detener los esfuerzos del área de producción.

El resultado del cuarto objetivo específico, se encontró que la influencia de la Gestión de procesos en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022, es significativa. Otro de los resultados que apoyó al estudio fue realizado por Maldonado (2019), quien señaló que el plan de mantenimiento aplicado, permitió mejorar el uso de los recursos del área de mantenimiento dentro de la minería analizada, evidenciándose finalmente que en la implementación que se hizo se identificó que la gestión fue adecuada y óptima en el proceso. Otro resultado similar se encontró en el estudio de Claros (2019), quien indicó que se evidenció un nivel de correlación significativo, de acuerdo al estado que presenta el sistema y como puede ser mejorada la productividad de la cantera.

Respecto a la teoría, se indica que el uso de recursos del área de mantenimiento debe recibir cada uno de los equipos de la minería, por ello es importante que la gestión de procesos logre mejorar este uso de recursos. Si se logra gestionar adecuadamente los procesos, se puede abordar cada uno de los equipos que se encuentran vinculados al procesamiento de los minerales, consistiendo en una gran diversidad de dispositivos, revestimientos, de equipos, de instalaciones y otros. Con el objetivo de facilitar la usabilidad de los perfiles ocupacionales y las unidades de competencia laborales vinculadas a los procesos en un mantenimiento de equipos mineros (Mineras, 2017). Además, Herrera comenta que establecer un costo por hora con precisión nunca es una tarea fácil, ya que hay una gran cantidad de parámetros en juego, ya que los sistemas computarizados deben aplicarse en períodos de tiempo real, teniendo en cuenta insumos instantáneos para la definición de la base de costos, como la jornada laboral, horas de colaboradores: sean Contratados o propios; y asistencia técnica externa, recursos de almacén, grasas y aceites, etc. A esto hay que añadirle una parte de azar, ya que en cualquier caso pueden producirse fallos considerables (Herrera, 2009).

Por el lado del resultado del quinto objetivo específico, se halló que la Gestión de procesos influye de manera significativa en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022. Asimismo,

Contreras (2020) logró también corroborar que el trabajo realizado dentro del área de mantenimiento, previo a la implementación del sistema de gestión fue deficiente, mientras que luego de aplicarlo y corregir los errores, se logró llegar a la productividad mayor; la implementación, concluyendo que el efecto de la implementación del sistema ayudó a que se alcance una productividad y se mejore el trabajo realizado. Asimismo, Zepeda (2018), demostró también que el trabajo dentro del área de mantenimiento, luego de la aplicación de una gestión, aumentó sus niveles de eficiencia y eficacia.

Respecto a la teoría, se enciente que la gestión de procesos permite mejorar el trabajo realizado dentro del área de mantenimiento, el cual como menciona Altmann (2012), la meta que presenta el mantenimiento garantiza la competitividad de la empresa en general, señalando que es importante aumentar la confiabilidad que tiene cada sistema, reduciendo la cantidad de fallas, las cuales originan interrupciones que no fueron programadas, de tal forma que se entregue la disponibilidad obtenida por los sistemas (Altmann, 2012). Asimismo, en la teoría el mantenimiento se halla estructurada por una serie de actividades las cuales deben de desarrollarse continuamente por parte de los trabajadores, buscando que se encuentren disponibles para cualquier trabajo y las actividades no se vean interrumpidas (Fernandez *et al.*, 2019).

CONCLUSIONES

- Se determinó que la Gestión de procesos influye significativamente en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022; ya que, mejoró el nivel de producción, optimizó la eficiencia al atender las fallas. Dado que, indicó en llegar a la total de las horas requeridas para atender las fallas con calidad, incrementó la eficacia en relación a las fallas, ya que se llegó lo más próximo a la cantidad de fallas programadas a atender, influyó en el uso de los recursos para solucionar las fallas, consiguiendo que haya más disponibilidad de maquinarias operativas y fomentó el trabajo realizado, pues contribuyó con el cumplimiento del trabajo en las horas programadas.
- Se estableció que la Gestión de procesos influye de manera significativa en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022 (sig.=0.049). Además, al contrastar las medianas, se identificó que hubo una reducción de fallas de 150 a 112; en tal sentido, luego de la aplicación de la Gestión de proceso, se evidenció que el mes con la mínima cantidad de fallas atendidas fue en el mes de abril del 2022 (62 fallas), a diferencia del mes de setiembre del 2021 (368 fallas), evidenciando una mejora significativa de los niveles de producción. Cabe señalar que la cantidad de fallas fue menor, ya que la gestión de procesos, además de mejorar el nivel de producción, también hizo que las máquinas fallaran menos.
- Se determinó que la Gestión de procesos influye de manera significativa en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022 (sig.=0.000). Puesto que, el promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 85.9%, mientras el promedio de la eficiencia luego de la gestión por procesos fue de 93.41%, manifestando que se redujo el tiempo de mantenimiento, menos costos de mantenimiento, las máquinas están más disponibles y habrá mayor producción minera, lo cual reveló la mejora de la eficiencia de dicha área al atender la cantidad de fallas registradas.

- Se estableció que la Gestión de procesos influye de manera significativa en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022 (sig.=0.001). Ya que, luego de la aplicación la gestión por procesos en el mes de diciembre del 2021 y enero del 2022, se evidenció que el promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 78.7%, mientras el promedio de la eficacia luego de la gestión por procesos fue de 92.08%; es decir, los procesos permitieron que dicha área atienda las fallas programadas según lo esperado para mejorar la productividad de la organización.
- Se determinó que la Gestión de procesos influye de manera significativa en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022 (sig.=0.000), porque el promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 86.51%, mientras el promedio de uso de recursos luego de la gestión por procesos fue de 96.65%. Esto manifestó que, los procesos permitieron modificar las fallas con eficiencia y eficacia, facilitando la disponibilidad de maquinarias en buen estado.
- Se estableció que la Gestión de procesos influye de manera significativa en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022 (sig.=0.000). A razón de que, el promedio antes de aplicar la gestión por procesos fue de 83.74%, mientras el promedio de trabajo realizado luego de la gestión por procesos fue de 95.99%. Ya que, permitió que los trabajadores de dicha área realicen el mantenimiento de las maquinarias en las horas programadas, facilitando su uso.

RECOMENDACIONES

- A la empresa minera se le recomienda realizar un seguimiento continuo sobre la aplicación de la gestión de procesos para poder subsanar algunos errores, para el incremento la productividad, en el área de mantenimiento, siendo fundamental esta implementación para garantizar la confiabilidad de las maquinarias, equipos, y sistemas de la unidad minera.
- incrementar la productividad, principalmente en el área de mantenimiento, siendo fundamental para mantener el curso de los sistemas de la minera.
- A los investigadores, se les recomienda brindar soluciones para cada una de las dimensiones de la productividad, esto no solo en el área de mantenimiento, sino en toda la organización, abriendo nuevas líneas de estudio.
- A los futuros investigadores, se les sugiere extender los estudios expuestos hacia la utilización de la Gestión por procesos en otros sistemas para generar un impacto positivo en la gestión dentro de la organización, se puede investigar también como se pueden relacionar e impulsar positivamente.
- A la empresa minera, se le recomienda aplicar otras técnicas que permitan desarrollar un mejor uso de los recursos dentro del área de mantenimiento, el cual puede ser mejorado e incluso puede impulsarse para cumplir con los objetivos.
- Se recomienda la capacitación de los trabajadores en la gestión de procesos para lograr desarrollar mejor cada una de las dimensiones mediante los pasos que brinda la gestión, e incluso de forma trimestral deben de reunirse para revisar los informes y ver qué cosas pueden ser mejoradas en caso sea necesario.
- Es necesario realizar un estudio de forma periódica sobre el desarrollo de la productividad del centro minero, donde debe de considerarse los índices de calidad y seguridad para identificar más fácilmente las deficiencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Alcívar, M. (2021). *La gestión por procesos para el mejoramiento de la productividad*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Departamento de Posgrado. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4349/1/TM-ULVR-0284.pdf>
- Aldana, C. (2019). *Gestión del Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad en los equipos mineros de transporte en la unidad Inmaculada-Ayacucho de la empresa Unión de Concreteras S.A.* Lima: Universidad Nacional del Callao, Escuela de Posgrado. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4374/aldana%20ogallo%20fime%20maestria%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Altmann, C. (2012). *La Efectividad de las actividades de mantenimiento*. Manual informativo. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de http://www.mantenimientomundial.com/notas/Efectividad_actividades_Mantenimiento.pdf
- Andrea, E., & Sierra, C. (2012). *Técnicas de mantenimiento en instalaciones mineras*. Universidad de Cantabria. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2489/course/section/2495/Mantenimiento_1.pdf
- Árias, M., & Rojas, E. (2016). Guía para gestionar procesos de negocio a través de minería de procesos. *InterSedes, XVII(36)*, 1-28. Recuperado el 17 de Septiembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/666/66648525001/html/>
- Asociación de Proveedores Industriales de la Minería. (2017). *Propuestas de Mejoramiento de Productividad en la Minería*. Asociación de Proveedores Industriales de la Minería. Recuperado el 19 de Septiembre de 2022, de <http://aprimin.cl/Ap/descargas/Documento%20Productividad%20Aprimin.pdf>
- Asturias. (2015). *Gestión por procesos*. España: Asturias Corporación Universitaria. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022
- Calderón, C. (2020). *Niveles de competitividad y productividad de las empresas de comunidades prestadoras de servicios a Minería Yanacoca - 2018*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela de Posgrado. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4057/Tesis%20%20C%C3%A9sar%20Calder%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cantos, S. (2018). *Análisis comparativo de los costos y tiempos de ejecución del mantenimiento preventivo del equipo móvil de las dos plantas industriales de la Empresa Cementera Nacional UCEM S.A. entre la ejecución del mantenimiento en el propio taller y la ejecución*. Cuenca: Universidad de Azuay, Departamento de Posgrados. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8326/1/14048.pdf>
- Carro, R., & Gonzáles, D. (2012). *Productividad y competitividad*. Universidad Nacional de Mar de Plata. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Castillo, D. (2020). *Desarrollo de un método de análisis y mejoramiento de*

- productividad de una Compañía Minera*. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/174958/Desarrollo-de-un-metodo-de-analisis-y-mejoramamiento-de-productividad-de-una.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Chuquín, R., Farro, A., & Valdivia, F. (2017). *Diagnóstico Operativo de la empresa ABC*. Surco: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/10004/CH_UQUIN_FARRO_DIAGNOSTICO_ABC.pdf?sequence=1
- Claros, D. (2019). *Sistema de Gestión Integrado de Seguridad salud ocupacional y medio ambiente y su relación con la productividad en la Unidad de Producción Cantera Gloria Maria, Lima, 2017*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Escuela de Posgrado. Recuperado el 13 de Septiembre de 2022, de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5709/T010_46443708_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Concejo de Competencias Mineras. (2017). *Procesos de mantenimiento*. Concejo de Competencias Mineras. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de https://www.ccm.cl/wp-content/uploads/2017/04/4.-CCM2017_Cuadernillo_mantenimiento-2.pdf
- Contreras, A. (2020). *Implementación de un Sistema de Gestión en seguridad, salud ocupacional para lograr una mayor productividad en la empresa Martínez Contratistas e Ingeniería S.A. - Sociedad Minera El Brocal S.A.A. -2018*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería de Minas. Recuperado el 13 de Septiembre de 2022, de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6384/T010_41571361_M-comprimido_compressed-comprimido.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Espinoza, C. (2010). *Metodología de Investigación Tecnológica*. Huancayo: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú. Recuperado el 13 de Septiembre de 2022
- Fernandez, T., Ramirez, R., Miranda, F., & Merino, I. (2019). Tecnicas de mantenimiento. *Revista de Ingeniería Industrial, III(8)*, 6-13. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol3num8/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V3_N8_2.pdf
- Fontalvo, T., De La Hoz, E., & Morelos, J. (2017). La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento institucional. *Dimensión Empresarial, XV(2)*, 47-60. Recuperado el 17 de Septiembre de 2022, de <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>
- Gil, C. (2021). *Gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Imprenta Bazán Chiclayo*. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8567/Gil%20Lizano%2C%20Carlos%20%26%20Quiliche%20Pesantes%2C%20Jean.pdf?sequ>

- ence=1&isAllowed=y
- Guerra, E., & Montes, A. (2018). Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería. *Revista Boletín de Ciencias de la Tierra*(45), 14-21. Recuperado el 17 de Septiembre de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/331141108_Relacion_entre_la_productividad_el_mantenimiento_y_el_reemplazo_del equipamiento_minero_en_la_gran_mineria
- Hernández, A., Ramos, M., Placencia, B., Indacochea, B., Quimis, A., & Moreno, L. (2018). *Metodología de la Investigación Científica*. Alcoy: Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L. Recuperado el 13 de Septiembre de 2022, de <https://books.google.com.pe/books?id=y3NKDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n+2018&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi93Nem2oH1AhViGbkGHX3PAs4Q6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%202018&f=false>
- Herrera, J. (2009). *Introducción al mantenimiento minero*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de https://oa.upm.es/10485/1/INTRODUCCION_AL_MANTENIMIENTO-090320_2.pdf
- Junta de Andalucía. (2012). *Organización y gestión del mantenimiento de instalaciones*. Junta de Andalucía. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21700502/moodle/file.php/77/2_Curso/0040._Montaje_y_mantenimiento_de_equipos_de_refrigeracion_comercial/Capitulo_IV/Organizacion_y_gestion_d_el_mantenimiento_de_instalaciones_modif.pdf
- Klimasauskas, R. (2012). *Mantenimiento en minería. Primera parte*. Manual informativo. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de <http://www.mantenimientomundial.com/notas/mineria.pdf>
- Maldonado, N. (2019). *Plan de mantenimiento basado en la metodología optimización de planes de mantenimiento (PMO) para incrementar la confiabilidad de la flota de camiones 797F de Minera Chinalco Perú*. Callao: Universidad Nacional del Callao, Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4481/TESIS%20NOEL%20MALDONADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mallar, M. (2010). La getsión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente. *Revista Científica "Visión de Futuro", XIII*(1), 1-23. Recuperado el 17 de Septiembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- Marca, L. (2021). *Gestión de mantenimiento para incrementar la productividad en una Empresa Minera del Sur*. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8471/Marca%20Saico%20Luis%20Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marvel, M., Rodríguez, C., & Núñez, M. (2011). La productividad desde una perspectiva humana: Dimensiones y factores. *Intangible Capital, VII*(2), 549-584. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/549/54921605013.pdf>

- Mertens, L. (1999). *La medición de la productividad como referente de la formación-capacitación articulada con el aprendizaje organizacional: Una propuesta metodológica*. Manual informativo. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/edit/docref/medicion_capacitacion.pdf
- Morales, C., & Masis, A. (2014). La medición de la productividad del valor agregado: Una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria en Costa Rica. *TEC Empresarial*, VIII(2), 41-49. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4808514.pdf>
- Ñupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U. Recuperado el 13 de Septiembre de 2022, de https://books.google.com.pe/books?id=VzOjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ficha+de+observacion+instrumento+de+investigaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjdl_rTkdL0AhW5HrkGHQpJDO4Q6AF6BAgLEAI#v=onepage&q&f=false
- OIT. (2016). *El Recurso humano y la productividad*. Ginebra: OIT. Recuperado el 16 de Septiembre de 2022, de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553925.pdf
- Olarte, W., Botero, M., & Cañon, B. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia Et Technica*, XVI(44), 354-356. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917316066.pdf>
- Oliva, K., Arellano, M., López, M., & Soler, K. (2010). Sistemas de información para la gestión de mantenimiento en la gran industria del estado Zulia. *Revista Venezolana de Gerencia*, XV(49). Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842010000100008
- Padilla, E. (2012). *Los sistemas de mantenimiento*. Boletín Electrónico. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin06/URL_06_IND01.pdf
- Ramírez, J., & Calles, R. (2021). *Manual de la Metodología de la Investigación en negocios internacionales*. Bogotá: ECOE Ediciones. Recuperado el 13 de Septiembre de 2022, de <https://books.google.com.pe/books?id=GT4xEAAAQBAJ&pg=PA19&dq=metodologia+de+la+investigaci%C3%B3n+encuesta+2018&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj9of9meb0AhXXIbkGHRBeAWE4ChDoAXoECAYQAg#v=onepage&q&f=true>
- Rayme, M., & Gíaz, J. (2021). Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, I(1), 59-66. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de <https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/8/8>
- Ríos, J. (2013). La investigación científica como medio para adquirir conocimiento significativo. *Revista Educación y Desarrollo Social*, VII(1), 108 - 115. Recuperado el 13 de Septiembre de 2022
- Salomón, L., Orttiz, A., & Cordero, V. (2018). Productividad del proceso minero, más

- allá de la producción. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, XXII(89), 04-16. Recuperado el 19 de Septiembre de 2022, de <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/download/25/28/>
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos de investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima: Universidad Ricardo Palma. Recuperado el 20 de Enero de 2022, de <https://pdfcoffee.com/qdownload/metodologia-y-diseo-de-la-investigacion-cientifica-hugo-sanchez-carlessi-pdf-pdf-free.html>
- Sánchez, L., & Blanco, B. (2014). La Gestión por Procesos. Un campo por explorar. *Dirección y Organización*(54), 54-71. Recuperado el 17 de Septiembre de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/270157807_La_Gestion_por_Procesos_Un_campo_por_explorar
- Smart, Maddern, & Maul. (2008). Comprensión de la gestión de procesos de negocio. *Revista de la Universidad de Exeder*, II(1), 1-36. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022
- Tacillo, E. (2017). *Metodología de la investigación científica*. Lima: Universidad Jaime Bausate y Meza.
- Terbullino, M. (2018). *Propuesta en la gestión de inventarios de mantenimiento de equipos Mina*. San Miguel: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14376/TERBULLINO_CARBAJAL_MANUEL_VLADIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- UC. (2016). *Manual gestión por procesos*. Cantabria, España: Gerencia Universidad de Cantabria. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022
- Vivar, M. (2017). *Análisis de factores que generan la productividad minera de materiales pétreos en esmeraldas a través del cambio de matriz productividad*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21747/1/MAEUG%20TRABAJO%20DE%20TITULACI%C3%93N%20ESPECIAL%20CORREGIDO-%20M.%20Vivar%2024-07-2017.pdf>
- Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., & Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, XXI(1), 125-138. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000100011
- Zepeda, H. (2018). *Estudio para la implementación del Modelo Operativo: Área Mantenimiento Compañía Minera Centinela*. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151970/Estudio-para-la-implementaci%C3%B3n-del-modelo-operativo-%C3%81rea-mantenimiento.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1
Matriz de consistencia

Autor: Gago Porras Roberto Otilio

Título: “Gestión de procesos para incrementar la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Método
¿De qué manera la Gestión de procesos influye en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?	Determinar la influencia de la Gestión de procesos en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	La Gestión de procesos influye significativamente en el incremento de la productividad en el área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	Gestión por procesos	Científico
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dimensiones	Tipo:
a) ¿Cómo la Gestión de procesos influye en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?	a) Establecer cómo la Gestión de procesos influye en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	a) La Gestión de procesos influye de manera significativa en el nivel de producción del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	Identificación y secuencia de los procesos	Aplicada
			Descripción y análisis de los procesos	Nivel:
			Mejora de los procesos	Explicativo

b) ¿De qué forma la Gestión de procesos influye en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?	b) Determinar la influencia de la Gestión de procesos en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	b) La influencia de la Gestión de procesos en la eficiencia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022, es significativa.	Variable dependiente	Diseño de la investigación
			Productividad	Pre experimental
c) ¿De qué manera la Gestión de procesos influye en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?	c) Establecer cómo la Gestión de procesos influye en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	c) La Gestión de procesos influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	Dimensiones	
			Nivel de producción	
Eficiencia				
d) ¿Cómo la Gestión de procesos influye en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022?	d) Determinar la influencia de la Gestión de procesos en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	d) La influencia de la Gestión de procesos en el uso de recursos del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022, es significativa.	Eficacia	Población o Unidad de observación:
			Uso de recursos	
e) Establecer cómo la Gestión de procesos influye en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	e) Establecer cómo la Gestión de procesos influye en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	e) La Gestión de procesos influye de manera significativa en el trabajo realizado del área de mantenimiento en la Unidad Minera Santander, 2022.	Trabajo realizado	Muestra:
				Técnicas de recolección de datos
				Observación
				Técnicas de procesamiento de datos:



Anexo 2
Resolución de inscripción del plan de tesis
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO
Unidad de Posgrado de Ingeniería Mecánica



RESOLUCION N° 010-2022-DUPG-FIM/UNCP

Visto, el expediente N° 171688 de fecha 25 de setiembre del año 2022, presentado por don **ROBERTO OTILIO GAGO PORRAS**, egresado de la Maestría en Ingeniería Mecánica con la mención de: Gestión del Mantenimiento y la Sostenibilidad mediante el cual solicita **INSCRIPCION DE PLAN DE TESIS**.

CONSIDERANDO:

Que, la Resolución Viceministerial N° 094-2022-MINEDU del 26 de julio de 2022 modifican el artículo 3: "Excepcionalmente y en el marco de la emergencia sanitaria causada por la COVID-19, durante el segundo semestre de 2022 y hasta culminar los ciclos académicos iniciados durante el 2022, las universidades públicas y privadas, así como las escuelas de posgrado pueden retornar a la presencialidad de forma gradual y progresiva, de acuerdo con las disposiciones emitidas por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria".

Que, de acuerdo al artículo N° 74 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado; producida la aprobación del proyecto de tesis, esta será inscrita en el libro correspondiente a la Unidad de Posgrado por el coordinador académico y la dirección expedirá la resolución respectiva.

Que, la RESOLUCIÓN N° 1501 – CU- 2022 de fecha 06/04/2022 aprobado por Consejo Universitario de la Universidad Nacional del Centro del Perú en el cual se resuelve "APROBAR la suspensión de los plazos; cinco (5) años para obtención de grado académico, de dos (2) años de la vigencia del plan de tesis, de tres (3) años de la vigencia del curso de actualización en investigación científica y de dos (2) años de reserva de matrícula, disposiciones contenidas en los Artículos 81°, 82°, 101°, 102°, 113° y 137°, del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, por un periodo de un año a partir del 16 de marzo de 2022 hasta el 15 de marzo del 2023", Que de conformidad con las atribuciones legales en la Ley N° 30220, y el Reglamento de la Escuela de Posgrado.

Que, según RESOLUCION N° 06-2020-CEPG/UNCP de fecha 28 de mayo de 2020, RESUELVE: Autorizar la inscripción de plan de tesis solo con el informe de opinión favorable del Asesor.

Que, según RESOLUCION N° 05-2022-CEPG/UNCP de fecha 07 de abril del 2022, RESUELVE: Aprobara la realización del "II Curso de Actualización en Investigación de Ingeniería Mecánica a Nivel de Posgrado".



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO
Unidad de Posgrado de Ingeniería Mecánica



Que, con fecha 25 de setiembre del año 2022; el recurrente, ha presentado el Proyecto de Tesis titulado: "**GESTIÓN DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA UNIDAD MINERA SANTANDER,2022**" solicitando, revisión y aprobación de dicho proyecto.

Que, mediante CARTA N° 005-CSMC-2022-UPG-FIM, el **Mg. CARLOS SIXTO MARTINEZ CARRERA**, acepta la asesoría de dicho proyecto de Tesis; y mediante el INFORME N° 032-2022-CMC-DUPG-FIME-UNCP, de fecha 18 de octubre del 2022 expresa su opinión favorable para la inscripción y trámites consecuentes.

RESUELVE:

1. **AUTORIZAR**, la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: "**GESTIÓN DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA UNIDAD MINERA SANTANDER,2022**", elaborado por don **ROBERTO OTILIO GAGO PORRAS**, el mismo que queda registrado en el libro de Proyecto de Tesis bajo el folio 74 inscrito con número 0143.
2. **NOMBRAR**, como asesor de dicho Proyecto de Tesis al **Mg. CARLOS SIXTO MARTINEZ CARRERA**.
3. **DISPONER**, que la vigencia del Proyecto de Tesis en mención es a partir del 11 de noviembre del 2022 hasta el 15 de marzo del 2023.
4. **ENCARGAR**, el cumplimiento de la presente Resolución a las Unidades Académicas de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica, Escuela de Posgrado de la UNCP.

Dado en Huancayo, a los once días del mes de noviembre del año dos mil veintidós.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. AURELIO HUBER GAMARRA MORENO
Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad
de Ingeniería Mecánica de la UNCP

Anexo 3
Base de datos

Mes	TOTALES				
	Cantidad de fallas	Horas operativas	Horas paradas	Horas programadas	Disponibilidad
Ene-21	168	8068	3050	2228	70.2
Feb-21	164	11148	2333	1670.8	75.6
Mar-21	150	11148	1418	928	74
Abr-21	141	11175	1825	1335.2	75
May-21	150	8082	849.1	510.1	77.6
Jun-21	186	4821	1110	583.7	75.2
Jul-21	150	11121	1705	1552.6	71
Ago-21	157	4781	2060.4	1900.4	71.8
Set-21	368	8055	6130.4	5500.4	73.2
Oct-21	167	11148	3012	2574.6	76.8
Nov-21	90	11094	1646	1329	73
Dic-21	201	4754	1052	812.5	72.2
Ene-22	127	8073	2434.1	1662	90.6
Feb-22	113	11153	1584.8	1137.4	89.4
Mar-22	85	11153	772.5	535.5	91.4
Abr-22	62	11180	706	574.4	92
May-22	63	8087	394.5	209.8	90
Jun-22	119	4826	798.6	381.3	91
Jul-22	76	11126	995	838.4	92.6
Ago-22	77	4786	1280.3	965.4	90
Set-22	283	8060	5598.5	4232.9	91
Oct-22	80	11153	1350	1213	93.8
Nov-22	79	11099	1545	1216.4	93

DATA PARA INDICADORES

Cantidad de fallas atendidas	Total de horas empleadas para el mantenimiento	Horas promedio	Cantidad de fallas programadas a mantener	Disponibilidad de la máquina (%)	Uso real de la máquina (%)	Trabajo en horas reales realizadas	Horas programadas de trabajo
168	3050	17.4	137	70.2	62.32	8068	9017
164	2333	14	123	75.6	67.23	11148	12896
150	1418	9.1	118	74	66.56	11148	12456
141	1825	13.6	117	75	65.21	11175	13501
82	849.1	7.06	62	77.6	65.32	8082	9039
96	1110	7.8	71	75.2	68.45	4821	6005
150	1705	10.5	123	71	60.09	11121	12987
157	2060.4	12.6	128	71.8	60.61	4781	5463
368	6130.4	16.7	290	73.2	61.004	8055	10256
167	3012	18	136	76.8	64.496	11148	14963
90	1646	18.8	65	73	60.81	11094	13526
70	1052	8	57	72.2	64.005	4754	6035
193	2434.1	19.1	120	90.6	82.31	8073	8795
120	1100	14	108	89.4	83.98	11153	12076
85	586	8.5	80	91.4	89.036	11153	11689
62	502	11.8	59	92	89.1256	11180	11715
63	256	5.42	61	90	88.2	8087	8380
119	403	7.16	107	91	88.96	4826	5145
76	620	14.3	73	92.6	91.32	11126	11367
77	500	16.7	72	90	88.56	4786	4963
283	1560	19.5	280	91	89	8060	8120
80	100	17.2	79	93.8	90.23	11153	11356
79	540	19.8	77	93	90.52	11099	11236

Año	Mes	Mes	Nivel de producción	Eficiencia	Eficacia	Uso de recursos	Trabajo realizado
2021	Enero	Ene-21	168	81.8%	81.5%	88.8%	89.5%
2021	Febrero	Feb-21	164	85.8%	75.0%	88.9%	86.4%
2021	Marzo	Mar-21	150	90.5%	78.7%	89.9%	89.5%
2021	Abril	Abr-21	141	87.1%	83.0%	86.9%	82.8%
2021	Mayo	May-21	82	89.6%	75.6%	84.2%	89.4%
2021	Junio	Jun-21	96	88.4%	74.0%	91.0%	80.3%
2021	Julio	Jul-21	150	88.6%	82.0%	84.6%	85.6%
2021	Agosto	Ago-21	157	86.9%	81.5%	84.4%	87.5%
2021	Setiembre	Set-21	368	83.3%	78.8%	83.3%	78.5%
2021	Octubre	Oct-21	167	82.0%	81.4%	84.0%	74.5%
2021	Noviembre	Nov-21	90	81.7%	72.2%	83.3%	82.0%
2021	Diciembre	Dic-21	70	85.0%	81.4%	88.6%	78.8%
2022	Enero	Ene-22	193	87.4%	62.2%	90.8%	91.8%
2022	Febrero	Feb-22	120	90.8%	90.0%	93.9%	92.4%
2022	Marzo	Mar-22	85	93.1%	94.1%	97.4%	95.4%
2022	Abril	Abr-22	62	91.9%	95.2%	96.9%	95.4%
2022	Mayo	May-22	63	95.9%	96.8%	98.0%	96.5%
2022	Junio	Jun-22	119	96.6%	89.9%	97.8%	93.8%
2022	Julio	Jul-22	76	91.8%	96.1%	98.6%	97.9%
2022	Agosto	Ago-22	77	93.5%	93.5%	98.4%	96.4%
2022	Setiembre	Set-22	283	94.5%	98.9%	97.8%	99.3%
2022	Octubre	Oct-22	80	98.8%	98.8%	96.2%	98.2%
2022	Noviembre	Nov-22	79	93.2%	97.5%	97.3%	98.8%