



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TESIS**

**MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA  
AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE  
BOMBAS INDUSTRIALES DE MINERA PANAMÁ,  
2019.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**Autor:**

**Bach. Pasapera Peña, José Antonio**

**Código Orcid: 0003-1373-4807**

**Asesor:**

**Mg. Mejía Cabrera, Heber Iván**

**Código Orcid: 0002-0007-0928**

**Línea de Investigación:**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel - Perú 2021**

**MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR PRODUCTIVIDAD  
EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES DE MINERA PANAMÁ, 2019.**

**Aprobación del Jurado**

---

Mg. Mejía Cabrera Heber Iván

**Asesor**

---

Mg. Tuesta Monteza Víctor Alexci

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

Mg. Aurora Vigo Edward Florencio

**Secretario del Jurado de Tesis**

---

Mg. Mejía Cabrera Heber Iván

**Vocal del Jurado de Tesis**

## **Dedicatoria**

Esta Tesis se lo dedico a Dios Todopoderoso, así mismo a mis padres Hernán Pasapera y Elvia Peña, a mi hermosa esposa Lilian Correa de Pasapera, a mis dos formidables hijos Alvaro y Luciana y a mi familia.

Que, gracias a ellos hicieron posible durante las etapas de mi vida personal, y profesional para seguir cumpliendo mis metas y objetivos con mucha fe y optimismo.

**José Antonio Pasapera Peña**

## **Agradecimiento**

El agradecimiento incondicional a mi alma mater, Colegio San Ignacio de Loyola, a la distinguida Universidad Señor de Sipán, a mis docentes y compañeros de la Escuela de Ingeniería Industrial.

Así mismo, a las distinguidas empresas First Quantum Minerals, Minera Panamá S.A. y Stracon, Gerencias y colaboradores; que me brindaron las facilidades y el apoyo mutuo, para cumplir mis metas y objetivos en culminar mi carrera de Ingeniería Industrial de manera óptima y satisfactoria.

**El Autor**

# MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES DE MINERA PANAMÁ, 2019.

## IMPROVEMENT IN WAREHOUSE MANAGEMENT TO INCREASE PRODUCTIVITY IN THE ASSEMBLY OF INDUSTRIAL PUMPS IN MINERA PANAMÁ, 2019.

**José Antonio Pasapera Peña**

### **Resumen**

*En la investigación se aplicó el objetivo en Determinar cómo aumenta la productividad en montaje de bombas industriales mediante la mejora en la gestión de almacenes de Minera Panamá, 2019. Se diagnosticó las causas en baja productividad en montaje como las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en sitio, equipos desordenados en almacenes para su retiro, usándose los diagramas de Ishikawa y Pareto. La gestión de almacenes (independiente) y productividad (dependiente) como variables, y las teorías relacionadas al tema, se complementaron en una investigación de tipo cuantitativa, aplicada, descriptiva, con diseño no experimental, descriptivo y transversal; sin tratar las variables. Su población fue personal de almacenes y montaje; con una muestra de 35 trabajadores. Se aplicó la encuesta y cuestionario en las variables, así mismo la observación directa y hoja de observación en el montaje de bombas. Las variables se sometieron a datos estadísticos descriptivos con el SPSS 25 y una fiabilidad de 0.841 del Alfa Cronbach. Se propuso una mejora mediante el método de clasificación ABC y Lean 5 S en la gestión de almacenes; para aumentar la productividad en montaje de bombas industriales y se estimó un beneficio-costo para la empresa Minera Panamá. Se concluye que la productividad aumenta con la propuesta de 1.95 bombas montadas/empleado a 2.80 bombas montadas/empleado teniéndose una variación porcentual del 43.59%, además se pasó de 0.06 bombas montadas/h-H a 0.07 bombas montadas/h-H teniéndose una variación porcentual del 16.67%.*

**Palabras Clave:** *Gestión de almacenes, Almacenes, Productividad, Productividad en montaje, ABC, Lean 5 S y Mejora continua.*

### ***Abstract***

*In the research, the objective was applied to Determine how productivity increases in the assembly of industrial pumps through the improvement in warehouse management of Minera Panama, 2019. The causes of low productivity in assembly were diagnosed, such as wasted time in search movements on site, untidy equipment in warehouses for removal, using Ishikawa and Pareto diagrams. Warehouse management (independent) and productivity (dependent) as variables, and the theories related to the subject, were complemented in a quantitative, applied, descriptive research, with a non-experimental, descriptive and transversal design; without treating the variables. Its population was personnel of warehouses and assembly; with a sample of 35 workers. The survey and questionnaire were applied in the variables, likewise direct observation and observation sheet in the assembly of pumps. The variables were subjected to descriptive statistical data with the SPSS 25 and a reliability of 0.841 from the Cronbach Alpha. An improvement was proposed using the ABC and Lean 5's classification method in warehouse management; to increase productivity in the assembly of industrial pumps and a cost-benefit is estimated for the Minera Panama company. It is concluded that productivity increases with the proposal of 1.95 mounted pumps / employee to 2.80 mounted pumps / employee having a percentage variation of 43.59%, in addition it went from 0.06 mounted pumps / h-H to 0.07 mounted pumps / h-H having a percentage variation of 16.67 %.*

***Keywords:*** Warehouse Management, Warehouses Productivity, Productivity in assembly, ABC, Lean 5'S and Continuous improvement.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
1.1. Realidad Problemática .....	15
1.2. Antecedentes de estudio .....	22
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	28
1.3.1. Gestión de almacenes .....	29
1.3.1.1 Las 5´S .....	33
1.3.1.2 Método ABC .....	36
1.3.2. Productividad .....	37
1.4. Formulación del problema .....	39
1.5. Justificación e importancia del estudio .....	39
1.6. Hipótesis .....	41
1.7. Objetivos .....	41
1.7.1. Objetivo general .....	41
1.7.2. Objetivos específicos .....	41
<b>II. MATERIAL Y MÉTODO .....</b>	<b>42</b>
2.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	43
2.2. Población y muestra .....	44
2.3. Variables y operacionalización .....	44
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ....	46
2.5. Procedimiento de análisis de datos .....	48
2.6. Criterios éticos .....	48
2.7. Criterios de rigor científico .....	49
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>

3.1.	Resultados en tablas y figuras .....	51
3.1.1.	Información general de la empresa.....	51
3.1.2.	Descripción del proceso productivo .....	53
3.1.3.	Análisis de la problemática .....	53
3.1.3.1.	Resultados de la aplicación de instrumentos .....	54
3.1.3.2.	Herramientas de diagnóstico .....	74
3.1.4.	Situación actual de la variable dependiente .....	74
3.2.	Discusión de resultados .....	76
3.3.	Aporte práctico .....	81
3.3.1.	Fundamentación .....	81
3.3.2.	Objetivos de la propuesta .....	81
3.3.3.	Desarrollo de la propuesta .....	82
3.3.4.	Situación de la variable dependiente con la propuesta .....	109
3.3.5.	Análisis beneficio/costo de la propuesta .....	111
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	113
4.1.	Conclusiones .....	114
4.2.	Recomendaciones .....	115
	Referencias bibliográficas .....	116
	Anexos.....	119



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de ocurrencia de inconvenientes en minera Panamá.....	18
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	45
Tabla 3. ¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes?.....	54
Tabla 4. ¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los equipos?.....	55
Tabla 5. ¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos para su montaje en el proyecto?.....	56
Tabla 6. ¿Usted cree que una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto?.....	57
Tabla 7. ¿Los equipos desordenados en almacenes para su retiro; es otra causa principal a la baja productividad en montaje de bombas industriales?.....	58
Tabla 8. ¿Usted considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta 5´S?.....	59
Tabla 9. ¿Usted considera que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta: Clasificación ABC, junto con las 5´S?.....	60
Tabla 10. ¿Usted considera que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general?.....	61
Tabla 11. ¿Considera usted que al aplicar las 5´S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos retrabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos?.....	62
Tabla 12. ¿Conoce usted las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora en Gestión de Almacenes: Las 5´S y Clasificación ABC?.....	63
Tabla 13. ¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales?.....	64
Tabla 14. ¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales?.....	65
Tabla 15. ¿Para usted cuál es el nivel de productividad del montaje de bombas industriales?.....	66

Tabla 16. ¿Para usted las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes; es causa de baja productividad en montaje de bombas industriales?.....	67
Tabla 17. ¿Considera que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción?.....	68
Tabla 18. ¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto?.....	69
Tabla 19. ¿Usted considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales?.....	70
Tabla 20. ¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento?.....	71
Tabla 21. ¿Considera usted que para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa?.....	72
Tabla 22. ¿Para usted contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado?.....	73
Tabla 23. Productividad de la mano de obra.....	74
Tabla 24. Productividad del factor hombre.....	75
Tabla 25. Clasificación ABC de los materiales y equipos.....	82
Tabla 26. Disposición preliminar de elementos identificados.....	91
Tabla 27. Disposición final de elementos identificados.....	95
Tabla 28. Criterios para ordenar materiales.....	98
Tabla 29. Formato propuesto destinado al orden y almacenaje en la compañía.....	99
Tabla 30. Materiales requeridos para aplicar la estrategia de pintado.....	100
Tabla 31. Letrero de equipo propuesto.....	101
Tabla 32. Escala de cumplimiento de 5S.....	103
Tabla 33. Lista de examinación para la clasificación.....	104
Tabla 34. Lista de examinación para el orden.....	104

Tabla 35. Lista de examinación para la limpieza.....	104
Tabla 36. Cumplimiento de las 5S.....	106
Tabla 37. Evaluación probable de 5S.....	106
Tabla 38. Porcentaje de cumplimiento de 5S con la propuesta.....	108
Tabla 39. Productividad de la mano de obra.....	109
Tabla 40. Productividad del factor hombre.....	110
Tabla 41. Beneficio de la propuesta anual.....	111
Tabla 42. Costos de la propuesta.....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la empresa minera Panamá.....	17
Figura 2. Diagrama de Pareto de la empresa minera Panamá.....	20
Figura 3. Empresa minera Panamá.....	51
Figura 4. Mapa y ubicación de Minera Panamá S.A.....	51
Figura 5. Organigrama minera Panamá.....	52
Figura 6. ¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes?.....	54
Figura 7. ¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los equipos?.....	55
Figura 8. ¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos para su montaje en el proyecto?.....	56
Figura 9. ¿Usted cree que una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto?.....	57
Figura 10. ¿Los equipos desordenados en almacenes para su retiro; es otra causa principal a la baja productividad en montaje de bombas industriales?.....	58
Figura 11. ¿Usted considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta 5´S?.....	59
Figura 12. ¿Usted considera que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta: Clasificación ABC, junto con las 5´S?.....	60
Figura 13. ¿Usted considera que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general?.....	61
Figura 14. ¿Considera usted que al aplicar las 5´S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos retrabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos?.....	62
Figura 15. ¿Conoce usted las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora en Gestión de Almacenes: Las 5´S y Clasificación ABC?.....	63
Figura 16. ¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales?.....	64
Figura 17. ¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales?.....	65

Figura 18. ¿Para usted cuál es el nivel de productividad del montaje de bombas industriales?.....	66
Figura 19. ¿Para usted las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes; es causa básica de baja productividad en montaje de bombas industriales?.....	67
Figura 20. ¿Considera que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción?.....	68
Figura 21. ¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto?.....	69
Figura 22. ¿Usted considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales?.....	70
Figura 23. ¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento?.....	71
Figura 24. ¿Considera usted que para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa?.....	72
Figura 25. ¿Para usted contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado?.....	73
Figura 26. Organigrama concerniente a las 5S.....	88
Figura 27. Decisiones respecto a elementos de la empresa.....	89
Figura 28. Tarjeta roja propuesta.....	90
Figura 29. Radar 5S antes y con la propuesta.....	108

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Realidad Problemática

Los procesos logísticos avanzan dentro del mundo globalizado a grandes pasos, Molina (2019) comentó que se recomienda usar herramientas tecnológicas a una necesidad de implementar, basada en el progreso de una organización y estrategia para un mercado globalizado y competitivo, los almacenes automatizados brindan competitividad, se considera la gestión de almacenes como un eslabón para la cadena de abastecimiento y así aumentar la productividad de toda empresa.

Así mismo en el ámbito internacional Según Fernández (2016), refirió que se tuvo que controlar los problemas que abordaban una gestión de almacenes de suministros, habiéndose aplicado una metodología SHA, estudios de tiempo, un análisis ABC de rotación, diagramas Ishikawa y Pareto, menciona propuestas que garantizaron cumplir las funciones en un almacén con un aumento en la ocupación del 25%, los pedidos en su preparación bajó al 25%, se ampliaron más áreas en pasillos y accesos, mayores condiciones de seguridad e higiene industrial y las mejores condiciones de un ambiente laboral.

En el ámbito de Latinoamérica, Salazar (2019) comentó que Chile se posiciona con liderazgo en el desempeño logístico en la región, con el puesto 34 y con un puntaje 3,32; seguido de Panamá que en esta ocasión logró el puesto 38 con un puntaje de 3,28. Y en el top 05 del ranking está México, Brasil y Colombia calificaron en el LPI2018 en las posiciones 51, 56 y 58 respectivamente.

En el ámbito nacional Ríos (2018) refiere que las causas de una baja productividad en mano de obra y en los equipos empleados en el proceso de la ejecución de obra para su empresa CROVISA, se debía al gran desperdicio de tiempo, por un planeamiento de las actividades, es por ello que se implementó la herramienta de metodología Lean 5'S.

En el ámbito local, Huamantupa (2018) refirió que el fin de la investigación fue diagnosticar una implementación en gestión de almacenes que incrementaría la productividad en la organización J&V Resguardo SAC. En Lima en el año 2018,

también formó énfasis en el método del diagrama Ishikawa que plantearon sus causas y efecto.

En el estudio de la investigación se dirigió en la población de trabajadores de almacenes y de montaje; con su muestra de estudio, la entidad referida fue la empresa Minera Panamá S.A. representante de la minera canadiense FQM, que emprendió sus operaciones desde varios años atrás, desarrollándose el proyecto Cobre Panamá a 120 Km. al oeste de la ciudad de Panamá y a 20 Km. de la costa del Mar Caribe, en Donoso, Colón, Panamá, parte de su proyecto fue la Planta de Procesos, construida con fines de producir cobre y otros metales, para ello se organizó en áreas del Proyecto e Ingeniería y fue gestión de almacenes (variable independiente) y la productividad en montaje (variable dependiente), donde estaría el problema principal por una regular gestión de almacenes.

Se aplicaron dos herramientas de calidad en agosto 2019; para encontrar la causa raíz, nos referimos al diagrama de Ishikawa, el problema por analizar es la baja productividad en montaje de bombas industriales, y se forjó una lluvia de ideas en las sus causas, mostradas en los 04 factores importantes como son personas, procesos, materiales y entorno; y que se expanden en causas primarias y secundarias. Ver Figura 1.



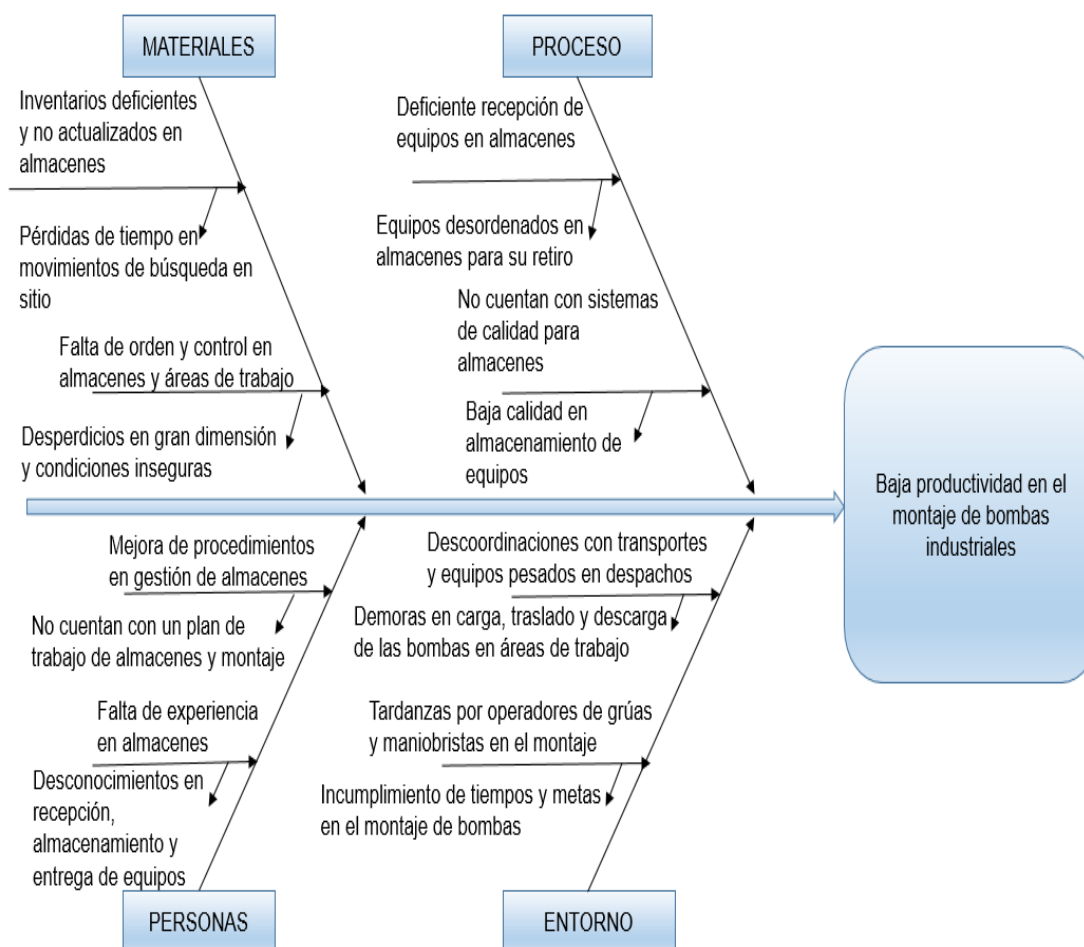


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la empresa minera Panamá. Fuente: Elaboración propia

Se razonaron una lista de causas al problema de la baja productividad de montaje de bombas industriales; con 16 ítems mencionados en la herramienta de calidad conocido como diagrama de Pareto o de la misma manera en el método 80/20, señaló un 80% de las consecuencias de un suceso es producido por el 20% de las causas, primero se identifica un 80% que originan los problemas; para atraer esfuerzos convertidos en medidas de una mejora continua, para centralizar los

esfuerzos en su solución que nos permitan la mejora continua, analizar el entorno de un antes y un después. Ver Tabla 1.

Tabla 1.

*Frecuencia de ocurrencia de inconvenientes en la empresa minera Panamá.*

Inconveniente	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en sitio	30	21%	21%
Equipos desordenados en almacenes para su retiro	29	20%	41%
Mejora de procedimientos en gestión de almacenes	28	19%	60%
Falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo	28	19%	79%
No cuentan con un plan de trabajo de almacenes y montaje	3	2%	81%
Deficiente recepción de equipos en almacenes	3	2%	83%
Baja calidad en almacenamiento de equipos	3	2%	86%
Inventarios deficientes y no actualizados en almacenes	3	2%	88%
Desperdicios en gran dimensión y condiciones inseguras	3	2%	90%
Demoras en carga, traslado y descarga de las bombas en el área de trabajo	3	2%	92%

Falta de experiencia en almacenes	2	1%	93%
Desconocimientos en recepción, almacenamiento y entrega de equipos	2	1%	94%
No cuentan con sistemas de calidad para almacenes	2	1%	96%
Descoordinaciones con transportes y equipos pesados en despachos	2	1%	97%
Tardanzas por operadores de grúas y maniobristas en el montaje	2	1%	99%
Incumplimiento de tiempos y metas en el montaje de bombas	2	1%	100%
Total	145	100.00%	

Fuente: Elaboración propia.

Se definieron causas para analizar, recolectándose todos los datos para ser ordenados de mayor a menor y en posición real, siendo los mencionados: la pérdida de tiempo en movimientos de búsqueda en sitio, los equipos desordenados en almacenes para su retiro, mejora de procedimientos en gestión de almacenes y la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo. Se calcula el acumulado, luego el porcentaje y finalmente el porcentaje acumulado. Luego en el eje X estarán las causas, por consiguiente, en el eje Y izquierdo estará el acumulado, se sigue al eje Y derecho que estará el porcentaje acumulado, luego se analizó para tomar las decisiones respectivas. Regularmente el 20% de los procesos que cambiamos nos van a dar 80% de nuestra mejora final. Se buscó esa raíz del problema de la productividad, para optimizarla y prevenir la repetición del problema. Ver Figura 2

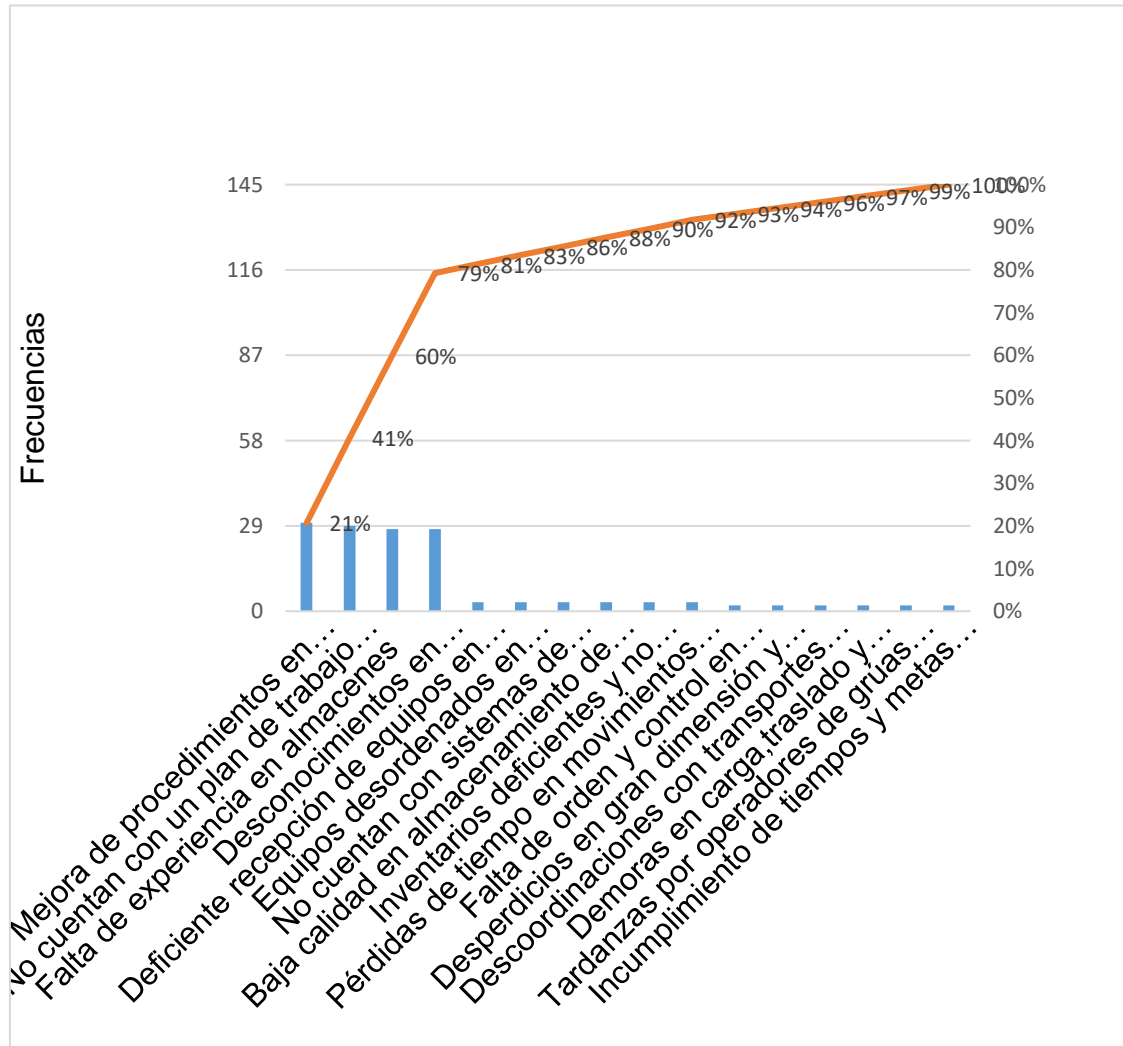


Figura 2. Diagrama de Pareto de la empresa minera Panamá. Fuente: Elaboración propia

Los efectos en sus posibilidades fueron la baja productividad en el montaje de las bombas industriales del proyecto de Minera Panamá, que son programados por el área de Ingeniería para los avances semanales y cumplimiento de metas, formando un impacto de demoras y la lucha entre el avance y el rendimiento para el desempeño de una de sus dimensiones de la productividad, como es el rendimiento o su factor de performance, y debe de cumplir el factor  $PF < 1$ , por ejemplo; Se asignaron 20 horas para el montaje de una bomba, se usó 22 horas. El factor de rendimiento:

$PF = \text{HH gastadas} / \text{HH ganadas}$  Donde, su PF se incrementa más de 1. Siempre debe cumplirse  $P < 1$ .

Una de las preguntas que se les hizo a los colaboradores como parte del instrumento de la encuesta de productividad fue la mencionada; ¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento (Performance Factor); Donde  $PF = \text{horas hombre gastadas} / \text{horas hombre ganadas}$ , y;  $PF < 1$ , y que se verá más adelante en el desarrollo de la investigación.

Los aportes que se proyectaron ante el problema dentro de las instalaciones del proyecto es la propuesta en una mejora de gestión de almacenes. También el problema se revelaba en que los almacenes no contaban con un plan de trabajo de almacenaje y montaje de equipos como serían las bombas industriales, la existencia de una deficiente recepción de equipos y materiales en los almacenes, la baja calidad en almacenamiento de los equipos y materiales, los inventarios eran deficientes y no actualizados en almacenes. Los desperdicios en su gran dimensión causaban las condiciones inseguras a posibles accidentes laborales, las demoras en carga, traslado y descarga de las bombas en sus áreas de trabajo, esto se complementó con la falta de experiencia en sus colaboradores e inexperiencias en recepción, almacenamiento y entrega de equipos.

Así mismo no contaban con sistemas de calidad para almacenes, se sumaba las descoordinaciones con transportes y equipos pesados en los despachos. En campo se presentaba las demoras y lentitudes por sus operadores en el izaje y maniobras para el montaje de las bombas industriales en sus áreas de trabajo, finalmente teníamos en menor porcentaje en el incumplimiento de tiempos y metas en el montaje de bombas industriales.

## **1.2. Antecedentes de estudio**

Los trabajos previos o antecedentes serían las investigaciones preliminares a la investigación; de otros autores selectos. Se presentaron varias síntesis de trabajos previos con nivel internacional, nacional y local, realizados con referencia del problema del estudio en el tema de investigación, encaminados a la relación que debe de existir entre sus variables de gestión de almacenes y también de productividad en montaje.

Tenemos los cuatro antecedentes internacionales importantes y con un valor teórico:

Según Fernández (2016) en su investigación: “Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial”, mencionó ser de tipo y diseño no experimental y descriptiva, se recolectó datos directos de la realidad con una observación directa. Su objetivo en proponer la mejora en un proceso de gestión de almacén de suministro en la empresa, con reducción en costos y en los tiempos en los almacenes. Son cinco propuestas de mejora: 1.Actualización y modificación de estructura organizacional y de la función principal y funciones específicas de los cargos del personal del almacén, 2.Implementar la Metodología 5´S en dos etapas, Seiri: Clasificar y Seiton: Ordenar , y para Seiso: Limpiar, en Seiketsu, y en la Shitsuke: Disciplina diseño un Diagrama de Gantt, con programas a implementar las 5´S en 5 semanas, 3.Redistribución con los niveles de la metodología SHA, 4.Establecimiento de un sistema anti-errores para disminuir los tiempos de búsqueda, y 5.El mejoramiento del sistema de seguridad. En los resultados se obtuvo del Análisis Sistemático del Manejo de Materiales, utilizar áreas conforme a la clasificación ABC, con reducción del 25% de los tiempos en pedidos. En las conclusiones lograron describir y diagnosticar una situación de los almacenes de suministros de la organización con una observación directa, con registros y entrevistas, que permitieron identificar los procesos y métodos empleados, se analizaron las causas raíz de problemas, lográndose propuestas de mejora.

Según Molina (2019) en su investigación: “Aplicación de herramientas lean para la mejora del sistema de gestión operativa del centro de distribución de almacenes

Corona SAS ubicado en Cali”, aplicó un objetivo en herramientas lean y así reducir el costo logístico; producidos por inventarios en ajuste. Es de tipo mixta, con un análisis de datos cualitativos y cuantitativos; en el diseño de diagnóstico actual de los procesos; se utilizó la herramienta de metodología Lean Manufacturing VSM (Value Stream Mapping). Para la muestra se sacó de una población del personal logístico y la oficina central de Cali. Las propuestas de herramientas de manufactura que ayudan a una reducción de los ajustes de inventario, a la medición de eficacia y eficiencia por medio de indicadores y mapeo de flujo de valor un mapeo de flujo de valor, se hizo un cálculo de costos en implementar las propuestas, sus beneficios económicos. En las conclusiones se identificaron los cinco grandes procesos logísticos del sistema de gestión operativa: recibo, almacenamiento, control, alistamiento y entrega de mercancía para sus actividades; con herramientas que permiten su ejecución, se diseñaron los flujogramas de los procesos, se utilizaron herramientas de la ingeniería industrial: la estadística y la metodología lean, como el apoyo del equipo logístico central que dio a conocer a fondo las inquietudes y quiebres que se tenían en el sistema de una gestión operativa, la efectividad de mejoras y el control de los procesos; es la cultura de sentido de pertenencia que tengan los colaboradores por la compañía, sino cualquier cambio solo quedaría escrito.

Según Camus (2019) en su investigación: “Mejora del proceso de recepción en ingeniería y construcción Sigdo Koppers S. A”, se manifestó un objetivo de una propuesta, que mejorará el proceso de recepción de la organización, se usaron documentos factibles en tener un control cualitativo y cuantitativo de materiales, la muestra fue el personal operativo de almacén tránsito. Se obtuvieron resultados de la empresa por un análisis interno, con personal entrevistado y se identificó las dificultades en sus las tareas, también se identificaron factores que mejorarían la recepción de materiales y la falta de documentación adecuada, una cantidad de proveedores para atención diaria, embalaje muy deficiente con mala estibación y con procesos lentos, así mismo la mayor dificultad en las recepciones, se diagnosticó con el diagrama Ishikawa, buscando oportunidades de mejoras en su personal operativo. También se concluyó que las capacitaciones y las entradas de nueva tecnología

tuvieron buena acogida dentro de la empresa ICSK para mejorar sus procesos y los costos.

Según Mora (2019) en su investigación: “Mejoramiento de la productividad en la empresa Cilindros Company SAS utilizando herramientas Lean Manufacturing e industria 4.0 en los procesos: automatizado y semi-automatizado”, aplicó un objetivo de aplicación del Lean Manufacturing a sus procesos automatizado y semiautomatizado, disminuyendo desperdicios con el fin de mejorar la productividad. Así mismo se usaron para la implementación las 5S, SMED, TPM y Control visual entre otras, Hortovilla fue la empresa elegida para la práctica del proyecto con buenas técnicas, y una aplicación del Lean Manufacturing. Su investigación es de tipo cuantitativo y aplicada, con un diseño de observación en dos procesos productivos, como técnicas de información. Se usaron herramientas Lean al proceso productivo semiautomatizado, el VSM para los ciclos 1 y 2 con mapeo de flujo del proceso, el SMED que eliminó 14 pasos en el cambio de broca de la máquina prensa troqueladora, el TAKT TIME que calculó el tiempo por cilindro con 45 segundos, el KANBAN que ayudó a dividir la cantidad de cilindros para fabricar; igual que la cantidad de piezas que se tuvieron que proporcionar al área de producción en ensamble 1,2,3 y prensa troqueladora, KAIZEN se utilizó para llegar a la causa-raíz de la falencia en el área de producción y almacén y 5´S donde se ordenó y limpió las áreas de trabajo.

Tenemos los cuatro antecedentes nacionales importantes y con un valor teórico:

Según Paredes (2020) en su investigación: “Análisis y propuesta de mejora en la gestión de almacenes para una empresa embotelladora y comercializadora de vinos y piscos, Arequipa 2019”, se aplicó un objetivo de mejorar la gestión de almacenes y así mismo aumentar la productividad. Fue una investigación de tipo exploratorio-descriptivo; con una observación directa, entrevista al personal de los procesos del almacén y concluyente; buscando las causas principales de los problemas y actividades sin eficiente desempeño en los procesos del almacén, y con diseño no experimental observando los fenómenos en su ambiente natural, las encuestas, análisis visual, herramientas y otros métodos de Ingeniería Industrial detectaron la



deficiente solicitud de requerimiento de materiales, y mala organización y distribución de las instalaciones, con espacios reducidos en el almacén, generándose pasillos obstaculizados, deficiencia en el flujo de almacenamiento de materiales. Se planteó cinco mejoras para la gestión de almacenes, solucionándose los problemas encontrados en la empresa, se diseñó un diagrama de procesos y un diagrama de flujos, se usaron los diagramas de Ishikawa y Pareto, FODA de los procesos, FIFO: Primero en entrar y primero en salir., Sistema ABC, Metodología japonesa 5'S, Indicadores de gestión de almacén, Análisis costo-beneficio. Se recomendó realizar una implementación de propuesta para mejora en la gestión de almacenes, con la finalidad de ser más eficiente y pueda aumentar su productividad, consiguiéndose un almacén ordenado y bien distribuido.

Según Salazar (2019), en su investigación: "Propuesta de mejora en la gestión de almacenes e inventarios para reducir costos logísticos de la empresa Stracon GyM SA" se aplicó un objetivo en mejorar la gestión de almacenes e inventarios en búsqueda de reducir los costos logísticos en su organización de Stracon GyM S.A., el tipo de investigación es correlacional y con diseño pre experimental, transversal, para. Se encontró que tiene problemas en la ubicación y clasificación de sus productos, distribución de planta, 2 de 5 áreas no cuenta con cobertura, permitiendo así el deterioro de las piezas de maquinaria pesada, variación en el stock, retraso en pedidos de emergencia y exceso tiempo para generar una orden de compra. Para la mejora de la distribución y clasificación, se realizó la propuesta de clasificación ABC, por lo que se ha clasificado por familias, costos e índice de rotación. Su población fueron todos los almacenes de la empresa Stracon GyM., su muestra se considera el área de estudio, en este caso es el almacén del proyecto la zanja de la empresa Stracon GyM. Se logró medir con éxito los resultados de la propuesta y su viabilidad con los resultados  $VAN > 0$  que genera una rentabilidad de 1.21 soles en un periodo de 5 años, un TIR de 84% mayor a la tasa COK de 29.00% y un IR de 2.20, es decir, que por cada sol invertido se retorna 1.20 soles, demostrando con esto que el proyecto es factible y genera rentabilidad a la empresa.

Según Ríos (2018) en su investigación: “Propuesta de mejora en la productividad de mano de obra y equipos del proceso ejecución de obra del área de operaciones en empresa especializada en construcciones civiles de instalación del servicio de agua en sistemas de irrigación”, se aplicó su objetivo de recuperar la baja productividad en su mano de obra y del proceso de ejecución de obra de sus equipos del área de operaciones de la empresa , transformar el sistema productivo en un Lean, el factor de la baja productividad fue el desperdicio de tiempo generado en obra, observándose el no cumplimiento de los ratios meta dados por el área de operaciones; el desperdicio en las brechas en valores de avance reales en obra vs. los valores meta son un se buscan eliminar, se aplicó 5´S, el Balance de actividades, Poka-Yoke, y la Gestión visuales. Se recomendó al futuro proyecto en realizar una investigación sobre las metodologías Lean y de mejora continua con análisis del proceso de ejecución e incrementar la eficiencia. En sus conclusiones se logró cumplir los objetivos propuestos, recomendó fomentar un estudio y análisis posterior de las actividades abordadas en el proyecto para un aumento de la productividad y su eficiencia.

Según García (2019), en su investigación: “Mejora de la productividad en el proceso de soldadura mediante la metodología Seis Sigma en la empresa Fortaleza SRL, Piura, 2018”, se aplicó un objetivo en determinar cómo se mejorará la productividad en el proceso de soldadura; y sus variables metodología seis sigmas y productividad. El diseño fue de tipo pre-experimental, y su población de 16 servicios de soldadura ejecutados en un periodo de un mes, como la población fue reducida; no se obtuvo la muestra, pero uso técnicas y sus instrumentos de recolección de datos como: lista de cotejos, guía de análisis documental y cuestionario. Su resultado fue el incremento de la productividad en un 16%, el cual se obtuvo mediante una mejora en la eficiencia y la eficacia. Mediante la implementación de capacitaciones en tema de estándares de calidad, parámetros de (PWHT) que son el tratamiento térmico e implementación de formatos de lista de cotejos, a las herramientas y equipos. Con los instrumentos aplicados en la investigación se pudo identificar las causas que eran la fuente de la mala productividad en el proceso de soldadura, posterior a ello, mediante la metodología Seis Sigma se diseñaron soluciones a los posibles problemas

detectados; que eran malas condiciones de las máquinas y equipos, así como también la falta de conocimientos en los operadores de la empresa Fortaleza S.R.L.

Tenemos los cuatro antecedentes locales importantes y con un valor teórico:

Según Huamantupa (2018) en su investigación: “Gestión de almacenes para incrementar la productividad en la empresa J&V Resguardo SAC, Lima 2018”, se aplicó un objetivo en diagnosticar su implementación de la gestión de almacenes incrementaría la productividad en la organización J&V Resguardo S.A.C. El tipo de investigación cuantitativa y aplicada, con un diseño cuasi experimental, su población y muestra lo conforma por la información recolectada del almacén de la empresa J&V Resguardo S.A.C. registrados durante 12 semanas. La información cuantitativa recolectada en fue analizada por el SPSS versión 22. Los resultados logran obtener un 25,16% en la productividad, en la eficiencia de 12,91% y la eficacia fue de 17,75%.

Según Apolinario (2018) en su investigación: “Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de producto terminado de Kimberly Clark-Puente Piedra, 2018”, se aplicó un objetivo de determinar de qué manera la gestión de almacenes pudo mejorar la productividad del almacén de su producto, con fines de aplicar mejoras y soluciones al problema general. Se define el diseño en cuasi experimental, su matriz de operacionalización de variables, la población junto con la muestra son los despachos realizados durante 30 días. Se refleja la situación inicial en el pre test, se plantea la propuesta de mejora, su implementación y los resultados plasmados en el post test. Finalmente aplicándose la gestión de almacenes se logra incrementar de 76.57% a 95.70% la productividad, creciendo un 25.0%. Asimismo, el valor de la significancia a través del estadígrafo T-Student fue de 0.000, de este modo se aseguró una mejora en la productividad del producto terminado.

Según Huacachi (2018), en su investigación: “Aplicación de la gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de la empresa CESCORP, Barranco, 2018”, se aplicó un objetivo de mejorar la productividad en el almacén de la empresa aplicando la gestión de almacenes, se usó el diseño de tipo pre-experimental tomando como población las notas de pedido diarias del almacén y la técnica de

muestreo no probabilístico por conveniencia. Se empleó la observación directa de fuentes primarias en las dimensiones eficacia y eficiencia, recolectando los datos en los formatos diseñados para la investigación, formatos de diferencia de inventario, cumplimiento de despacho y entregas perfectas, luego de la aplicación de la gestión de almacenes. En los resultados se vio un aumento del 16.5% en la productividad, comprobándose con el estadígrafo Wilcoxon al obtener datos con un comportamiento no normal de significancia 0.028; teniéndose un 5% de incremento en la eficacia y 20% en la eficiencia. Se llegó a la conclusión que la falta de distribución del espacio, el no ordenamiento del inventario, los pedidos no atendidos, quejas y errores en la atención, afectan la productividad del almacén, manifestándose que se debe aplicar mejoras de gestión de almacén para una óptima operación.

Según Mendoza (2018), en la investigación:” La aplicación del método de las 5S para mejorar la productividad en el área de mecanizado en la empresa Construcciones Ingeniería Montaje Moscoso S.A.C. Callao 2018”, se aplicó un objetivo fue implementar el sistema de 5S para mejorar de la productividad e incrementar la eficiencia y eficacia. Fue una problemática de despilfarros de materiales, insumos, demoras en tiempo de búsquedas que generan los retrasos en los pedidos. La investigación es aplicada, es de nivel explicativo por su fórmula numérica, se obtuvo información en febrero y los resultados luego de la implementación abril con una aplicación de metodología implementada, llegando a concluir con buenos resultados.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

Los aportes científicos fueron orientados a un análisis del problema y al objetivo de la investigación, tuvieron una relación directa con el problema y sus variables en estudio, sus dimensiones y sus indicadores tanto de gestión de almacenes (independiente) y de productividad (dependiente).

### **1.3.1. Gestión de almacenes**

Es la variable independiente que se determinó en este trabajo de investigación. Sus dimensiones conceptuales se determinan de la siguiente manera. Según Salazar (2019) refirió a la gestión de almacenes como el proceso de la logística que abarca a la recepción, al almacenamiento y a su movimiento en un mismo almacén, direccionado al consumo de un material, de materias primas, de semielaborados, de artículos terminados, culminándose con la manipulación segura y efectiva en conjunto con la información de los datos creados en sitio.

Para la gestión de almacenes adquirimos elementos que pueden controlar y enfrentar la problemática, que esté en un campo de acción de la gestión de almacenaje y distribución. Así Mora (2012) refirió que conocer claramente los objetivos a cubrir dentro del campo de la gestión de almacenes, así como las responsabilidades inherentes al cumplimiento de su tarea, es otro de los objetivos básicos de esta primera parte. (p.02). Su objetivo de una buena gestión de almacenes es lograr un orden de servicio adquirido con gran rapidez, con fiabilidad y con calidad, con beneficio de costes para la empresa, como lograr las entregas en 24 ó 48 horas con una fiabilidad del 95%.

Por otro lado, se manifiesta que la gestión de almacenes es un proceso con un tratamiento de información de datos. Anaya (2011) mencionó a la gestión de almacenes como el proceso de la logística; encargada de una recepción, de un almacenamiento y de un movimiento en el mismo interior de un almacén que contenga cualquier material, ya sea diversas materias primas, algunos productos semielaborados o también productos terminados, así mismo su tratamiento correcto y seguro; conjuntamente con la información de los datos alcanzados (p.10). El funcionamiento de la gestión de almacenes se culmina cuando pasa al proceso de gestión de pedidos y distribución, es decir, quienes solicitaron el retiro de los materiales con una documentación generada que son las órdenes de compra.

Y nos seguimos haciendo la interrogante. ¿Qué es un almacén? Y Flamarique (2019) nos refirió que es un espacio con delimitaciones y que puede ser abierto, es decir al aire libre tomándose como por ejemplo: una campa, o podemos decir que puede estar cubierto o sin paredes como por ejemplo: los almacenes de materias primas, arena, etc, con alguna pared o sin embargo totalmente cerrado como por ejemplo: con cámaras frigoríficas, de congelación, finalmente refiere a los almacenes automáticos o con archivos.(p.13). Así mismo podemos agregar que los almacenes serían los recintos construidos con proyecciones y construcciones para tales fines, pero en muchas oportunidades el almacenamiento, su planificación y sus determinados flujos se tienen que acondicionar a los recintos con diseños para diferentes funciones, Es decir, el lugar a donde está el almacén sufre modificaciones tales como los necesitaría para acondicionar el material, equipo almacenado, según su naturaleza, su forma, su tamaño, su peso y su volumen, su preservación que exigen los protocolos del producto en relación al almacenamiento. Según Salazar (2019) afirmó que se genera un común interrogante en la gestión de almacenes: ¿Dónde debe ser o estar almacenado? ¿Cómo debe ser o debe estar almacenado?

Recepción, Salazar (2019) refiere como el proceso de planificación en sus entradas de elementos, su descarga y su verificación, considerándose la actualización de los registros de inventario, con una buena práctica logística e implementación de programas de entregas certificadas, eliminándose la burocracia y una reducción de las inspecciones que no suman un valor.

Almacenamiento, Salazar (2019) refirió como el subproceso operativo destinado a la guarda y su conservación del producto, minimizándose los riesgos del mismo, de las personas y la misma compañía, optimizándose un espacio o lugar para el almacén.

Movimiento; según Salazar (2019) refirió que es el subproceso del almacén de carácter operativo relativo, así mismo es el traslado de los materiales y sus productos de una zona a otra, de un mismo almacén o desde la zona de recepción a la ubicación del almacenamiento. Para mover físicamente las mercancías se logra utilizándose medios de gran variedad; sus equipos de una manipulación de materiales,

dependiendo de varios factores como son: el volumen del almacén, el volumen de los materiales, el tiempo de vida de los materiales, el costo del equipo versus la finalidad, la cantidad de manipulaciones especiales y expediciones requeridas, y las distancias de los movimientos.

Tenemos flujos de entrada y de salida de un almacén; de los materiales que son variadas, como lo son;

Last In-First Out (LIFO): la última entrada de mercancía en almacén, su salida es la primera en expedirla, es muy utilizado en artículos frescos.

First In-First Out (FIFO): la primera entrada de mercadería en almacén, es la primera que saldría del mismo. es la usada para deshacerse los artículos obsoletos.

First Expired-First Out (FEFO). Es la mercadería de una fecha muy próxima a su vencimiento; y seleccionada para su salida inmediata del almacén.

Los principios del almacenaje, Flamarique (2019) refiere a los siguientes principios en el almacenamiento de mercancías, que estén conformados con sus objetivos de la organización y elegidos por sus procesos logísticos:

Maximizar el espacio, se debe aprovechar al máximo el espacio por su alto costo para la empresa u organización.

Minimizar la manutención del producto, se debe de reducir al máximo los movimientos y su accesibilidad de las mercancías, lográndose reducir las posibilidades de accidentes y daños directos a las mercancías

Adecuación a la rotación de las existencias, se debe controlar la cantidad de producto de acuerdo a la demanda en el mercado o las necesidades de un proyecto y a sus tiempos de aprovisionamiento.

Fácil acceso a las existencias, se accede directamente a la mercancía almacenada, para que la manutención sea mínima.

Flexibilidad de la ubicación, se evitan las ubicaciones vacías y por ende un costo innecesario, se consigue aprovechar mejor el espacio, reduciéndose los tiempos de

desplazamiento. Se debe mantener entre el 5 y el 15 % de ubicaciones vacías para absorber los accesos de entradas que puedan producirse.

Fácil control de las existencias, se debe gestionar y controlar las existencias para la economía de la empresa y la calidad del trabajo de las personas

Todos estos principios de almacenaje deben de aplicarse de manera equilibrada, si se pierde el control o se realiza una mala gestión se llegarían a elevar sus costos y por ende pérdidas de productividad.

Podemos mencionar que en la tipología de las empresas y de los almacenes; en una gestión del almacén y su operativa varía según la función que desempeña. Flamarique (2019) afirmó que la operativa y la gestión de un almacén presentan variaciones que dependen de su desempeño y sus características fluyen de la tipología de la empresa. Se pueden diferenciar dos grandes grupos de empresas u organizaciones, según las necesidades y la función de sus almacenes: las industriales o productoras y las mercantiles. (p.22).

La gestión de los almacenes interactúa con los otros departamentos de la empresa, en este caso con la minera en estudio de investigación. Flamarique (2019) afirmó la gestión del almacén en conjunto de los pedidos y también las existencias, nos permite organizar a diario sus operaciones y con los flujos de mercancías, en paralelo nos aporta una información del almacén y sus servicios que nos brinda con calidad. Debería de existir una interacción con los departamentos de compras, de administración y contabilidad, comercial y el de aprovisionamiento; de dicha organización con sus proveedores y los clientes. (p.33).

Las empresas y organizaciones deben de ver que la competitividad ahora depende mucho de la cadena de suministros. Flamarique (2019) afirmó una división en dos sectores por parte de la gestión de almacenes y su control del almacén que no permiten obtener una mejor información. Y se manifiesta que una gestión de las existencias es llamada también una gestión de stock. Las operaciones de mantenimiento, sus errores y el largo tiempo empleado en su dedicación para una ubicación y control de los productos dentro de la gestión de almacenes.



Por otro lado, el concepto de gestión de almacenes, según Anaya (2011) refirió que el concepto de almacén se refiere a un local, área o un espacio con una ubicación estratégica y adecuada, para guardar materiales, equipos y herramientas para la ejecución y el desarrollo del proyecto de Cobre Panamá, y son muy necesarios para una marcha y operaciones de la empresa. El almacén se somete a controles de ingreso y salida, sus inventarios, reubicación, custodia y registros, con una conservación temporal. El almacén es parte fundamental de la organización: su manejo y funcionamiento tiene que ser de primera, perfección continua y de mucho profesionalismo.

#### **1.3.1.1 Las 5'S**

Es una metodología práctica para un lugar de trabajo organizado, ordenado y limpio que mejoran las condiciones de seguridad, calidad en el trabajador y la empresa. Según Socconini (2019) nos menciona que se integran cinco palabras japonesas que inician con la letra "S" y resumen las tareas simples; facilitando la ejecución eficiente de las actividades laborales.

El concepto de la mejora continua nos afirmó Lecina (2017) se basa en el orden, procesos y datos, si seríamos capaces de optimizarlos, entonces se formuló el objetivo final de la empresa que fue de optimizar recursos. Si se consiguió que el almacén logre funcionar de manera correcta, se logró obtener resultados de una buena productividad en montaje de bombas industriales.

Por eso Carreira (2016) nos afirmó ¿Qué es la mejora continua? Que la calidad se orientó a mejorar continuamente, optimizándose sus actividades de la empresa hacia el cliente externo e interno y habiendo cumplido el nivel de exigencias del entorno.

Se dijo que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes, también es del personal externo de compras, de gerencia y se toman decisiones sin considerar al almacén y luego nos quejamos con los resultados obtenidos. El cliente interno fue considerado propio de la empresa, debió haber participación de todo el personal, considerándose una era digital; tenemos que integrar al almacén, las decisiones son basadas en hechos, con liderazgo y la gestión basada en sistemas (Carrasco, 2020).

Todos: asumieron estar al tanto que obtendrá en su trabajo, estar formados para hacer el trabajo correctamente, tener los recursos y, el deseo de hacerlo bien.

Se mencionó tres grandes elementos de la mejora continua y tenemos el elemento del orden, se enfocó en una definición del Método Kaizen, como el método japonés que está orientado a la mejora continua de los procesos, además es lo opuesto a la conformidad y su principal objetivo fue eliminar todos los desperdicios, despilfarros o ineficiencias del sistema, en respaldo a lo que nos mencionó Hernández (2017). Se enfocó por una mejora en pequeños pasos, sin grandes inversiones, con la participación de todos los trabajadores, actuando y constituyendo con rapidez las mejoras. Siempre nos basamos en el Ciclo PHVA (Deming) en el que vamos a Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, el método Kaizen está siempre basado en el método 5'S, son esas japonesas; SEIRI (Clasificar), SEITON (Organizar), SEISO (Limpiar), SEKETSU (Estandarizar) y SHITSUKE (Disciplina).

Y se siguió en orden, y que pasará si no aplicamos las 5S, vamos a identificar que no se facilita la convivencia, un mal humor, absentismo, la no participación del personal, muchos retrabajos, y la desaparición de los documentos.

Aplicándose las 5'S en los almacenes, desaparece lo identificado y fomentamos la mejora en sus instalaciones del almacén. Las 5'S se pueden implementar y mejorar, las claves detectadas en una empresa no se aplican por desconocimiento solo que puede haber una resistencia de la organización. (Sacristán, 2018).

Donde:

a. Seiri/clasificar

Eliminar de todas las áreas de almacenes; todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestras actividades diarias. Muchos materiales de trabajo desorganizado; se han convertido en desuso hay que eliminarlo.

b. Seiton/organizar

Retirar todos los materiales que no son necesarios, y para conseguirlo tenemos que organizarlos porque los almacenes es un área de procesos, se debe organizar todos los elementos que se clasifican como necesarios; de manera que se puedan encontrar con facilidad. Esto es fundamental en la empresa que todos sepan donde se encuentran los materiales, las herramientas y los equipos para su montaje en el proyecto de minera.

c. Seiso/limpiar

Limpiar toda el área de trabajo de los almacenes para prevenir la suciedad y el desorden, el almacén siempre debe estar clasificado, organizado y limpio, de la misma forma sus alrededores y entornos del proyecto de Minera Panamá.

d. Seiketsu/estandarizar

Conseguir la tarea diaria y continuamente de estandarizar las áreas de trabajo en los almacenes y su entorno, que es crear un plan de trabajo con actividades y procedimientos. Los procesos deben estar escritos para conseguir este objetivo y cualquier trabajador lo entienda, lo aplique, y asuma su compromiso a diario.

e. Shitsuke/disciplina

Convertir en un hábito el cumplimiento de los métodos y procedimientos estandarizados, de las anteriores esos aquí es donde siempre tenemos la costumbre en fallar. La disciplina nos conlleva a tener mejora continua.

“La habilidad de aprender y adaptarse más rápido que tus competidores es la única ventaja sostenible”. (Lecina, 2017).

Es fundamental que el almacén este organizado para que podamos adaptarnos mejor a los cambios inmediatos del negocio, a la adaptación rápida a esos cambios de entorno, y no se frenen y seamos capaces a los cambios desde el almacén.

Los beneficios de las 5´S:

Transforma el ambiente de trabajo y su actitud del trabajador con una mejora en la calidad de vida.

Proporciona espacios de mejoramiento en las empresas y eficiencia en sus procesos, disminuyendo los desperdicios con reducción de los costos de operación.

Las condiciones de organización, orden y limpieza se mantienen con una mejora en la calidad, propiciando ambientes favorables en la gestión y el servicio de los almacenes

Todos los trabajadores se sienten más comprometidos y motivados en sus áreas de trabajo.

Maximiza la seguridad y minimiza los riesgos y peligros.

### **1.3.1.2 Método ABC**

El método ABC de clasificación de inventarios permite organizar la distribución de las distintas mercancías dentro del almacén a partir de su relevancia para la empresa, de su valor y de su rotación. Con este sistema se prioriza la adquisición y colocación de los productos no por su volumen o cantidad, sino por el aporte económico que suponen para la empresa. El sistema ABC se basa en el principio de Pareto o regla del 80/20, que indica que el 20% del esfuerzo es responsable del 80% de los resultados. Si lo aplicamos al ecosistema del almacén, el 20% de los artículos generan el 80% de los movimientos de mercancía, mientras que el 80% de los productos origina el restante 20% de movimientos (Lecina, 2017).

### 1.3.2. Productividad

Variable dependiente que se determinó en este trabajo de investigación, es la variable donde está el problema. Sus dimensiones conceptuales se determinan de la siguiente manera. En sus conceptos Dounce (2016) refirió que es considerada como una de las variables de gran desempeño en las empresas, siendo una relación no dinerada entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados en un determinado tiempo. El autor afirma: en hacer más con menos, por lo que vemos en la ecuación:

$$P = \frac{\text{Volumen de resultados obtenidos}}{\text{Volumen de insumos utilizados}}$$

Al cuantificar la productividad, se presentan dificultades técnicas por la gran diversidad de unidades de medida en los insumos empleados en un proceso productivo de los bienes y los servicios, con el comportamiento del mercado y su dinámica distorsiona la información de cómo funciona la empresa y como se manejaría el concepto de la productividad. Se tiene como razón de considerar cada recurso por separado, siendo el más usado la fuerza de trabajo, con la unidad de medida empleada en horas-hombre o en su defecto el número de trabajadores. Gutiérrez (2010) refirió el cálculo de la productividad del trabajo, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$P = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Número de trabajadores}}$$

Por otro lado, a la productividad el autor Betancourt (2017) afirmó que es la correspondencia entre la producción e insumo. Mencionó ser una correspondencia entre lo producido y los medios empleados como la energía, la mano de obra y los materiales. La productividad de la cadena de montaje por ejemplo es de doce computadoras por operario y hora. Así mismo León (2009) nos comentó que la productividad viene a ser la capacidad que tiene el trabajador que tiene para producir más y dar mejores resultados, grandes beneficios y más ganancias. sin tener que aumentar los recursos, expresada como el país, la industria o una empresa emplea puede medir los recursos.

Por ejemplo, se supuso que en 08 horas de trabajo con 02 mecánicos de montaje del grupo A pueden montar 03 bombas industriales en el área del proyecto minera Panamá y ellos son más productivos que el grupo B; en un 25% más con los mismos recursos. Aquí la productividad debió ser comparada, no es suficiente saber que el grupo A trabajó 08 horas, y los trabajadores lograron hacer su actividad de montaje de bombas industriales. Jiménez (2018) nos aportó como se llega a comparar la productividad: por medio del tiempo, comparando sus diferentes períodos, de la misma manera por medio del otro, se debe comparar con la competencia o con el resto de los datos del área montaje que integramos; y dejándonos muy claro lo que se nos pueda presentar en el post.

#### Medición de la productividad

También la productividad es medida entre los resultados producidos y los insumos empleados, teniendo un comportamiento de manera inmediata y directa, siempre y cuando se tenga contabilizada la producción por periodo, además la productividad se calcula de manera directa haciendo una división del producto producidos entre el número de horas. Debemos llegar a la conclusión que no es lo mismo decir productividad y decir producción. Los ejemplos son claros de producción, tenemos el número de pernos fabricados en un turno, en un día, durante una semana o en quizá en un mes, por ejemplo 20,000 pernos producidos durante una semana Sin embargo la productividad viene a ser un valor relativo, como por el ejemplo el volumen de producción que se obtuvo en un período cualesquiera con relación al volumen de los insumos que se consumieron durante la producción, es decir 20000 pernos producidos por 20 trabajadores en una semana, tendríamos 1,000 pernos por trabajador (Dounce, 2016).

#### Limitaciones de la productividad

Podemos mencionar que las limitaciones de la productividad evitan los aspectos vitales que se relacionan con la producción generada, medirla los que toman decisiones, los responsables de la competitividad y la rentabilidad de la empresa son

los que asumen la medición de la productividad como por ejemplo llegar a una buena calidad de sus productos y sus servicios.

Esta concepción de productividad nos genera un engaño, los empresarios para incrementarla van a liquidar a los trabajadores, perdiendo la experiencia y habilidades de ellos, manteniéndose el desempeño global con una sobrevivencia de la empresa basada en la tecnología, en su materia prima, un buen estilo de dirección, con sus estrategias financieras y también mercadológicas. Nos vamos inclinando a una perspectiva de productividad, con un valor en la fuerza de trabajo referido en el costo que la empresa va a reducir al mínimo, con recortes de personal, recargándoles el trabajo, con el fin de incrementar el cálculo: volumen de producción/número de trabajadores. Las dos posibilidades serían la de elevar la producción con una misma cantidad de trabajadores, originándose mayores cargas de trabajo; y la siguiente es lograr una producción similar con menos cantidad de trabajadores asumiendo la consecuencia de despidos con sobrecargas de trabajo para dichos trabajadores, estables en la empresa (Rios, 2018).

Indicadores de la productividad:

M.O=Bombas montadas/operario

M.H=Bombas montadas/hora-hombre

#### **1.4. Formulación del problema**

¿La mejora en gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales de minera Panamá, 2019?

#### **1.5. Justificación e importancia del estudio**

El estudio de la investigación se realizó por que se detectó un desabastecimiento de materiales consumibles y los equipos electromecánicos, como son por ejemplo las bombas industriales a utilizar e instalarlos en construcción del proyecto, y que no se encontraban en las fechas requeridas, no teniendo una respuesta rápida por la gestión del almacenaje, responsable directo de pedido y almacenaje según lista proporcionada por Ingeniería del Proyecto. La justificación del

trabajo de investigación es exponer explícitamente las razones o motivos que brinden validez en la realización del estudio.

Y nos hicimos la primera interrogante: ¿Por qué se hace la investigación? La investigación se hizo porque se busca mejorar la gestión de almacenes de manera directa en la logística de Minera Panamá, y así lograr una propuesta de mejora en la gestión de sus almacenes que pueda llevar un buen control de todos los equipos electromecánicos recibidos y entregados para la ejecución del proyecto Cobre Panamá. Y recibir los equipos en las fechas indicadas y a tiempo según los programas de avances del montaje industrial. Y por consiguiente también nos hicimos la segunda interrogante ¿Para qué se debe hacer la investigación? La investigación se debió hacer para aumentar su productividad en el montaje de bombas industriales de Minera Panamá, para mejorar la eficiencia y eficacia, haciendo uso de herramientas de ingeniería para cumplir los resultados en los avances del proyecto de Minera Panamá. La justificación se menciona desde el enfoque social, económico, técnico y científico.

En la justificación social; se buscará que los trabajadores se integren de manera social más a la empresa cumpliendo sus actividades con responsabilidad social, de respeto a los procesos de gestión de almacenes y compromiso a las metas en la productividad de la empresa. En la justificación económica; se buscará la optimización de los recursos y equipos empleados en la recepción, en su almacenamiento y también el movimiento en los almacenes, y de la misma manera en brindar salidas rápidas y precisas de las bombas industriales para ser montadas en sus áreas de trabajo por los trabajadores responsables, mejorando la economía de la empresa; en su productividad y la situación económica de los trabajadores. En la justificación técnica; con la propuesta de mejora de gestión de almacenes, los trabajadores verán su importancia de las técnicas desarrolladas en campo, adquiriendo un aprendizaje técnico y de experiencia laboral. De la misma forma los trabajadores que tienen la responsabilidad de ejecutar el montaje de las bombas industriales, teniendo más claro el concepto de la productividad, eficiencia y eficacia. En la justificación científica; se usarán herramientas de ingeniería para identificar los factores de la mala gestión de



almacenes, que recaen en la productividad del montaje de las bombas industriales en el proyecto, recabando la información por medio de los trabajadores ejecutantes de las actividades, logrando que se mejoren los procesos.

## **1.6. Hipótesis**

La mejora en gestión de almacenes si aumenta la productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Mejorar la gestión de almacenes para aumentar la productividad en montaje de bombas industriales de minera panamá, 2019.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

a) Identificar y diagnosticar las causas que influyen en la baja productividad en el montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019.

b) Aplicar herramientas de mejora en gestión de almacenes para aumentar la productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019.

c) Determinar cómo aumenta la productividad en el montaje de bombas industriales mediante una mejora en la gestión de almacenes de Minera Panamá, 2019.

d) Estimar un beneficio/costo que se obtendrá de la mejora propuesta en gestión de almacenes para aumentar la productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019.

## **II. MATERIAL Y MÉTODO**

## **2.1. Tipo y Diseño de Investigación**

Según su enfoque fue de tipo cuantitativa, porque fue necesario hacer un análisis de los resultados que se obtuvieron en las encuestas y con la participación del personal de la empresa. Hernández y otros (2003) afirmaron desarrollo cuantitativo usa la recolección y un análisis de datos en respuesta a las interrogantes de una investigación, comprobándose su hipótesis, con la confianza de una medición, la frecuencia del uso estadístico buscándose el comportamiento de la población con buenos patrones de comportamiento.

Según su relación con el conocimiento científico, fue una investigación cuantitativa, fue designada de tipo aplicada. Según Sánchez Carlessi (1998) refirió que la que es una investigación constructiva porque caracteriza por el interés en aplicar al panorama con los conocimientos teóricos.

Según su nivel de alcance fue de tipo descriptiva porque se basa en la información obtenida para realizar su descripción, se recogió una información cuantificable para un análisis estadístico; de los datos o componentes de la muestra de la población de la empresa. Hernández y otros (2003) afirmaron ser una descriptiva porque busca redactar las características y las propiedades de los fenómenos más importantes que se analizaron. (p.119).

El diseño de investigación se llegó a determinar cómo no experimental y descriptivo, ya que no se manipularon las variables, se hizo la observación de los fenómenos de forma real y natural; se describe el comportamiento de las personas para analizarlos con posterioridad. Mendoza (2018) afirmaron que un plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información requerida, es decir los datos son con la finalidad de responder satisfactoriamente al planteamiento del problema". (p.150). Teniendo un enfoque cuantitativo transversal porque son dos variables y la información fue tomada en un solo momento (tiempo).

En resumen, la investigación sería de tipo cuantitativa, aplicada y descriptiva y según su diseño sería no experimental, descriptiva y transversal.

## **2.2. Población y muestra**

Se considerará como población al personal de almacenes y personal de montaje de equipos en el proyecto del año 2019. Tenemos 15 trabajadores de almacenes y 20 personas de montaje, siendo el total de 35 trabajadores de la empresa de Minera Panamá S.A. Quedaría descartada la muestra porque se consideraron para la investigación al total de la población.

Para trabajar con la población de sus 35 trabajadores que se encuentran en las áreas definidas como el patio Ludick (almacenes) y plant site (de montaje) del proyecto de Minera Panamá.

## **2.3. Variables y operacionalización**

Las variables que fueron destacadas para su operacionalización tenemos a Gestión de Almacenes es la variable dependiente “X”, así mismo la Productividad es la variable independiente “Y”. Tenemos la operacionalización que consiste en medir ambas variables, tanto la variable X como la Y. Ver Tabla 2.

Tabla 2.

*Operacionalización de variables.*

Variables	Dimensión	Indicador	Ítem	Técnica e instrumentos de recolección de datos
Variable dependiente: Productividad	Mano de Obra	P.O= productividad del operario	P.O=Bombas montadas/operario	Análisis documentario/Guía del análisis documentario
		P.H= productividad del factor hombre	P.H=Bombas montadas/hora-Hombre	
Variable independiente: Gestión de almacenes	Lean 5S	% Cumplimiento de check list	% Cumplimiento= actividades realizadas correctamente/total de actividades	Observación/Guía de la observación
	Clasificación ABC	Frecuencia del material en almacén	Frecuencia= inversión del material/Inversión total*100%	Encuesta/Cuestionario de la encuesta

Fuente: Elaboración propia.

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Se eligieron estas técnicas y estos instrumentos de recolección de datos para realizar la medición de los indicadores; en la operacionalización de ambas variables independiente y dependiente en el trabajo de investigación, tenemos:

Encuesta es la técnica que se fundamenta en el instrumento que es un cuestionario con 20 preguntas preparadas con el fin de obtener la información directa de los trabajadores del proyecto minera panamá, como es la población del almacén y del montaje con el enfoque de hacer el estudio de ambas variables; como son la variable independiente: gestión de almacenes (X) y la variable dependiente: productividad (Y).

Se utilizó en la encuesta para ambas variables un cuestionario de 10 ítems para cada caso, con la escala de Likert en sus alternativas de elección en sus respuestas por pregunta.

El cuestionario de la encuesta como instrumento de medición tiene validez porque midieron a ambas variables con preguntas referidas al estudio de la investigación y siendo respondidas por los trabajadores del proyecto haciendo uso de escalas Likert.

La Observación es la técnica que permite tener una información directa y confiable, con su instrumento que es la guía de observación que nos permitió evaluar el cumplimiento de las 5S en el montaje de las bombas industriales.

El análisis documental es la técnica que se empleó para recopilar información referente a las horas hombre empleadas al mes, el número de bombas montadas al mes, el número de operarios para poder calcular la productividad de operario y la productividad del factor hombre; además se recopiló información de la inversión por material al mes para poder realizar la clasificación ABC cuyo instrumento empleado fue la guía del análisis documental.

Los instrumentos fueron validados por 03 expertos profesionales con experiencia y conocedores del tema de la investigación.

Participaron en la validez de los instrumentos los expertos que son Ingenieros titulados y con colegiatura comprobada, quienes siguen trabajando en el Proyecto Minera Panamá.

a) Abdiel Vargas Rivera, Ingeniero Electromecánico con colegiatura CI-2017-024-028. Master en eficiencia energética y energías renovables. Ocupación actual: Ingeniero Mecánico en Minera Panamá S.A.

b) Jhon Fredy Lancheros Niño, Ingeniero Mecánico con colegiatura CN230-44248, Especialista en gerencia de la calidad. Ocupación actual: Ingeniero de aseguramiento y de control de la calidad (QA/QC) en Minera Panamá S.A.

c) Daniel Acosta Reyes, Ingeniero Civil con colegiatura CI- 2018-006-139. Ocupación actual: supervisor de proyectos en Minera Panamá S.A.

Los instrumentos y su recolección de datos tuvieron una confiabilidad o fiabilidad y reúne dicho requisito esencial y fiable.

Bernal (2006) refiere la confiabilidad a la consistencia obtenidas por las mismas personas, examinados en los lugares con los mismos cuestionarios y la hoja de observación. (p.214). Se menciona de las respuestas obtenidas de los mismos trabajadores que fueron partícipes del proyecto de Minera Panamá, y así mismo obtuve información de lo observado de manera directa en campo, para confirmar una realidad problemática en la baja productividad en montaje de bombas industriales, desde un inicio con causas de la poca gestión de almacenes.

Para este procedimiento se empleó la prueba llamada “Alfa de Cronbach” para la estadística de fiabilidad del instrumento de la encuesta respecto a las preguntas con varias alternativas de única elección, y fueron 35 trabajadores del proyecto de Minera Panamá, se realizó una tabulación con la ayuda del programa Microsoft Excel.

## **2.5. Procedimiento de análisis de datos**

El procedimiento consistió en utilizar un software estadístico como es el programa Microsoft Excel para lograr el nivel de confianza y procesar la información.

En los gráficos se visualizaron resultados de los ítems de las preguntas realizadas en la encuesta a los trabajadores de las dos áreas como lo fueron de almacenes y de montaje de la empresa Minera Panamá S.A. y que nos permitió conocer por medio de sus respuestas a estas variables de gestión de almacenes (independiente) y productividad (dependiente). Se usaron las mediciones de promedios, varianza desviación estándar, para ser comparadas entre las variables en estudio, sus gráficos y tablas tienen detallado los porcentajes, frecuencia y porcentaje acumulado de cada pregunta realizada a los encuestados, quienes nos brindaron mayor información y conformidad de la encuesta realizada.

## **2.6. Criterios éticos**

Existen principios fundamentales en el desarrollo de la ciencia y de la tecnología. La propuesta de la investigación fue estudiada con criterios éticos y que perfilan consideraciones y soluciones con el cuidado del medio ambiente, así mismo la confidencialidad se orienta en el aseguramiento de la protección de su entidad de la empresa y los trabajadores, que participaron como informantes de esta investigación de manera confidencial respetando las políticas de transparencia, en la objetividad la situación problemática fue analizada con criterios técnicos e imparciales en la originalidad de sus citas bibliográficas fueron usadas cumpliendo las normas APA sin la existencia de plagio intelectual, su veracidad se basó en la información con verdades y de mucha confiabilidad en los acontecimientos y propuestas de mejora en la realidad problemática, se respetaron los derechos laborales de los trabajadores en sus áreas de trabajo y lugares de este estudio de la investigación



## **2.7. Criterios de rigor científico**

Los criterios científicos tuvieron una importancia en las actividades de investigación científica porque se desarrollaron conforme a los procedimientos y las normas del reglamento de la dirección de investigación de nuestra alma mater de estudio universitario, en la confiabilidad se ejecutaron cálculos estadísticos que determinaron el nivel de los instrumentos empleados, su validación fue evaluada por los expertos en investigación y profesionales especialistas en carreras de ingeniería y que cuentan con una experiencia laboral, en el trabajo metódico se desarrolló una investigación con métodos estructurados y con recolección de información por medio de instrumentos válidos y técnicos, además con el respaldo de un marco teórico de las dos variables en estudio para luego realizar su análisis de datos y brindarse una propuesta de mejora.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Resultados en tablas y figuras

#### 3.1.1. Información general de la empresa

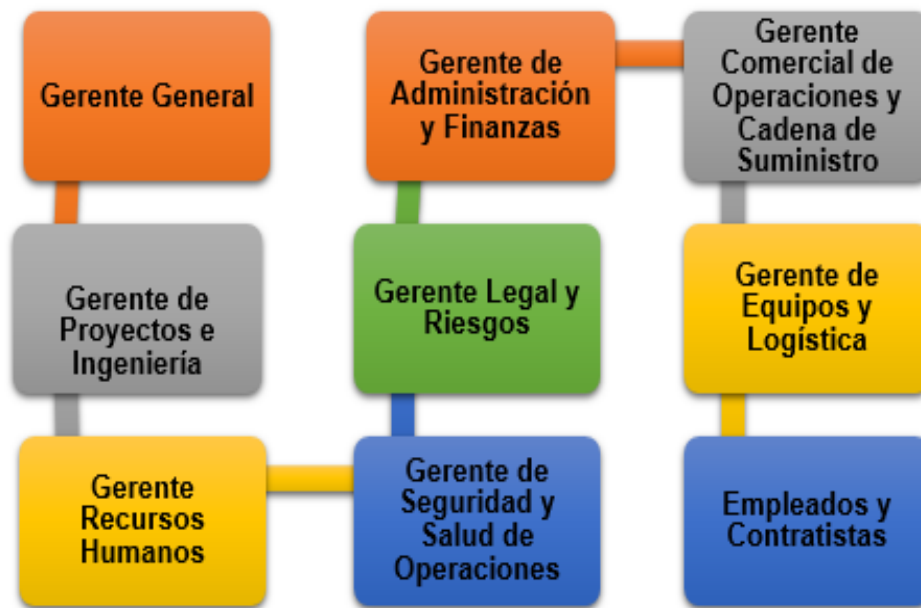
Minera Panamá S.A. es una empresa que ha desarrollado un proyecto llamado Cobre Panamá que se encuentra en la Provincia de Colón a 120 Km. al Oeste de la Ciudad de Panamá, siendo de gran envergadura social y ambiental con reestructuración de las comunidades, y un crecimiento económico para sus accionistas, empleados y la sociedad en general en Panamá.



Figura 3. Empresa minera Panamá. Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Mapa y ubicación de Minera Panamá S.A. Fuente: Google maps.



*Figura 5.* Organigrama minera Panamá. Fuente: Elaboración propia.

Así mismo la Minera Panamá S.A. es una empresa subsidiaria de First Quantum Minerals Ltd. en Panamá y donde esta última mencionada tiene la participación del 90% de sus acciones, tuvo una inversión privada más grande del país con 6,700 millones de dólares, con unos 34 años de vida del proyecto, y con 2000 millones de exportaciones, confirmando el 3% al PBI del país. Su proyecto lo refleja con un 93% en la fase de construcción y tuvo unos 1400 proveedores y compañías panameñas. Así mismo contrató unos 7000 colaboradores, entre personal panameño y personal extranjero especialista en el rubro de la construcción y montaje electromecánico, para luego reclutar y seleccionar colaboradores en sus actividades de procesos y operaciones de planta y de mina.

### **3.1.2. Descripción del proceso productivo**

El proceso productivo de Cobre Panamá es una operación nueva que tiene una visión de 3.100 millones de toneladas de reservas probadas y probables, es un proyecto de cobre greenfields, con una mina de cobre nueva y más grande abierta a nivel mundial en esta última década, el complejo de producción sostiene 02 pozos abiertos, 01 planta de procesos, 02 centrales eléctricas de 150 megavatios y 01 puerto. Su producción comercial se inició el 2019 y producirá 320,000 toneladas de cobre, con oro, plata y molibdeno juntos por año.

La minería y su procesamiento de Minera Panamá S.A. comprende depósitos de cobre que están ubicados en Balboa, Botija, Colina y Valle Grande y la operación comprende 34 años de vida útil. Contiene 04 trituradoras secundarias y su complejo de procesamiento principal, 03 molinos SAG de 28 megavatios y 04 molinos de bolas de 16.5 megavatios; siendo los más grandes instalados en el Proyecto de Cobre Panamá. Los sulfuros de cobre se concentran por flotación, y los concentrados se desplazan por tuberías de lodo desde la planta de procesamiento principal hasta la planta de filtro ubicada en las instalaciones portuarias construida en el Caribe. Sus relaves son almacenados y el agua se recupera desde la instalación de almacenamiento de relaves de la construcción central. Todo el proyecto de la distinguida Minera Panamá S.A. es impulsado por una planta de generación de energía de 300 megavatios ubicada en el puerto de Punta Rincón. Finalmente se estimó que para el 2020 la producción de cobre sería de 285,000 y 310,000 toneladas y la producción de oro entre 120,000 y 130,00 onzas.

### **3.1.3. Análisis de la problemática**

En la investigación se enfoca las variables independiente; gestión de almacenes por la que se hará una propuesta de mejora y la dependiente; productividad en montaje que es donde se encontró el problema en la baja productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto Cobre Panamá y las causas principales fueron: pérdida de tiempo en movimiento de búsqueda en sitio, los equipos desordenados en almacenes

para su retiro, mejora de procedimientos en gestión de almacenes, y la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo, se buscó la optimización de la causa raíz.

### 3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos

Resultados de la encuesta:

Tabla 3.

*¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	11	31.4%	31.4%	31.4%
Bueno	19	54.3%	54.3%	85.7%
Muy bueno	5	14.3%	14.3%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

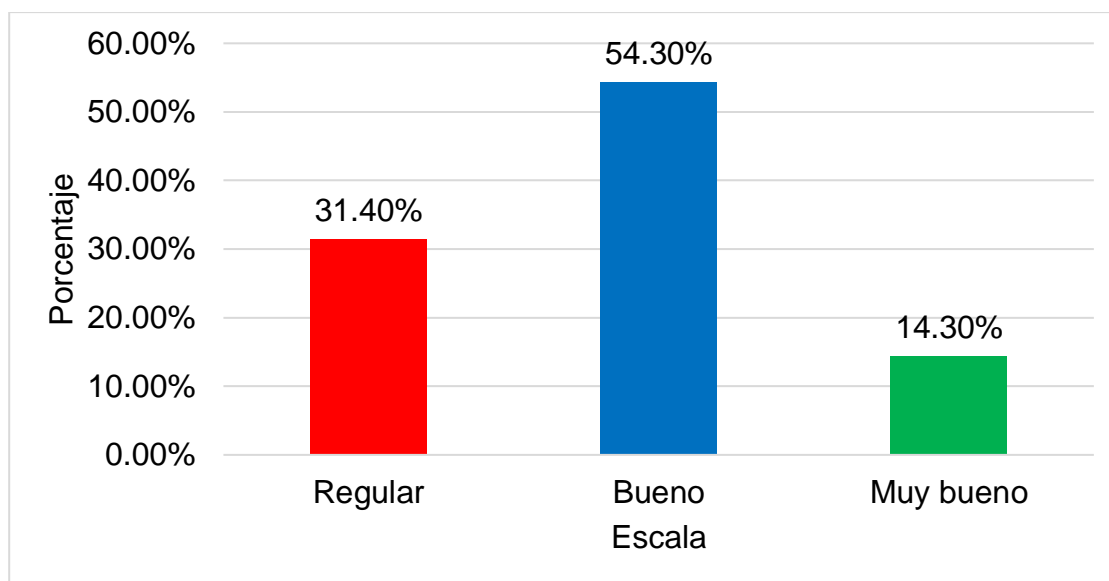


Figura 6. *¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes?*

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 3 y figura 6 se observa que el 31.4% de los encuestados calificaron como regular la recepción de los equipos en los almacenes, mientras que el 54.3% lo calificaron como bueno la recepción. Pero el 14.3% de ellos calificaron de muy bueno la recepción de los equipos. Luego podemos concluir que el 31.4% afirman de manera regular y el 68.6% afirman positivamente.

Tabla 4.

*¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los equipos?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	9	25.7%	25.7%	25.7%
Bueno	19	54.3%	54.3%	80.0%
Muy bueno	7	20.0%	20.0%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

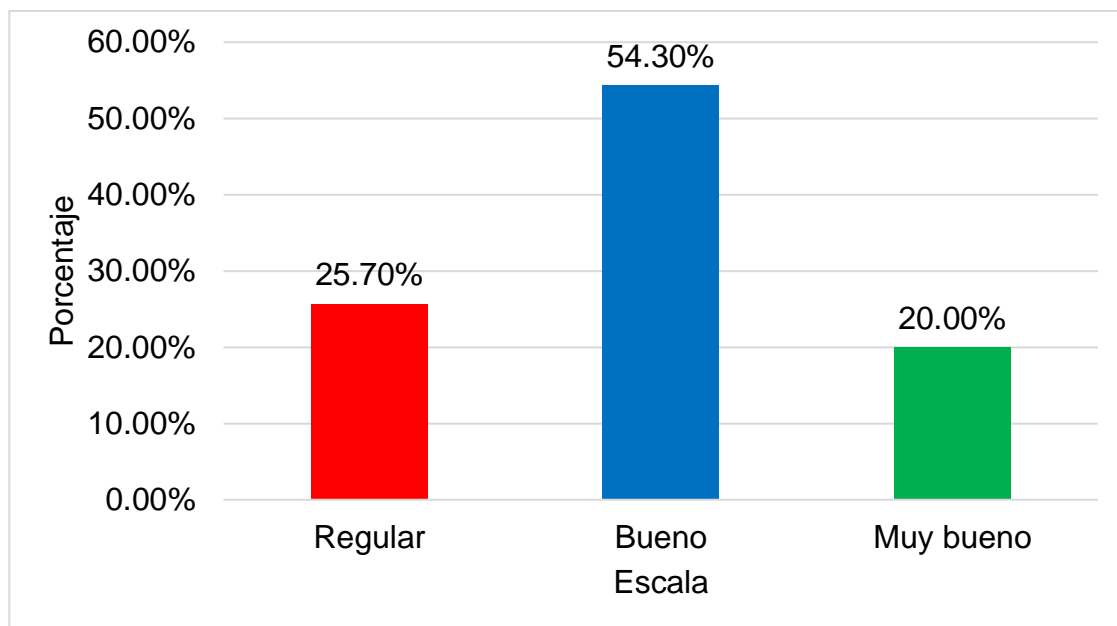


Figura 7. *¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los equipos?*

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 4 y figura 7 se observa que el 25.7% de los encuestados calificaron como bajo la calidad de almacenamiento de los equipos, mientras que el 54.3% lo calificaron de mediano. Pero el 20% de ellos calificaron de alto la calidad de almacenamiento. Luego podemos concluir que el 25.7% afirmaron negativamente, el 54.3% afirmaron en intermedio y el 20% afirmaron positivamente.

Tabla 5.

*¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos para su montaje en el proyecto?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	10	28.6%	28.6%	28.6%
Bueno	22	62.9%	62.9%	91.4%
Muy bueno	3	8.6%	8.6%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

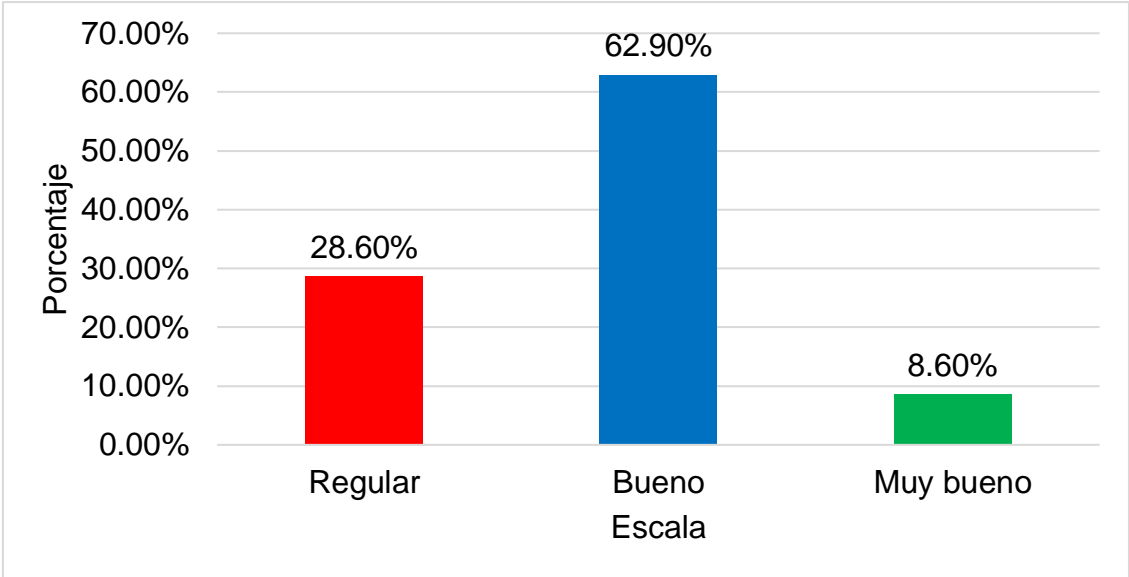


Figura 8. *¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos para su montaje en el proyecto?.* Fuente: Elaboración propia.



Interpretación: De la tabla 5 y figura 8 se observa que el 28.6% de los encuestados calificaron como de vez en cuando los almacenes cumplen la entrega de los equipos para su montaje en el proyecto, mientras que el 62.9% lo calificaron con cerca de la mitad de tiempo. Pero el 8.6% de ellos calificaron en la mayor parte del tiempo cumplen la entrega de los equipos. Luego podemos concluir que el 91.4% afirmaron negativamente, el 8.6% afirmaron positivamente.

Tabla 6.

*¿Usted cree que una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi siempre	12	34.3%	34.3%	34.3%
Siempre	23	65.7%	65.7%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

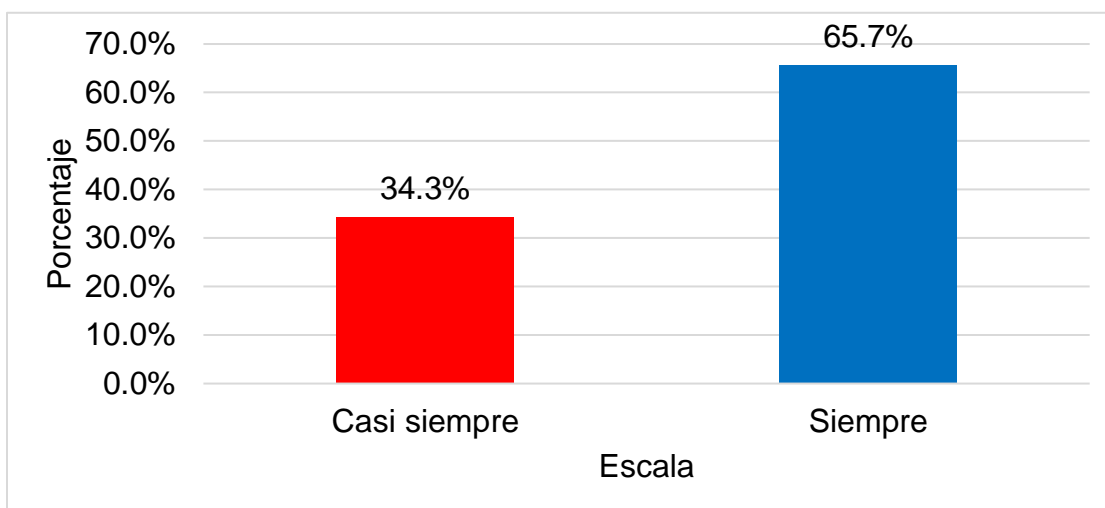


Figura 9. *¿Usted cree que una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto?.*

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 6 y figura 9 se observa que el 34.3% de los encuestados calificaron como casi siempre aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto; con una propuesta de mejora de gestión de almacenes, mientras que el 65.7% lo calificaron como siempre aumentará la productividad. Luego podemos concluir que el 100% afirmaron positivamente.

Tabla 7.

*¿Los equipos desordenados en almacenes para su retiro; es otra causa principal a la baja productividad en montaje de bombas industriales?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	1	2.9%	2.9%	2.9%
Casi siempre	18	51.4%	51.4%	54.3%
Siempre	16	45.7%	45.7%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

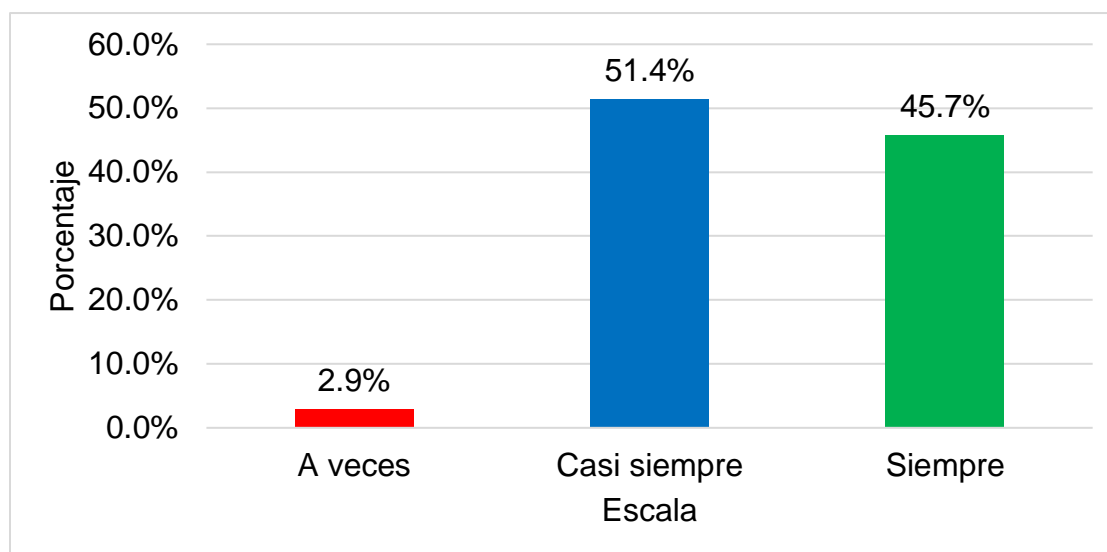


Figura 10. *¿Los equipos desordenados en almacenes para su retiro; es otra causa principal a la baja productividad en montaje de bombas industriales?.*

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 7 y figura 10 se observa que el 2.9% de los encuestados calificaron como a veces los equipos desordenados en almacenes para su retiro; es otra causa principal de la baja productividad en montaje de bombas industriales, mientras que el 51.4% lo calificaron como casi siempre los equipos desordenados en almacenes para su retiro es otra causa principal de la baja productividad. Pero el 45.7% lo calificaron como siempre es otra causa principal a la baja productividad. Luego podemos concluir que el 2.9% afirmaron negativamente y el 97.1% afirmaron positivamente.

Tabla 8.

*¿Usted considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta 5´S?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi siempre	10	28.6%	28.6%	28.6%
Siempre	25	71.4%	71.4%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

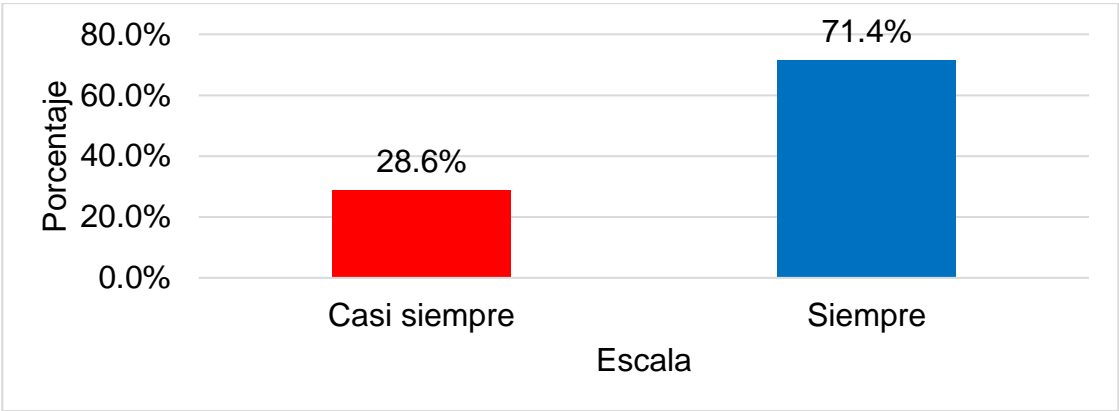


Figura 11. *¿Usted considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta 5´S?* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 8 y figura 11 se observa que el 28.6% de los encuestados calificaron como casi siempre consideran necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta 5´S, mientras que el 71.4% lo calificaron como siempre consideran necesario. Luego podemos concluir que el 100% afirman positivamente.

Tabla 9.

*¿Usted considera que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta: Clasificación ABC, junto con las 5´S?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi siempre	9	25.7%	25.7%	25.7%
Siempre	26	74.3%	74.3%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

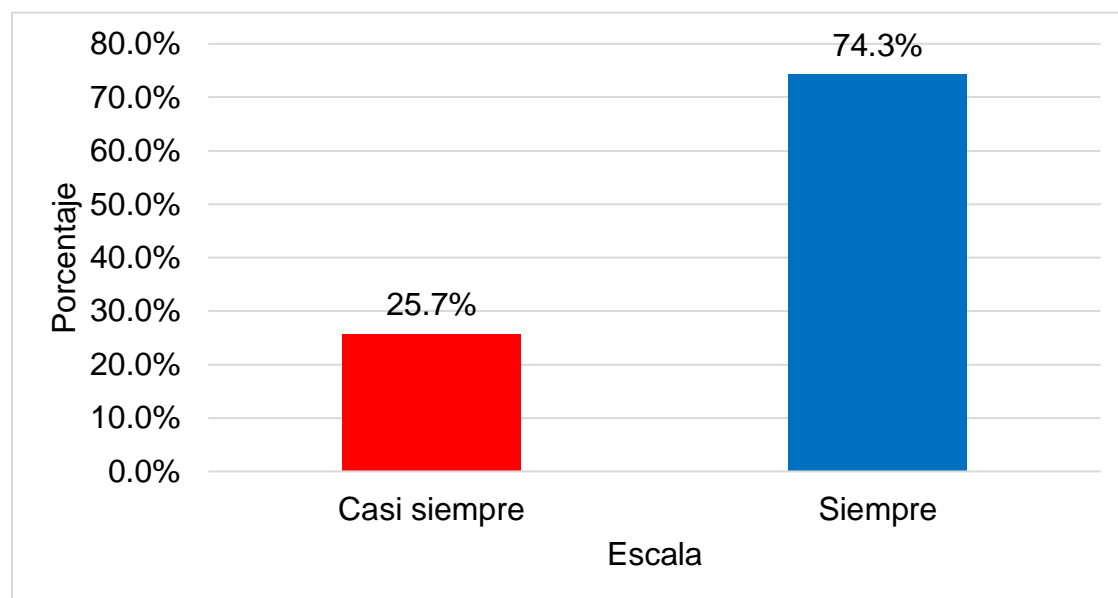


Figura 12. *¿Usted considera que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta: Clasificación ABC, junto con las 5´S?* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 9 y figura 12 se observa que el 25.7% de los encuestados calificaron como casi siempre consideran que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta de la herramienta clasificación ABC, junto con las 5'S, mientras que el 74.3% lo calificaron como siempre va a mejorar con la propuesta de la herramienta de calidad. Luego podemos concluir que el 100% afirman positivamente.

Tabla 10.

*¿Usted considera que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	5	14.3%	14.3%	14.3%
Casi siempre	9	25.7%	25.7%	40.0%
Siempre	21	60.0%	60.0%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

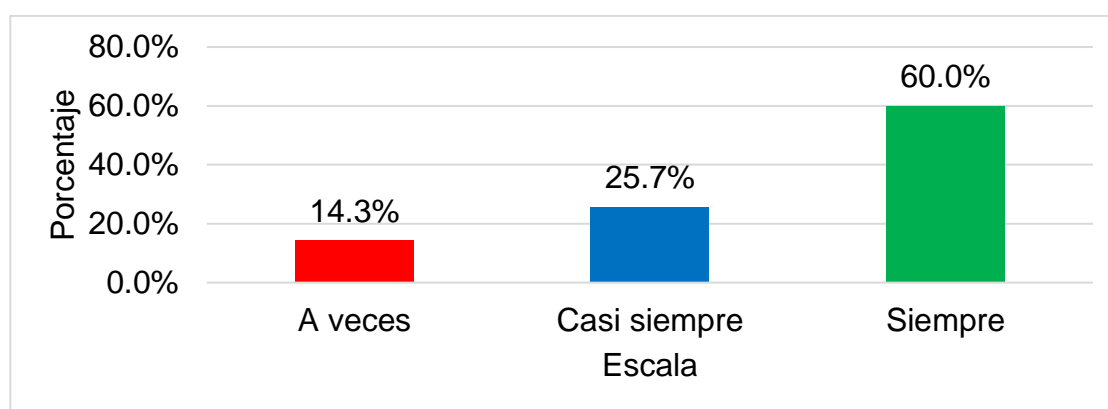


Figura 13. *¿Usted considera que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general?.* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 10 y figura 13 se observa que el 14.3% de los encuestados calificaron como a veces consideran que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general, mientras que el 25.7% lo calificaron como casi siempre consideran que la calidad es responsabilidad de todos en general en una empresa. Pero el 60% lo calificaron como siempre la calidad es responsabilidad de todos. Luego podemos concluir que el 14.3% afirman negativamente y el 85.7% afirmaron positivamente.

Tabla 11.

*¿Considera usted que al aplicar las 5'S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos retrabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	2	5.7%	5.7%	5.7%
Casi siempre	13	37.1%	37.1%	42.9%
Siempre	20	57.1%	57.1%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

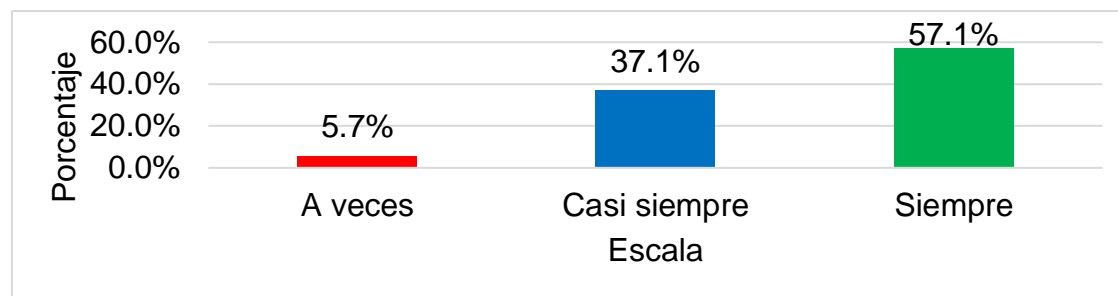


Figura 14. *¿Considera usted que al aplicar las 5'S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos retrabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos?.* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 11 y figura 14 se observa que el 5.7% de los encuestados calificaron como a veces consideran que aplicar las 5'S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos retrabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos, mientras que el 37.1% lo calificaron como casi siempre consideran que aplicar las 5'S mejoraría la calidad en la mala convivencia y otros en los almacenes. Pero el 57.1% lo calificaron como siempre considerar aplicar las 5'S mejoraría la calidad en los almacenes y entornos. Luego podemos concluir que el 5.7% afirmaron negativamente y el 94.3% afirmaron positivamente.

Tabla 12.

*¿Conoce usted las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora en Gestión de Almacenes: Las 5'S y Clasificación ABC?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	1	2.8%	2.8%	2.8%
Casi siempre	17	48.6%	48.6%	51.4%
Siempre	17	48.6%	48.6%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

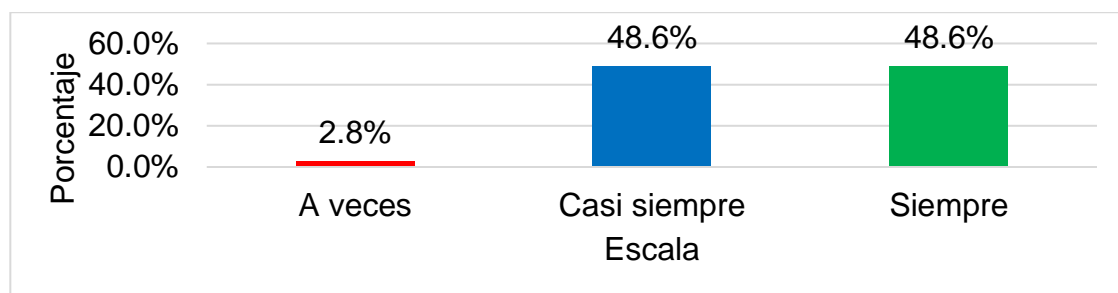


Figura 15. *¿Conoce usted las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora en Gestión de Almacenes: Las 5'S y Clasificación ABC?*

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 12 y figura 32 se observa que el 2.8% de los encuestados calificaron como a veces conocer las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora de Gestión de almacenes: Las 5'S y la clasificación ABC, mientras que el 48.6% lo calificaron como casi siempre conocer las herramientas de calidad que se aplican en la propuesta de mejora de Gestión de almacenes. Pero el 48.6% lo calificaron como siempre conocer las herramientas de calidad. Luego podemos concluir que el 2.8% afirman negativamente y el 97.2% afirman positivamente.

Tabla 13.

*¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	2	5.7%	5.7%	5.7%
A veces	11	31.4%	31.4%	37.1%
Casi siempre	10	28.6%	28.6%	65.7%
Siempre	12	34.3%	34.3%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

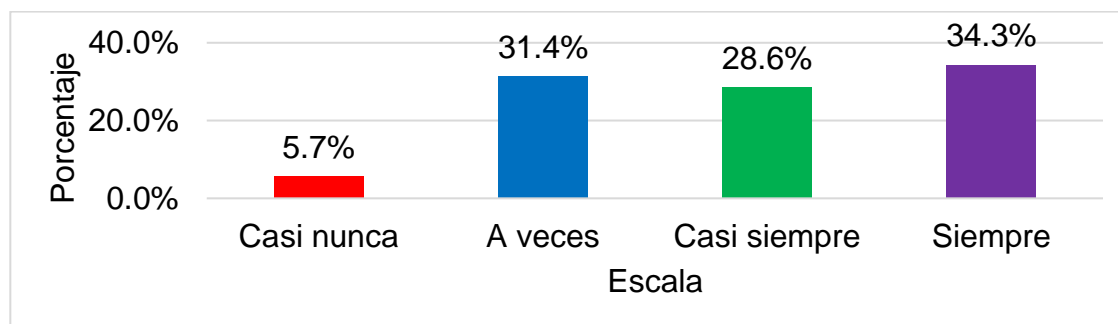


Figura 16. *¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales?.* Elaboración propia.



Interpretación: De la tabla 13 y figura 16 se observa que el 5.7% de los encuestados califican como casi nunca un colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales, mientras que el 31.4% lo calificaron como a veces conoce el procedimiento en montaje. Pero el 28.6% lo calificaron como casi siempre y el 34.3% siempre si lo conocen. Luego podemos concluir que el 5.7% afirmaron un rendimiento negativo, el 31.4 afirmaron un rendimiento regular y el 62.9% afirmaron un rendimiento positivo.

Tabla 14.

*¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales?*

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
6 a 7 días	2	5.7%	5.7%	5.7%
5 a 6 días	10	28.6%	28.6%	34.3%
3 a 4 días	10	28.6%	28.6%	62.9%
1 a 2 días	13	37.1%	37.1%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

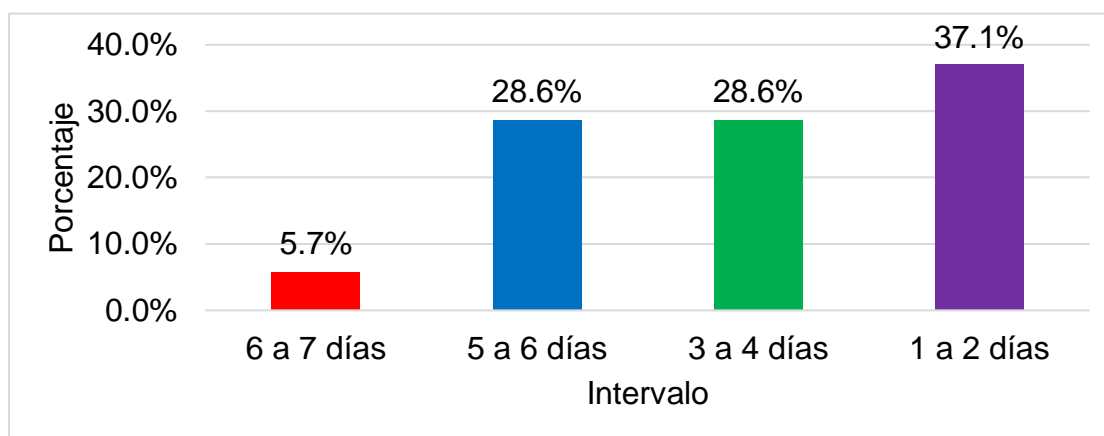


Figura 17. *¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales?. Elaboración propia.*

Interpretación: De la tabla 14 y figura 17 se observa que el 5.7% de los encuestados califican entre 6 a 7 días consideran que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales, mientras que el 28.6% lo calificaron entre 5 a 6 días consideran el tiempo promedio del montaje. Pero el otro 28.6% coincidieron en calificar entre 3 a 4 días consideraron que es el tiempo y el 34.3% lo calificaron de 1 a 2 días considerar que es el tiempo promedio del montaje.

Tabla 15.

*¿Para usted cuál es el nivel de productividad del montaje de bombas industriales?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mediano	17	48.6%	48.6%	48.6%
Alto	18	51.4%	51.4%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

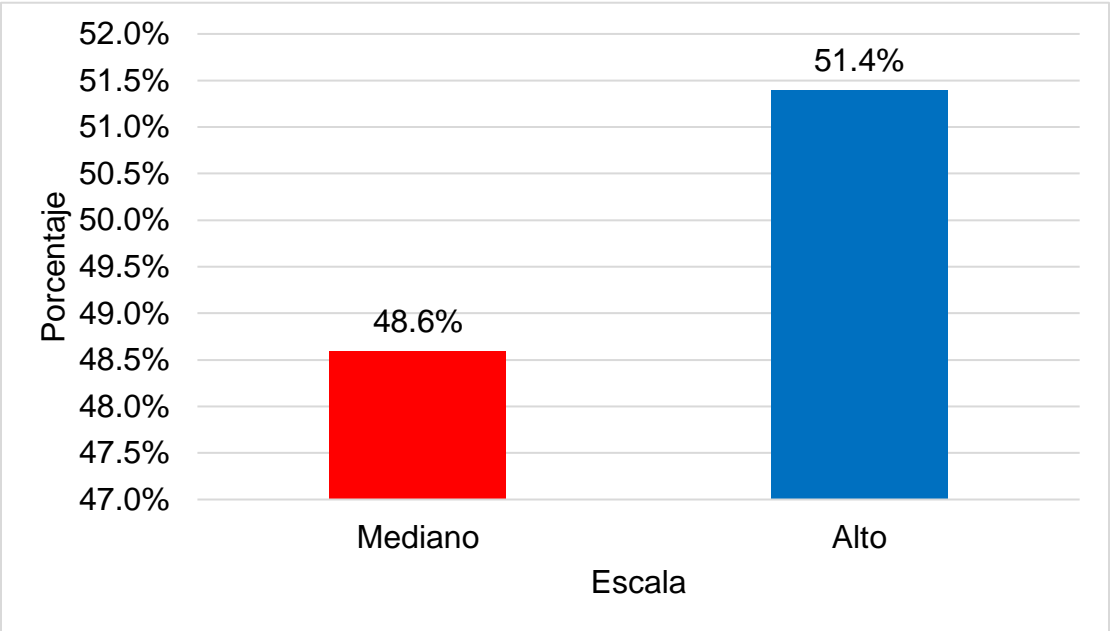


Figura 18. *¿Para usted cuál es el nivel de productividad del montaje de bombas industriales?.* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 15 y figura 18 se observa que el 48.6% de los encuestados calificaron como mediano en el nivel de productividad del montaje de bombas industriales, mientras que el 51.4% lo calificaron como alto el nivel de productividad.

Tabla 16.

*¿Para usted las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes; es causa básica de baja productividad en montaje de bombas industriales?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	6	17.1%	17.1%	17.1%
Casi siempre	17	48.6%	48.6%	65.7%
Siempre	12	34.3%	34.3%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

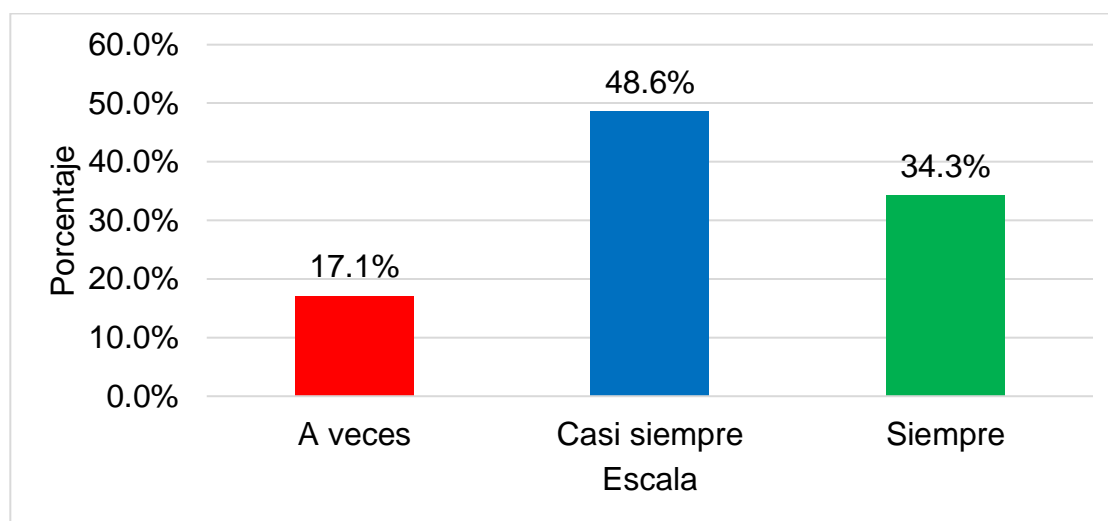


Figura 19. *¿Para usted las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes; es causa básica de baja productividad en montaje de bombas industriales?. Fuente: Elaboración propia.*

Interpretación: De la tabla 16 y figura 19 se observa que el 17.1% de los encuestados calificaron como a veces las pérdidas de tiempo en movimiento de búsqueda en almacenes es causa básica de baja productividad en montaje de bombas industriales, mientras que el 48.6% lo calificaron como casi siempre las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes., como la causa básica de la baja productividad. Pero el 34.3% lo calificaron como siempre es la causa básica de la baja productividad en montaje de bombas industriales. Luego podemos concluir que el 17.1% afirmaron en desacuerdo y el 82.9% afirmaron estar en acuerdo con las pérdidas de tiempo y como la causa básica a una baja productividad.

Tabla 17.

*¿Considera que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	5	14.3%	14.3%	14.3%
Casi siempre	23	65.7%	65.7%	80.0%
Siempre	7	20.0%	20.0%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

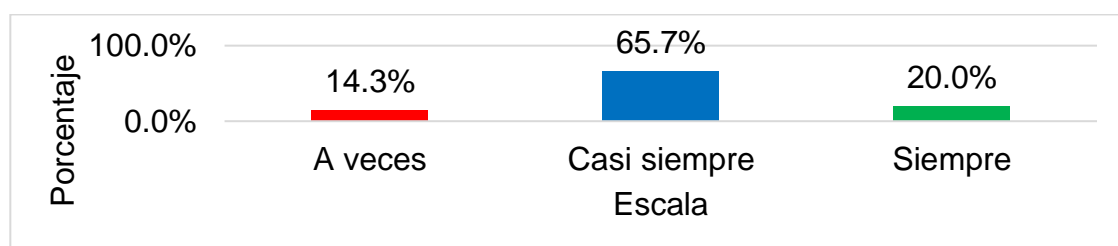


Figura 20. *¿Considera que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción?* Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 17 y figura 20 se observa que el 14.3% de los encuestados calificaron como a veces consideran que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción, mientras que el 65.7% lo calificaron como casi siempre lo consideran y se agrega un 20% lo calificaron como siempre es considerado el aumentar el número en montaje de bombas industriales o disminuir el tiempo para obtener la misma producción. Luego podemos concluir que el 14.3% afirmaron negativamente y el 85.7% afirmaron positivamente.

Tabla 18.

*¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	2	5.7%	5.7%	5.7%
Casi siempre	12	34.3%	34.3%	40.0%
Siempre	21	60.0%	60.0%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

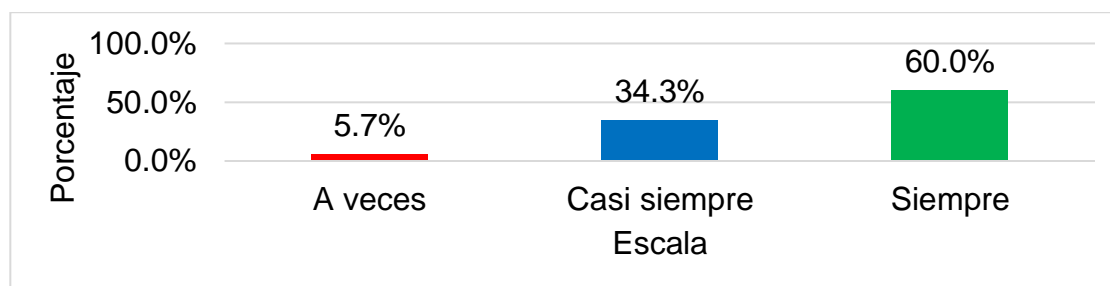


Figura 21. *¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto?.* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 18 y figura 21 se observa que el 5.7% de los encuestados calificaron como a veces se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto, mientras que el 34.3% lo calificaron como casi siempre se lograría buenos resultados en aumento de la productividad y se agrega un 60.0% lo calificaron como siempre se lograría buenos resultados en la productividad considerando la propuesta de la mejora en gestión de almacenes.

Tabla 19.

*¿Usted considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	3	8.6%	8.6%	8.6%
Casi siempre	21	60.0%	60.0%	68.6%
Siempre	11	31.4%	31.4%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

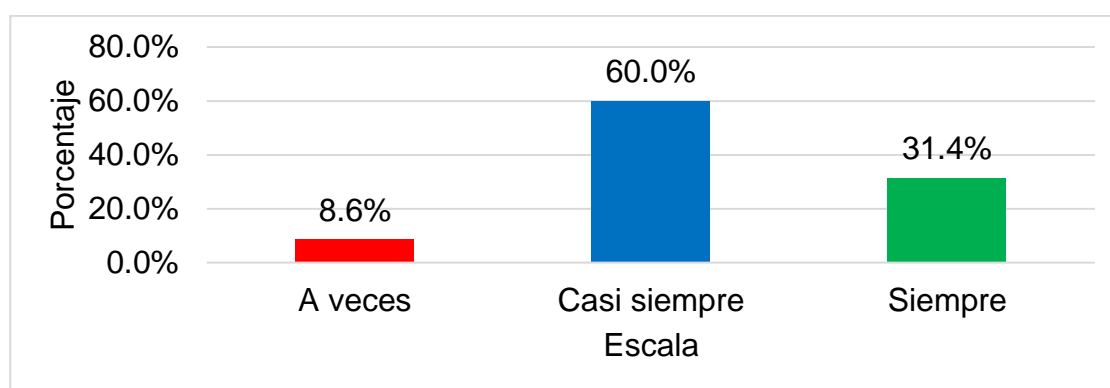


Figura 22. *¿Usted considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales?*. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 19 y figura 22 se observa que el 8.6% de los encuestados calificaron como a veces se considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales, mientras que el 60% lo calificaron como casi siempre se considera que es causa de una baja productividad y se agrega un 31.4% lo calificaron como siempre considera la realidad de almacenes como su causa. Luego podemos concluir que el 8.6% afirmaron de manera regular y el 91.7% afirmaron positivamente.

Tabla 20.

*¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi siempre	19	54.3%	54.3%	54.3%
Siempre	16	45.7%	45.7%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

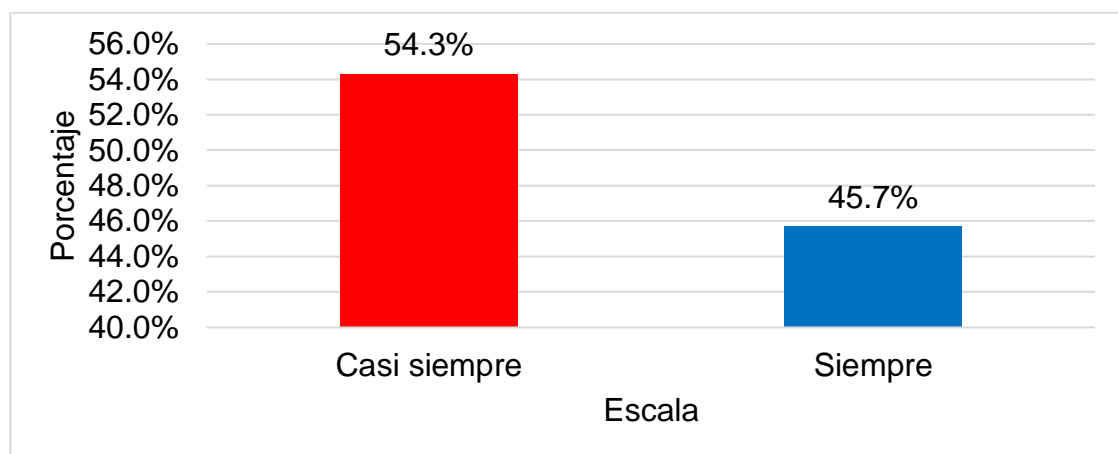


Figura 23. *¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento?* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 20 y figura 23 se observa que el 54.3% de los encuestados calificaron como casi siempre considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento, mientras que el 45.7% lo calificaron como siempre se debe cuidar el factor de rendimiento.

Tabla 21.

*¿Considera usted que para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A veces	3	8.6%	8.6%	8.6%
Casi siempre	8	22.9%	22.9%	31.4%
Siempre	24	68.6%	68.6%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

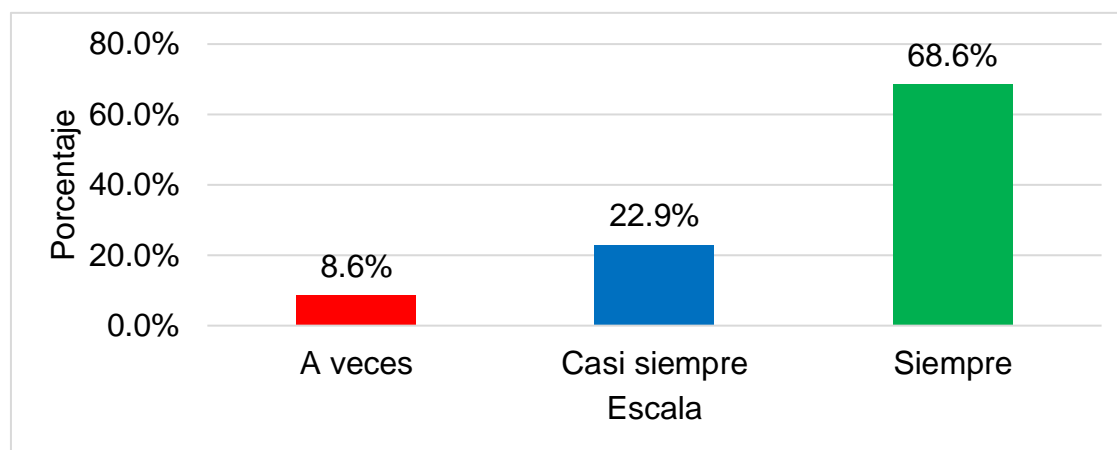


Figura 24. *¿Considera usted que para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa?.* Fuente: Elaboración propia.



Interpretación: De la tabla 21 y figura 24 se observa que el 8.6% de los encuestados calificaron como a veces considera que para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa, mientras que el 22.9% lo calificaron como casi siempre una mejora la empresa debe crear programas reales de capacitación a su personal y se agrega un 68.6% que afirma siempre.

Tabla 22.

*¿Para usted contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	8	22.9%	22.9%	22.9%
A veces	22	62.9%	62.9%	85.7%
Casi siempre	5	14.3%	14.3%	100.0%
Total	35	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

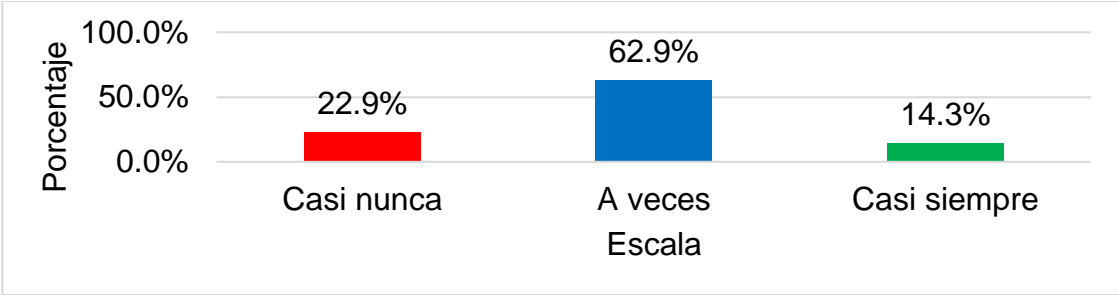


Figura 25. *¿Para usted contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado?.* Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la tabla 22 y figura 25 se observa que el 22.9% de los encuestados calificaron como casi nunca contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado, mientras que el 62.9% calificaron como a veces contábamos con los 04 factores principales en el proyecto. Pero el 14.3% lo calificaron casi siempre.

### 3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

Identificar y diagnosticar las causas que influyen en la baja productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019 es el primer objetivo específico. Se usaron herramientas de calidad como el diagrama Ishikawa, sus causas en torno al problema de la baja productividad en montaje de bombas industriales, se aplicó en el diagrama los 04 sistemas (son las espinas mayores) como fueron: Materiales, Proceso, Personas y Entorno. Ver figura 1. También se utilizó el diagrama de Pareto en una situación problemática como es la baja productividad, con un 80% del problema se genera del 20% de las causas mencionadas en el diagrama de Ishikawa, Ver Tabla 1 y se llegó a utilizar su gráfico de Pareto para la mejora continua. Ver figura 2. Finalmente observando el gráfico se detalla el 79% está agrupado en las 4 primeras causas, así se fue zanjando con la situación problemática.

### 3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

La productividad de la mano de obra viene dada por:

Tabla 23.

*Productividad de la mano de obra.*

Mes	Bombas montadas	Empleados encargados del montaje	Productividad M.O (bombas montadas /empleado)
1	48	20	2.40
2	42	20	2.10

3	45	20	2.25
4	35	20	1.75
5	33	20	1.65
6	30	20	1.50
Promedio	39	20	1.95

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la productividad de bombas montadas/empleado:

Productividad= bombas montadas/empleado

Productividad= 39/20= 1.95 bombas montadas/empleado

La productividad de las horas hombre viene dado por:

Tabla 24.

*Productividad del factor hombre.*

Mes	Bombas montadas	h-H (mensual)	Productividad (bombas montadas/h-H)
1	48	960	0.05
2	42	756	0.06
3	45	810	0.06
4	35	560	0.06
5	33	660	0.05
6	30	600	0.05
Promedio	39	703	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la productividad de bombas montadas/h-H:

Productividad= bombas montadas/h-H

Productividad= 39/703= 0.06 bombas montadas/h-H

### **3.2. Discusión de resultados**

Se llegó a examinar los resultados que fueron procesados por el software Microsoft Excel con respecto a sus indicadores de las variables; la independiente; gestión de almacenes y la dependiente; productividad, que se planeó en aumentar sus dimensiones. La información que se logró aplicando técnicas e instrumentos como la encuesta con su cuestionario; más la observación con su hoja de observación, accedieron tener datos reales con el refuerzo de una propuesta de mejora en la gestión de almacenes, con la aplicación de la metodología ABC y Lean 5'S.

Se procedió a la referida discusión de resultados según el objetivo general y los objetivos específicos que fueron redactados en el Capítulo I de la Investigación.

Para el objetivo general mencionado; Determinar como la mejora en gestión de almacenes aumenta la productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019; se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron de manera positiva reflejado en un 65.7% que siempre una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad representado por 23 encuestados y con un 34.3% calificaron que en casi siempre aumentará la productividad representado por 12 encuestados, con este análisis de resultados el 100% de los encuestados, coinciden categóricamente en cumplirse el objetivo general.

En la dimensión de recepción y su indicador entrega de equipos certificados con la pregunta formulada; ¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes? se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron con un 31.4% como regular en la recepción de los equipos en almacenes, representado por 11 encuestados, con un 54.3% afirmaron de bueno la recepción, representado por 19 encuestados y un 14.3% calificaron de muy bueno la recepción de los equipos, representado por 9 encuestados, con este análisis de resultados; tenemos un indicador de entrega de equipos certificados con 68.6% de recepción positiva de equipos en los almacenes.

En la dimensión de almacenamiento con su indicador equipos almacenados con la pregunta formulada; ¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los

equipos? se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron con un 25.7% como bajo la calidad de almacenamiento de los equipos, representado por 9 encuestados, con un 54.3% de mediano, representado por 19 encuestados y un 20% calificaron de alto la calidad de almacenamiento, representado por 7 encuestados, con este análisis de resultados; tenemos el indicador de equipos almacenados en un 25.7% en baja calidad y un 54.3% de mediana calidad de almacenamiento de los equipos.

En la dimensión de movimiento con su indicador equipos entregados con la pregunta formulada: ¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos? se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron con un 28.6% como de vez en cuando los almacenes cumplen la entrega de los equipos para su montaje en el proyecto, representado por 10 encuestados, con un 62.9% afirman cerca de la mitad de tiempo, representado por 22 encuestados y un 8.6 califican en la mayor parte del tiempo cumplen la entrega de los equipos, representado por 3 encuestados, con este análisis de resultados tenemos un indicador de equipos entregados con un 91.4% coincidieron de manera negativa en movimiento o despacho.

Se procedió a comparar con lo mencionado por el autor Huamantupa, C. (2018). Gestión de almacenes para incrementar la productividad en la empresa J&V Resguardo S.A.C., Lima 2018. Universidad César Vallejo. Lima, Perú en su tesis basado a su objetivo general de determinar en qué medida la gestión de almacenes incrementaría la productividad en su empresa, quien hizo el uso de una investigación de tipo cuantitativo, aplicada y explicativo y con un diseño cuasi experimental y longitudinal alcanzó establecer en sus conclusiones un aumento en las medias del rendimiento en un 25.2%, determinando que hay una mejora significativa en el área de almacenes respecto a la dimensión de movimiento o despacho realizado, y finalmente se coincide que se determinó que una propuesta de mejora en gestión de almacenes aumentaría la productividad de un bien o servicio en una empresa.

Para el primer objetivo específico mencionado: Identificar y diagnosticar las causas que influyen en la baja productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019 se obtuvieron los resultados haciendo el uso de las herramientas de calidad como fueron mencionados en su realidad problemática en el estudio de investigación como son el Diagrama Ishikawa conocido como espina de pescado y que representamos la causa-efecto, donde sus causas en torno al problema de la baja productividad en montaje de bombas industriales ya que tenemos pocos datos cuantitativos disponibles.

Se aplicaron en el diagrama los 4 sistemas (son las espinas mayores) como fueron: Materiales, Proceso, Personas y Entorno y se elaboró con una lluvia de ideas que enfocaron el problema del estudio de investigación, se analizó el problema con las espinas mayores, para luego ir profundizando en el segundo nivel de causas y culminarse el diagrama, Ver figura 1. Así mismo se utilizó el diagrama de Pareto en una situación problemática como es la baja productividad, con un 80% del problema se genera del 20% de las causas mencionadas en el diagrama de Ishikawa, Ver tabla 1 y se llegó a utilizar su gráfico de Pareto para la mejora continua, realizar un análisis y una priorización de problemas, se ordenó de mayor a menor las causas y con la cantidad de veces que se presentó el acontecimiento, procediéndose a los cálculos del acumulado, al porcentaje y al porcentaje acumulado y se grafica la curva acumulada, Ver figura 2 analizando el gráfico se detalla el 79% está concentrado en las 4 primeras causas, así se fue acabando con la situación problemática.

Se procedió a comparar con lo manifestado por el autor Apolinario, W. (2018). Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de producto terminado de Kimberly Clark-Puente Piedra, 2018. Universidad César Vallejo. Lima, Perú en su tesis se coincidió en el uso de las herramientas de calidad de los Diagramas de Ishikawa y Pareto, para diagnosticar el problema de la baja productividad y valorar las frecuencias y los porcentajes de las causas principales que se solucionaron con la mejora.

Para el segundo objetivo específico mencionado; Aplicar una herramienta de mejora en gestión de almacenes para aumentar la productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá, 2019; se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron de manera positiva reflejado en un 28.6% que casi siempre considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta de calidad 5S, representado por 10 encuestados y con un 71.4% calificaron que siempre es necesario una propuesta con las 5S representado por 25 encuestados, con este análisis de resultados el 100% de los encuestados, coinciden categóricamente en cumplirse el segundo objetivo específico.

Se procedió a comparar con lo manifestado por el autor Mendoza, A. (2018). La aplicación del método de las 5S para mejorar la productividad en el área de mecanizado en la empresa construcciones ingeniería montaje Moscoso S.A.C. Callao 2018. Universidad César Vallejo. Lima, Perú; en su tesis quien hizo el uso de una investigación de tipo explicativo y con un diseño cuasi experimental recomendó aplicar la metodología de las 5S para cualquier organización y se coincidió en que se logra mejorar y aumentar la productividad con un incremento del 14%.

Para el tercer objetivo específico mencionado; Determinar cómo aumenta la productividad en montaje de bombas industriales mediante una mejora en la gestión de almacenes de Minera Panamá, 2019.; se procedió con la dimensión de rendimiento y su indicador factor de rendimiento con la pregunta formulada ¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales? y se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron con un 5.7% que casi nunca un colaborador conoció el procedimiento en montaje en bombas industriales, representado por 2 encuestados, con un 31.4% calificaron como a veces conocieron el procedimiento, representado por 11 encuestados, con un 28.6% como casi siempre, representado por 10 colaboradores y con un 34.3% lo consideraron que siempre conocieron el procedimiento, representado por 12 encuestados, con este análisis de resultados deducimos que un 5.7% tienen un rendimiento negativo, el 34.3% tienen un rendimiento regular y el 62% tienen un rendimiento positivo con el procedimiento.

Se procedió con la dimensión eficiencia con su indicador tiempo del ciclo de proceso con la pregunta formulada ¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales? y se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron con un 5.7% de 6 a 7 días considera el tiempo promedio para el montaje de una bomba industrial, representado por 2 encuestados, con un 28.6% consideran el tiempo promedio de 5 a 6 días el montaje, representado por 10 encuestados, con un 28.6% mencionaron el montaje de 3 a 4 días, representado por 10 colaboradores y con un 37.1% consideraron el montaje de las bombas de 1 a 2 días, representado por 13 encuestados.

Se procedió con el nivel de posicionamiento de la empresa con la pregunta formulada ¿Para usted cuál es el nivel de productividad del montaje de bombas industriales? y se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron con un 48.6% calificaron de mediano el nivel de productividad del montaje de bombas industriales, representado por 17 encuestados y con un 51.4% calificaron de alto el nivel de productividad del montaje, representado por 18 encuestados, con este análisis de resultados deducimos que en un 48.6% la eficacia es de nivel medio y en un 51.4% de nivel alto en la productividad del montaje de una bomba industrial en el proyecto de Minera Panamá.

Se procedió a comparar con lo manifestado por el autor García, R. (2019). Mejora de la productividad en el proceso de soldadura mediante la metodología Seis Sigma en la empresa Fortaleza S.R.L., Talara, 2018. Universidad César Vallejo. Piura, Perú; en su tesis quien hizo el uso de una investigación de tipo explicativo, aplicado y con un diseño pre-experimental, transversal, y utilizó las técnicas de la observación, el análisis documental y la encuesta manifestó en sus conclusiones que su eficiencia se incrementó en un 7%, empleando como recursos las capacitaciones en el procedimiento de los trabajos de soldadura en el personal ejecutante, y como una mejora en la calidad del servicio de la empresa, así mismo en su eficacia tuvo un incremento del 10% en su personal ejecutante ya que lograron eliminar los tiempos muertos aplicando la metodología Seis Sigma, se coincidió en que se logra mejorar y



aumentar la productividad con sus dimensiones, aplicándose técnicas e instrumentos de medición para cumplirse el tercer objetivo específico.

Para el cuarto objetivo específico mencionado; Estimar un costo beneficio que se obtendrá de la mejora propuesta en gestión de almacenes para aumentar la productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá,2019; se procedió con la pregunta formulada ¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto? y se obtuvieron los resultados que los colaboradores respondieron con un 5.7% que a veces se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, representado por 2 encuestados, con un 34.3% calificaron como casi siempre se lograría buenos resultados en aumento de la productividad, representado por 12 encuestados, con un 60% como siempre, representado por 21 encuestados con este análisis de resultados deducimos que un 5.7 % estimaron que a veces hay un beneficio de la mejora propuesta en gestión de almacenes el 94.4% estimaron que siempre se obtiene beneficio de la mejora propuesta.

### **3.3. Aporte práctico**

#### **3.3.1. Fundamentación**

La investigación llevada a cabo se fundamenta en la filosofía de Lean Manufacturing a través de la herramienta 5S, además del método de la clasificación ABC en el área de almacén de la empresa minera Panamá.

#### **3.3.2. Objetivos de la propuesta**

Aplicar el método de clasificación ABC para tener ordenado el almacén

Aplicar la herramienta Lean 5´S para eliminar despilfarros del almacén

### 3.3.3. Desarrollo de la propuesta

#### Propuesta 1: Empleo de método de clasificación ABC

Para llevar a cabo el trabajo del día a día requiere disponer de los materiales y equipos en lugares localizados adecuadamente de tal forma que se encuentren lo más cercano posible los que más frecuentemente son requeridos. A pesar de esto, en la actualidad su localización no es la adecuada trayendo con ello pérdidas respecto al tiempo de localización. Debido a esto para tener una mejora en cuanto al almacenamiento se propone el empleo de la clasificación ABC el cual trata en realizar una clasificación respecto a las existencias en 3 categorías: A, B y C. Donde los materiales "A" deben ubicar a los que se emplean más. La categoría "B" debe considerar a los materiales que le siguen a la categoría "A" respecto a la utilización. La categoría "C" representará la mayor cantidad de materiales cuya utilización es menor.

#### Clasificación ABC:

Se procede a hacer la respectiva clasificación ABC en donde los materiales y equipos van a pertenecer a cualquiera de 3 categorías ya sean A, B, C: La A constituye el 80 % del empleo en almacén; la B constituye el 15% del empleo y la C constituye el 5 % restante de empleo en almacén. El análisis ayuda a identificar los materiales de categoría A con el propósito que la compañía pueda controlar de forma cuidadosa el almacén.

Tabla 25.

*Clasificación ABC de los materiales y equipos.*

Materiales y equipos	Inversión anual (\$)	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Clasificación
Bomba centrífuga	11100300	0.1697	16.97%	A
Bomba sumidero	8545000	0.1306	30.03%	A
Bomba para arena	7500000	0.1146	41.50%	A

Vigas H	3040000	0.0465	46.14%	A
Motor de corriente alterna trifásico	2640000	0.0404	50.18%	A
Motor eléctrico de corriente continua	2550000	0.0390	54.08%	A
Canales u laminados	2060000	0.0315	57.23%	A
Arnés de seguridad completa	2000000	0.0306	60.28%	A
Máquinas de soldar	1980000	0.0303	63.31%	A
Platinas de acero estructural	1840000	0.0281	66.12%	A
Motor de corriente alterna monofásico	1460000	0.0223	68.35%	A
Tees de acero estructural	1290000	0.0197	70.33%	A
Pernos zincados	1280000	0.0196	72.28%	A
Ángulos acero estructural	1250000	0.0191	74.19%	A
Latas de soldadura TIG	1060000	0.0162	75.81%	A
Bomba para aguas residuales	1025400	0.0157	77.38%	A
Tubos sin costura SCH 80	1020000	0.0156	78.94%	A
Vigas doble T	930000	0.0142	80.36%	B
Latas de soldadura para aceros al carbono	900000	0.0138	81.74%	B

Cajas de herramientas mecánico completa	900000	0.0138	83.11%	B
Canales C laminados	810000	0.0124	84.35%	B
Perfil Z	776000	0.0119	85.54%	B
Planchas de acero al carbono	700000	0.0107	86.61%	B
Planchas inoxidable	588000	0.0090	87.51%	B
Tubos sin costura SCH 40	526000	0.0080	88.31%	B
Estrobos de acero	524000	0.0080	89.11%	B
Planchas galvanizadas	510000	0.0078	89.89%	B
Pernos de acero galvanizado en caliente	480000	0.0073	90.63%	B
Latas de soldadura automática GMAW	420000	0.0064	91.27%	B
Cajas de herramientas electricista completa	420000	0.0064	91.91%	B
Pernos de acero estructural	420000	0.0064	92.55%	B
Latas de soldadura por arco eléctrico AWS	380000	0.0058	93.13%	B
Pernos de acero inoxidable	380000	0.0058	93.71%	B

Eslingas de fibra sintética	342000	0.0052	94.24%	B
Taladros	305000	0.0047	94.70%	B
Grilletes de acero para maniobras	282000	0.0043	95.13%	C
Escaleras metálicas	265000	0.0041	95.54%	C
Tecles de cadena	260400	0.0040	95.94%	C
Tecles de palanca	258000	0.0039	96.33%	C
Bomba para ácido	254400	0.0039	96.72%	C
Pernos de acero galvanizado en frío	246000	0.0038	97.10%	C
Tubos sin costura SCH 120	218000	0.0033	97.43%	C
Esmeriles angulares de 4 ½"	156000	0.0024	97.67%	C
Esmeriles angulares de 7"	144000	0.0022	97.89%	C
Bomba de membrana	142500	0.0022	98.11%	C
Barras redondas lisas	140000	0.0021	98.32%	C
Bomba para producto químico	130000	0.0020	98.52%	C
Flexómetros de 5 metros	122000	0.0019	98.71%	C
Bolsa de clavos de acero	120000	0.0018	98.89%	C
Bomba de refrigeración	119000	0.0018	99.07%	C
Barras cuadradas	93500	0.0014	99.21%	C

Candados de 60 mm	90000	0.0014	99.35%	C
Bomba de engranaje	87200	0.0013	99.48%	C
Bomba de combustible	74040	0.0011	99.60%	C
Bomba de doble membrana	63500	0.0010	99.69%	C
Afloja todo WD 40	62000	0.0009	99.79%	C
Bomba para aire	29508	0.0005	99.83%	C
Bomba para gas	28500	0.0004	99.88%	C
Bomba de aceite	21930	0.0003	99.91%	C
Bomba de grasa	19640	0.0003	99.94%	C
Bomba para agua potable	19375	0.0003	99.97%	C
Bomba para condensado	18900	0.0003	100.00%	C
Total	65417093	1.0000		

Fuente: Elaboración propia.

La frecuencia es calculada teniendo en consideración la inversión de los materiales y equipos utilizados dividido entre la inversión total realizada, por ejemplo, la frecuencia de bomba centrífuga se calcula dividiendo 11100300 entre 65417093 dando como resultado 0.1697.

Puede apreciarse que 17 materiales y equipos pertenecen a la categoría "A" conformado por bomba centrífuga, bomba sumidero, bomba para arena, vigas H, motor de corriente alterna trifásico, etc.; 18 materiales y equipos pertenecen a la categoría "B" conformado por vigas doble T, latas de soldadura para aceros al carbono, cajas de herramientas mecánico completa, canales C laminados,

perfil Z, etc. y 27 materiales y equipos pertenecen a la categoría “C” conformado por grilletes de acero para maniobras, escaleras metálicas, tecles de cadena, tecles de palanca, bomba para ácido, etc.

### **Propuesta 2: Empleo de Lean 5´S**

La empresa Minera Panamá actualmente no dispone de herramientas de ingeniería que le ayude a tener un mejor aprovechamiento del tiempo en actividades de valor en la zona de trabajo mediante la eliminación de desperdicios donde los trabajadores hagan sus tareas de forma organizada, ordenada y disciplinada debido a esto se cree adecuado proponer que se implemente la herramienta 5S especificada a continuación debiéndose seguir pasos estipulados para alcanzar buenos resultados pudiéndose lograr el objetivo primordial de eliminación tanto de desperdicios como de tiempos muertos.

#### **Planificación:**

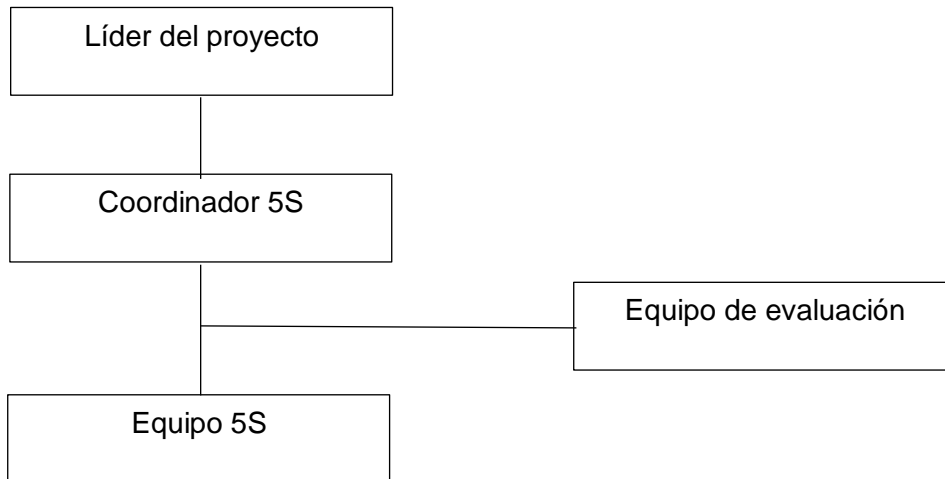
En esta parte van a participar las zonas de trabajo de la empresa donde al alcanzarse un acuerdo mutuo se tomará la decisión de la fecha en que las 5S van a ser lanzadas en el área de almacén estableciéndose los elementos útiles para que el proyecto pueda ser exitoso, dándose a saber a gerencia general los requerimientos de todos los elementos a emplearse.

#### **Comunicación a los trabajadores:**

Se tendrá que comunicar a todos los empleados que laboran en la compañía que se va a aplicar las 5S a través de documentos para poder eliminarse los desperdicios y por ende incrementar la productividad. Luego de tener una opinión por parte las autoridades de la empresa se tuvo en conclusión que lo más esencial para la compañía es emplear herramientas de mejora continua contando con trabajadores capacitados y eficientes.

### **Organización de las 5S:**

Para poder aplicar la herramienta 5S en la empresa Minera Panamá se comienza realizando un organigrama que ayudará a tener una organización de lo que se realizará y además se podrá saber las funciones de los empleados para alcanzar resultados adecuados. La realización concerniente a métodos de labor tiene que ser hecho por un ingeniero con experiencia el cual se encargará de capacitar y motivar al personal.



*Figura 26.* Organigrama concerniente a las 5S. Fuente: Elaboración propia.

### **Funciones 5S:**

**Líder del proyecto:** Este individuo va a ser escogido por gerencia, se va a encargar de: ejecutar la herramienta 5S.

**Coordinador 5S:** Este individuo va a ser escogido por gerencia, se va a encargar de: ordenar las actividades destinadas a implementar, estableciendo planes de acción, manejando todas los documentos e inspecciones concernientes a la herramienta 5S.

**Equipo de evaluación:** El equipo va a estar compuesto por 2 individuos, se van a encargar de: la capacitación, evaluación, seguimiento concerniente a la implementación promocionando la herramienta en toda la compañía.

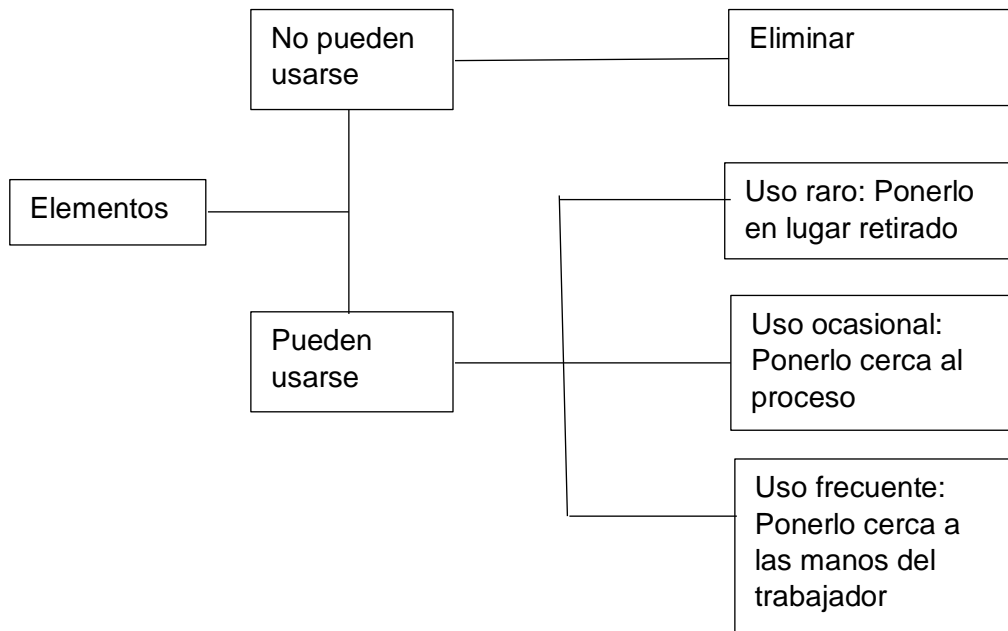


Equipo 5S: El equipo va a estar conformado por los empleados de almacén, se van a encargar de hacer las tareas establecidas en el plan de ejecución ofreciendo tareas para mejorar.

### Plan de acción de la herramienta 5S:

#### Seiri – clasificar:

Respecto a la primera S se empleará la técnica denominada tarjeta roja con el propósito de permitir la identificación de elementos que resultan inútiles en el almacén. La figura presentada a continuación indica las decisiones empleadas para clasificar los elementos tales como materiales, equipos con el propósito de poder clasificarse y separarse. Es esencial poder llevar a cabo la clasificación de los elementos tales como los materiales, equipos con la presencia de empleados, equipo 5S.



*Figura 27.* Decisiones respecto a elementos de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

### Utilización de tarjetas rojas:

El empleo de tarjetas rojas va a ser coordinada con los empleados de la gerencia de la compañía teniendo la ayuda del responsable de la coordinación y también del grupo 5S. Es elemental la fijación concerniente al tiempo destinado a hacerse el respectivo etiquetado de las tarjetas rojas a usarse, de esta forma se tendrá una mejora en cuanto al clasificado de los elementos del almacén de la empresa tales como materiales, equipos requiriéndose de las tarjetas rojas.

La figura presentada a continuación indica la técnica en cuanto a la aplicación de la tarjeta roja propuesta para usarse en la compañía la cual se encuentra dividida en partes que elementalmente presentan los principios básicos para llevarse a cabo la separación y clasificación de acuerdo a su estado presentado.

<b>Fecha:</b> _____	<b>Número:</b> _____
<b>Área:</b> _____	
<b>Nombre</b>	
<b>Del elemento:</b> _____	
<b>Cantidad:</b> _____	
<b>Disposición:</b>	
	<b>Trasladar</b>
	<b>Eliminar</b>
<b>Comentario:</b>	<b>Inspeccionar</b>
_____	
_____	

Figura 28. Tarjeta roja propuesta. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26.

*Disposición preliminar de elementos identificados.*

Elemento identificado	Cantidad	Disposición preliminar
Bomba centrífuga	12	Trasladar a almacén
Bomba sumidero	20	Trasladar a almacén
Bomba para arena	8	Trasladar a almacén
Vigas H	30	Trasladar a almacén
Motor de corriente alterna trifásico	5	Llevar a la zona de residuos
Motor eléctrico de corriente continua	15	Llevar a la zona de residuos
Canales U laminados	50	Llevar a la zona de residuos
Arnés de seguridad completo	100	Trasladar a almacén
Máquinas de soldar	15	Llevar a la zona de residuos
Platinas de acero estructural	350	Llevar a la zona de residuos
Motor de corriente alterna monofásico	10	Llevar a la zona de residuos
Tees de acero estructural	110	Llevar a la zona de residuos
Pernos cincados	200	Llevar a la zona de residuos

Ángulos acero estructural	100	Llevar a la zona de residuos
Latas de soldadura TIG	40	Llevar a la zona de residuos
Bomba para aguas residuales	23	Trasladar a almacén
Tubos sin costura SCH 80	100	Trasladar a almacén
Vigas doble T	10	Trasladar a almacén
Latas de soldadura para aceros al carbono	95	Llevar a la zona de residuos
Cajas de herramientas mecánico completa	35	Llevar a la zona de residuos
Canales C laminados	10	Llevar a la zona de residuos
Perfil Z	15	Llevar a la zona de residuos
Planchas de acero al carbono	10	Llevar a la zona de residuos
Planchas inoxidable	15	Llevar a la zona de residuos
Tubos sin costura SCH 40	5	Llevar a la zona de residuos
Estrobos de acero	80	Llevar a la zona de residuos
Planchas galvanizadas	20	Trasladar a almacén
Pernos de acero galvanizado en caliente	250	Trasladar a almacén

---

Latas de soldadura automática GMAW	10	Llevar a la zona de residuos
Cajas de herramientas electricista completa	25	Llevar a la zona de residuos
Pernos de acero estructural	120	Trasladar a almacén
Latas de soldadura por arco eléctrico AWS	20	Llevar a la zona de residuos
Pernos de acero inoxidable	200	Trasladar a almacén
Eslingas de fibra sintética	25	Trasladar a almacén
Taladros	10	Llevar a la zona de residuos
Grilletes de acero para maniobras	100	Llevar a la zona de residuos
Escaleras metálicas	10	Llevar a la zona de residuos
Tecles de cadena	8	Llevar a la zona de residuos
Tecles de palanca	10	Llevar a la zona de residuos
Bomba para ácido	5	Llevar a la zona de residuos
Pernos de acero galvanizado en frío	100	Trasladar a almacén
Tubos sin costura SCH 120	20	Llevar a la zona de residuos
Esmeriles angular de 4 ½"	10	Llevar a la zona de residuos

---

---

Esmeriles angular de 7"	10	Llevar a la zona de residuos
Bomba de membrana	1	Llevar a la zona de residuos
Barras redondas lisas	25	Trasladar a almacén
Bomba para producto químico	6	Trasladar a almacén
Flexómetros de 5 metros	50	Llevar a la zona de residuos
Bolsa de clavos de acero	150	Llevar a la zona de residuos
Bomba de refrigeración	3	Llevar a la zona de residuos
Barras cuadradas	20	Trasladar a almacén
Candados de 60 mm	75	Llevar a la zona de residuos
Bomba de engranaje	2	Trasladar a almacén
Bomba de combustible	5	Llevar a la zona de residuos
Bomba de doble membrana	1	Llevar a la zona de residuos
Afloja todo WD 40	50	Trasladar a almacén
Bomba para aire	1	Llevar a la zona de residuos
Bomba para gas	1	Trasladar a almacén

---

Bomba de aceite	5	Llevar a la zona de residuos
Bomba de grasa	5	Llevar a la zona de residuos
Bomba para agua potable	10	Llevar a la zona de residuos
Bomba para condensado	1	Llevar a la zona de residuos

Fuente: Elaboración propia.

Luego de haberse identificado los elementos inútiles en la zona de trabajo y habiéndoles asignado las tarjetas rojas respectivas se realizará una evaluación de la tabla de disposición preliminar de manera conjunta con los empleados involucrados en el empleo de esta herramienta donde se hará una tabla de disposición final de cada elemento mostrado en seguida:

Tabla 27.

*Disposición final de elementos identificados.*

Elemento identificado	Cantidad	Disposición final
Bomba centrífuga	12	Trasladar
Bomba sumidero	20	Trasladar
Bomba para arena	8	Trasladar
Vigas H	30	Trasladar
Motor de corriente alterna trifásico	5	Eliminar
Motor eléctrico de corriente continua	15	Eliminar
Canales u laminados	50	Eliminar
Arnés de seguridad completa	100	Trasladar
Máquinas de soldar	15	Eliminar
Platinas de acero estructural	350	Eliminar
Motor de corriente alterna monofásico	10	Eliminar

Tees de acero estructural	110	Eliminar
Pernos cincados	200	Eliminar
Ángulos acero estructural	100	Eliminar
Latas de soldadura TIG	40	Eliminar
Bomba para aguas residuales	23	Trasladar
Tubos sin costura SCH 80	100	Trasladar
Vigas doble T	10	Trasladar
Latas de soldadura para aceros al carbono	95	Eliminar
Cajas de herramientas mecánico completa	35	Eliminar
Canales C laminados	10	Eliminar
Perfil Z	15	Eliminar
Planchas de acero al carbono	10	Eliminar
Planchas inoxidable	15	Eliminar
Tubos sin costura SCH 40	5	Eliminar
Estrobos de acero	80	Eliminar
Planchas galvanizadas	20	Trasladar
Pernos de acero galvanizado en caliente	250	Trasladar
Latas de soldadura automática GMAW	10	Eliminar
Cajas de herramientas electricista completa	25	Eliminar
Pernos de acero estructural	120	Trasladar
Latas de soldadura por arco eléctrico AWS	20	Eliminar
Pernos de acero inoxidable	200	Trasladar
Eslingas de fibra sintética	25	Trasladar
Taladros	10	Eliminar
Grilletes de acero para maniobras	100	Eliminar
Escaleras metálicas	10	Eliminar



Tecles de cadena	8	Eliminar
Tecles de palanca	10	Eliminar
Bomba para ácido	5	Eliminar
Pernos de acero galvanizado en frío	100	Trasladar
Tubos sin costura SCH 120	20	Eliminar
Esmeriles angular de 4 ½"	10	Eliminar
Esmeriles angular de 7"	10	Eliminar
Bomba de membrana	1	Eliminar
Barras redondas lisas	25	Trasladar
Bomba para producto químico	6	Trasladar
Flexómetros de 5 metros	50	Eliminar
Bolsa de clavos de acero	150	Eliminar
Bomba de refrigeración	3	Eliminar
Barras cuadradas	20	Trasladar
Candados de 60 mm	75	Eliminar
Bomba de engranaje	2	Trasladar
Bomba de combustible	5	Eliminar
Bomba de doble membrana	1	Eliminar
Afloja todo WD 40	50	Trasladar
Bomba para aire	1	Eliminar
Bomba para gas	1	Trasladar
Bomba de aceite	5	Eliminar
Bomba de grasa	5	Eliminar
Bomba para agua potable	10	Eliminar
Bomba para condensado	1	Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

### **Seiton – ordenar:**

Después de haberse implementado la primera S viéndose resultados considerables se prosigue aplicándose la segunda S estableciéndose un

determinado orden y ubicación para las cosas, en el caso de que los elementos no sean de necesidad el orden dado es de una importancia menor. El orden y la clasificación cuando van de la mano resultan eficientes para realizar la implementación, se emplea estrategias como por ejemplo la pintura indicando un punto elemental destinado a la obtención de un grado de orden considerable en cuanto a resultados.

Los requerimientos necesarios para poder hacer tareas en cuanto al orden son:

-Colocar en ubicación próxima a los empleados las herramientas, equipos que suelen emplearse constantemente.

-Guardar las herramientas, equipos que no suelen utilizarse comúnmente.

La tabla mostrada indica los principios elementales destinados a ordenar materiales:

Tabla 28.

*Criterios para ordenar materiales.*

Frecuencia de empleo	Acciones
Uso diario	Colocar junto al trabajador
Varias veces al día	Colocar cercano al trabajador
Varias veces a la semana	Colocar cercano a la zona de labor
Algunas veces al año	Colocar apartado al trabajador

Fuente: Elaboración propia.

Las responsabilidades del equipo de trabajo 5S van a ser:

-Establecer y organizar ambientes propicios destinados al almacenaje.

-Identificar inconvenientes y recomendar alternativas para dar una determinada solución, toda aplicación concernientes a mejoras tienen que ser aprobadas por la gerencia de la compañía.

-Hacer formatos destinados a la fijación de un registro adecuado respecto al almacenaje de equipos, materiales, en seguida se presenta un formato destinado a ser de gran ayuda para poder tener orden.

Tabla 29.

*Formato propuesto destinado al orden y almacenaje en la compañía.*

---

Formato de orden y almacenaje
Fecha:
Coordinador 5S:
Material o equipo:
Frecuencia de empleo:
Acciones a tomar:
Observaciones:

---

Fuente: Elaboración propia.

Destinado a establecerse un orden adecuado deben de aplicarse estrategias que ayuden en la organización de la compañía, se procede a explicar en seguida la propuesta respecto a dos estrategias destinadas a llevar la organización y el orden, en seguida se hace una descripción breve de qué tratan cada una de ellas:

La estrategia concerniente al pintado se utilizará para la identificación de ambientes en donde se camina denominándose de esta forma debido a que usualmente se emplea pintura para llevar a cabo este fin.

Para poder implementarse tiene que establecerse una reunión de trabajo con el grupo encargado de las 5S, estableciéndose cantidades necesarias en cuanto a pintura destinada a la señalización de la zona especificada, además los otros materiales a emplear para la implementación en la siguiente tabla son señalados:

Tabla 30.

*Materiales requeridos para aplicar la estrategia de pintado.*

Cantidad	Unidad	Características	Destino
2	Galón	Pintura verde	Lugar de operación
2	Galón	Pintura naranja	Lugar para caminar
1	Galón	Pintura blanca	Lugar de material en proceso
1	Galón	Pintura amarilla	Líneas divisorias
1	Galón	Pintura negra	Marcas de no ubicación
2	Galón	Diluyente	Para el preparado pintura
10	Rollos	Cinta adhesiva	Para realizar marcos a líneas
3	Unidad	Brochas	Para el pintado

Fuente: Elaboración propia.

Criterios para realizar el pintado:

- Los espacios destinados a caminar tienen que ser pintados anchos para tener una mejor seguridad.
- Los espacios destinados a la operación de equipos tienen que ser pintados de color verde.
- Los espacios destinados a materiales para el proceso tienen que ser pintados de color blanco.
- Las líneas que son divisorias tienen que ser de 10 cm de ancho y ser pintadas de color amarillo.
- Poner marcas donde los equipos no tienen que ubicarse.

Para poder llevarse a cabo la determinación de zonas esenciales tiene que partirse de una charla que tiene que ser dada por el encargado de implementar las 5S, la charla a realizarse tendrá que dirigirse a los empleados que realizarán la estrategia destinada a marcar las zonas. Además, la información a

trasladarse tendrá que disponer de cuáles van a ser los aspectos para llevar a cabo la tarea, los cuales serán:

Estrategia de letreros: Trata de emplear letreros determinándose en qué ubicación y cuando han de emplearse estos letreros teniendo en cuenta:

Los lugares: Sirve para determinar dónde van a ir localizados los equipos proponiéndose este tipo de letreros a implementarse en la zona de trabajo.

Los instrumentos: Sirve para determinar que variedades de equipos tienen que ir en sus respectivos lugares.

La siguiente tabla indica la propuesta para que los equipos tengan un orden en la compañía

Tabla 31.

*Letrero de equipo propuesto.*

---

Nombre del equipo:
Marca:
Operador:
Fecha de adquisición:
Capacidad:

---

Fuente: Elaboración propia.

Se sugiere el establecimiento de un determinado control destinado a que permita estimar de la mejor forma la realización de estrategias con la finalidad de incrementar la eficiencia lo máximo que se pueda para esto tiene que evaluarse a operarios con la finalidad de apreciar los inconvenientes brindando las respectivas soluciones, además estos trabajadores tienen que comprometerse con la implementación la segunda S ya que si no se dispone de un adecuado compromiso no podrá llegarse a resultados propicios al aplicar las 5S.

### **Seiso – limpiar:**

La tercera S es el cimiento esencial concerniente a las 5 S trata que toda zona destinada a la labor se encuentre limpia debido a que si existe suciedad esta es un riesgo hacia la salud del trabajador. La limpieza es esencial en la zona destinada a llevarse a cabo los trabajos ya que debido a la limpieza el empleado mejora en la eficiencia debido a que no solamente es conservar aseado el ambiente de trabajo, además los equipos tienen que estar limpios, el propósito de la tercera S es quitar la suciedad tanto en la zona de labor como en los equipos.

Procedimiento para llevar a cabo la limpieza:

El procedimiento tiene que explicarse detalladamente a los trabajadores para que aprendan a conservarlo día a día en la zona de trabajo de manera disciplinada.

Paso 1: Realizar una descripción de las metas relacionadas a la limpieza tales como: conservar la zona de labor limpia; conservar los equipos limpios.

Paso 2: Realizar una descripción en cuanto a asignaciones de limpieza tales como: la limpieza de la zona de trabajo recae la responsabilidad en los empleados en su totalidad.

Paso 3: Llevar a cabo la organización en cuanto a herramientas destinadas a la limpieza que puedan ser fácilmente encontradas por los trabajadores.

Paso 4: Describir el procedimiento de limpieza en sí que debe de llevarse a cabo en la zona de trabajo de la empresa Most Industrial S.A.C

Paso 4.1: Procedimiento de limpieza de la zona de labor

Primero se tiene que quitar los retazos y residuos inservibles

Segundo se tiene que limpiar el piso ya que esta es una zona que está constantemente expuesta al polvo.

Tercero se tiene que emplear accesorios de aseo en el caso que la suciedad no pueda eliminarse solo barriendo.

### Paso 5: Inspección concerniente a la limpieza

La supervisión concerniente a la limpieza es un factor esencial debido a que de esta manera se va a poder apreciar si verdaderamente se va llevando a cabo la limpieza adecuadamente previamente como se ha señalado, la respectiva inspección va a estar bajo cargo del responsable de cada equipo y respecto a la zona de trabajo va a ser supervisada por el jefe del equipo 5S.

### **Seiketsu – estandarizar:**

La presente S es determinada por la compañía, puesto que no se lleva a cabo una tarea solamente se establece un grado de evaluación en donde se tienen que hacer de manera continua las tareas, es de carácter obligatorio que gerencia se vea involucrada teniendo su apoyo, para poder tener un control respecto a las 5 S debe de hacerse en primer lugar una auditoría en base a la clasificación, organización, limpieza, teniéndose una escala que va del 0 al 5, donde:

Tabla 32.

#### *Escala de cumplimiento de 5S.*

Escala	Cumplimiento
0	Nada se cumple
1	Muy poco se cumple
2	Medianamente se cumple
3	Mayoritariamente se cumple
4	Bastante se cumple
5	Totalmente se cumple

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33.

*Lista de examinación para la clasificación.*

Detalle	Puntuación					
	0	1	2	3	4	5
¿Existen equipos que no se empleen o inútiles en la zona de labor?						
¿Existen herramientas inservibles en la zona de labor?						
¿Existe dificultad de tránsito para realizar el trabajo?						
¿En la zona de trabajo hay retazos y desperdicios de tuberías?						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34.

*Lista de examinación para el orden.*

Detalle	Puntuación					
	0	1	2	3	4	5
¿Existen materiales o equipos fuera de su ubicación o existe carencia de una zona asignada?						
¿Existen materiales o equipos fuera del alcance del trabajador?						
¿Faltan delimitaciones en la zona de labor?						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35.

*Lista de examinación para la limpieza.*

Detalle	Puntuación					
	0	1	2	3	4	5
¿Están los equipos sucios?						



---

¿Están los materiales sucios?

¿Existe polvo o basura en la zona de trabajo?

---

Fuente: Elaboración propia.

### **Shitsuke – Disciplina:**

Esta última S disciplina es el cimiento esencial para poder cumplirse las 4 S previas debido a que de no disponerse de una correcta disciplina no van a obtenerse los resultados esperados.

La disciplina tiene que estar presente en la empresa en su día a día y crecer en la mente y corazón de cada trabajador mediante del desarrollo de sus actitudes mostrando una adecuada responsabilidad hacia sus tareas.

Actualmente hay varias maneras destinadas a la promoción de la disciplina por ejemplo una de estas es mediante la motivación a los trabajadores con la finalidad de que puedan sentirse comprometidos en la implementación de la herramienta 5S otorgando una distinción especial y otorgando premios de reconocimiento.

### **Mapas 5S:**

Es importante la elección de un responsable de llevar a cabo coordinación y delimitación de la zona de trabajo a ser controlada destinado a que la herramienta 5S se conserve y continúe otorgando adecuados resultados teniendo que emplearse para que los trabajadores se concienticen en cuanto a la mejora de 5 S.

### **Procedimiento destinado a la acción 5S:**

Luego de realizar la respectiva auditoria 5S se propone crear planes destinados a la acción, destinados a mejorar de manera adecuada las más importantes fuentes que ocasionan despilfarros, para esto se propone realizar una reunión por semana destinada a la coordinación y ejercicio de planes destinados a la acción respecto a inconvenientes ocasionados, para esto tiene que existir un encargado por tarea.

### Resultados de una probable implementación de 5S:

Para apreciar el resultado de las 5S se va a emplear la siguiente tabla de cumplimiento en un rango del 0% al 100%.

Tabla 36.

#### Cumplimiento de las 5S.

N° de S	Nada se cumple (0%)	Muy poco se cumple (20%)	Mediana mente se cumple (40%)	Mayoritariamente se cumple (60%)	Bastante se cumple (80%)	Totalmente se cumple (100%)
	Puntaje					
1S: Clasificar	0	1	2	3	4	5
2S: Organizar	0	1	2	3	4	5
3S: Limpiar	0	1	2	3	4	5
4S: Estandarizar	0	1	2	3	4	5
5S: Autodisciplina	0	1	2	3	4	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37.

#### Evaluación probable de 5S.

Descripción	5S	
	Antes	Con la propuesta
1S: Seiri – Clasificar “Conservar solo lo necesario” ¿No existen equipos que no se empleen o inútiles en la zona de labor?	1	4

¿No existen herramientas inservibles en la zona de labor?	1	5
¿No existe dificultad de tránsito para realizar el trabajo?	1	4
¿En la zona de trabajo hay menos retazos y desperdicios de tuberías?	1	3
<b>Promedio</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>2S: Seiton – Ordenar “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”</b>		
¿Existen materiales o equipos en su ubicación?	1	4
¿Existen materiales o equipos cerca del alcance del trabajador?	1	4
¿La zona de trabajo se encuentra delimitada?	1	4
<b>Promedio</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>3S: Seiso – Limpieza “Una zona de labor impecable”</b>		
¿Están los equipos limpios?	2	4
¿Están los materiales limpios?	2	4
¿Existe carencia de polvo o basura en la zona de trabajo?	2	4
<b>Promedio</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>4S: Seiketsu – Estandarizar “Todo siempre igual”</b>		
¿Los empleados conocen y realizan las actividades de manera correcta?	1	4
¿Se llega a hacer la tarea de manera repetitiva?	1	4
¿Las señalizaciones e identificaciones están estandarizadas?	1	4
<b>Promedio</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>5S: Seiketsu – Autodisciplina “Seguir las reglas y ser consistente”</b>		

¿El personal muestra actitudes de responsabilidad?	2	4
¿Se practica periódicamente los principios de las 5S?	2	3
¿El personal está capacitado de las 5S?	2	5
Promedio	<b>2</b>	<b>4</b>
Promedio global	<b>1.4</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia.

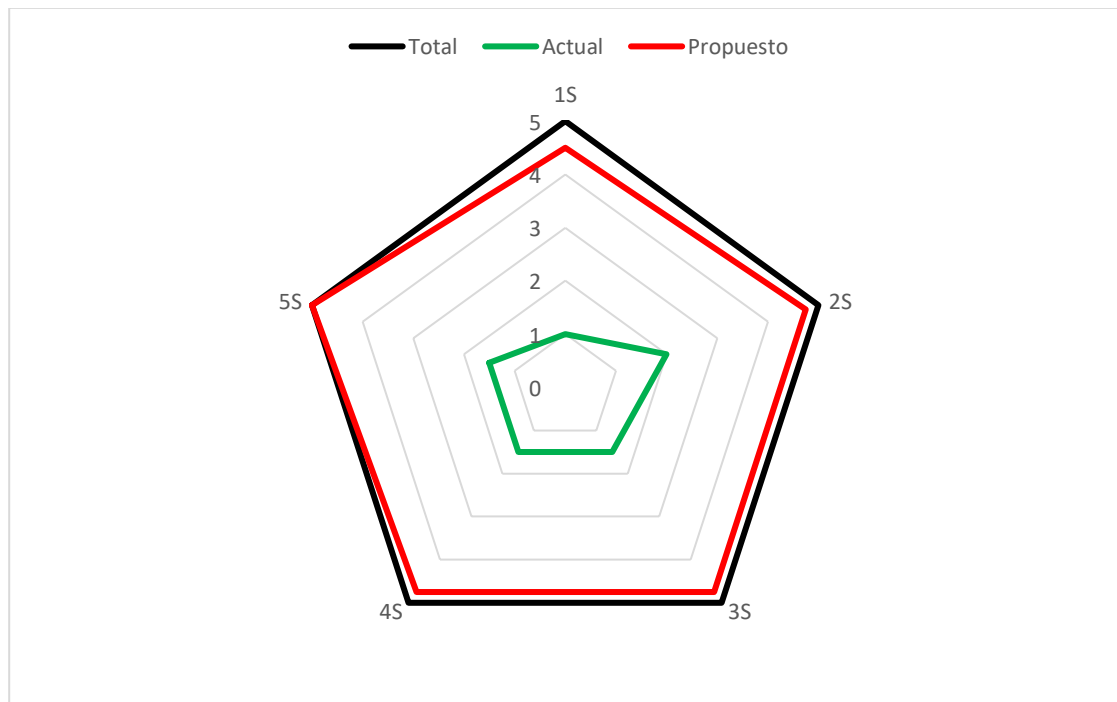


Figura 29. Radar 5S antes y con la propuesta. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38.

Porcentaje de cumplimiento de 5S con la propuesta.

Herramienta 5S	
Número de S	Porcentaje
1S	80%
2S	80%

3S	80%
4S	80%
5S	80%
Promedio de cumplimiento	80%

Fuente: Elaboración propia.

La herramienta 5S beneficiará a la compañía en cuanto a la mejora del espacio de trabajo en cuanto a la clasificación, orden, limpieza ayudando a los empleados a que puedan hacer con una mayor velocidad sus tareas.

### 3.3.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta

La productividad de la mano de obra con la propuesta viene dado por:

Tabla 39.

*Productividad de la mano de obra.*

Mes	Bombas montadas	Empleados encargados del montaje	Productividad M.O (bombas montadas /empleado)
1	50	20	2.50
2	55	20	2.75
3	55	20	2.75
4	57	20	2.85
5	59	20	2.95
6	60	20	3.00
Promedio	56	20	2.80

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la productividad de bombas montadas/empleado:

Productividad= bombas montadas/empleado

Productividad= 56/20= 2.80 bombas montadas/empleado

$\Delta$  Productividad= [(productividad propuesta – productividad actual)/  
productividad actual] x 100%

$\Delta$  Productividad= [(2.80 – 1.95)/1.95] x 100%

$\Delta$  Productividad= 43.59%

La productividad de las horas hombre con la propuesta viene dado por:

Tabla 40.

*Productividad del factor hombre.*

Mes	Bombas montadas	h-H (mensual)	Productividad (bombas montadas/h-H)
1	50	800	0.06
2	55	780	0.07
3	55	790	0.07
4	57	770	0.07
5	59	820	0.07
6	60	810	0.07
Promedio	56	795	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la productividad de bombas montadas/h-H:

Productividad= bombas montadas/h-H

Productividad= 56/795= 0.07 bombas montadas/h-H

$\Delta$  Productividad= [(productividad propuesta – productividad actual)/  
productividad actual] x 100%

$\Delta$  Productividad= [(0.07 – 0.06) /0.06] x 100%

$\Delta$  Productividad= 16.67%

### 3.3.5. Análisis beneficio/costo de la propuesta

#### a) Beneficio de propuesta de solución

Tabla 41.

*Beneficio de la propuesta anual.*

Descripción	Total
Montaje actual	39 bombas montadas
Montaje propuesto	56 bombas montadas
Variación	17 bombas montadas
Utilidad	S/. 203.25
Total mensual	S/. 3455.25
Total anual	S/. 41463.00

Fuente: Elaboración propia.

#### b) Costos de propuesta de solución

Tabla 42.

*Costos de la propuesta.*

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Cartulina	25	S/. 1.00	S/. 25.00
Material para tarjetas	25	S/. 4.00	S/. 100.00
Cartuchos para impresión	4	S/.45.00	S/. 180.00
Carteles	12	S/.7.00	S/. 84.00

Rollos de cinta adhesiva	10	S/ 7.00	S/. 70.00
Material para señalización	10	S/. 30.00	S/. 300.00
Galones de pintura	7	S/. 45.00	S/. 315.00
Brochas	3	S/. 12.00	S/. 36.00
Galones de diluyente	2	S/. 25.00	S/. 50.00
Equipos de limpieza	5	S/ 55.00	S/. 275.00
Consultoría 5S	2 meses	S/.3200.00	S/. 6400.00
Capacitación al personal	4 meses	S/.3500.00	S/. 14000.00
<b>Total</b>			<b>S/. 21835.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Relación B/C= Beneficio/Costo

Donde:

Beneficio= S/. 41463.00

Costo= S/. 21835.00

Relación B/C= S/. 41463.00/ S/. 21835.00

Relación B/C= 1.90

La relación del Beneficio/Costo es igual a 1.90 como es mayor a 1 quiere decir que por S/. 1.00 sol a invertirse se generará una ganancia de S/. 0.90 por tanto puede decirse que la propuesta es rentable para la empresa Minera Panamá.



#### **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. Conclusiones**

a. Se identificó y diagnosticó las causas que influyen en la baja productividad en montaje de bombas industriales de Minera Panamá mediante el diagrama de Ishikawa donde se puede apreciar equipos desordenados en el almacén, falta de orden, desperdicios, falta de experiencia en almacenes, etc.

b. Puede apreciarse que con el método de clasificación ABC se tienen 17 materiales y equipos que pertenecen a la categoría “A” conformado por bomba centrífuga, bomba sumidero, bomba para arena, vigas H, motor de corriente alterna trifásico, etc.; 18 materiales y equipos pertenecen a la categoría “B” conformado por vigas doble T, latas de soldadura para aceros al carbono, cajas de herramientas mecánico completa, canales C laminados, perfil Z, etc. y 27 materiales y equipos pertenecen a la categoría “C” conformado por grilletes de acero para maniobras, escaleras metálicas, tecles de cadena, tecles de palanca, bomba para ácido, etc. La herramienta 5S beneficiará a la compañía en cuanto a la mejora del espacio de trabajo, en cuanto a la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina; así mismo ayudando a los empleados a que puedan hacer con una mayor velocidad sus tareas donde se alcanzará un 80% de cumplimiento con la propuesta.

c. La productividad aumenta con la propuesta de 1.95 bombas montadas/empleado a 2.80 bombas montadas/empleado teniéndose una variación porcentual del 43.59%, además se pasó de 0.06 bombas montadas/h-H a 0.07 bombas montadas/h-H teniéndose una variación porcentual del 16.67%.

d. La relación del Beneficio/Costo es igual a 1.90 como es mayor a 1 quiere decir que por S/. 1.00 sol a invertirse se generará una ganancia de S/. 0.90 por lo tanto puede decirse que la propuesta es rentable para la empresa Minera Panamá.

## **4.2. Recomendaciones**

a. Considerar las 03 dimensiones de gestión de almacenes: recepción, almacenamiento y movimiento con sus indicadores, porque justifica una mejora continua de la empresa y de su personal involucrado; en un plan de trabajo en almacenes con la productividad de montaje de bombas industriales, dentro de un proyecto de construcción y electromecánico.

b. Mantener un rendimiento positivo en la productividad de montaje; asegurando que el personal involucrado sea especialista y conozca el procedimiento de trabajo seguro en montaje de bombas industriales y midiéndolo con su indicador factor de rendimiento o factor performance en el proyecto.

c. Implementar un programa de capacitación a empleados que trabajan en el almacén, destinado a tenerse una mejora en cuanto a la labor de estos empleados responsables del almacén; para que puedan hacer un buen manejo de los materiales y equipos almacenados, y de esta manera se pueda mejorar la gestión en el almacén.

d. Se debe de educar, capacitar, responsabilizar y controlarse a los empleados que están involucrados; de manera directa en tareas y operaciones llevadas a cabo de manera diaria, con el manejo llevado a cabo en el almacén para poder alcanzar una correcta gestión.

## Referencias bibliográficas

- Anaya, J. (2011). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. Madrid: ESIC.
- Apolinario, W. (2018). *Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de producto terminado de Kimberly Clark*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Baca, G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México D.F: Grupo Editorial Patria.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F: Pearson.
- Betancourt, D. (2017). *Productividad: Definición, medición y diferencia con eficacia y eficiencia*. Lima: Ingenio.
- Camus, C. (2019). *Mejora del proceso de recepción en ingeniería y construcción Sigdo Koppers S. A*. Universidad Andrés Bello, Santiago.
- Carrasco, J. (2020). *Lean 5S: Como lograr y sostener un Trabajo seguro y productivo*. Bogotá: Ecoe.
- Carreira, K. (2016). *Herramientas de manufactura esbelta y su aplicacion industrial*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Dounce, E. (2016). *La productividad en el mantenimiento industrial*. México D.F: Grupo editorial Patria.
- Fernández, J. (2016). Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial. *Actualidad y nuevas tendencias*, 89-108.
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona: Marge Books.
- García, R. (2019). *Mejora de la productividad en el proceso de soldadura mediante la metodología Seis Sigma en la empresa Fortaleza SRL*. Universidad Nacional de Piura, Piura.

- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Hernández, P. (2017). *Lean manufacturing aplicacion en las empresas industriales*. Bogotá: Ecoe.
- Huacachi, M. (2018). *Aplicación de la gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de la empresa CESCORP*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Huamantupa, C. (2018). *Gestión de almacenes para incrementar la productividad en la empresa J&V Resguardo S.A.C*. Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Jiménez, M. (2018). *La productividad industrial en empresas latinoamericanas*. Madrid: Santander.
- Lecina, A. (2017). *Claves de gestión de almacén*. Madrid: FBT.
- León, M. (2009). *Gestión total de la productividad*. Santa Fe: El Cid.
- Mendoza, A. (2018). *La aplicación del método de las 5s para mejorar la productividad en el área de mecanizado en la empresa Construcciones Ingeniería Montaje Moscoso S.A.C*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Molina, W. (2019). *Aplicación de herramientas lean para la mejora del sistema de gestión operativa del centro de distribución de almacenes Corona SAS*. Universidad del Valle, Cali.
- Mora, L. (2012). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá: Ecoe.
- Mora, M. (2019). *Mejoramiento de la productividad en la empresa Cilindros Company SAS utilizando herramientas Lean Manufacturing e industria 4.0 en los procesos automatizado y semi-automatizado*. Universidad del Valle, Cali.
- Paredes, C. (2020). *Análisis y propuesta de mejora en la gestión de almacenes para una empresa embotelladora y comercializadora de vinos y piscos*. Universidad Nacional San Agustín, Arequipa.

- Paredes, J. (2020). *Análisis y propuesta de mejora en la gestión de almacenes para una empresa embotelladora y comercializadora de vinos y piscos, Arequipa 2019*. Universidad Nacional San Agustín, Arequipa.
- Rios, M. (2018). *Propuesta de mejora en la productividad de mano de obra y equipos del proceso ejecución de obra del área de operaciones en empresa especializada en construcciones civiles de instalación del servicio de agua en sistemas de irrigación*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Sacristán, F. (2018). *Las 5 S's. Orden y Limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: FC Editorial.
- Salazar, B. (2019). *Gestión de Almacenes*. Bogotá: Ecoe.
- Salazar, O. (2019). *Propuesta de mejora en la gestión de almacenes e inventarios para reducir costos logísticos de la empresa Stracon GyM SA*. Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Socconini, L. (2019). *Lean manufacturing paso a paso*. Barcelona: Marge.

## Anexos

### 6.1. Instrumentos.

#### Anexo 01: Encuesta Gestión Almacenes y Productividad

#### **ENCUESTA-CUESTIONARIO-GESTIÓN DE ALMACENES**

1. Estimado colaborador; el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información relacionada a la variable independiente(X), Gestión de Almacenes; en la investigación: "MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES, MINERA PANAMÁ,2019".
2. Lea detenidamente la pregunta y responda según su apreciación de manera sincera, marque la respuesta con una X en los casilleros de acuerdo a sus valores mencionados.
Preparado por: José Antonio Pasapera Peña.

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes? <b>1=Deficiente; 2=Regular; 3=Bueno; 4=Muy bueno; 5=Excelente</b>					
2	¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los equipos? <b>1=Insatisfecho; 2=Bajo; 3=Mediano; 4=Alto; 5=Muy alto</b>					
3	¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos para su montaje en el proyecto? <b>1=Nunca; 2=De vez en cuando; 3=Cerca de la mitad del tiempo; 4=La mayor parte del tiempo; 5=Siempre</b>					
4	¿Usted cree que una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
5	¿Los equipos desordenados en almacenes para su retiro; es otra causa principal a la baja productividad en montaje de bombas industriales? Según resultados del diagrama de Pareto. <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
6	¿Usted considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta de calidad 5'S? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
7	¿Usted considera que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta de la herramienta de calidad: Mejoras Kaizen, junto con las 5'S? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
8	¿Usted considera que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
9	¿Considera usted que al aplicar las 5'S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos re-trabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
10	¿Conoce usted las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora en Gestión de Almacenes: Diagrama Ishikawa, Diagrama de Pareto, Las 5'S y Mejora Kaizen?					

	<b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
--	--------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

## **ENCUESTA-CUESTIONARIO-PRODUCTIVIDAD**

1.Estimado colaborador: el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información relacionada a la variable dependiente: Productividad; en la investigación: “MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES, MINERA PANAMÁ,2019”.
2.Lea detenidamente la pregunta y responda según su apreciación de manera sincera, marque la respuesta con una X en los casilleros de acuerdo a sus valores mencionados
Preparado por: José Antonio Pasapera Peña.

<b>N°</b>	<b>Preguntas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
11	¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales? Se medirá el rendimiento. <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
12	¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales? Se medirá la eficiencia. <b>1=7 días a más; 2=6 a 7 días; 3=5 a 6 días; 4=3 a 4 días; 5=1 a 2 días</b>					
13	¿Para usted cuál es el nivel de satisfacción en productividad del montaje de bombas industriales? Se medirá la eficacia <b>1=Insatisfecho; 2=Bajo; 3=Mediano; 4=Alto; 5=Muy alto</b>					
14	¿Para usted las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes; es causa básica de baja productividad en montaje de bombas industriales? Según resultados del diagrama de Pareto. <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
15	¿Considera que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
16	¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
17	¿Usted considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
18	¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento (Performance Factor), $PF = \text{HORAS HOMBRE GASTADAS} / \text{HORAS HOMBRE GANADAS}$ , donde $PF < 1$ ? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
19	¿Considera usted que, para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo, la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					
20	¿Para usted contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado? <b>1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre</b>					



## Anexo N° 02: Observación en Montaje de Bombas Industriales

### **OBSERVACIÓN-HOJA DE OBSERVACIÓN**

Recolectar información relacionada con la productividad en montaje de bombas industriales, a través de los procesos, hechos, conductas de los colaboradores.
Se verifica con objetividad cada ente observado, se consigue la información “desde adentro” del campo, por ser una observación descriptiva y se realiza donde ocurre el fenómeno investigado.
<b>Indicador: Tiempo del ciclo del proceso</b>
<b>Actividad: Montaje de bombas industriales</b>
<b>Leyenda=Inadecuado; R=Regular; C=Correcto</b>
<b>Preparado por: José Antonio Pasapera Peña</b>

N°	Procesos	Duración Horas	Estado			Observación
			I	R	C	
1	Entrega de orden de compra (P.O.) del equipo en almacén para su retiro.	04	I			Mejorar los tiempos de gestión de orden de compra y entrega a almacén
2	Gestión de ubicación, despacho y retiro de equipo	04	I			Mejorar los tiempos en ubicar los equipos por su personal.
3	Carga y traslado de equipo desde almacén a área de trabajo	3,5	R			Mejorar coordinaciones y comunicación de almacenes con transportes.
4	Descarga de equipo con grúa en sitio	1,5	R			Cumplir procedimientos de trabajo seguro
5	Izaje y maniobra de equipo en base cementación del equipo	01	C			Personal calificado y autorizado en proyecto
6	Verificar con topografía, niveles y alineamiento del equipo.	03	C			Personal especialista en topografía y montajes
7	Ajustes y tolerancias de pernerías del anclaje y accesorios de equipo	01	C			Personal especialista y calificado en montajes
8	Entrega de equipo con protocolos de calidad para grouteo.	04	C			Cumplir procedimientos de calidad y fabricante de equipo
	Tiempo Total	22	R			Se asignaron 20 horas para el montaje de una bomba, se usó 22 horas. El factor de rendimiento: $PF = \frac{HH \text{ gastadas}}{HH \text{ ganadas}}$ Donde, su PF se incrementa más de 1. Siempre debe cumplirse $P < 1$ .

### Anexo 03: Ejemplos de encuesta/cuestionario a colaboradores con sus respuestas



#### ENCUESTA-CUESTIONARIO-PRODUCTIVIDAD

1. Estimado colaborador, el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información relacionada a la variable dependiente: Productividad; en la investigación: "MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES. MINERA PANAMÁ, 2019".

2. Lea detenidamente la pregunta y responda según su apreciación de manera sincera, marque la respuesta con una X en los casilleros de acuerdo a sus valores mencionados

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales? Se medirá el rendimiento. 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
2	¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales? Se medirá la eficiencia. 1=7 días a más; 2=6 a 7 días; 3=5 a 6 días; 4=3 a 4 días; 5=1 a 2 días					X
3	¿Para usted cuál es el nivel de satisfacción en productividad del montaje de bombas industriales? Se medirá la eficacia 1=Insatisfecho; 2=Bajo; 3=Mediano; 4=Alto; 5=Muy alto			X		
4	¿Para usted las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes; es causa básica de baja productividad en montaje de bombas industriales? Según resultados del diagrama de Pareto. 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre			X		
5	¿Considera que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
6	¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
7	¿Usted considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
8	¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento (Performance Factor), $PF = \text{HORAS HOMBRE GASTADAS} / \text{HORAS HOMBRE GANADAS}$ , donde $PF < 1$ ? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
9	¿Considera usted que, para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo, la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre					X
10	¿Para usted contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	

### ENCUESTA-CUESTIONARIO-GESTIÓN DE ALMACENES

1. Estimado colaborador, el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información relacionada a la variable independiente(X), Gestión de Almacenes; en la investigación: "MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES, MINERA PANAMÁ, 2019".

2. Lea detenidamente la pregunta y responda según su apreciación de manera sincera, marque la respuesta con una X en los casilleros de acuerdo a sus valores mencionados.

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes? 1=Deficiente; 2=Regular; 3=Bueno; 4=Muy bueno; 5=Excelente			X		
2	¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los equipos? 1=Insatisfecho; 2=Bajo; 3=Mediano; 4=Alto; 5=Muy alto		X			
3	¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos para su montaje en el proyecto? 1=Nunca; 2=De vez en cuando; 3=Cerca de la mitad del tiempo; 4=La mayor parte del tiempo; 5=Siempre			X		
4	¿Usted cree que una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre					X
5	¿Los equipos desordenados en almacenes para su retiro, es otra causa principal a la baja productividad en montaje de bombas industriales? Según resultados del diagrama de Pareto. 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
6	¿Usted considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta de calidad 5'S? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
7	¿Usted considera que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta de la herramienta de calidad: Mejoras Kaizen, junto con las 5'S? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
8	¿Usted considera que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre					X
9	¿Considera usted que al aplicar las 5'S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos re-trabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
10	¿Conoce usted las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora en Gestión de Almacenes: Diagrama Ishikawa, Diagrama de Pareto, Las 5'S y Mejora Kaizen? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre			X		

### ENCUESTA-CUESTIONARIO-GESTIÓN DE ALMACENES

1. Estimado colaborador; el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información relacionada a la variable independiente(X), Gestión de Almacenes; en la investigación: "MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES, MINERA PANAMÁ, 2019".

2. Lea detenidamente la pregunta y responda según su apreciación de manera sincera, marque la respuesta con una X en los casilleros de acuerdo a sus valores mencionados.

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Cómo calificaría la recepción de los equipos en los almacenes? 1=Deficiente; 2=Regular; 3=Bueno; 4=Muy bueno; 5=Excelente			X		
2	¿Cómo calificaría la calidad de almacenamiento de los equipos? 1=Insatisfecho; 2=Bajo; 3=Mediano; 4=Alto; 5=Muy alto			X		
3	¿Con qué frecuencia en almacenes cumplen los plazos de entrega de los equipos para su montaje en el proyecto? 1=Nunca; 2=De vez en cuando; 3=Cerca de la mitad del tiempo; 4=La mayor parte del tiempo; 5=Siempre			X		
4	¿Usted cree que una propuesta de mejora de gestión de almacenes aumentará la productividad en montaje de bombas industriales en el proyecto? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
5	¿Los equipos desordenados en almacenes para su retiro; es otra causa principal a la baja productividad en montaje de bombas industriales? Según resultados del diagrama de Pareto. 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre			X		
6	¿Usted considera necesario una mejora de procedimientos en gestión de almacenes aplicando la herramienta de calidad 5'S? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre					X
7	¿Usted considera que la falta de orden y control en almacenes y áreas de trabajo; va a mejorar con la propuesta de la herramienta de calidad: Mejoras Kaizen, junto con las 5'S? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre			X		
8	¿Usted considera que la calidad es responsabilidad de todos, no es solamente del personal de almacenes sino también de la gerencia y sus empleados en general? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre					X
9	¿Considera usted que al aplicar las 5'S mejoraría la calidad en la mala convivencia, absentismo, mal humor, muchos re-trabajos y la desaparición de documentos en los almacenes y entornos? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
10	¿Conoce usted las herramientas de calidad que se aplicarían en la propuesta de mejora en Gestión de Almacenes: Diagrama Ishikawa, Diagrama de Pareto, Las 5'S y Mejora Kaizen? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre			X		



### ENCUESTA-CUESTIONARIO-PRODUCTIVIDAD

1. Estimado colaborador: el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información relacionada a la variable dependiente: Productividad; en la investigación: "MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES, MINERA PANAMÁ, 2019".

2. Lea detenidamente la pregunta y responda según su apreciación de manera sincera, marque la respuesta con una X en los casilleros de acuerdo a sus valores mencionados

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Usted como colaborador conoce el procedimiento en montaje de bombas industriales? Se medirá el rendimiento. 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
2	¿Usted cuál considera que es el tiempo promedio del montaje de bombas industriales? Se medirá la eficiencia. 1=7 días a más; 2=6 a 7 días; 3=5 a 6 días; 4=3 a 4 días; 5=1 a 2 días					X
3	¿Para usted cuál es el nivel de satisfacción en productividad del montaje de bombas industriales? Se medirá la eficacia 1=Insatisfecho; 2=Bajo; 3=Mediano; 4=Alto; 5=Muy alto			X		
4	¿Para usted las pérdidas de tiempo en movimientos de búsqueda en almacenes; es causa básica de baja productividad en montaje de bombas industriales? Según resultados del diagrama de Pareto. 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
5	¿Considera que para aumentar la productividad podemos aumentar el número en montaje de bombas industriales, o también disminuir el tiempo para obtener la misma producción? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
6	¿Se lograría buenos resultados en aumento de la productividad en montaje de bombas industriales, considerando la propuesta de mejora en gestión de almacenes en el proyecto? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
7	¿Usted considera que la realidad de los almacenes es causa de una baja productividad de montaje de bombas industriales? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre			X		
8	¿Usted considera que para mejorar la productividad de montaje de bombas industriales se debe de cuidar el factor de rendimiento (Performance Factor), $PF = \text{HORAS HOMBRE GASTADAS} / \text{HORAS HOMBRE GANADAS}$ , donde $PF < 1$ ? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre				X	
9	¿Considera usted que, para una mejora sustancial en la productividad a largo plazo, la empresa debe focalizarse en crear programas reales de capacitación para la mano de obra directa? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre					X
10	¿Para usted contábamos con los 04 factores principales en el proyecto: documentación técnica completa, herramientas adecuadas para ser eficientes en los trabajos, materiales disponibles in situ antes del montaje y tener un personal capacitado? 1=Nunca; 2=Casi nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5=Siempre					X

Anexo 04: Análisis documentario/Guía de análisis documentario

Tabla 24.

*Productividad del factor hombre.*

Mes	Bombas montadas	h-H (mensual)	Productividad (bombas montadas/h-H)
1	48	960	0.05
2	42	756	0.06
3	45	810	0.06
4	35	560	0.06
5	33	660	0.05
6	30	600	0.05
Promedio	39	703	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la productividad de bombas montadas/h-H:

Productividad= bombas montadas/h-H

Productividad=  $39/703= 0.06$  bombas montadas/h-H

## 6.2. Evidencias

Anexo 04: Documentos de ficha de evaluación por juicio de expertos



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

### FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: MEJORA EN GESTIÓN DE ALAMCENES PARA  
AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES  
DE MINERA PANAMÁ, 2019.

AUTOR(ES): JOSÉ ANTONIO PASAPERA PEÑA

DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO:

NOMBRE: *Abdial Guillermo Vargas Rivera*

TÍTULO UNIVERSITARIO:

*Ingeniería Electromecánica C.I. N° 2017-024-028*  
POSTGRADO:

OTRA FORMACIÓN:

*Master en Eficiencia Energética y Energías Renovables*

OCUPACIÓN ACTUAL:

*Ingeniero mecánico*

FECHA DE LA ENTREVISTA:

*8-Junio-2020*

Mensaje al especialista: En la Universidad Señor de Sipán, se está realizando una investigación dirigida a <<objetivo de la investigación>>. Por tal motivo, se requiere de su reconocida experiencia, para corroborar que la propuesta de esta investigación genera los resultados establecidos en la hipótesis. Su información será estrictamente confidencial. Se agradece por el tiempo invertido.

1. En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada.

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto X	5 Muy Alto
--------------	-----------	--------------	-------------	---------------

2. Sírvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Análisis teóricos realizados. (AT)		X	
b) Experiencia como profesional. (EP)	X		
c) Trabajos estudiados de autores nacionales. (AN)			X
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros. (AE)		X	
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación. (CP)	X		



Firma del entrevistado



Estimado(a) experto(a): Con el objetivo de corroborar que la hipótesis de esta investigación es correcta, se le solicita realizar la evaluación siguiente:

1. ¿Considera adecuada y coherente la estructura de la propuesta?

Adecuada  Poco adecuada \_\_\_ Inadecuada \_\_\_

2. ¿Considera que cada parte de la propuesta se orienta hacia el logro del objetivo planteado en la investigación?

Totalmente  Un poco \_\_\_ Nada \_\_\_

3. ¿En la investigación se han considerado todos los aspectos necesarios para resolver el problema planteado?

Todos  Algunos \_\_\_ Pocos \_\_\_ Ninguno \_\_\_

4. ¿Considera que la propuesta generará los resultados establecidos en la hipótesis? Totalmente  Un poco \_\_\_ Ninguno \_\_\_

5. ¿Cómo calificaría cada parte de la propuesta?

N	Aspecto/Dimensión/Estrategia	Excelente	Buena	Regular	Inadecuada
1	Medición de conocimientos previos	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	Las motivaciones	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	Las problematizaciones	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	La didáctica		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	La evaluación	<input checked="" type="checkbox"/>			

6. ¿Cómo calificaría a toda la propuesta?

Excelente  Buena \_\_\_ Regular \_\_\_ Inadecuada \_\_\_

7. ¿Qué sugerencias le haría al autor de la investigación para lograr los objetivos trazados en la investigación?

Incluir dentro de las encuestas / cuestionarios campos de sugerencias o comentarios por ítem para motivar al encuestado a brindar más información que pueda ser útil incluir en futuros procesos y esto contribuya a una mejora continua.



Firma del entrevistado

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO**

**TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA  
AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES  
DE MINERA PANAMÁ, 2019.**

**AUTOR(ES): JOSÉ ANTONIO PASAPERA PEÑA**

**DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO:**

**NOMBRE:** Daniel Acosta Reyes

**TÍTULO UNIVERSITARIO:** Ingeniero Civil  
Id 2018-006-139

**POSTGRADO:** -

**OTRA FORMACIÓN:** -

**OCUPACIÓN ACTUAL:** Supervisor de Proyectos, Minera Panamá.

**FECHA DE LA ENTREVISTA:** 08/Junio/2020

Mensaje al especialista: En la Universidad Señor de Sipán, se está realizando una investigación dirigida a <<objetivo de la investigación>>. Por tal motivo, se requiere de su reconocida experiencia, para corroborar que la propuesta de esta investigación genera los resultados establecidos en la hipótesis. Su información será estrictamente confidencial. Se agradece por el tiempo invertido.

1. En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada.

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto X	5 Muy Alto
--------------	-----------	--------------	-------------	---------------

2. Sírvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Análisis teóricos realizados. (AT)	X		
b) Experiencia como profesional. (EP)		X	
c) Trabajos estudiados de autores nacionales. (AN)		X	
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros. (AE)		X	
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación. (CP)	X		

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del entrevistado

Estimado(a) experto(a): Con el objetivo de corroborar que la hipótesis de esta investigación es correcta, se le solicita realizar la evaluación siguiente:

1. ¿Considera adecuada y coherente la estructura de la propuesta?

Adecuada  Poco adecuada \_\_\_ Inadecuada \_\_\_

2. ¿Considera que cada parte de la propuesta se orienta hacia el logro del objetivo planteado en la investigación?

Totalmente  Un poco \_\_\_ Nada \_\_\_

3. ¿En la investigación se han considerado todos los aspectos necesarios para resolver el problema planteado?

Todos \_\_\_ Algunos  Pocos \_\_\_ Ninguno \_\_\_

4. ¿Considera que la propuesta generará los resultados establecidos en la hipótesis? Totalmente  Un poco \_\_\_ Ninguno \_\_\_

5. ¿Cómo calificaría cada parte de la propuesta?

N	Aspecto/Dimensión/Estrategia	Excelente	Buena	Regular	Inadecuada
1	Medición de conocimientos previos	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	Las motivaciones	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	Las problematizaciones		<input checked="" type="checkbox"/>		
4	La didáctica		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	La evaluación	<input checked="" type="checkbox"/>			

6. ¿Cómo calificaría a toda la propuesta?

Excelente  Buena \_\_\_ Regular \_\_\_ Inadecuada \_\_\_

7. ¿Qué sugerencias le haría al autor de la investigación para lograr los objetivos trazados en la investigación?

- Tomar en consideración la capacitación del personal de Almacén en temas básicos sobre el montaje de bombas industriales, como: cuidado de los equipos, almacenamiento adecuado, conocimiento de las partes de los equipos, correcta maniobra de izaje y traslado.
- Mejorar la Comunicación con personal de almacén, para dar detalles con anticipación sobre el plan de trabajo semanal, para que almacén prepare los equipos que debe entregar, con su lista de verificación y comunique si existen inconvenientes con la orden de compra, para considerar cambios en la planificación y acciones de solución inmediatas.



---

Firma del entrevistado

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO**

**TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: MEJORA EN GESTIÓN DE ALAMCENES PARA  
AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES  
DE MINERA PANAMÁ,2019.**

**AUTOR(ES): JOSÉ ANTONIO PASAPERA PEÑA**

**DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO:**

**NOMBRE:** Jhon Fredy Lancheiros Viño

**TÍTULO UNIVERSITARIO:** Ingeniero Mecánico  
T.P. # CV 230 - 44 248

**POSTGRADO:** Especialista en Gerencia de la Calidad.

**OTRA FORMACIÓN:**

**OCUPACIÓN ACTUAL:** Ingeniero de aseguramiento y control de la  
Calidad (QA/QC)

**FECHA DE LA ENTREVISTA:** 08-06-2020

Mensaje al especialista: En la Universidad Señor de Sipán, se está realizando una investigación dirigida a <<objetivo de la investigación>>. Por tal motivo, se requiere de su reconocida experiencia, para corroborar que la propuesta de esta investigación genera los resultados establecidos en la hipótesis. Su información será estrictamente confidencial. Se agradece por el tiempo invertido.

1. En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada.

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto X	5 Muy Alto
--------------	-----------	--------------	-------------	---------------

2. Sírvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Análisis teóricos realizados. (AT)		X	
b) Experiencia como profesional. (EP)	X		
c) Trabajos estudiados de autores nacionales. (AN)			X
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros. (AE)			X
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación. (CP)	X		

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del entrevistado



Estimado(a) experto(a): Con el objetivo de corroborar que la hipótesis de esta investigación es correcta, se le solicita realizar la evaluación siguiente:

1. ¿Considera adecuada y coherente la estructura de la propuesta?

Adecuada  Poco adecuada \_\_\_ Inadecuada \_\_\_

2. ¿Considera que cada parte de la propuesta se orienta hacia el logro del objetivo planteado en la investigación?

Totalmente  Un poco \_\_\_ Nada \_\_\_

3. ¿En la investigación se han considerado todos los aspectos necesarios para resolver el problema planteado?

Todos  Algunos \_\_\_ Pocos \_\_\_ Ninguno \_\_\_

4. ¿Considera que la propuesta generará los resultados establecidos en la hipótesis? Totalmente  Un poco \_\_\_ Ninguno \_\_\_

5. ¿Cómo calificaría cada parte de la propuesta?

N	Aspecto/Dimensión/Estrategia	Excelente	Buena	Regular	Inadecuada
1	Medición de conocimientos previos		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Las motivaciones	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	Las problematizaciones		<input checked="" type="checkbox"/>		
4	La didáctica	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	La evaluación	<input checked="" type="checkbox"/>			

6. ¿Cómo calificaría a toda la propuesta?

Excelente  Buena \_\_\_ Regular \_\_\_ Inadecuada \_\_\_

7. ¿Qué sugerencias le haría al autor de la investigación para lograr los objetivos trazados en la investigación?

Sería bueno que la metodología aplicada en este trabajo de investigación pueda ser desarrollado en otros proyectos de construcción/infraestructura para así tener un espectro de información más amplio y detallado respecto a este tema de investigación.



Firma del entrevistado

### Anexo 05: Cronograma de montaje de bombas

#### CRONOGRAMA DE MONTAJE DE BOMBAS AREA 322

N°	DETALLE DEL TRABAJO	DÍAS	NOV															DICIEMBRE														
			M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S				
			R	A	R	T	R	N	T	E	S	A	O	N	D	I	E	N	O	D	I	E	N	O	D	I	E	N	O			
<b>01.-</b>	<b>MONTAJE DE BOMBA N° 322-PP-9077</b>																															
1.1	ARMADO DE ANDAMIOS E INSTALACION DE TOLDO																															
1.2	ESCARIFICADO DE LOZA																															
1.3	TRAZO Y REPLANTEO																															
	VERIFICACION DE MEDIDAS EN BASTIDOR DE BOMBA																															
1.4	FABRICACION DE LAINAS DE NIVELACION																															
1.5	INSTALACION DE LAINAS DE NIVELACION																															
1.6	MONTAJE DE BOMBAS E INSTALACIONES DE PERNOS JOTA																															
1.7	ALINEAMIENTO DE BOMBA EN EL EJE PRINCIPAL																															
1.8	VACIADO DE GROUTING EN PERNOS.																															
1.9	ALINEAMIENTO FINAL																															
1.10	MONTAJE DE ACOPLAMIENTO.																															
1.11	GRAUFIADO FINAL																															
<b>02.-</b>	<b>MONTAJE DE BOMBA N° 322-PP-9078</b>																															
2.1	ARMADO DE ANDAMIOS E INSTALACION DE TOLDO																															
2.2	ESCARIFICADO DE LOZA																															
2.3	TRAZO Y REPLANTEO																															
	VERIFICACION DE MEDIDAS EN BASTIDOR DE BOMBA																															
2.4	FABRICACION DE LAINAS DE NIVELACION																															
2.5	INSTALACION DE LAINAS DE NIVELACION																															
2.6	MONTAJE DE BOMBAS E INSTALACIONES DE PERNOS JOTA																															
2.7	ALINEAMIENTO DE BOMBA EN EL EJE PRINCIPAL																															
2.8	VACIADO DE GROUTING EN PERNOS.																															
2.9	ALINEAMIENTO FINAL																															
2.10	MONTAJE DE ACOPLAMIENTO.																															
2.11	GRAUFIADO FINAL																															
<b>03.-</b>	<b>MONTAJE DE BOMBA N° 322-PP-9066</b>																															
3.1	ARMADO DE ANDAMIOS E INSTALACION DE TOLDO																															
3.2	ESCARIFICADO DE LOZA																															
3.3	TRAZO Y REPLANTEO																															
	VERIFICACION DE MEDIDAS EN BASTIDOR DE BOMBA																															
3.4	FABRICACION DE LAINAS DE NIVELACION																															
3.5	INSTALACION DE LAINAS DE NIVELACION																															
3.6	MONTAJE DE BOMBAS E INSTALACIONES DE PERNOS JOTA																															
3.7	ALINEAMIENTO DE BOMBA EN EL EJE PRINCIPAL																															
3.8	VACIADO DE GROUTING EN PERNOS.																															
3.9	ALINEAMIENTO FINAL																															
3.10	MONTAJE DE ACOPLAMIENTO.																															
3.11	GRAUFIADO FINAL																															

### 6.3. Carta de Aceptación para la recolección de datos en la empresa

---



#### CARTA DE ACEPTACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA EMPRESA

Donoso, Colón, Panamá, 04 de marzo del 2021

Quien suscribe

Señor,

Representante Manager de Construcción en First Quantum Minerals para la empresa Minera Panamá, subsidiaria en Panamá.

AUTORIZA:

Permiso correspondiente para el recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación con el título del tema: MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES DE MINERA PANAMÁ, 2019.

Por el presente, el que suscribe Cornel Mostert, representante legal de la empresa First Quantum Minerals autorizo al egresado y bachiller José Antonio Pasapera Peña identificado con Pasaporte No 116372317 y su DNI No 02831081 de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, autor del trabajo de investigación con el título: MEJORA EN GESTIÓN DE ALMACENES PARA AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN MONTAJE DE BOMBAS INDUSTRIALES DE MINERA PANAMÁ, 2019; al uso de dicha información que conforma expediente técnico, así como hojas de memoria, cálculos, uso de instrumentos de investigación como encuestas y hojas de observaciones, propuestas y uso de planos para efecto exclusivamente académicos de la elaboración de la tesis enunciada anteriormente.

Se garantiza la absoluta confiabilidad de la información solicitada

Atentamente,

  
001  
Cornel Mostert  
Gerente de Construcción  
Proyecto Cobre Panamá