



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación de la Metodología PHVA para mejorar la competitividad
en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Sanchez Roca, Juan Carlos (orcid.org/0000-0002-8341-1598)

ASESORA:

Dra. Sanchez Ramirez, Luz Graciela (orcid.org/0000-0002-2308-4281)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por darme salud y la fortaleza para continuar el camino iniciado a pesar de las adversidades. De igual forma a mi familia, principalmente a mí madre que ha sido mi motivación para lograr alcanzar mi objetivo y hacer realidad mis sueños de ser buen profesional.

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo por haberme permitido formarme en ella, impartíendome conocimiento, las cuales fueron usadas como base para el desarrollo de mi investigación.

Asimismo, a la Dra. Ing. Luz Graciela Sánchez Ramírez, quien invirtió su tiempo, dedicación y su apoyo incondicional para guiarme durante todo el desarrollo de mi investigación y lograr terminar mi carrera profesional de manera satisfactoria.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	xiii
.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	1111
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	27
3.2 Variables y operacionalización	30
3.3 Población, muestra y muestreo	33
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.5 Procedimiento.....	36
3.6 Método de Análisis de Datos:.....	62
3.7 Aspectos éticos	63
IV. RESULTADOS.....	65
V. DISCUSIÓN	84
VI. CONCLUSIONES	88
VII. RECOMENDACIONES	90
REFERENCIAS.....	91
ANEXOS	96

Índice de Tablas

Tabla 1. Frecuencia de datos	5
Tabla 2. Línea de equipos	42
Tabla 3. Ponderación de Pareto	55
Tabla 4. Nivel porcentual de insumos reales	67
Tabla 5. Nivel porcentual de fichas técnicas	69
Tabla 6. Nivel porcentual de productos defectuosos	70
Tabla 7. Nivel porcentual de objetivos logrados	72
Tabla 8. Nivel porcentual de entregas perfectas	73
Tabla 9. Nivel porcentual de equipos con innovación	75
Tabla 10. Índice de competitividad	76
Tabla 11. Resumen de procesamiento de casos	78
Tabla 12. Prueba de normalidad de la hipótesis general	79
Tabla 13. Prueba Npar de la hipótesis general	79
Tabla 14. Estadístico de prueba de la hipótesis general	80
Tabla 15. Resumen de procesamiento de casos	81
Tabla 16. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1	82
Tabla 17. Pruebas Npar - hipótesis específica 1	82
Tabla 18. Estadístico de prueba de la hipótesis específica 1	83
Tabla 19. Resumen de procesamiento de casos	84
Tabla 20. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2	85
Tabla 21. Prueba Npar - hipótesis específica 2	85
Tabla 22. Estadísticos de prueba de la hipótesis específica 2	86

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa.....	4
Figura 2. Diagrama de Pareto	6
Figura 3. Modelo de la máquina que se fabrica	42
Figura 4. Organigrama	45
Figura 5. Componentes estructurales observados	46
Figura 6. Componentes estructurales ausentes	48
Figura 7. Lista de materiales incompletos	53
Figura 8. Componentes estructurales observados	59
Figura 9. Ficha técnica	60
Figura 10. Formato de reporte de observaciones	61
Figura 11. Registro de lista de materiales	67
Figura 12. Formato de reporte de I&D	66
Figura 13. Ficha técnica	67
Figura 14. Reducción de reportes por falta de materiales	67
Figura 15. Reporte de fichas técnicas faltantes	69
Figura 16. Porcentaje de productos defectuosos fabricados	70
Figura 17. Porcentaje de objetivos logrados	72
Figura 18. Porcentaje de equipos entregados perfectamente	73
Figura 19. Porcentaje de equipos sofisticados	75
Figura 12. Porcentaje de competitividad	76

RESUMEN

La presente tesis “Aplicación de la Metodología PHVA para mejorar la Competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate2019”, tuvo por objetivo determinar en qué medida la aplicación del PHVA mejora la Competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A.

La investigación fue del tipo aplicada, de nivel descriptivo y explicativo, su enfoque fue cuantitativo, el diseño de la investigación fue experimental de tipo cuasi experimental, longitudinal. La población de estudio fue conformada por 16 máquinas de perforación para minería modelo “MUKI FF” que fueron sometidos a evaluación de cuatro meses antes y cuatro meses después, en el proceso de fabricación de las máquinas de perforación.

El método de análisis que se empleó es la estadística descriptiva obteniéndose una mejora en la competitividad, realizándose un análisis del comportamiento de la competitividad antes de 16 semanas y después de 16 semanas, lográndose un incremento de un 17%, generando máquinas de mejor calidad e innovación.

Por consiguiente, queda demostrado que la implementación de la metodología PHVA incrementa significativamente la competitividad en la fabricación de máquinas de perforación.

Palabras clave: Competitividad, innovación, calidad.

ABSTRACT

The present thesis entitled "Application of the PHVA Methodology to improve Competitiveness in the production area of the company RESEMIN SA, Ate-2019", whose objective is to determine to what extent the PHVA methodology improves Competitiveness in the production area of the company RESEMIN SA, Ate-2019.

The research was carried out with a type of applied study, descriptive and explanatory level, its approach was quantitative, the research design was experimental, quasi-experimental, longitudinal. The study population was made up of 16 "MUKI FF" model mining drilling machines that were submitted to evaluation four months before and four months later, in the manufacturing process of the perforation machines, from the company RESEMIN SA, Ate, 2019.

Likewise, the field observation technique and the instrument used in this investigation was the data collection record sheet for both research variables. The instruments were validated by expert judgment. The analysis method used was descriptive statistics, obtaining an improvement in competitiveness, performing an analysis of the behavior of competitiveness before 16 weeks and after 16 weeks, achieving an increase of 17%, generating better quality machines and innovation due to the implementation of methods carried out in the manufacturing process.

Also, for data processing that was performed with inferential statistics using SPSS version 25 software. Therefore, to what extent does the PHVA methodology improve competitiveness in the production area of the company RESEMIN SA, Ate-2019, which is confirmed by obtaining the level of significance (next $0.001 < 0.05$), therefore null hypothesis is rejected..

Keywords: Competitiveness, innovation, quality.

I. INTRODUCCIÓN

A partir de mediados del siglo XVIII, el Reino Unido fue testigo del inicio de una revolución industrial a nivel mundial, donde las máquinas comenzaron a introducirse en la industria manufacturera y a reemplazar la labor humana. Estos cambios se produjeron de forma gradual, no solo debido a la eficiencia con la que las máquinas llevaban a cabo el trabajo de los trabajadores, sino también debido al deseo de las empresas de aumentar la producción y mejorar la calidad de sus productos.

En la actualidad, las compañías a nivel mundial necesitan utilizar maquinaria y herramientas para mecanizar sus procesos, lo que impulsa al sector metalmeccánico a destacarse frente a otros sectores en términos de su desarrollo. A lo largo del tiempo, una de las principales actividades económicas ha sido atribuido a este sector, ya que contribuye al crecimiento de una nación al proporcionar ingresos económicos, bienestar y empleo.

Asimismo, en el estudio realizado por Molina y Sánchez (2016), se señala que dada la relevancia de las empresas a escala global y los desafíos que enfrentan para sobrevivir y combatir en un mercado cada vez más riguroso, surge la necesidad de llevar a cabo un análisis sobre los factores que determinan su competitividad (p.106).

Según los autores, se sostiene que las empresas desempeñan un rol crucial en el progreso de una nación y buscan identificar los elementos que influyen en su competitividad, lo cual les permite sobrevivir y competir en el mercado. La industria metalmeccánica, en la actualidad, se enfrenta a los desafíos de un mundo globalizado, lo que ha llevado a realizar cambios significativos para mejorar la innovación y calidad de sus productos, con el propósito de satisfacer las expectativas y requerimientos de los clientes.

Los países desarrollados de Asia y Europa, como Japón, China, España y Alemania, han alcanzado un nivel competitivo y productivo destacado en la industria metalmeccánica. Sin embargo, la globalización ha generado

consecuencias negativas en algunos países de Latinoamérica, reflejándose en una disminución de sus niveles de producción y ventas. A pesar de esto, la industria metalmecánica en Latinoamérica se esfuerza constantemente por fabricar productos de alta calidad y competir con las potencias mundiales de este sector.

La industria metalmecánica se encuentra en un constante proceso de mejora a causa del elevado costo de los materiales empleados en la fabricación de máquinas y al impacto negativo que un diseño deficiente puede tener en las utilidades. Además, los defectos en la fabricación disminuyen la competitividad y afectan la economía de la empresa, ya que un producto de baja calidad o entregado fuera de los plazos establecidos genera desconfianza en los clientes.

Según Narciso, Navarrete y Quiliche (2019), la metodología PHVA, también conocida como ciclo de mejora continua, es una estrategia que brinda a las empresas la capacidad de mantener la competitividad de sus productos o servicios, disminuir los costos operativos, elevar la calidad, aumentar su presencia en el mercado, crear oportunidades de empleo, garantizar su continuidad y mejorar la eficiencia en términos de productividad y rentabilidad. (p.93). Esta metodología proporciona a las empresas un enfoque de gestión continua y repetitiva que les permite mejorar su competitividad, sus procesos productivos, disminuir costos y acrecentar la calidad de sus productos, entre otros aspectos, lo que les proporciona una mayor fidelización en el mercado.

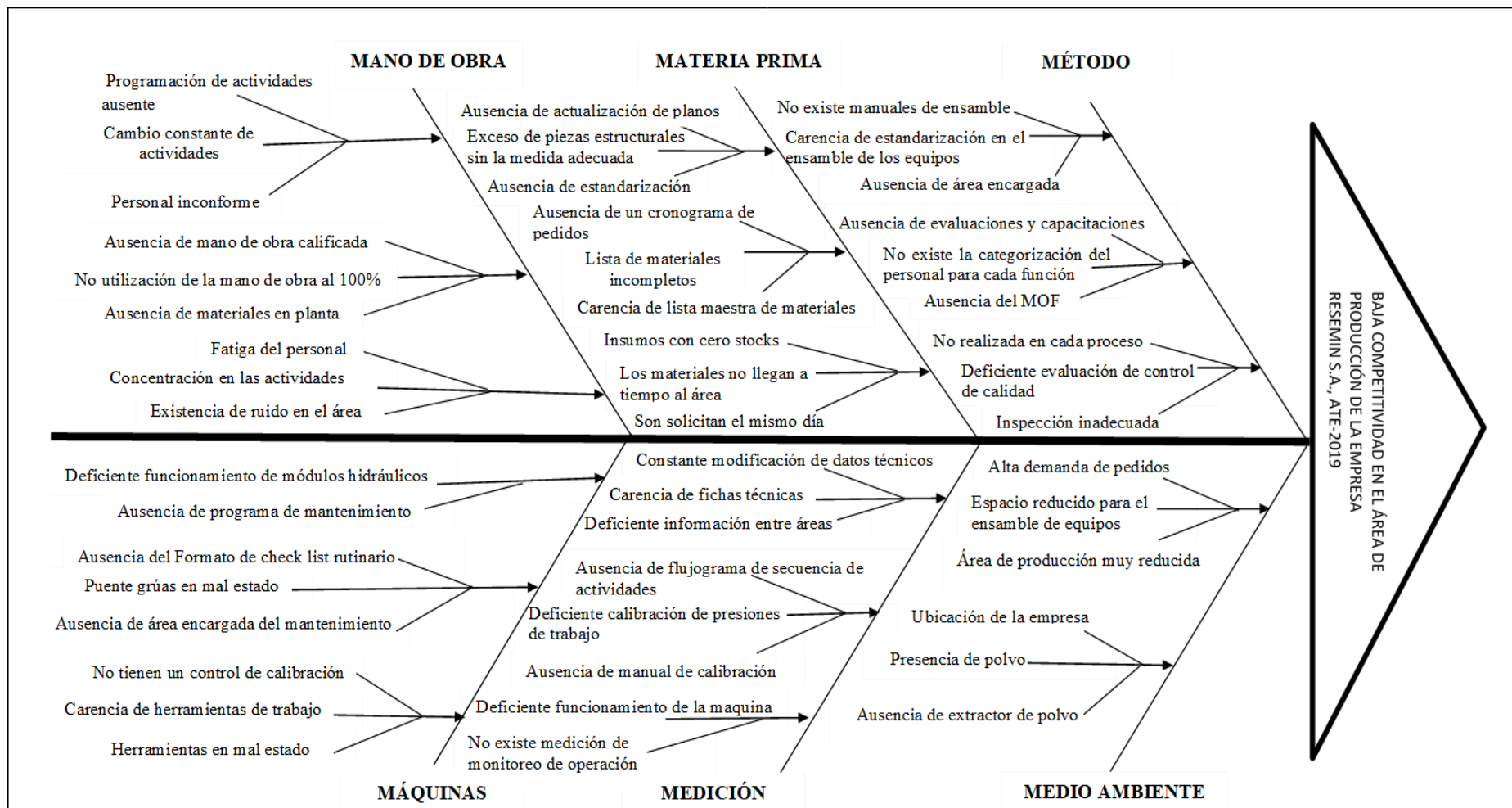
En el Perú, la industria metalmecánica es reconocida como una de las actividades más notables dentro del sector productivo debido a su contribución en la industrialización de la producción de bienes. Además, esta industria contribuye al crecimiento económico a través de la venta de repuestos para maquinaria de construcción y maquinaria pesada.

La empresa RESEMIN S.A., una destacada empresa peruana de la industria metalmecánica ubicada en Ate, en la calle Luis Galvani 356, se dedica a la fabricación de equipos de perforación para el sector minero. Su mercado abarca

tanto a nivel nacional como internacional, compitiendo con grandes empresas extranjeras como Sandvik y Epiroc.

RESEMIN S.A., creció en base a la experiencia de los dueños y el esfuerzo de los trabajadores. A medida que ha ido experimentado este crecimiento, han surgido una serie de problemas en el proceso de fabricación de los equipos, siendo la falta de competitividad en el área de producción el principal desafío. Entre las causas identificadas se encuentran el exceso de piezas estructurales sin las medidas adecuadas, listas de materiales incompletas, cambios constantes de actividades, subutilización de la mano de obra, deficiente control de calidad de las piezas estructurales, falta de categorización del personal, mal estado de los puentes grúas, falta de herramientas de trabajo, calibración deficiente de las presiones de trabajo, ausencia de fichas técnicas y espacio reducido para el ensamblaje de los equipos.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Diagrama de Ishikawa, se mostraron los problemas en el proceso de ensamblaje de los equipos, los cuales originaron observaciones por parte de los clientes en la calidad e innovación y retrasos en la entrega de las maquinas a los clientes, se organizó y valoró las causas con el propósito de analizarlos y evaluarlos mediante la tabla 1, a continuación, se muestra:

Tabla 1. Frecuencia de datos

N°	Causas	Frecuencia	%Acumulado	Acumulado	%
1	Exceso de piezas estructurales defectuosas sin la medida exacta por diseño del producto	98	20%	98	20%
2	Lista de materiales incompletos para el ensamblaje del equipo	82	36%	180	16%
3	Deficiente evaluación de control de calidad en las piezas estructurales	70	50%	250	14%
4	Ausencia de ficha técnicas (especificaciones) HACER	64	63%	314	13%
5	Carencia de estandarización en el ensamblaje de los equipos	55	74%	369	11%
6	Los materiales no llegan a tiempo al área	44	83%	413	9%
7	Deficiente calibración de presiones de trabajo	22	88%	435	4%
8	Carencia de herramientas de trabajo. deficiencias en el cumplimiento de objetivos	22	92%	457	4%
9	Operaciones incorrectas	15	95%	472	3%
10	Ausencia de área para prueba de las máquinas	12	97%	484	2%
11	Cambio constante de actividades al personal técnico	8	99%	492	2%
12	Deficiente funcionamiento de módulos hidráulicos	5	100%	497	1%
TOTAL		497			

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 1. Frecuencia de datos, en esta tabla se observaron los problemas con mayor frecuencia que se presentan en el área el área de ensamblaje y las causas que originaron el problema, siendo las más frecuentes de acuerdo al grado de recurrencia, exceso de piezas estructurales defectuosas din la medida exacta por diseño del producto con 20%, lista de materiales incompletos para el ensamblaje del equipo 16%, deficiente evaluación de control de calidad en las piezas estructurales con 14% y la ausencia de ficha técnicas (especificaciones) con 13%. Asimismo, estos datos se utilizaron para graficar la Curva 80-20, se plasmó la información de los problemas frecuentes en la Figura 2:

Figura 2. Diagrama de Pareto

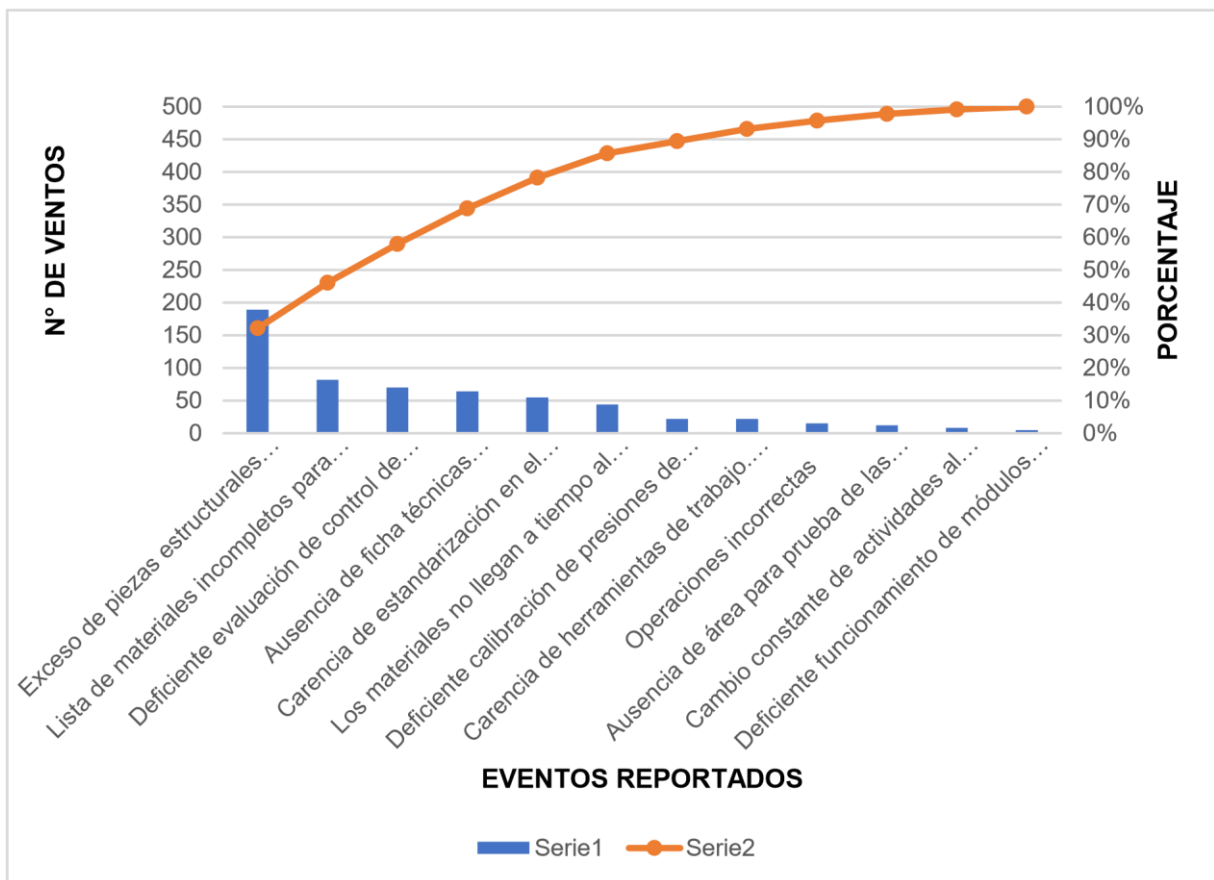


DIAGRAMA DE PARETO RESEMINS.A.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 2. Diagrama de Pareto, nos permite ver con claridad que los eventos exceso de piezas estructurales defectuosas sin la medida exacta, la lista de

materiales incompletos para el ensamble y la deficiente evaluación de control de calidad en las piezas estructurales representa el 80% de los problemas que se presentan en el proceso de ensamblaje de las máquinas y solo representa un 20 % de las causas que dificultan incrementar la competitividad de la empresa RESEMIN S.A., lo que nos llevó a formular la pregunta de investigación:

Problema general:

¿En qué medida la metodología PHVA mejora la Competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019?

Asimismo, se formularon los **problemas específicos:**

¿En qué medida la metodología PHVA mejora la calidad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate-2019?

¿En qué medida la metodología PHVA mejora la innovación en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019?

La **justificación**, se sustentó de acuerdo a cinco criterios:

Justificación teórica, La justificación de este estudio es de naturaleza teórica, ya que tiene como objetivo fortalecer el conocimiento existente sobre el ciclo PHVA. Este enfoque, además de ser aplicable para potenciar la productividad en una compañía, también puede implementarse para aumentar la competitividad en la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

Según Valderrama (2015), la fundamentación teórica se relaciona con el interés que emana en el investigador por indagar más a fondo en uno o varios marcos teóricos que abordan la problemática que se está describiendo (p.140). El autor señala que, con el fin de aclarar aspectos relacionados con los problemas identificados, los investigadores deben investigar y consultar teorías existentes que les ayuden a esclarecer sus dudas o inquietudes, lo cual les permitirá encontrar explicaciones precisas y concisas para cada interrogante.

Justifica de práctica, La justificación de este estudio es de naturaleza práctica, ya que tiene como objetivo aumentar la competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A, Ate-2019. Para lograrlo, se empleará la herramienta de mejora constante PHVA, la cual se aplicará de manera repetitiva en cada una de sus etapas hasta encontrar soluciones a los problemas identificados. El enfoque PHVA resulta de gran utilidad para abordar los eventos que surgen en los procesos de fabricación y ensamblaje del equipo.

La fundamentación práctica, de acuerdo con López (2016), alude a que el trabajo de estudio se orienta a la solución de problemas prácticos, es decir, a la solución de problemas que son objeto de estudio (p. 119). La justificación práctica, según el autor, ayuda a solucionar un problema fáctico identificado, y este se aborda como un elemento de estudio hasta encontrar una solución o respuesta a los hechos.

Justifica metodológicamente, La justificación de este estudio es metodológica, ya que la herramienta de validación utilizada en el estudio realizado en RESEMIN S.A., Ate-2019, sería un referente muy útil para futuras investigaciones relacionadas con el método PHVA, con el objetivo de mejorar el nivel de competencia

La fundamentación metodológica, según Valderrama (2015), hace énfasis a la implementación de métodos y técnicas específicas que contribuyan al estudio de problemas similares a los estudiados (p. 140). El autor señala que la justificación metodológica permite el uso de técnicas y herramientas que ayuden a resolver dudas, así como servir de base para el desarrollo de otras investigaciones en las que se involucre la misma dirección investigativa desarrollada.

Justificación social, Este estudio es socialmente justificable, ya que la aplicación del método PHVA permite potenciar la competitividad de la empresa RESEMIN S.A. Ate-2019 en calidad de producto e innovación, generando confianza en el cliente y aumentando los beneficios económicos para la empresa.

Según Wu (2016), la justificación social busca considerar los impactos sociales de aplicar la investigación y quién se beneficiará de sus consecuencias (p. 40). El fundamento social en una investigación, según el autor, pretende beneficiar a los consumidores a través de los resultados obtenidos al final del estudio.

Justificación económica, El estudio se justifica económicamente, ya que al adoptar el enfoque PDCA se reducen y eliminan los tiempos improductivos, se mejora la planificación empresarial, se reducen los costos de insumos, se incrementa la productividad y se mejoran las capacidades de competencia de la empresa RESEMIN S.A, Ate-2019.

Según Bernal (2016), la justificación económica se refiere a realizar un análisis económico de un sector productivo (p. 138). El autor explica que a través de esta justificación se realiza un análisis financiero de un sector manufacturero, en el que se busca presentar los beneficios económicos que genera la obtención de los resultados de la encuesta.

Objetivo general, se planteó:

Determinar en qué medida la metodología PHVA mejora la Competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

Objetivos específicos:

Determinar en qué medida la metodología PHVA mejora la calidad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

Determinar en qué medida la metodología PHVA mejora la innovación en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

En este sentido, se formuló la **hipótesis general:**

La aplicación de la Metodología PHVA mejora la Competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

Y como **hipótesis específicas:**

La aplicación de la Metodología PHVA mejora la calidad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

La aplicación de la Metodología PHVA mejora la innovación en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

Se adjuntó la **matriz de consistencia** en el anexo 1.

II. MARCO TEÓRICO

En nuestra investigación, se revisaron y analizaron una variedad de fuentes bibliográficas sobre el tema, las cuales fueron utilizadas para respaldar nuestro estudio. Se consultaron trabajos de investigación de investigadores tanto nacionales como internacionales, los cuales sirvieron como referencia en nuestro trabajo.

Por un lado, se revisaron los **antecedentes nacionales** que se detallarán a continuación:

Juárez (2019) en su tesis “Aplicación de la mejora continua de procesos para mejorar la competitividad en el área de reparación de perforadoras en una empresa, La Victoria – Lima,2019”, su principal objetivo fue comprobar que, al poner en marcha la metodología PHVA para mejorar progresivamente los procesos, se lograría incrementar la competitividad en el área de reparación de perforadoras. El estudio se realizó utilizando la metodología PHVA como herramienta, y en términos de su naturaleza, fue un estudio cuantitativo. Se adoptó el enfoque con un diseño metodológico cuasi experimental. Debido al grado de conocimiento aplicado, el estudio fue descriptivo y explicativo. Las conclusiones indicaron que se logró una ganancia competitiva, el cual antes de la implementación de la mejora era de 0.5074 y después de la misma, se obtuvo un nivel de competitividad del 0.7347. Además, se registró un aumento en la productividad del 28.49%. Por otro lado, la calidad del servicio mejoró significativamente, ya que antes del proceso de mejora tenía un índice de 0.7453, mientras que después de la puesta en marcha de la mejora constante a través de la herramienta PHVA, este índice aumentó a 0.8571, lo que representa una mejora del 15%. En resumen, los resultados de la investigación respaldaron la afirmación de que la aplicación del progreso continuo utilizando la metódica PHVA puede mejorar la competitividad y la calidad del servicio en el área de reparación de perforadoras.

Monterrey y Tapia (2015) en su tesis "Análisis y diseño de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa COTTON KNIT S.AC." dedicada a la fabricación de polos, identificaron problemas en la calidad de los productos de la empresa. El propósito de su informe fue crear un análisis y un plan para un proceso de mejora continua para lograr el control de calidad en cada proceso y mejorarse a sí mismos. Para ello se utilizó el método PHVA. Las conclusiones del estudio revelaron que se logró aumentar la satisfacción del cliente de un 72.46% a un 85.96%. Además, se observó un incremento en el punto de vista del cliente en relación a los elementos de calidad comparados con la competencia, que pasó del 74.14% al 78.57%. De igual manera, se registró un aumento en el capital intelectual, con un crecimiento del 52.87% al 60.2%. Del mismo modo, para evaluar el alcance de la ejecución del objetivo estratégico de "Desarrollar productos a través de la innovación", establecido en el plan estratégico, se aplicó la estrategia del Océano Azul, lo que resultó en un incremento en el nivel de innovación y diferenciación de la empresa en comparación con sus competidores, pasando del 47.5% al 73.9%. Además, se realizaron capacitaciones pertinentes a través del objetivo estratégico de capacitar al personal operativo y estratégico, lo que aumentó las competencias de los colaboradores del 75 % al 78,4 %. En resumen, el análisis y diseño del sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA permitió a la empresa COTTON KNIT S.AC. mejorar su control de calidad, incrementar la satisfacción del cliente, fortalecer su capital intelectual y aumentar su grado de innovación y diferenciación respecto a la competencia, además de mejorar las competencias del personal operativo y estratégico.

Pineda y Cardenas (2016) en su tesis "Implementación de Mejora continua aplicando la metodología PHVA de la empresa International Bakery SAC", se propusieron lograr la mejora continua en una empresa dedicada a la fabricación de productos de panificación. Para llevar a cabo su investigación, aplicaron la metodología PHVA. Durante la etapa inicial del estudio, los investigadores construyeron un árbol de problemas que les permitió identificar el principal problema de la empresa, las principales razones que lo causaron y los resultados que producía. Al cuantificar las causas del problema principal mediante indicadores, obtuvieron una visión realista de la empresa. Inicialmente, la productividad era de S/0.22/kg. Los investigadores lograron aumentar la productividad a S/0.23/kg de

pan, gracias a la implementación de mejoras. Asimismo, los resultados del estudio muestran que hubo mejoras significativas en los indicadores de eficiencia y eficacia. El indicador de eficiencia aumentó del 56.38% al 68.05%, lo que indica una mayor utilización de los recursos disponibles para lograr los objetivos establecidos. Por otro lado, la eficacia pasó del 50.72% al 55.50%, lo que indica un mayor logro de los resultados esperados. En conjunto, estos cambios llevaron a una efectividad del 37.77%. La efectividad refleja la capacidad de cumplir los objetivos y obtener resultados positivos en relación con los recursos utilizados. Este incremento en la efectividad sugiere que se lograron avances significativos en la consecución de los resultados deseados durante el periodo estudiado. Por último, se llevó a cabo un análisis financiero que dio resultados favorables. En un escenario normal, se obtuvieron un Valor Actual Neto (VAN), una Tasa Interna de Retorno (TIR) y un Beneficio/Costo (B/C) de S/. 160,569, 27.42% y 1.47, respectivamente. En resumen, la implementación de la metodología PHVA ha generado resultados positivos en la empresa International Bakery SAC, mejorando la productividad, eficiencia y eficacia, y demostrando el impacto beneficioso de la mejora continua en el sector de fabricación de productos de panificación.

Cortez y Cholán (2015) en su tesis “Estrategias de calidad como instrumento para el desarrollo de la competitividad de las micro y pequeñas empresas de Trujillo”, se propusieron definir las estrategias de calidad necesarias para que las micro y pequeñas empresas sean más competitivas. Para llevar a cabo su investigación, utilizaron un enfoque descriptivo-explicativo y tomaron como muestra a 100 micro y pequeñas empresas (MYPES). Los autores llegaron a la conclusión de que los resultados obtenidos evidencian que las micro y pequeñas empresas (Mypes) emplean diversas estrategias de calidad con el objetivo de mejorar su competitividad. Se descubrió que el 35 % de las Mypes priorizan la calidad del producto, mientras que el 30 % prioriza su capacidad de adaptarse al mercado. Por otro lado, en relación a la metodología de precios, el 45% de Mypes ofrece una amplia gama de productos y el 40% ajusta sus precios en función de la competencia. Con respecto a las estrategias de fidelización de clientes, el 45% de las Mypes considera que el trato amable por parte del personal es un factor clave, y se observó que el 45% de los clientes se mantienen leales a estas empresas. Por último, en lo

que respecta a las estrategias de producto, el 40% de las Mypes tienen en cuenta las necesidades del mercado objetivo al diseñar sus productos, y el 50% prioriza ofrecer precios competitivos. En resumen, se puede concluir que las micro y pequeñas empresas de Trujillo utilizan estrategias de calidad orientadas a la captación y fidelización de clientes, así como al diseño de productos que satisfagan las necesidades del mercado objetivo. Estas estrategias son consideradas fundamentales para mejorar la competitividad de estas empresas.

Guillen (2017) en su tesis “Implementación de un modelo de mejora continua en el PHVA en el proceso de suministros para incrementar la puntualidad en la entrega de los materiales en una Empresa Siderúrgica de Ancash en Perú”, presenta un análisis detallado, evaluación y plan de acción para mejorar la cadena de suministro de una empresa fabricante de acero la cual posee una posición destacada en su sector a nivel nacional. El objetivo principal del estudio es garantizar la puntualidad en la entrega de materiales y repuestos, así como mejorar la calidad del servicio y cumplir con las expectativas de los clientes para alcanzar su satisfacción. La metodología utilizada en la investigación fue el ciclo PHVA. El autor concluyó que, después de aplicar un análisis sistemático de las causas, proponer y implementar mejoras siguiendo la metodología PHVA, se observó un aumento en el indicador de puntualidad promedio, que pasó del 66% en 2015 a un promedio del 80% en 2016, alcanzando un pico del 89% en diciembre. Además, se evidenció una mejora en los resultados de la encuesta de satisfacción del área de Suministros, con una favorabilidad del 49% en 2015 que aumentó al 63% en 2016.

Jiménez (2017) en su tesis “reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecánica”, tuvo como objetivo cuantificar el grado de mejora en el cumplimiento de entregas. Para lograrlo, utilizó una metodología mixta que combinaba investigación documental y de campo, con un enfoque práctico y explicativo. Durante el desarrollo del proyecto, se emplearon diversos instrumentos como el diagrama de Pareto, diagrama de bloques, EDT (Estructura de Desglose del Trabajo), diagrama de árbol de causas, ciclo de Deming (PDCA), encuestas, matriz de correlación, 5W 2H, diagrama de flujo y hojas de registro. El investigador concluyó que la compañía tenía falencias en la fase de planificación al identificar los períodos inactivos asociados a los factores previamente analizados y establecer una correlación con la propuesta de

mejoras. Gracias a la implementación de estas herramientas de mejora, se logró reducir el tiempo de producción de una marmita de 34.7 días a 27.9 días, lo que representa una disminución del 19.6% en el tiempo total requerido para la producción de dicho componente. Además, se demostró que la relación beneficio-costos era positiva, lo que indica que la propuesta de mejora es rentable para la organización.

A **nivel internacional** se revisó los siguientes antecedentes:

En la investigación de Quinteros & Pilla (2018) sobre la “Mejora de los procesos en tiempo y calidad en la ferretería Fermae de la ciudad de Quito”, se identificaron diversos problemas en los procesos. Al analizar la situación actual, se encontró que no se utilizaba ninguna tecnología y todo se realizaba de forma manual, como la facturación y el cierre de caja. Además, se identificaron tiempos muertos, falta de control de inventarios, errores de cálculo, entre otros. El objetivo principal fue mejorar las operaciones de la ferretería en términos de tiempo y calidad. Para llevar a cabo el estudio, se aplicó una encuesta a 20 clientes frecuentes de la ferretería. Se utilizó un enfoque inductivo y observacional para profundizar en los procesos, y la investigación se llevó a cabo de manera explicativa, no experimental, longitudinal, cualitativa y cuantitativa. Los autores concluyeron que se logró obtener mejoras significativas en los procesos. En el proceso de facturación, se alcanzó un ahorro monetario del 70%, mientras que en el proceso de cierre de caja se logró un ahorro monetario del 89%. Asimismo, se redujo el tiempo de facturación por cliente de 10 minutos a 2 minutos con 10 segundos, y el tiempo de cierre de caja se redujo de 45 minutos a 5 minutos.

Lesmo & Severino & Villalba (2017) en su investigación “Competitividad de la soja y la carne bovina en Paraguay en el periodo de 2005 a 2013”, examinaron los cambios en el comercio internacional de la carne bovina a lo largo de los años, influenciados tanto por enfermedades como la fiebre aftosa y la encefalopatía espongiforme bovina, como por la crisis económica mundial. Durante este periodo, Paraguay ha experimentado un aumento en su participación en la producción y exportación de carne bovina. El objetivo del estudio fue analizar la competitividad de las exportaciones de soja y carne bovina en Paraguay. Para medir la competitividad, se empleó el modelo del índice de ventaja comparativa revelada utilizando datos del Banco Central de Paraguay. Los autores concluyeron que la

demanda de la soja experimentó un incremento del 56.7% entre 2002/03 y 2013/14. Este crecimiento se debió en gran medida a la demanda de la República Popular de China, cuya cuota inicial en el mercado mundial pasó del 34% al 63% en el mismo periodo. Los cuatro países principales que cubrieron este aumento de la demanda fueron Brasil, Estados Unidos, Argentina y Paraguay, encabezados por Brasil.

Moreno (2016) en su tesis "Propuesta para la Estandarización del Trabajo en el Proceso de Costura de una Empresa Textil a través de la Metodología PHVA", identificó deficiencias en la estandarización de los procedimientos de ejecución y medición de las telas en la empresa. El propósito de este estudio radicó en alcanzar una estandarización del trabajo en el proceso de costura a través de la utilización de elementos de registro, análisis e implementación de indicadores clave de rendimiento. En la primera etapa, se empleó la metodología PHVA para identificar el proceso a mejorar mediante entrevistas con los supervisores de cada área. Se recopilaron datos sobre la composición del personal y los tiempos de ciclo para identificar limitaciones y determinar si el ritmo de producción estaba determinado por los trabajadores o las máquinas. Como resultado de la estandarización del trabajo, en junio de 2016 se observaron los siguientes indicadores: el tiempo extra fue del 7.5%, los desperdicios representaron el 11%, los tiempos de set up fueron del 4.5%, el tiempo operativo fue del 84.5% y la productividad alcanzó el 69.68%. Estos resultados se lograron a través de la documentación de los procesos y la implementación de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs). Se identificó una oportunidad de mejora del 41%, lo que representaría un ahorro anual de medio millón de dólares.

En su investigación titulada "Disminución de defectos, utilizando el ciclo PHVA en una empresa manufacturera", Valdez, Morales, González y Olachea (2015) tuvieron como objetivo eliminar los defectos en el área de fabricación de implantes cardiovasculares mediante la implementación de métodos de trabajo. Para lograrlo, utilizaron la metodología PHVA, centrándose en la planificación para mejorar los procesos y reducir la cantidad de defectos en los productos fabricados. Los autores concluyeron que se logró satisfactoriamente reducir las fallas del 10% al 9.8%, y la implementación de la metodología generó un ahorro del 71% en los gastos anuales debido a defectos en alambres doblados. La meta establecida fue mantener el

porcentaje de defectos en un 3.64%. Adicionalmente, se llevó a cabo una inversión en la producción de 08 equipos en el departamento de maquinado de la empresa, con un costo de mano de obra y material (acetel) de \$5 por dispositivo. Los investigadores también sugirieron implementar un sistema de revisión periódica para evaluar la forma en que los operadores llevan a cabo las operaciones de formado manual, con el objetivo de determinar si se están realizando de manera adecuada.

Perachimba (2016), en su investigación titulada "Diseño e implementación del Sistema de Gestión por Procesos para mejorar la productividad en la línea de producción de hilos de lana ovina de dos cabos en el taller artesanal textiles Tabango", se enfocó en mejorar los procesos de fabricación de hilos de lana ovina y, con ello, aumentar la productividad. Para lograrlo, aplicaron la metódica del sistema de gestión por procesos. En primer lugar, se registró información del personal y se evidenció la falta de compromiso con la producción. Luego, se realizó un diagrama de SIPOC para comprender todo el procedimiento de la cadena de producción y se tomaron tiempos de procesos. Como resultado, el autor concluyó que el tiempo de ciclo de producción en estudio se redujo de 216 min/paca de hilo a 188 min/paca de hilo (considerando 40 lb de hilo/paca). Además, la productividad de la empresa se acrecentó mostrando un indicador de 11 lb de hilo/h a 13 lb de hilo/h. Esto se traduce que dentro de los tres turnos de trabajo hay una productividad de 39.7 lb de hilo/día y una producción de 874 lb de hilo/mes. En el desarrollo del estudio, también se expusieron estudios vinculados con la Variable Independiente y Dependiente, siguiendo la secuencia establecida.

Siguiendo la secuencia de la investigación, se presentó investigaciones relacionadas a la Variable Independiente y Dependiente.

Según Gonzales y Arciniegas (2016), durante la etapa de mejora continua, el ciclo PHVA se convierte en la herramienta principal para analizar, monitorear y mejorar los procesos y el sistema (p. 28). El ciclo PHVA se utiliza e implementa en un sistema de gestión de calidad. Mediante este instrumento de mejora continua se permite analizar, monitorear y perfeccionar los procesos con el fin de conseguir productos de alta calidad con reducidos costos de producción. Durante el

seguimiento de la implementación de esta herramienta, se proporciona retroalimentación en cada una de las etapas y se vuelve a aplicar para alcanzar los objetivos establecidos.

Para los autores Gonzales y Arciniegas (2016), los principios de PHVA son los siguientes (p. 28):

Planificar, se refiere a los objetivos y los procedimientos requeridos para alcanzar resultados que cumplan con los requisitos del cliente, siguiendo las políticas establecidas por la organización. Los autores indicaron que en la primera etapa se establecen los objetivos y actividades a realizar para lograr los resultados requeridos por los clientes, alineadas siempre a las políticas de la empresa. Esta etapa es el inicio o la base de todo el ciclo, es por ello que se debe de haber identificado los problemas y tener detalles que ayudaran a encontrar alternativas de solución e implementar recursos si es necesario para poder lograr los objetivos planificados.

Hacer, se refiere a la ejecución práctica del sistema, es decir, su puesta en marcha y evolución. En esta etapa se realizan actividades para la implementación y desarrollo buscando mejorar las operaciones deficientes en los procesos de producción de la organización.

Verificar, los autores señalaron que es importante llevar a cabo un control y evaluación de los procesos y productos con el fin de contrastar los resultados con los objetivos establecidos. Esta verificación se realiza utilizando indicadores de rendimiento y se encuentra en consonancia con los requisitos de auditoría interna establecidos en la normativa. Los autores explicaron que durante la etapa de verificación se lleva a cabo un monitoreo exhaustivo de cada proceso con el propósito de registrar los indicadores necesarios para medir los resultados obtenidos y compararlos con los objetivos establecidos. En este sentido, se realiza una auditoría con el fin de afirmar y confirmar que el uso de la metodología PHVA está generando resultados sustanciales en los procesos que se evaluaron inicialmente.

Actuar, los autores resaltaron la importancia de identificar las diferencias entre los resultados logrados y los objetivos planeados. Esta comparación permite tomar medidas correctivas para eliminar las causas de las desviaciones o implementar acciones de mejora continua con el fin de potenciar el rendimiento del sistema en los procesos de producción.

El autor Pérez (2013) enfatizó que es crucial que todos los gerentes y directivos de la empresa comprendan y practiquen la lógica de subyace en el Ciclo Deming o PHVA (p. 125). Para esto plantea los siguientes conceptos:

Planificación, es la etapa donde se planifica y programa la ejecución, incluyendo la asignación de recursos y controles necesarios. Se culmina al elaborar un plan que contiene las acciones a seguir y la determinación de los recursos disponibles. El autor detalló que en la etapa de planificar se programan las actividades a realizarse con los recursos disponibles que se cuentan y culmina con las acciones a tomar.

Ejecución o hacer, es la etapa donde se garantiza la implementación de las acciones que han sido planificados previamente, centrándose en lo que es necesario hacer y no simplemente en lo que conocemos, podemos hacer o nos gusta hacer. El autor precisó que se debe realizar las acciones planificadas en la primera fase dejando de lado la rutina, los hábitos y lo que nos gusta hacer.

Comprobación o verificar, es la etapa donde se mide y evalúa periódicamente si las acciones implementadas han logrado los resultados esperados. El autor indicó que la verificación es realizada en periodos de tiempos definidos a fin de comprobar si las acciones ejecutadas han aportado para lograr llegar a los resultados deseados.

Actuar, es la etapa que representa el final del proceso, donde se lleva a cabo la revisión, optimización, industrialización, explotación o transversalización de las acciones de mejora implementadas. El autor sustentó que en esta etapa se optimiza o industrializa las etapas y acciones realizadas en cada proceso con el fin de lograr una mejora constante.

García (2016) definió que el Ciclo PDCA (círculo de Deming) es ampliamente utilizado como un sistema que busca la autoevaluación, destacando especialmente en las áreas más sólidas que pueden mantener y mejorar, superando así las actividades en las que se requiere intervención (p. 54). El autor enfatizó que el PHVA es una de las herramientas más utilizadas ya que permite una autoevaluación en cada área que se requiera mejorar para alcanzar la mejora continua.

Por otro lado, Gutiérrez (2014) indicó que la mejora continua se logra a través de un enfoque sistemático para administrar y mejorar los procesos, mediante la identificación de causas y restricciones, así como la implementación de nuevas ideas y proyectos de mejora (P.64). El autor detallo que la mejora continua perfecciona un proceso de una forma ordenada identificando las causas y restricciones buscando una mejora constante.

Asimismo, Münch (2013) indica que el Ciclo Deming pone énfasis en el proceso completo de producción y servicio, alentando el análisis tanto interno como externo para lograr una mejora continua (p. 33). El autor indicó que se debe destacar el análisis externo e interno que aporte del ciclo Deming en una organización que brinda un servicio o produce un producto.

Por su lado, Walton (2014) argumenta que el Círculo de Deming utiliza la mejora continua en la gestión y resolución de problemas, desde la edición y corrección de errores del sistema en el proceso (p. 14). El autor sustentó que el ciclo Deming es implementada para conseguir una mejora continua ya que permite solucionar problemas, desde ordenar, eliminar los defectos identificados en un proceso.

Rojas (2013) indica, en líneas generales, que la certificación implica la garantía de que un sistema de calidad cumple con los requisitos establecidos por una norma específica y se encuentra en un constante proceso de mejora (p. 45). El autor detalló que la certificación es la acreditación que obtiene una organización que viene cumpliendo los requisitos de una determinada norma que le guía para un proceso de mejora continua.

La Perspectiva Empresarial (2015) señaló que esta herramienta fue considerada como un enfoque práctico para implementar el concepto de Kaizen, y posteriormente fue adoptada por la familia de normas ISO 9000 (p. 88). Perspectiva Empresarial enunció que la herramienta fue incorporada para poner en práctica el Kaizen luego ser aprobada por la familia de la norma ISO 9000.

Además, Ingeniería y Desarrollo (2004) mencionó que la metodología PHVA se enfoca en una transformación cultural que dirige la administración empresarial hacia las auténticas necesidades del cliente, brindándole importancia en el proceso de elaboración de los productos que satisfacen sus necesidades (p. 48). Ingeniería y Desarrollo señaló que la metodología PHVA está enfocada en un cambio de cultura dirigida a las necesidades requeridas por los clientes y con ello buscar mejorar los procesos de producción con el fin de lograrlos objetivos que satisfacen las expectativas del consumidor.

Según la definición proporcionada por Intangible Capital (2014), la mejora continua se considera una herramienta fundamental para incrementar la competitividad de una empresa. Esta filosofía se basa en aprovechar los recursos de la compañía, con especial énfasis en los recursos humanos, y en fomentar el aprendizaje interno como elementos clave (p. 586). Intangible Capital precisó la mejora continua es la base cuando se desea alcanzar la competitividad, para ello se apoya en la utilización de los recursos básicos que son los recursos humanos y las capacitaciones.

Según INGnosis (2019), el ciclo PHVA se puede aplicar en la planificación y ejecución de proyectos que busquen mejorar la calidad y aumentar la productividad en toda área de la empresa (p. 93). INGnosis sustentó que el ciclo PHVA realiza la planificación y ejecución de toda empresa que requieran de mejora en calidad e incremento de productividad en cualquier área.

De acuerdo con la referencia proporcionada por Fica (2015), se establece que un sistema de gestión se refiere a un proceso en constante desarrollo que tiene como objetivo mantener y mejorar un sistema específico mediante la realización secuencial de diversas etapas (p. 3). Fica enfatizó que un sistema de gestión

permite una mejora continua ya que esta sigue una secuencia de procesos definidos en una organización.

Según Charles y Gareth (2014), las capacidades diferenciadoras son el fundamento principal de una ventaja competitiva, las cuales son habilidades particulares de una organización que le posibilita individualizar sus productos y conseguir costos significativamente inferiores a los de sus competidores (p. 77). El autor indicó que la ventaja competitiva que posee una empresa le permite diferenciarse en el mercado antes sus competidores por la calidad de sus productos y por el precio. Para esto los autores propusieron los siguientes conceptos:

Eficiencia, es aquella que se puede medir por la cantidad de insumos requeridos para fabricar un producto específico. Cuanto más eficiente sea una compañía, requerirá menos insumos para la producción de dicho producto, lo que puede resultar en un precio de venta más bajo en comparación con la competencia en el mercado.

Innovación, Se sostiene que la innovación de productos implica la evolución de procesos completamente nuevos o con atributos mejorados en relación con los productos anteriores. Una empresa innovadora se dedica a crear productos novedosos y atractivos que sean del agrado del consumidor.

Calidad, Según se destaca, un producto se considera de calidad superior cuando los clientes perciben que sus atributos les brindan mayor utilidad en comparación con los productos ofrecidos por los competidores. La calidad de un producto se basa en las características y cualidades que lo hacen más útil que los productos fabricados por otras empresas competidoras.

Capacidad de respuesta los clientes, Se menciona que las compañías deben identificar y satisfacer las necesidades de los clientes de manera más efectiva que la competencia. Los expertos recomiendan a las empresas identificar y responder de inmediato a las solicitudes de los clientes para convertirse en la opción preferida en el mercado y superar a la competencia.

En su estudio, Bonales, Zamora y Ortiz (2015) señalaron que, al hablar de competitividad de una empresa, se está considerando aquellos mercados en los que los productores tienen la capacidad de influir en el proceso de fijación de precios (p. 16). Se hizo hincapié en que la competitividad implica la habilidad de establecer

precios en el mercado con el objetivo de atraer a un mayor número de clientes, diferenciándose de la competencia y acrecentando la rentabilidad de la organización. Para esto, plantean los siguientes conceptos:

En relación a la **calidad**, se mencionó que está orientada hacia la satisfacción de los deseos y preferencias del público consumidor. Se hizo hincapié en que la calidad se refiere a la satisfacción del cliente con el producto o servicio proporcionado.

En cuanto al **precio**, se destacó que es una herramienta competitiva importante para enfrentar y superar a los competidores y productos sustitutos cercanos. Se subrayó que el precio es una característica crucial para superar a los competidores y desplazar a los productos sustitutos.

Sobre la **tecnología**, se explicó que se define como el conocimiento organizado con el propósito de la producción, que se encuentra incorporado en la fuerza laboral (habilidades), en el equipo o como conocimiento disperso. Los autores indicaron que la tecnología contribuye a la producción ya que se encuentra incorporado en la fuerza de trabajo o en contribuir al conocimiento.

Según Gutiérrez (2014), la habilidad de proporcionar un producto o servicio de manera excepcional a los competidores se conoce como competitividad. Los elementos del producto, el coste y la excelencia del servicio determinan esta capacidad. El autor destacó que la diferenciación de una empresa frente a sus competidores radica en su capacidad de proporcionar un producto o servicio de alta calidad a un costo más bajo. Para esto, el autor destaca las siguientes definiciones:

Productividad, se define como el cociente obtenido al dividir los logros obtenidos entre los recursos empleados. Es habitual evaluar la productividad mediante la eficiencia y eficacia. La eficiencia se refiere a la cantidad de recursos utilizados para lograr los resultados planificados, mientras que la eficacia está orientada a alcanzar los objetivos establecidos por la organización. La productividad de una organización depende de su eficiencia y eficacia.

Calidad es un factor fundamental para garantizar la satisfacción del cliente, la cual está relacionada con las expectativas, requisitos y necesidades que se tienen sobre el producto o servicio. La calidad se logra teniendo un producto o servicio que sea confiable, seguro, funcional y sobre todo satisfactorio para el consumidor.

Costo, este se refiere al valor monetario que se le asigna a los recursos físicos y no físicos empleados en el proceso de obtención de un producto o servicio. En otras palabras, los costos están directamente relacionados con los gastos realizados por la empresa al elaborar un producto o brindar un servicio.

La competitividad de una organización, según Cuatrecasas (2010), se caracteriza por diversos aspectos como: máxima productividad, calidad, costos mínimos en sus procesos, rápida respuesta a la demanda, variedad en su oferta de productos y servicios, y flexibilidad para adaptarse a las necesidades del mercado (p. 59). El autor enfatizó que las características de una empresa que tenga competitividad proporcionan una máxima productividad, costos bajos de producción, respuesta rápida a la necesidad de mercado y variedad en sus productos es la capacidad que le diferencia a una empresa en el mercado con otras empresas del mismo rubro.

La estrategia competitiva, según Porter (2011), se refiere a la formulación integral de cómo una empresa va a competir, estableciendo objetivos y determinando las políticas necesarias para alcanzar dichos objetivos (p. 163). El autor señaló que la estrategia competitiva implica la adopción de medidas por parte de las empresas para desarrollar características distintivas en el mercado y determinar las políticas necesarias para lograr los objetivos establecidos.

Álvarez (2007) explicó que los enfoques destinados a fortalecer una organización permiten que pueda competir de manera digna en los mercados en los que participa, incrementando, consolidando y manteniendo su presencia (p. 56).

El autor destacó que la competitividad es un factor destacado en una organización, lo cual le permite fortalecerse en el mercado competitivo y resaltar sus cualidades para mantenerse como la primera opción del consumidor.

Horizontes empresariales (2018) detalló que, al realizar un análisis de recursos y capacidades, se pueden identificar las fortalezas y debilidades de una organización. Si se logra aprovechar las oportunidades y neutralizar las amenazas en función de estos aspectos, se puede generar una fuente de ventaja competitiva (p. 8). El enfoque de Horizontes empresariales enfatizó la importancia de realizar un análisis exhaustivo de los recursos y capacidades de una empresa para identificar sus puntos fuertes y áreas de mejora. Con base en este análisis, se busca aprovechar las oportunidades y mitigar las amenazas, creando así una ventaja competitiva significativa.

Cuadernos de Administración (2013) señaló que, para lograr una ventaja competitiva, es necesario formular e implementar una estrategia que aproveche las características distintivas de los recursos combinados de una empresa (p. 122). El énfasis de Cuadernos de Administración radica en la importancia de que las empresas desarrollen una estrategia que les permita utilizar de manera efectiva todos sus recursos, con el objetivo de obtener una ventaja competitiva en el mercado.

Perfiles de ingeniería (2016) resaltó la importancia del contexto en el cual se establecen, organizan y gestionan las empresas exportadoras de un país, así como la dinámica de competencia entre ellas, como el factor final que determina la ventaja competitiva (p. 89). El énfasis está en reconocer que el entorno empresarial y la forma en que las empresas compiten entre sí son aspectos cruciales para lograr una ventaja competitiva en el ámbito internacional. Perfiles de ingeniería detalló que un país para que logre una ventaja competitiva depende mucho del desarrollo de las empresas y la rivalidad que se genere entre ellas.

Administración y Organizaciones (2014) estableció que la clave para que una empresa sea competitiva en el futuro radica en su capacidad de innovación, superando en este aspecto a sus competidores (p. 38). Administración y Organizaciones señaló que las empresas que buscan competitividad deben innovar sus productos para diferenciarse de sus competidores.

Intangible y capital (2016) destacó que, en el actual entorno empresarial, es fundamental para una empresa garantizar la prestación de un servicio de alta

calidad, adaptarse de manera ágil a los cambios en la demanda y mantener un adecuado control de los costos (p. 152). Intangible y capital indicó que las empresas que desean subsistir deben de buscar brindar productos de calidad, bajo costo y responder a los cambios de demanda solicitado por los consumidores.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Este estudio es de **tipo aplicativo** por causa de que busca solucionar problemas reales con teorías existentes. Se utilizo la aplicación del sistema PHVA con el objetivo de conseguir un incremento en la competitividad del área de producción en la empresa RESEMIN S.A.

Sánchez, Reyes y Mejía (2018) explicaron que el estudio pragmático o utilitario se caracteriza por utilizar los conocimientos obtenidos en la indagación básica o teórica con el fin de abordar y resolver dificultades inmediatas. Esta forma de investigación se enfoca en la utilización adquiridos para abordar y resolver situaciones concretas (p. 79). Los autores indicaron que la investigación aplicada busca primero apoyarse a los conocimientos teóricos planteados por expertos investigadores y posteriormente en base a ello llevar a cabo soluciones a un determinado problema. Es decir, busca informarse y conocer para después dar una solución al problema identificado.

La presente investigación realizada es **descriptivo-explicativo** (causal), porque describe una situación concreta la cual permitió obtener una información más detallada donde se especifica las características y las causas con sus consecuencias. A su vez es explicativo, esto se debe a que se enfoca en mostrar el motivo que ocasiona que este fenómeno suceda, en este caso de estudio es la baja competitividad en el área de producción de la empresa RESEM N S.A., la cual busca un propósito en este caso es lograr entregar un producto de calidad y al tiempo indicado por el cliente.

Facal (2015) explicó que la investigación descriptiva se caracteriza por su enfoque esencialmente descriptivo. Su objetivo principal es indagar acerca de la naturaleza de un fenómeno social y su resultado consiste en la descripción y clasificación de dichos fenómenos sociales. En lugar de buscar explicaciones causales, se centra en obtener una comprensión detallada y precisa de los aspectos observables del fenómeno en cuestión (p. 26). El autor indicó que la investigación descriptiva, ya

que detalla un fenómeno o situación real buscando brindar detalles causales y que dicha información sea verídica.

Rodríguez y Burneo (2017) explicaron que el estudio explicativo tiene como objetivo principal determinar y explicar las razones por las cuales ocurre un determinado hecho y bajo qué condiciones se manifiesta. También busca comprender la relación existente entre dos o más variables, indagando en las causas y efectos que se establecen entre ellas. En lugar de limitarse a describir fenómenos, esta modalidad de investigación busca profundizar en el entendimiento de los mecanismos que subyacen a dichos fenómenos (p. 74). Los autores mencionaron que la investigación explicativa, brinda un informe detallado en base a cuestionamientos realizados producto de un fenómeno o evento registrado, esto se da con el objetivo de conocer cuáles son las condiciones que contribuyeron para que suceda dicho fenómeno identificado.

Asimismo, la investigación realizada en la empresa RESEMIN S.A tiene un **enfoque cuantitativo**, porque los datos recolectados son medibles la cual permitió manejarlos numéricamente para obtener unos resultados cuantificables permitiéndonos inferir en qué punto nos encontramos y a qué apuntamos como base para la mejora. La base de su análisis se fundamenta en elementos que son visibles y cuantificables mediante la aplicación de pruebas estadísticas.

Según Sánchez, Reyes y Mejía (2018), las investigaciones que se llevan a cabo con este enfoque se centran en recopilar y analizar datos con el fin de responder preguntas de investigación y probar hipótesis previamente establecidas. Estas investigaciones confían en la medición numérica, el recuento frecuente y el uso de técnicas estadísticas para identificar patrones de comportamiento precisos en una población determinada (p. 59). Los autores indicaron que los datos recolectados y analizados nos facilitan responder preguntas y probar las hipótesis de la investigación mediante la medición numérica frecuente y el uso herramientas estadísticas para así lograr establecer patrones de comportamiento en base a los resultados.

3.1.2 Diseño de la Investigación

El diseño de investigación utilizado en este estudio es cuasi experimental, lo que implica que el investigador manipulará la variable independiente (PHVA) para examinar su efecto en la variable dependiente (competitividad).

Según Valderrama (2015), los diseños cuasi experimentales implican la manipulación de, como mínimo, una variable para analizar su comportamiento con respecto a otras variables (p. 89). El autor enfatizó que este tipo de diseño permite evaluar los efectos causales entre variables.

Facal (2015) señaló que un experimento tiene como objetivo examinar los efectos que se producen en la variable dependiente al introducir la variable independiente, es decir, busca probar una relación causal (p. 29). El autor argumentó que el propósito es obtener datos óptimos al manipular o ejecutar la variable independiente y observar los resultados causales en la variable dependiente.

Además, esta investigación tiene un alcance longitudinal, ya que se recopilaron datos en intervalos de tiempo equivalentes a 4 meses, utilizando pruebas antes y después en el proceso de fabricación de las máquinas de perforación de la empresa RESEMIN S.A.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), los **diseños longitudinales** recopilan datos en diferentes momentos para realizar inferencias sobre la evolución del problema de investigación, los fenómenos, sus causas y efectos (p. 159). Los autores argumentaron que el alcance temporal longitudinal recaba datos en periodos de tiempos distintos con la finalidad de conocer la consecuencia de los cambios obtenidos luego de implementar una herramienta de mejora.

Los autores argumentaron que el alcance temporal longitudinal recaba datos en periodos de tiempos distintos con la finalidad de conocer la consecuencia de los cambios obtenidos luego de implementar una herramienta de mejora.

3.2 Variables y operacionalización:

Variable independiente: “Metodología PHVA”

Definición conceptual:

Según Manzano, Gonzales y Arciniegas (2016), el Ciclo de Deming o PHVA es una metodología ampliamente utilizada para diseñar, desarrollar e implementar sistemas de gestión de calidad. El PHVA se convierte en la herramienta principal para analizar, monitorear y optimizar los procesos y el sistema en su conjunto, especialmente durante la etapa de mejoramiento continuo (p. 28).

Dimensión 1: Planificar

Para González y Arciniegas (2016), es necesario definir los planes y métodos necesarios para lograr resultados acordes con las necesidades de los clientes, siguiendo las reglas establecidas por la organización. (p. 28).

Indicador 1: Nivel porcentual de insumos reales

$$\text{N}^\circ \text{ de insumos reales} / \text{N}^\circ \text{ de insumos programados} \times 100$$

Dimensión 2: Hacer

Gonzales & Arciniegas (2016) detalla que el “hacer” incluye el aspecto operativo del sistema, en otras palabras, su ejecución y desarrollo (p. 28).

Indicador 2: Nivel porcentual de fichas técnicas utilizadas

$$\text{N}^\circ \text{ de fichas técnicas reales} / \text{N}^\circ \text{ de fichas técnicas programadas} \times 100$$

Dimensión 3: Verificar

De acuerdo con Gonzales y Arciniegas (2016), para contrastar los resultados con los objetivos establecidos, es necesario realizar un seguimiento y medición de los procedimientos y productos. Esta evaluación se realiza mediante indicadores de desempeño y está relacionada con las auditorías internas mencionadas en la norma. (p. 28).

Indicador 3: Nivel porcentual de productos defectuosos

$$\text{N}^\circ \text{ de piezas defectuosas} / \text{N}^\circ \text{ de piezas programadas} \times 100$$

Dimensión 4: Actuar

Según lo señalado por Gonzales y Arciniegas (2016), es importante analizar las disparidades entre los resultados obtenidos y los objetivos establecidos. Este análisis se realiza con el propósito de identificar y abordar las causas de las desviaciones, así como de emprender acciones para mejorar de manera continua el rendimiento del sistema (p. 28).

Indicador 4: Nivel porcentual de objetivos logrados

$$\frac{\text{Número de objetivos reales}}{\text{Número de objetivos programados}} \times 100$$

Escala de medición de la variable independiente: Razón.

Variable dependiente: Competitividad

Definición conceptual

De acuerdo con las precisiones realizadas por Charles y Gareth (2014), las competencias diferenciales proporcionan una ventaja competitiva. Las fortalezas

únicas de una empresa son estas competencias, que le permiten diferenciar sus productos y alcanzar costos significativamente más bajos que sus competidores (p. 77).

Dimensiones:

Dimensión 1: Innovación

En su definición, Charles y Gareth (2014) explicaron que la innovación de productos se refiere a la creación de productos completamente nuevos o a la mejora de los atributos de los productos existentes, con el objetivo de superar a las versiones anteriores (p. 90).

Indicador 1: Nivel porcentual de equipos con nueva tecnología

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas sofisticadas} / \text{N}^\circ \text{ de máquinas totales} \times 100$$

Dimensión 2: Calidad

Según la definición de Charles y Gareth (2014), un producto se considera de calidad superior cuando los clientes perciben que sus atributos ofrecen una utilidad superior en comparación con los productos de la competencia (p. 88).

Indicador 2: Nivel porcentual de cumplimiento de entregas perfectas

$$\text{N}^\circ \text{ de sistemas en óptimas condiciones} / \text{N}^\circ \text{ total de sistemas} \times 100$$

Escala de medición de la variable dependiente: Razón.

Operacionalización

A través de este procedimiento, se determinaron las dimensiones de nuestro estudio, las cuales se presentan en la matriz de operacionalización adjunta (Anexo 2).

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

En este estudio, la muestra consistió en un total de 16 máquinas de perforación utilizadas en la industria minera subterránea. Se recopilaron datos cuantitativos en el departamento de producción de la empresa RESEMIN S.A. Se llevaron a cabo tanto un pretest como un post test durante un periodo de cuatro meses cada uno, centrándose en el proceso de fabricación de los equipos de perforación.

Bernal (2016) destacó que la población se refiere al conjunto de elementos que se investigan, pudiendo ser definida como la totalidad de las unidades (p. 210). El autor también enfatizó que el término "población" hace alusión al conjunto completo de componentes que se consideraron en la investigación. En este estudio, la unidad de análisis se centra en el proceso integral de fabricación de los equipos de perforación.

Criterio de inclusión

Características o particularidades que establecen la inclusión de un individuo o un elemento en la población. Para esta investigación, se optó por incluir los servicios ofrecidos por la sección de ensamblaje de máquinas durante un lapso de ocho semanas (agosto a diciembre de 2019 y enero de 2020), en días laborales de lunes a sábado.

Criterio de exclusión

Se llevó la exclusión de estudio al atributo que no poseen los elementos o personas. En nuestro estudio, se estableció como criterio de exclusión los días no laborables, es decir, los domingos y los feriados de los meses considerados en la investigación.

3.3.2 Muestra

En este estudio, la muestra consistirá en el mismo número de la población, ya que esta está compuesta por menos de 50 unidades. Se recopilarán datos de las 16 máquinas de perforación para minería subterránea durante un período de cuatro meses consecutivos, tanto antes como después de la implementación de la metodología PHVA.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2017), los datos se recolectarán de un subgrupo preciso y representativo de la población de interés, conocido como muestra. En este caso, la muestra no difiere de la población en cuanto a características, solo varía en el tamaño del grupo seleccionado (p. 173). Según los autores, la muestra es una selección selectiva de un subgrupo de la población. Sin embargo, no se distingue del grupo en ningún aspecto, ya que su única diferencia es la cantidad de participantes.

Según Hernández, citado en Castro (2003), si la población es menor a cincuenta personas, la muestra es igual a la población. Esto significa que, en situaciones en las que la población es pequeña, se puede utilizar toda la población para la investigación sin usar criterios de muestreo (p.69). Lo señalado por el autor indicó que, si se la población está conformada por individuos menor a cincuenta, se toma el total de la población para realizar la investigación entonces no se aplicará ningún criterio muestral.

3.3.3 Muestreo

Para el desarrollo de la investigación se ha considerado la realización de un muestreo no probabilístico debido a que se le realizó una selección de cada máquina de acuerdo a su accesibilidad o de acuerdo al criterio personal.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el muestreo es un instrumento altamente válido en la investigación, ya que permite al investigador seleccionar las unidades representativas que proporcionarán los datos necesarios para conseguir información sobre la población objeto de estudio (p.34).

El autor señaló que debido a que todas las personas tienen las mismas características, se debe realizar un muestreo para obtener una muestra representativa de la población.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

En este estudio, se empleó la técnica de observación para recopilar información de manera directa en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., donde se

llevan a cabo los fenómenos o eventos de interés. Se utilizaron los instrumentos necesarios para estudiar y analizar estos acontecimientos en tiempo real.

Según Valderrama (2015), las técnicas se refieren a un conjunto de herramientas, métodos y sistemas utilizados para dirigir, recolectar, preservar, analizar y comunicar los datos relevantes en una investigación (p.146).

El autor argumenta que las técnicas son mecanismos y herramientas básicas que el investigador debe poseer para poder recolectar datos por medio del cual se obtendrá información de los eventos.

Instrumentos

Para la recolección de datos en esta investigación, se empleó un instrumento denominado ficha de registro. Esta ficha permitió recopilar información detallada sobre los eventos identificados que presentaban dificultades en el proceso de fabricación de las máquinas en la empresa RESEMIN S.A. Los datos registrados en dicha ficha fueron objeto de un análisis exhaustivo con el objetivo de identificar posibles mejoras. Los formatos utilizados en este proceso se encuentran adjuntos en los anexos 7, 8 y 9.

Un instrumento de medición, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), es la herramienta que emplea un investigador para recopilar datos o información sobre las variables que se están estudiando. (p. 199). Los autores sostuvieron que los instrumentos son medios que posibilitan al investigador la captación y registro de información acerca de los eventos o fenómenos reconocidos y observados.

Validez y Confiabilidad Validez

La investigación ha sido validada mediante el juicio de expertos, el cual ha involucrado la participación de 03 ingenieros de la escuela de ingeniería industrial. Estos expertos poseen conocimientos especializados en el tema de investigación, específicamente en relación a la metodología PHVA y la competitividad, las cuales se aplican en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A.

Según Valderrama (2015), se considera como un conjunto de aportes de expertos experimentados al proyecto de investigación en desarrollo. Estas contribuciones representan las revisiones realizadas por el asesor de investigación con el objetivo

de asegurar que las preguntas formuladas estén coherentemente alineadas con cada uno de los indicadores establecidos, proporcionando así una perspectiva significativa. (p. 199)

El autor indico que la validación es un conjunto de opiniones brindado por profesionales especializados en el ámbito de investigación con la finalidad de realizar un estudio en donde las preguntas y el desarrollo estén dirigidas a darle sentido a cada uno de sus indicadores.

Confiabilidad

Para la investigación, el uso de la ficha de recolección de datos se considerará como medida de confiabilidad. Además, se determinó que el instrumento de medición fue confiable, ya que los resultados obtenidos fueron coherentes y consistentes en relación a las puntuaciones obtenidas.

De acuerdo con Bernal (2016), la confiabilidad de las preguntas se refiere a la estabilidad de los resultados obtenidos por los mismos individuos cuando son evaluados en diferentes momentos usando las mismas preguntas (p. 247). El autor enfatizó que la confiabilidad se basa en el nivel de acuerdo encontrado entre las respuestas de las mismas personas, incluso cuando las preguntas se hacen por razones diferentes.

3.5 Procedimiento

Descripción de la organización Datos:

Numero de RUC : 20100307902

Nombre comercial : RESEMIN S.A.

Inicio de actividades : 1989

Domicilio fiscal : Calle Luis Galvani 356, Ate
Lima - Perú.

RESEMIN S.A. es una gran empresa peruana que inició sus operaciones en 1989, incursionando en el mundo de la minería con el objetivo de ser la primera empresa en Latinoamérica en la fabricación de máquinas de perforación y la venta de repuestos. Desde sus inicios hasta la fecha sea caracterizado por la perseverancia y el espíritu innovador en la búsqueda de solucionar las necesidades de los clientes.

De igual manera, la compañía produce sus dispositivos destinados a la minería subterránea siguiendo los estándares de calidad establecidos por la norma ISO y OSHA, lo cual les permite comercializar sus productos a nivel internacional.

El crecimiento de la empresa se basa en su estrategia de negocio, la innovación de sus equipos y el capital humano. Estas cualidades han hecho que la empresa se ubique en el tercer fabricante a nivel global de equipos para minería y líder en el nicho de mercado para vetas angostas, tal como se indica en la figura 3 siguiente:

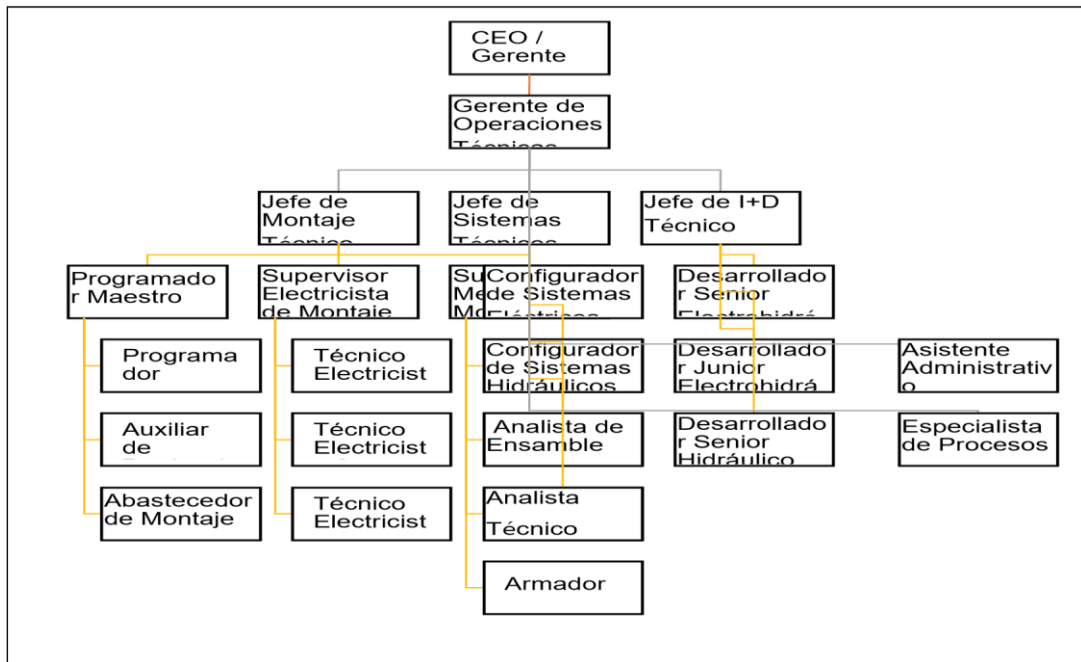
Figura 3. Modelos de la máquina que se fabrica



Fuente: Empresa RESEMIN S.A.

La empresa RESEMIN S.A. presenta el siguiente organigrama:

Figura 4. Organigrama



Fuente: Empresa RESEMIN S.A.

Figura 4. Organigrama, se observa la estructura organizacional de la Empresa RESEMIN S.A., la Gerencia General cuenta con tres áreas que son el soporte de la empresa.

Después de contextualizar nuestra propuesta de incrementar la competitividad en calidad e innovación de los equipos, implementando la metodología PHVA se realizó una descripción de cómo se estaría realizando el proceso de recolección de datos en la empresa RESEMIN S.A. para ello primeramente se realizó una solicitud de autorización dirigida al representante de la empresa para que nos facilite recolectar datos para el informe de investigación., adjuntó en el anexo12.

Recopilación de información (Pre-evaluación)

Después de contextualizar nuestra propuesta de incrementar la competitividad en calidad e innovación de los equipos, implementando la metodología PHVA se realizó una descripción de cómo se estaría realizando el proceso de recolección de datos en la empresa RESEMIN S.A. para ello primeramente se realizó una solicitud de

autorización dirigida al representante de la empresa para que nos facilite recolectar datos para el informe de investigación. Se adjunta anexo.

Fase 1: Durante esta etapa, se establecieron los objetivos que se pretenden medir y que sean alcanzables dentro del período de tiempo establecido. En nuestro caso de estudio, el objetivo era comprender los procesos y detectar las áreas ineficientes en la fabricación de los equipos de perforación, ya que esto tenía un impacto negativo en la competitividad de la empresa.

Fase 2: En esta fase se identifican las fuentes para obtener la información, dónde se localizan y el horario. El lugar para obtener la información es el distrito de Ate, Lima y la información se obtendrá por los reportes emitidos por los trabajadores. Dicha información fue levantada dentro del horario de 7:15 a.m. hasta las 5:30 p.m. de lunes a viernes.

Fase 3: En esta etapa es el método de recolección de datos, en la investigación se va hacer uso de la técnica de observación, para ello se analizará cada evento que se presente en el proceso de fabricación de los equipos y se procederá al registro. Para luego ser presentados a cada área en la reunión que es realizada por la gerencia de operaciones.

Fase 4: El resultado de identificar los eventos es con el objetivo de poder conocer cual o cuales son los procesos que demoran el tiempo de fabricación de los equipos y de esa manera evitar o minimizar las paradas de producción. Así mismo, se buscará mejoras y actualización de procesos.





Fase 5: Finalmente se debe difundir a todo el personal involucrado en el proceso de fabricación de los equipos, los beneficios que se obtendrán al aplicar esta metodología del PHVA. Asimismo, antes de ejecutar la implementación se debe prever que se cuente con los recursos técnicos y materiales requeridos para lograr los objetivos. Se presentará la lista de mejoras 16 semanas después de implementarse la metodología PHVA para ver reflejado los resultados en el incremento de la competitividad de la empresa.

Línea de maquinarias

Los equipos de perforación conocidos en el mercado con el nombre de JUMBOS, están compuestos por un martillo perforador la cual es utilizado para realizar túneles, bulonajes, perforaciones transversales y verticales. Estos equipos son autopropulsados por un motor Diesel o un motor eléctrico y su funcionamiento de trabajo es realizado básicamente con un sistema eléctrico de 440 voltios.

Para un mejor conocimiento de los diferentes equipos fabricados por la empresa RESEMIN S.A. utilizados en la minería subterránea lo clasificaremos de acuerdo al tipo de trabajo que realizan:

Tabla 2. LÍNEA DE EQUIPOS

LÍNEA DE MAQUINARIA	
	<p>MUKI FF Jumbo electrohidráulico de perforación frontal. Fuente: Página oficial de RESEMIN S.A.</p>
	<p>MUKI 22 Jumbo electrohidráulico de perforación de tiros largos. Fuente: Página oficial de RESEMIN S.A.</p>
	<p>BOLTER 99 Jumbo electrohidráulico para perforación y enmallado mecanizado. Fuente: Página oficial de RESEMIN S.A.</p>
	<p>RAPTOR 55-2R Jumbo electrohidráulico para perforación de tiros largos. Fuente: Página oficial de RESEMIN S.A.</p>

Fuente: Elaboración propia

Lista de materiales

- ✦ Carrier (carro).
- ✦ Perforadora hidráulica.
- ✦ Viga de avance.
- ✦ Brazo con paralelismo hidráulico.
- ✦ Cilindros hidráulicos.
- ✦ Válvulas hidráulicas para perforación.
- ✦ Enfriador de aceite.
- ✦ Motor eléctrico acoplado a una doble o triple bomba hidráulica alimentadas de aceite desde el tanque hidráulico.
- ✦ Caja eléctrica de 440 voltios conteniendo el interruptor principal, el arrancador y el equipo de protección.
- ✦ Válvula reductora de la presión de agua.
- ✦ Tambor del cable eléctrico.
- ✦ Bomba centrífuga de agua.
- ✦ Compresor.
- ✦ Bomba de Lubricación de perforadora.

Lista de mano de obra directa

- ✦ Técnico mecánico 1
- ✦ Técnico mecánico 2
- ✦ Técnico mecánico 3
- ✦ Técnico eléctrico 1
- ✦ Técnico eléctrico 2
- ✦ Técnico eléctrico 3

Proceso de fabricación de los equipos de perforación

Para la fabricación de las maquinarias se realizan los siguientes procesos, los cuales se encuentran detallados en el diagrama de operaciones de fabricación de los equipos. Ver anexo N°8.

Elaboración de la orden de producción (ficha de datos técnicos)

La elaboración de la orden de producción es una ficha de registro, en donde se registra el tipo de equipo que se va a fabricar, la fecha de inicio de ensamble, fecha

de entrega, datos técnicos de cada componente, sus características físicas del equipo y un número que es la serie de fabricación de la máquina.

Esta ficha es elaborada por el área de ingeniería, la cual será entregada al supervisor de planta para que entregue a los técnicos mecánicos hidráulicos y técnicos eléctricos y puedan realizar el ensamble de la máquina.

Pedido y revisión de materiales

El área de planificación solicita que el área de almacén descargue materiales estructurales, válvulas hidráulicas y componentes eléctricos. Una vez realizado la descarga, los materiales son ingresados al área de ensamblaje en donde son revisados por los técnicos designados por el supervisor para el ensamblaje del equipo. Instalación de componentes estructurales e hidráulicos

Luego de haber revisado cada uno de los materiales, el técnico mecánico procede a el ensamblaje del equipo. Se inicia con el montaje de componentes estructurales los cuales serán de soporte para los componentes hidráulicos como válvulas, cilindros y mandos de control.

Recorrido de mangueras hidráulicas

El técnico mecánico recibe las mangueras hidráulicas ya cortadas y prensadas, seguidamente procede a identificar por sistemas cada paquete de mangueras para empezar a realizar las instalaciones y lograr unir las válvulas una con otra. **Instalación de motores**

En esta etapa se procede a colocar el motor Diesel sobre el chasis del equipo, motor eléctrico y las bombas hidráulicas.

Cableado de motores y tableros eléctricos

Durante esta fase, el técnico eléctrico lleva a cabo la inspección de cables en los tableros de control y potencia de la máquina. Esto incluye el recorrido de cables en los tableros de control del motor diésel, el tablero principal del motor eléctrico y los tableros de iluminación. También se cablean todos los motores necesarios.

Instalación de brazo hidráulico y viga de avance

En dicha fase se realiza una serie de actividades, se podría decir que es el proceso final antes de poder arrancar el equipo. El técnico mecánico realiza el ensamblaje de componentes estructurales, cilindros hidráulicos, instalación de la perforadora o

martillo percutor sobre la meza de aluminio que se encuentra en la viga de avance y culminando con el recorrido de mangueras para unir el panel de control con los actuadores.

Arranque de equipo y testeo

Una vez iniciado el arranque del equipo, se procede a realizar pruebas de operación y seguidamente se realiza el testeo de la máquina, donde cada componente eléctrico como los relés, sensores, contactores, temporizadores y componentes hidráulicos como electroválvulas, válvulas reductoras de presión, válvulas de alivio entre otros son sometidos a prueba de rendimiento máximo. Esta operación se realiza con el objetivo de entregar al cliente la máquina en condiciones óptimas

Actividades críticas de la empresa

Al realizar la operación de instalación de los componentes estructurales, se evidencio que la medida de las placas del chasis posterior (frame) tiene una medida de 353.5mm y el soporte oscilante tiene una distancia 345.4mm la cual genera un espacio entre componentes generando un desplazamiento hacia delante y atrás del soporte oscilante la cual no es la adecuada porque dicho componente debe ser sin juego axial. Así mismo, también se reportó que faltaba realizar base y agujeros para la válvula contrabalancee en la estructura del brazo y también se reportó que la base del soporte de pasamuros debe desplazarse 10 cm hacia adelante, para evitar el estrangulamiento de las mangueras cuando se realicé las operaciones de movimiento.

Figura 5. Componentes estructurales observados

MEDIDAS DISTINTAS EN AMBOS COMPONENTES- MAL DISEÑO	BRAZO BOOM CON DIMENSIONES INNADECUADAS
	

Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

Lista de materiales incompletos

En el proceso de ensamble se presentaron eventos de falta de materiales estructurales y de insumos (pernos, arandelas, tuercas entre otros), estos sucesos hicieron que las operaciones se detengan lo cual generó una prórroga en el plazo de entrega de la máquina. Estos problemas presentados ocurren debido a que el área ingeniería aún no había realizado el diseño de los componentes para que sea fabricada, igualmente el área de planeamiento y logística no lleva un control de los productos que tienen mayor transición, asimismo el área de compras no cuenta con proveedores que atiendan inmediatamente sus pedidos.

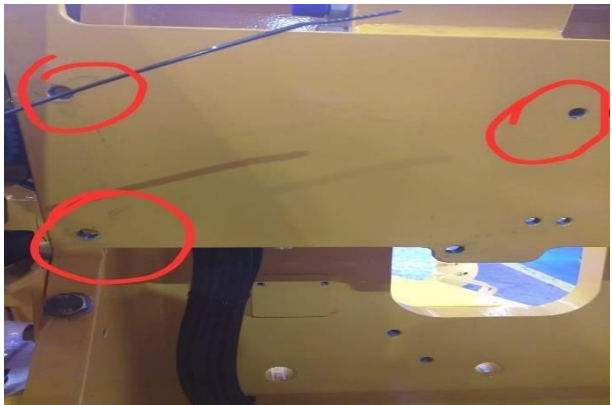
Figura 6. Componentes estructurales ausentes

No se cuenta con la base para su respectivo montaje de la válvula.	No se cuenta con la base y abrazadera para su respectivo montaje de la válvula.
	

Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

Figura 7. Lista de materiales incompleto

Figura 8. Componentes estructurales observados

El diámetro de los orificios realizados no son los adecuados.	No coinciden los orificios para montaje de válvulas de perforación DCS12.
	

Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

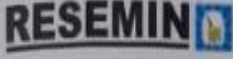
Ausencia de fichas técnicas

Al ensamblarse una máquina sin la ficha técnica se presentan problemas de instalación de un producto no perteneciente al equipo, no instalar válvulas para un determinado sistema adicional, armar con distinta marca de componentes hidráulicos y frecuentemente no entregar la máquina a la fecha indicada. Por consecuencia se tiene deficiencia en la operación del equipo y observaciones por el área de calidad al verificar los componentes instalados antes del despacho de la máquina.

La usencia de una ficha técnicas suele suceder porque no existe un área encargada, el área de ingeniería no tiene una programación de los equipos que van ingresar a producción o porque no tienen información del área de ventas de los equipos solicitados por los clientes.

Figura 9. Ficha técnica de equipo a fabricar

Ficha técnica

		ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA FABRICACION O REPARACION DE EQUIPOS		CÓDIGO	F 01- R/A
				REVISION	06
				FECHA	28/03/2015
CLIENTE	SOCIEDAD MINERA CORONA S.A.				
EQUIPO:	PERSONNEL CARRIER PBUS-20				
DESTINO	MINA YAURICOCHA (Alt. 4 250 msnm)	N° SERIE:			
N° COTIZACIÓN	RS 070-19	ORDEN DE COMPRA	LIMA-OC-10005017		
ORDEN DE PRODUCCIÓN	POGMA10	FECHA DE CIERRE			

DESCRIPCION DEL EQUIPO (DRILL RIG):	
Tipo:	UTILITARIO
Modelo:	PERSONNEL CARRIER
Designacion:	PBUS-20
Nro. de Serie:	
PORTADOR (CARRIER)	
Tipo:	POR CONF. DISEÑO (INGENIERIA)
Cabina de Operador:	CANOPY
Asientos de Operador:	ASIENTO CON GUÍA CORREDERA (X01) ASIENTO CON SUSPENSION MECANICA (X01)
Sistema de Estabilizacion:	NO INCLUYE
SISTEMA DE TRANSMISION (HIDROSTATICO):	
Tipo de Transmision:	HIDROSTATICO
Motor Diesel:	CUMMINS QSBA5 SAE 4 (POT. 120KW)
Bomba Hidrostática:	DE PISTONES AXIALES REXROTH A4VG50DA2D7/32R-NAF02F071PP
Motor Hidrostático:	POCLAIN MSE18-1-021 (G21)-F12-1625-5EJ0
Bomba Hidráulica:	ENGRANAJE SIMPLE PARKER PGP-511
Bloque de Valvulas de Direccion:	STEERING SYSTEM (VOLANTE ORBITROL)
Motor Hidraulico (adicional):	PARKER F-11-5 (Accionamiento Radiador de Motor Cummins)
Tipo de Neumaticos:	9.00 x R20
Marca:	POWER TRAX
Tipo de Aro:	ARO 20
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	
Enfriador de Aceite:	PARKER ULDC-0118000SW
CABINA TRANSPORTE DE PERSONAL	
Capacidad:	ASIENTO CON SUSPENSION MECANICA (X01)
Dimensiones:	MAX. HEIGHT 2.20 MTS
ADICIONALES	
Sist. De Seguridad:	SUPRESION DE FUEGOS "ANSUL" LTA-101-30
Sist. De Lubricacion:	AUTOLUBE SKF
Repuestos libre de costo:	KIT DE FILTROS P/ 50HRS (según horometro de motor)
Certificacion de Seguridad:	FOPS

Este documento puede ser modificado o cancelado sin previo aviso por la Empresa

Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

Propuesta de Mejora

La investigación se llevó a cabo con el fin de comprender la situación actual de la empresa, ya que se evidenció un déficit de competitividad en términos de calidad e innovación en la fabricación de máquinas de perforación para la minería. Así mismo, se ve afectado la entrega de los equipos al cliente a la fecha indicada. Con todos los antecedentes registrados se decide aplicar el ciclo PHVA, dicha metodología nos ayudara a mejorar los procesos de fabricación de los equipos.

Con el objetivo de mejorar y corregir las diferentes áreas que brindan valor al proceso de fabricación con el fin de incrementar la competitividad, se realizó una evaluación inicial exhaustiva de todos los procesos. Posteriormente, se implementó la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) a través de un ciclo compuesto por cuatro etapas y ocho pasos que se aplicaron en cada una de estas fases.

Aplicación de la metodología PHVA

Primera etapa: Planear Paso N° 1: Definir y Analizar la magnitud del Problema

En el área de montaje técnico de RESEMIN S.A., durante el proceso de fabricación de equipos de perforación para minería subterránea se evidenciaron problemas que afectaban directamente la calidad e innovación de las máquinas, generando una baja competitividad en la organización.

Los reportes de observaciones realizados diariamente por los técnicos registraban eventos repetitivos y con ello se creó una base de datos para ser analizarla. Asimismo, se conoció por Gerencia que los equipos de perforación MUKI deberían estar listos para su despacho en 27 días. En el tiempo estimado no estaba contemplado las paradas imprevistas que se presentaban en el proceso de producción, provocación gastos adicionales para la empresa y desconfianza en los clientes.

Al realizar el diagrama de Pareto se identificó los reportes con mayor significancia siendo componentes estructurales fuera de medida o diseño, lista de materiales incompletos, deficiente control de calidad de los componentes y la ausencia de fichas técnicas. Estas causas son puntos críticos que debían ser atendidos inmediatamente

puesto que generaban un producto de mala calidad, deficiencia en la innovación de productos y desconfianza en los clientes por entregar las máquinas con días de retraso.

Paso N° 2: Buscar todas las posibles causas.

Para conocer las causas que generen la baja competitividad de la empresa se generó una lluvia de ideas con el personal técnico y supervisores del área de montaje técnico. Una vez escuchado a todo el personal involucrado en la fabricación de las máquinas se procedió a realizar un agrupamiento de las ideas en base a las “6 m” y realizar el diagrama de Ishikawa con el objetivo de identificar los puntos que generan deficiencias en el proceso de fabricación de los equipos de perforación.

Al realizar el diagrama de Ishikawa se evidenció las causas que generan la baja competitividad, entre ellas tenemos:

El excesivo número de piezas estructurales defectuosas, este problema se da básicamente porque el personal del área de diseño no cuenta con experiencia en diseño de máquinas, desconocen la aplicación y el funcionamiento de la máquina, la tolerancia de espacio considerada entre componentes es demasiado o no se toma en cuenta el espesor de la capa de pintura.

Lista de materiales incompletos, al realizar la entrega de componentes estructurales e insumos (pernos, arandelas, cilindros hidráulicos, tuercas, pines entre otros) al técnico encargado se suele presentar deficiencia debido a que almacén no entrega todo lo solicitado ya sea por la falta de stock, registro de la lista de materiales con deficiencia, los proveedores entregan componentes de mala calidad, la falta de actualización de materiales registrados en el sistema con respecto a lo real que se encuentra en almacén, el área de diseño aún no termina de diseñar el equipo y pintura no realiza la entrega de los componentes terminados.

Deficiente evaluación de control de calidad, los componentes estructurales suelen venir con observaciones debido a que el área de calidad no realiza una verificación en cada proceso de elaboración de las piezas estructurales, se enfocan en componentes mayores en donde el costo de fabricación es mayor, la falta de actualización de los planos estructurales, la escasa estandarización de válvulas instaladas en la máquina y por la falta de personal en el área de calidad para atender la demanda de trabajo.

Ausencia de fichas técnicas, se realizan actividades erróneas debido a que los técnicos al no conocer las características y cualidades de la máquina instalan válvulas y componentes de acuerdo a su experiencia dejando de lado el número de serie o sus características, ya que esto suele cambiar de acuerdo al área geográficas y funciones que va realizar la máquina.

Así mismo, se identificaron otras causas como la carencia de estandarización de procesos y de fabricación de las máquinas, esto es debido a que no existe un manual con imágenes e instrucciones. Los materiales no llegan a tiempo a cada bahía donde se encuentran los técnicos encargados, ello es debido que los habilitadores no se abastecen para atender a todas las bahías de fabricación debido a que deben de realizar tareas adicionales como descargas y devolución de materiales. Otros puntos evidenciados también fue la deficiente calibración de presiones en las máquinas, carencia de herramientas de trabajo, ausencia de área para probar la máquina, cambio constante de actividades al personal técnico generando la elaboración de reportes de trabajos incompletos y de áreas desordenadas.

Los eventos reportados generaban paralización de las actividades, debido a que si le correspondía el reporte al área de fabricación se procedía a despejar el área para que pueda realizar los trabajos y luego proceda a ingresar el área de pintura. Todas estas actividades generaron pérdida de mano de obra, tiempos improductivos en el área de ensamblaje afectando directamente en los objetivos de la organización.

Paso N° 3: Identificar las causas más probables.

Para poder conocer las causas principales que generaban la bajo competitividad en la empresa RESEMIN S.A. se realizó una categorización por jerarquía. Para ello se recurrió al uso del diagrama de Pareto, en donde el número de frecuencias de reportes fueron registradas en una base de datos para luego registrar cada uno de ellos con el número respectivo de frecuencia y luego ser representado en datos porcentuales. De esta manera se logró identificar cuantas causas necesitan ser atendidos inmediatamente, para así lograr incrementar la competitividad en la empresa.

De acuerdo al registro de eventos, al porcentaje y porcentaje acumulado de cada uno de ellos, se pudo determinar que los reporte con mayor porcentaje son: Exceso

de componentes estructurales defectuosos sin la medida exacta por diseño del producto (20%), lista de materiales incompletos (16%), deficiente evaluación de control de calidad en las piezas estructurales (14%), ausencia de fichas técnicas (13%) y la carencia de estandarización en los ensamblajes de los equipos (11%). El acumulado de estos reportes forman un aproximado del 80% del total de deficiencias.

Tabla 3. Ponderación de Pareto de la baja competitividad

N°	Causas	Frecuencia	%Acumulado	Acumulado	%
1	Exceso de piezas estructurales defectuosas sin la medida exacta por diseño del producto	98	20%	98	20%
2	Lista de materiales incompletos para el ensamblaje del equipo	82	36%	180	16%
3	Deficiente evaluación de control de calidad en las piezas estructurales	70	50%	250	14%
4	Ausencia de ficha técnicas (especificaciones) HACER	64	63%	314	13%
5	Carencia de estandarización en el ensamblaje de los equipos	55	74%	369	11%
6	Los materiales no llegan a tiempo al área	44	83%	413	9%
7	Deficiente calibración de presiones de trabajo	22	88%	435	4%
8	Carencia de herramientas de trabajo. deficiencias en el cumplimiento de objetivos	22	92%	457	4%
9	Operaciones incorrectas	15	95%	472	3%
10	Ausencia de área para prueba de las máquinas	12	97%	484	2%
11	Cambio constante de actividades al personal técnico	8	99%	492	2%
12	Deficiente funcionamiento de módulos hidráulicos	5	100%	497	1%
TOTAL		497			

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos de la tabla 5 se realizó un plan de acción con el fin de minimizar o eliminar las causas que vienen generando deficiencia en la competitividad de la empresa.

de conformado el Comité 5'S se capacito a sus integrantes, y posteriormente el Comité 5'S capacito al personal del área de mantenimiento y mediante charlas de inducción se capacito a toda la empresa.

Paso N° 4: Establecer las medidas correctivas.

En este paso se estableció el plan de mejora, la cual estuvo enfocado en resolver los problemas y que la medida toma llegue al fondo de las causas con el fin de lograr minimizar o eliminarlas. Cada problema identificado debe contar con una solución y esta debe contener un plan que parte desde un objetivo, donde se aplicará, un plan de tallado y como se va verificar para saber si se está obteniéndose buenos resultados.

Para solucionar las causas críticas se desarrolló primeramente una reunión con todas las áreas que interviene directamente en la fabricación de los equipos en donde se procede a detallar los procesos que se realizan en la empresa, de tal manera que todos conozcan la secuencia de operaciones y saber en qué etapa se encuentra cada jefe de área, técnicos y cual importante es su colaboración en el proceso. Asimismo, se les explicó el diagrama de operación la cual nos facilitó hacerles entender que cada área depende una de otra, que si una de ellas presenta deficiencias afecta todo el proceso.

1. Para solucionar el problema de exceso de componentes estructurales defectuosos sin la medida exacta por diseño del producto, se dio a conocer la cantidad de reportes registrados con este problema y debido a ellos se determinó que todos los reportes de observaciones o mejora realizada por los técnicos del área de post venta que entregan los equipos en mina y del área de montaje técnico deben de llegar a los jefes de cada departamento y también al supervisor del área de diseño. Esto con el objetivo de que todos los encargados tengan conocimiento de los que se solicitó y que mejora se podría realizar en coordinación conjunta. Asimismo, con la implementación

de esta nueva gestión administrativa se podrá identificar componentes estructurales en línea reproducción que requieran modificaciones, esto evitará que se instale y luego se solicite desarmar para modificarse la cual generaría horas hombre muertas.

2. Lista de materiales incompletos, para poder solucionar este problema se solicitó la ayuda de 2 técnicos con experiencia para realizar la lista de materiales de insumos y componentes estructurales. Esta lista fue realizada con el objetivo de dividir por sistemas para conocer la cantidad insumos que se requiere para poder ensamblar un equipo y solicitar la descarga en forma ordenada. Al realizar esta mejora se logró reducir el tiempo de verificación de la lista de materiales debido a que se realiza la entrega de los materiales en bolsas enumerados por cada sistema.

3. Deficiente evaluación de control de calidad en las piezas estructurales, para lograr solucionar este problema el área de control de calidad inicio a realizar una implementación de mejora en sus actividades de inspección es busca intervenir en cada uno de los procesos de fabricación de los componentes con el propósito de evitar que lleguen al área de pintura componentes defectuosos. Asimismo, se implementó el formato utilizado en el problema de componentes estructurales defectuosos o mal diseñados, pero con la única variación del título el cual fue "Reporte de observaciones I&D" en donde se registrará cada evento que se presente en el proceso de ensamblaje de los equipos. Se le otorgo esta responsabilidad a los técnicos encargados de cada bahía para que reporte con el objetivo de recolectar todas las observaciones y los supervisores realizar la entrega de estos al supervisor de calidad para que ponga la debida atención y lograr eliminar estas observaciones que generan perdidas de horas hombre y retrasan el cumplimiento de las actividades.

Ausencia de fichas técnicas, para solucionar esta deficiencia se intervine al área de ingeniería quien está encargada de esta actividad, debido a que no existía una persona encargada específicamente para realizar este trabajo, se designó a un técnico para que se encargue de la elaboración y trabaje conjuntamente con el área de ventas para tener la información directa de que equipos ya tienen orden de compra y van ingresar al área de montaje técnico. Esto se realizó con el objetivo de tener lista la ficha de datos técnicos de cada equipo cuando se va iniciar la fabricación, con ello se evitará realizar trabajos improductivos y realizar la fabricación de las máquinas con las características y cualidades solicitadas por los clientes.

Segunda etapa: Hacer

Paso N° 5: Ejecutar el plan de acción.

Para ejecutar el plan se realizó una reunión con las áreas de montaje técnico, diseño, ingeniería, calidad, planeamiento y logística en donde participaron técnicos, supervisores y jefes de área. Esta reunión tuvo como objetivo difundir los conceptos básicos de la metodología PHVA a todos los presentes, conseguir que lo entiendan, hacer que conozcan los beneficios que brindan a la empresa y a todos los que lo conforman. Asimismo, se les hizo conocer la fecha de inicio para empezar a trabajar con los nuevos formatos y las actividades implementadas en cada proceso.

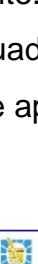
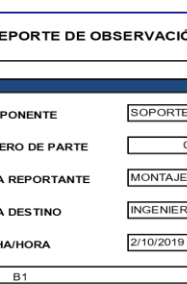
Implementación del formato de reporte de Observación

Para poder eliminar los componentes estructurales defectuosos sin la medida exacta por el diseño del producto se realizó la elaboración de un formato la cual lleva como título "Reporte de observación" en este documento se registrará reportes de componentes estructurales fuera de medida, mal diseñados con respecto a las tolerancias requeridas y que no cumplan con las medidas exactas requeridas para el ensamblaje de la máquina. Este reporte será enviado directamente al área de control de calidad para que la revise. Una vez revisado si se encuentra con las medidas de acuerdo a plano será reportado al área de ingeniería para realizar la corrección y actualizar los planos y en caso las medidas no coincidan con el

plano se generará se direccionará al área de fabricación para que realice la corrección y realice la mejora en sus procesos.

En el formato se registrará los datos de la máquina (modelo de equipo, la serie, el sistema al cual corresponde la observación), el área reportante y la fecha de reporte para poder conocer cuando se reporte y si fue atendido inmediatamente. Del mismo modo tendrá un espacio para una imagen referencial, cuadro para el sustento técnico, cuadro de propuesta de mejora y el cuadro de aprobación.

Figura 10. Formato de reporte de observaciones

RESEMIN 		REPORTE DE OBSERVACIÓN				CÓDIGO:		
						VERSIÓN:		
						FECHA:	2/10/2019	
I. IDENTIFICACIÓN DEL EVENTO								
EQUIPO	<input type="text" value="MUKI LHBP 2R"/>	COMPONENTE	<input type="text" value="SOPORTE DE OSCILANTE"/>	N° ODM	<input type="text"/>			
ORDEN DE PRODUCCIÓN	<input type="text" value="P65MY19"/>	NUMERO DE PARTE	<input type="text" value="0310 02014"/>					
SERIE	<input type="text" value="NO APLICA"/>	AREA REPORTANTE	<input type="text" value="MONTAJE TECNICO"/>					
CLIENTE	<input type="text" value="NO APLICA"/>	AREA DESTINO	<input type="text" value="INGENIERIA ESTRUCTURAL"/>					
SISTEMA FUNCIONAL	<input type="text" value="SISTEMA DE TRANSMISION"/>	FECHA/HORA	<input type="text" value="2/10/2019"/>	<input type="text" value="09:00"/>				
UBICACIÓN	<input type="text" value="B1"/>							
TIPO DE ODM	<input type="text"/>							
II. DESCRIPCION DE LA ODM								
A) Imagen referencial				B) Sustento técnico				
				<p>"Estructura soporte de oscilante ,tiene juego axial 1.2 mm, NP Soporte de oscilante 0310 02014"</p>				
				C) Opinión de control de calidad (Opcional)				
				<p>la distancia de las placas del frame donde aloja el soporte oscilante tiene una medida de 353.5mm y el soporte oscilante tiene una distancia 345.4mm , Estos componentes se encuentran de acuerdo a plano y las tolerancias establecidas por Ingeniería.</p> <p>Los espaciadores tienen una medida de 3.43mm cada uno,nos da un juego axial 1.2mm segun el ensamble de ingenieria el juego axial es de 1mm</p>				
D) Propuesta de mejora				<p>No debe existir un juego axial en el soporte de oscilante Evaluar, tampoco debe chocar ambos componentes (soporte de oscilante con el frame posterior) ya que genera un ruido en el traslado del equipo y frenado, solicita agregar tolerancias ya que no cuenta en el plano tambien considerar la etapa de pintura se incrementa 5/10 aproximadamente.(por la capa de pintura)</p>				
III. PLAN DE ACCION								
¿PROCEDE EL REPORTE DE OPORTUNIDAD DE MEJORA?				<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	SUSTENTO DE LA NO PROCEDENCIA:		
B) ACCIONES								
N°	ACCION/ENTREGABLE	AUTORIZADO POR		RESPONSABLE DE LA EJECUCION		FECHA DE COMPROMISO	FECHA DE CIERRE	CONFORME
		NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO			
C) EVIDENCIA DE LAS ACCIONES								
IV. VERIFICACION DE LA EFICACIA Y CIERRE								
FECHA DE VERIFICACION DE LA EFICACIA Y CIERRE		<input type="text" value="10/10/2019"/>		EFICAZ <input type="checkbox"/>		INEFICAZ <input type="checkbox"/>		
<small>Nota: Para la conformidad se debe anexas las evidencias de ejecución del plan de acción correctiva</small>								

Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

Elaboración de la lista de materiales

Se elaboro una lista de materiales para el ensamblaje de las máquinas con los técnicos designados para esta actividad. La lista fue realizada por sistemas, ello nos ayuda a realizar una solicitud de pedidos ordenados y de acuerdo a la actividad programada a realizar. Asimismo, nos ayudara a verificar si para la próxima actividad a realizar se cuenta con stock en almacén y en el caso de no sea así solicitar al área de logística que realice la gestión de compra. Esta lista de materiales nos ayuda a entregar los insumos en bolsas enumeradas por sistemas esto le facilita al técnico realizar mucho más rápido sus actividades designadas y con ello lograr terminar el ensamblaje de los equipos en el tiempo determinado por gerencia.

Figura 11. Registro de lista de materiales

RESEMIN S.A.					
POSICIONAMIENTO DE BOOM					
MAQUINA			MUKI FF		
Item	Articulo	Num. Parte	Descripción	Unidad	Cantidad
1	1475	0413 41122_00	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.6 - M.BSP.6	UND	02
2	2082	0413 50100_06	TAPON HEMBRA JIC 6	UND	02
3	2190	0413 40022_00	ADAPTADOR CODO 45º M.JIC.6 - CAMPANA 6	UND	08
4	2198	0413 40033_00	ADAPTADOR CODO 45º M.JIC.8 - CAMPANA 8	UND	04
5	2223	0413 13032_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.8 - M.BSP.6	UND	04
6	2253	0413 13022_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.6	UND	02
7	2256	0413 13023_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.8	UND	14
8	2404	0413 10022_00	UNION M.JIC.6 - M.JIC.6	UND	06
9	3408	0413 13033_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.8 - M.BSP.8	UND	08
10	4549	0413 15122_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.SAE.6	UND	02
11	4972	0413 40044_00	ADAPTADOR CODO 45º M.JIC.10 - CAMPANA 10	UND	02
12	5152	0413 41133_00	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.8 - M.BSP.8	UND	04
13	5390	0413 13025_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.12	UND	12
14	5656	0413 13045_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.10 - M.BSP.12	UND	02
15	11136	0413 410020	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.6 - M.BSP.8	UND	04
16	16420	0413 13022_04	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.6 X 85 MM.	UND	02
ESTABILIZADORES					
1	1475	0413 41122_00	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.6 - M.BSP.6	UND	02
2	1477	0413 41044_00	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.10 - CAMPANA 10	UND	01
3	1478	0413 13043_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.10 - M.BSP.8	UND	01
4	2253	0413 13022_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.6	UND	02
5	2256	0413 13023_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.8	UND	10
6	2373	0413 41022_00	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.6 - CAMPANA 6	UND	14
7	2404	0413 10022_00	UNION M.JIC.6 - M.JIC.6	UND	08
8	3791	0413 30444_00	ADAPTADOR EN T, M.JIC.10 - M.JIC.10 - CAMPANA 10	UND	01
9	4440	0413 20021_00	REDUCCION H.JIC.6 - M.JIC.4	UND	01
10	4975	0413 17343_00	ADAPTADOR CAMPANA 10 - M.BSP.8	UND	01
11	14639	0413 41644_00	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.10 - M.SAE.10	UND	01
12	5560	0413 15123_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.SAE.8	UND	12
13	5561	0413 15124_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.SAE.10	UND	01
14	5792	0413 13011_00	ADAPTADOR RECTO M.JIC.4 - M.BSP.4	UND	01
15	7597	0413 30222_02	ADAPTADOR EN T, M.JIC.6 - M.JIC.6 - M.JIC.6	UND	04
16	10501	0413 41634_00	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.8 - M.SAE.10	UND	01
17	11136	0413 410020	ADAPTADOR CODO 90º M.JIC.6 - M.BSP.8	UND	02
18	12931	0413 17022_00	ADAPTADOR CAMPANA 6 - M.JIC.6	UND	08
19	13164	0413 13021_02	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.4 X 65 MM.	UND	08
20	13214	0413 13022_02	ADAPTADOR RECTO M.JIC.6 - M.BSP.6 X 65 MM	UND	04


Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

Implementación del formato de reporte - investigación y desarrollo (I&D)

Este formato tiene la misma estructura que el formato de componentes defectuosos, solo se realizó un cambio en el título para poder identificarlo para ello se le agrego las siglas "I&D". en este formato se registrarán componentes que tengan variación en diámetro de agujeros con respecto a la válvula a instalar, ausencia de alguna placa que sirva de base para instalar una válvula o sugerir alguna mejora para instalar placas para la ubicación de componentes.

Estos reportes serán enviados al área de control de calidad para que pueda revisar si está conforme a plano, de ser así se enviara al área de diseño para que revise el reporte y realice la modificación si se requiere, pero ello se realizara previa coordinación con el área de logística porque es necesario saber si las válvulas están siendo cambiadas o solo es provisional por falta de stock. Del mismo modo se realiza el procedimiento para las bases faltantes o para cambiar de ubicación si se requiere. Por otra parte, se incrementó el número de trabajadores en el área de calidad para poder atender la demanda de trabajo y finalmente se solicitó al área de logística comprar los componentes hidráulicos de un solo proveedor y estandarizar los componentes.

Figura 12. Reporte de I&D

		REPORTE DE OBSERVACIÓN I&D		CÓDIGO:	
				FT-IND-01	
				VERSIÓN:	
				00	
				FECHA:	
				3/07/2019	
I. IDENTIFICACION DEL EVENTO					
EQUIPO	<input type="text" value="MUKI BOLTER"/>	COMPONENTE	<input type="text" value="BRAZO CORTO"/>	N° OID	<input type="text"/>
ORDEN DE PRODUCCIÓN	<input type="text" value="D17MY19"/>	NUMERO DE PARTE	<input type="text" value="NO APLICA"/>	OP AFECTADA S	<input type="text" value="P56MY19"/>
SERIE	<input type="text" value="NO APLICA"/>	AREA REPORTANTE	<input type="text" value="MONTAJE TECNICO"/>		<input type="text"/>
CLIENTE	<input type="text" value="NO APLICA"/>	AREA DESTINO	<input type="text" value="I&D"/>		<input type="text"/>
SISTEMA FUNCIONAL	<input type="text" value="SISTEMA BRAZO"/>	FECHA/HORA	<input type="text" value="12/07/2019"/> <input type="text" value="11:15"/>		<input type="text"/>
UBICACIÓN	<input type="text" value="BAHIA D1"/>				
TIPO DE OID	<input type="text" value="EVALUACION DE DISEÑO"/>				
II. DESCRIPCION DE LA ODM					

Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

Elaboración de fichas técnicas

El personal designado para esta actividad procedió a realizar las fichas técnicas de los equipos que se encuentran en línea de producción y de los equipos que están con orden de ingreso para el área de montaje técnico. Con ello se logró reducir el número de actividades improductivas o realización de trabajos erróneos y lograr entregar un equipo con todas las características que el cliente solicito al momento de solicitar su compra.

Figura 13. Reporte de I&D

Muki FF
Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES

PERFORADORA		
• Modelo	Montabert HC 50	
• Potencia de impacto	14 kW	
• Presión de percusión	130 bar	
• Frecuencia de percusión	62 Hz	
• Velocidad de rotación	0 - 195 rpm	
• Torque de rotación	415 Nm	
• Diámetros de perforación	33 - 64 mm	
• Consumo de aire (barrido)	83.3 l/s (hasta 7 bar)	
• Consumo de aire (lubricación)	5 l/s (a 3 bar)	
• Consumo de aceite (lubricación)	0.8 cc/min	
• Consumo de agua	25 l/min (a 8 bar)	
• Shank Adapter	R32 hembra - T38 macho	
• Peso	104 kg	
• Longitud	833 mm	
VIGA		
• Modelo	RE 2500 series	
• Avance de perforadora	Motor hidráulico y cadena	
• Viga Telescópica 6'-10'	Barras de 6 hasta 10 pies	
Opciones:		
• Viga Telescópica 8'-10'	Barras de 8 y 10 pies	
• Viga de Avance 8'	Barras de 8 pies para Boom 2.1	
BOOM		
• Modelo	Boom 2.4	
• Extensión de boom	1000 mm	
• Angulo de levante	+36.6° / -33°	
• Angulo de giro	±30°	
• Rotación	360°	
• Cilindros hidráulicos	Parker	
Opción:		
• Boom 2.1	para Viga de Avance 8'	
CARRIER		
• Modelo	C22.1	
• Motor Diesel	Deutz BF4L2011, Tier II	
• Potencia	55,1 kW @ 2300 rpm	
• Catalizador de escape	Estándar	
• Transmisión	Hidroestático	
• Bomba de transmisión	Rexroth	
• Motores hidroestáticos	Poclain, MSE 08	
• Oscilante posterior	± 8"	
• Velocidad de desplazamiento	Plano - 7.5 km/h 15% - 7 km/h	
• Capacidad de subida rampa	15°	
• Bomba de posicionamiento	Rexroth, AZPF	
• Frenos de servicio	Hidroestático	
• Frenos de emergencia y parqueo	SAHR (Spring Applied Hydraulic Release)	
• Dirección hidráulica (Carrier articulado)	±35°	
• Llantas	7.50 x R15	
• Gatos hidráulicos	2 delanteros extendible	
• Cabina de operador (canopy)	FOPS / ROPS	
• Tanque de combustible	10.5 gal / 40 l	
• Baterías	2x12 V, 90 Ah	
• Sistema Eléctrico	24 VDC	
• Luces de marcha	6X, LED ROCKLUME 280, 6900 lm, 24V	
• Sistema centralizado de engrase	SKF	
• Sistema de lubricación de perforación	SKF	
• Sistema automático de supresión de incendios	ANSUL, 2 Boquillas	
• Extintidor manual	1x5 lb, Tipo ABC	
• Sistema de lavado a alta presión	Manual	
• Pistola de engrase con carrete	Manual	

Fuente: La empresa RESEMIN S.A.

Los trabajos se realizaron de manera habitual y rutinaria ya que desde un inició se buscó no cambiar la forma de trabajo de los técnicos ni supervisores debido a que al generar un cambio inesperado y brusco se genera rechazo u oposición de colaboración por parte de los trabajadores.

Tercera etapa: Verificar

Paso N° 6: Verificar los resultados

Luego de la implementación del plan de mejora se obtuvo resultados favorables con respecto a los datos obtenidos antes de implementar la metodología PHVA.

Cuarta etapa: Actuar

Paso N° 7: Estandarizar.

En esta etapa se busca prevenir la frecuencia de los problemas, para ello fue necesario solicitar la inspección constante por los supervisores, documentar los procedimientos para las operaciones futuras y estandarizar los procesos implementados.

Para mantener un stock de la lista de materiales se estableció realizar una gestión de planeamiento anual con el objetivo de conocer cuántos equipos se pronostica fabricar y en base a ello realizar un formato de la cantidad de insumos que se va requerir para la fabricación de las máquinas y atender sin contratiempos los pedidos del área de montaje técnico. Por otra parte, se acordó mantener reuniones semanales entre todas las áreas para una coordinación o alguna observación que se tenga con respecto a la implementación de la herramienta de mejora con el objetivo de lograr el objetivo planteado de mejorar la competitividad.

Paso N° 8: Conclusión.

Como conclusión se puede indicar que la metodología PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) permito conseguir cambios y llevar un control de los procesos mejorados, pero no se logró mejorar a un 100%. Es por ello que se

requiere apoyo de toda la organización para seguir implementando las medidas de mejora y realizar nuevos análisis para conseguir una competitividad en donde se cumpla en entregar todos los equipos en el tiempo establecido, mejorar la innovación y brindar productos de calidad.

3.6 Método de Análisis de Datos:

En la presente investigación se ejecutó un análisis de estadística descriptivo e inferencial. Se tomó un análisis de estadística descriptiva porque es la encargada de recolectar y caracterizar el conjunto de datos obtenidos. Asimismo, la estadística inferencia analiza y estudia los datos.

Según la definición de Valderrama (2015), el análisis descriptivo implica la utilización de diferentes medidas estadísticas para describir un conjunto de datos. Entre las medidas empleadas se encuentran las medidas de variabilidad (rango, desviación estándar, varianza y coeficiente de variabilidad), medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda), y medidas de asimetría y kurtosis. Además, se pueden utilizar gráficos como histogramas, polígonos de frecuencia y ojivas para representar visualmente los datos (p. 230). El autor afirma que el análisis descriptivo ofrece una forma de presentar en detalle los valores obtenidos para cada variable utilizando tablas o gráficos. Esta representación visual de los datos facilita la comprensión y la interpretación de la información registrada.

Asimismo, la investigación es de estadística inferencial porque los datos se estimarán mediante parámetros y se constatará la hipótesis mediante la aplicación del software estadístico SPSS.

Según la afirmación de Minitab (2017), se emplea una muestra aleatoria extraída de una población con el propósito de describir y realizar inferencias acerca de dicha población (párr. 2). En otras palabras, este análisis se emplea para realizar pruebas de hipótesis y estimar parámetros. Para llevar a cabo este proceso, se utiliza el software estadístico IBM SPSS Statistics 23, una herramienta comúnmente utilizada en las ciencias sociales. Este software ofrece una variedad de herramientas estadísticas que simplifican la gestión y análisis de los datos, y permite la visualización de los resultados a través de gráficos dinámicos.

Análisis descriptivo

La información recolectada de los formatos de pre y post evaluación de las variables independientes y dependientes fueron analizados y presentados de forma didáctica.

Análisis inferencial

Para determinar las características del conjunto y sus diferencias, se utilizaron pruebas paramétricas y no paramétricas para analizar los datos recopilados de los formatos de evaluación previa y posterior de las variables independientes y dependientes.

3.7 Aspectos éticos

Los criterios y términos de la guía de elaboración de tesis de la UCV, así como la información confidencial proporcionada por la empresa, sirvieron como base para nuestra investigación.

Asimismo, se ha respetado el código de ética en investigación de este instituto de acuerdo con la Resolución del Consejo Universitario 0126-2017/UCV, a que se refiere el artículo 6, sobre honestidad, referente a los procesos investigativos transparentes y los investigadores deben respetar los derechos de propiedad intelectual de otros investigadores.

Según Torres (2014), la ética se centra en el estudio de la moral, la cual se refiere a las acciones humanas en el contexto de la vida social. En consecuencia, la ética está relacionada con todas las actividades humanas, que en la actualidad se manifiestan en forma de productos científicos y tecnológicos. Aunque la ética tiene vínculos con diversos ámbitos, su relación es más estrecha con algunos en comparación con otros (p. 10).

Para la realización de esta investigación se empleó todos los conocimientos aprendidos durante nuestra formación profesional hasta ahora, se logrará complementar nuestros conocimientos al realizar esta investigación debido a que es un trabajo exhaustivo que al desarrollarlo obtendremos experiencia en este rubro.

Asimismo, el investigador se compromete a respetar y ser sincero con los datos recolectados, del mismo modo guardar confidencialidad con la información brindada por la empresa que facilitó el desarrollo de la investigación poniendo a disposición los individuos para ser parte de la investigación en esta oportunidad fue la fabricación de equipos de perforación.

IV. RESULTADOS

Análisis Descriptivo:

La información recopilada en las etapas de previas y posteriores a la evaluación sobre las dimensiones respectivas de las variables se analiza utilizando el software estadístico SPSS, las cuáles serán mostradas a continuación en las siguientes tablas:

Variable independiente: “Metodología PHVA” Dimensión 1: Planificar

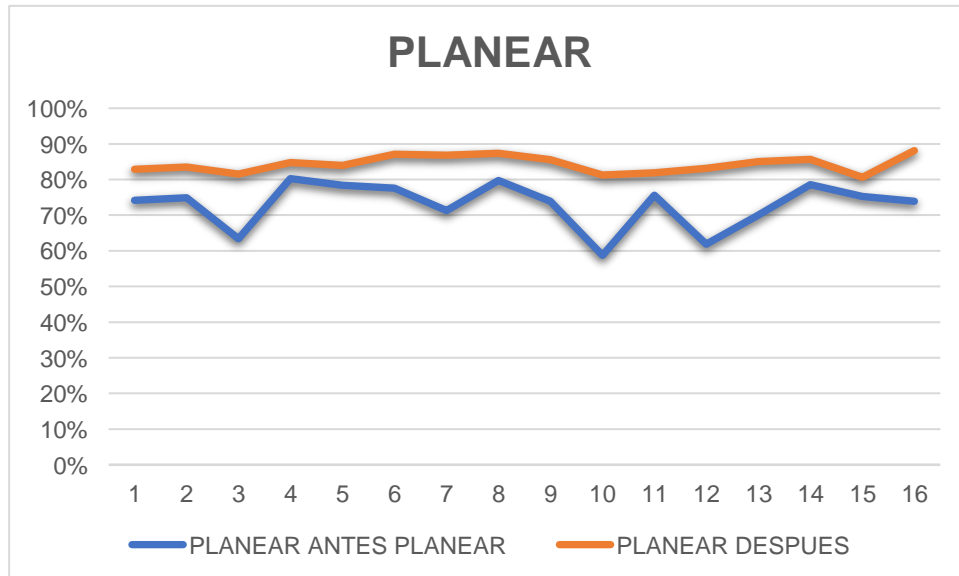
Tabla 3. Estadísticos del análisis descriptivo - Indicador: Nivel porcentual de insumos reales.

Número de reporte de falta de materiales en 16 semanas de la pre y post test.

PORCENTAJE DE LISTA DE MATERIALES		
SEMANA	PLANEAR ANTES	PLANEAR DESPUES
SEMANA 1	74%	83%
SEMANA 2	75%	84%
SEMANA 3	63%	82%
SEMANA 4	80%	85%
SEMANA 5	78%	84%
SEMANA 6	78%	87%
SEMANA 7	71%	87%
SEMANA 8	80%	87%
SEMANA 9	74%	86%
SEMANA 10	59%	81%
SEMANA 11	76%	82%
SEMANA 12	62%	83%
SEMANA 13	70%	85%
SEMANA 14	79%	86%
SEMANA 15	75%	81%
SEMANA 16	74%	88%
PROMEDIO	73%	84%

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Porcentaje de reducción de reportes por falta de materiales



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 y figura 14. Estadísticos del análisis descriptivo se puede observar que en la pre test se obtuvo un porcentaje promedio de 73% de materiales entregados y en el post test se obtuvo un promedio de 84% la cual se evidencia que hubo un incremento en el cumplimiento de la entrega de materiales en un 11%.

Dimensión 2: Hacer

Tabla 4. Estadísticos del análisis descriptivo - Dimensión "Nivel porcentual de fichas técnicas utilizadas"

Número de fichas técnicas faltantes en 16 semanas de la pre y post test

FICHAS TÉCNICAS		
SEMANA	HACER	
	ANTES	DESPUES
SEMANA 1	75%	100%
SEMANA 2	50%	75%
SEMANA 3	75%	75%
SEMANA 4	75%	100%
SEMANA 5	75%	75%
SEMANA 6	75%	75%
SEMANA 7	75%	75%
SEMANA 8	50%	100%
SEMANA 9	50%	75%
SEMANA 10	75%	75%
SEMANA 11	50%	75%
SEMANA 12	75%	100%
SEMANA 13	50%	75%
SEMANA 14	75%	75%
SEMANA 15	50%	75%
SEMANA 16	50%	75%
PROMEDIO	64%	81%

Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Porcentaje de reducción de reportes de fichas técnicas faltantes

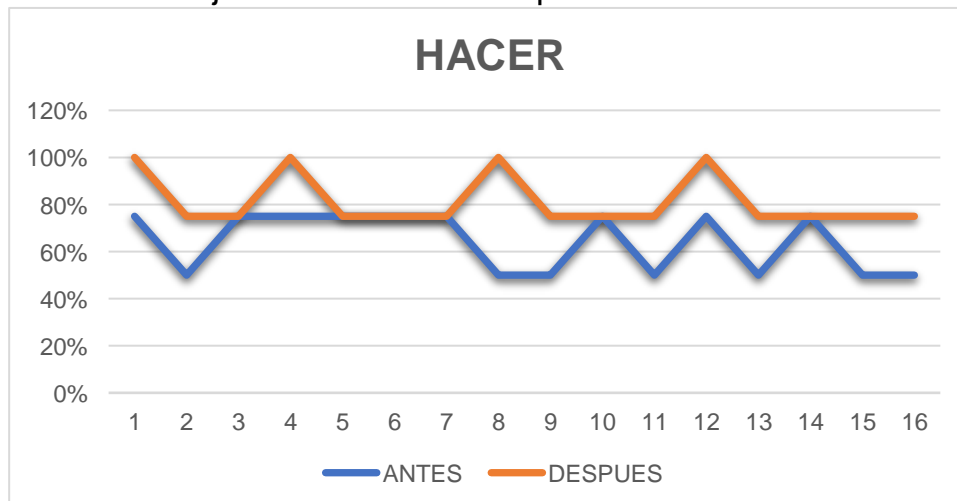


Tabla 4 y la figura 15. Estadísticos del análisis descriptivo - se puede observar que en la pre test se obtuvo un porcentaje promedio de 64% de fichas técnicas

elaboradas y en el post test se obtuvo un promedio de 81% la cual se evidencia que hubo un incremento en la elaboración de fichas técnicas en un 17%.

Dimensión 3: Verificar

Tabla 5. Estadísticos del análisis descriptivo - Dimensión “Nivel porcentual de productos defectuosos”

Número de reporte de materiales estructurales defectuosos en 16 semanas de la pre y post test

PRODUCTOS DEFECTUOSOS		
SEMANA	PRODUCTO DEFECTUOSO	PRODUCTO DEFECTUOSO
	ANTES	DESPUES
SEMANA 1	17%	9%
SEMANA 2	14%	6%
SEMANA 3	18%	10%
SEMANA 4	13%	8%
SEMANA 5	15%	10%
SEMANA 6	16%	10%
SEMANA 7	18%	10%
SEMANA 8	14%	11%
SEMANA 9	16%	10%
SEMANA 10	17%	12%
SEMANA 11	16%	10%
SEMANA 12	16%	11%
SEMANA 13	20%	10%
SEMANA 14	17%	11%
SEMANA 15	15%	9%
SEMANA 16	21%	10%
PROMEDIO	16%	10%

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Porcentaje de productos defectuosos fabricados

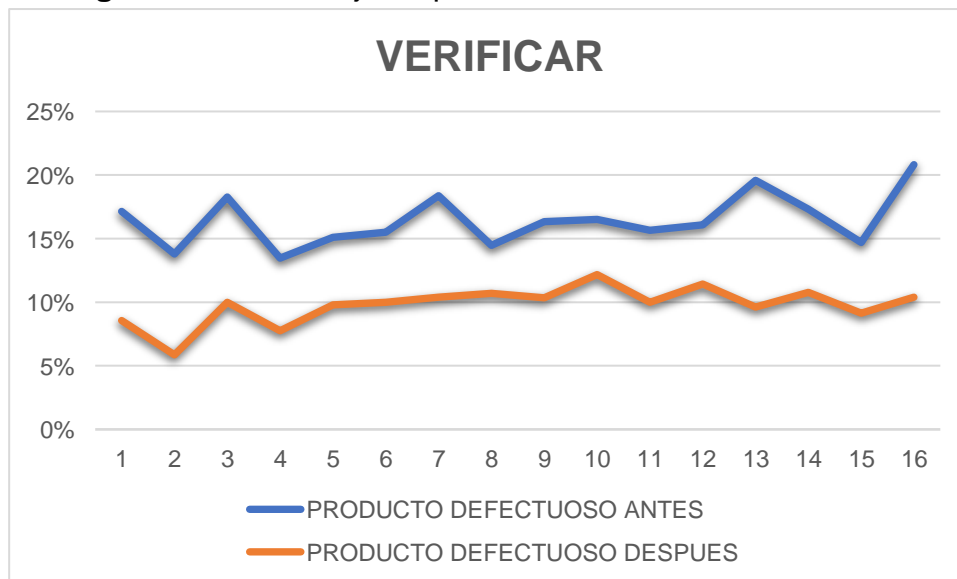


Tabla 5 y la figura 16. Estadísticos del análisis descriptivo - es evidente que, durante la etapa de pre-evaluación, se registró un promedio de productos defectuosos del 16%, mientras que en la etapa de post-evaluación se obtuvo un promedio del 10%. Esto indica una mejora en la fabricación de los componentes, ya que se redujo la cantidad de productos defectuosos. Además, se reportó solo un 6% de rechazos, lo que confirma la disminución de problemas en la calidad de los productos.

Dimensión 4: Actuar

Tabla 6. Estadísticos del análisis descriptivo – Dimensión “Nivel porcentual de objetivos logrados”

Número de objetivos logrados en 16 semanas de la pre y post test

OBJETIVOS LOGRADOS		
SEMANA	OBJETIVO	OBJETIVO
	ANTES	DESPUES
SEMANA 1	78%	86%
SEMANA 2	79%	88%
SEMANA 3	71%	85%
SEMANA 4	83%	88%
SEMANA 5	81%	86%
SEMANA 6	80%	88%
SEMANA 7	75%	88%
SEMANA 8	82%	88%
SEMANA 9	78%	87%
SEMANA 10	69%	84%
SEMANA 11	79%	85%
SEMANA 12	71%	85%
SEMANA 13	74%	87%
SEMANA 14	80%	87%
SEMANA 15	79%	85%
SEMANA 16	76%	89%
PROMEDIO	77%	87%

Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Porcentaje de objetivos logrados

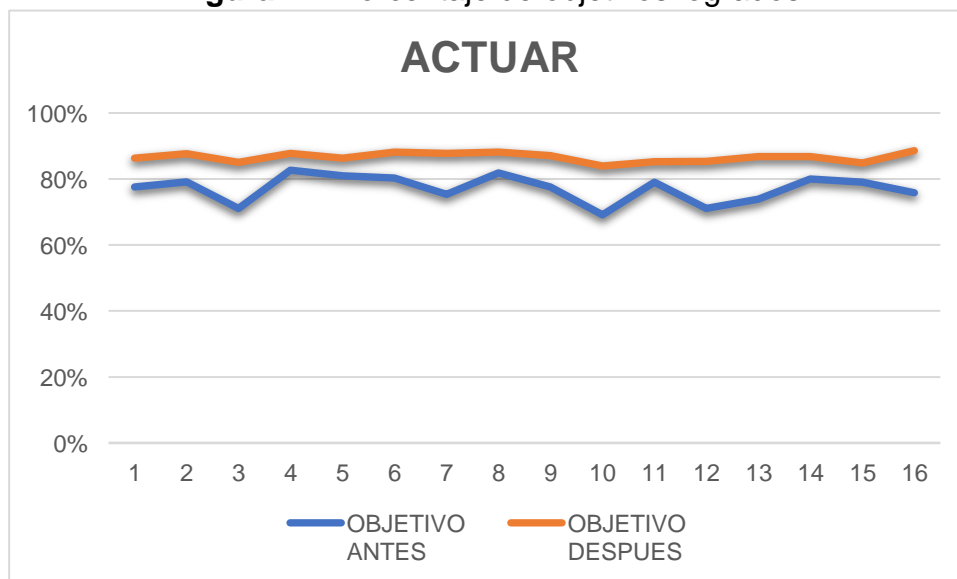


Tabla 6 y la figura 17. Estadísticos del análisis descriptivo - es posible notar que, durante la etapa de pre-evaluación, se alcanzó un promedio del 77% de objetivos logrados, mientras que en la etapa de post-evaluación se registró un promedio del 87%. Esto demuestra un incremento del 10% en la consecución de los objetivos.

Variable dependiente: “Competitividad”

Dimensión 2: Calidad

Tabla 7. Estadísticos del análisis descriptivo - Dimensión “Entregas perfectas”
Número de sistemas de los equipos entregados perfectamente en 16 semanas de la pre y post test.

CALIDAD		
SEMANA	CALIDAD ANTES	CALIDAD DESPUES
SEMANA 1	76%	90%
SEMANA 2	81%	93%
SEMANA 3	79%	91%
SEMANA 4	83%	93%
SEMANA 5	81%	89%
SEMANA 6	79%	89%
SEMANA 7	83%	93%
SEMANA 8	78%	89%
SEMANA 9	79%	93%
SEMANA 10	78%	93%
SEMANA 11	83%	91%
SEMANA 12	83%	89%
SEMANA 13	74%	89%
SEMANA 14	79%	91%
SEMANA 15	73%	89%
SEMANA 16	80%	93%
PROMEDIO	79%	91%

Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Porcentaje de equipos entregados perfectamente

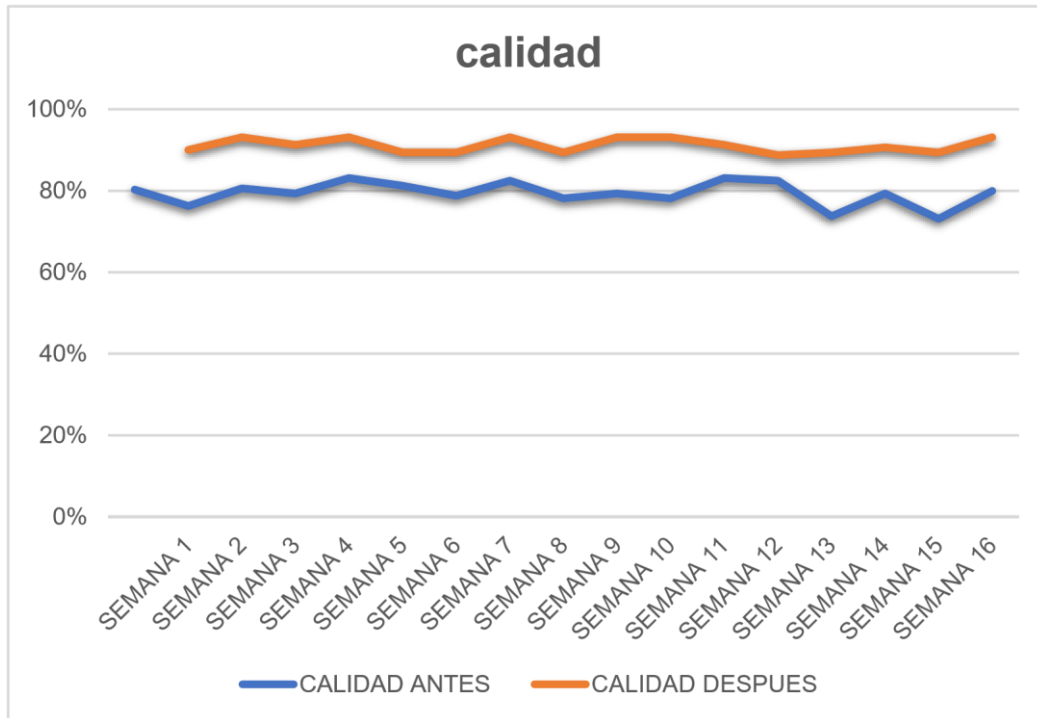


Tabla 7 y la figura 18. Estadísticos del análisis descriptivo - se puede apreciar que, durante la fase de pre-evaluación, se logró un promedio del 79% de entregas perfectas, mientras que en la fase de post-evaluación se alcanzó un promedio del 91%. Esto indica un incremento del 12% en la tasa de entregas sin fallos.

Dimensión 2: Innovación

Tabla 8. Estadísticos del análisis descriptivo - Dimensión “Equipos con innovación”

Número de equipos sofisticados en 16 semanas de la pre y post test

INNOVACIÓN		
SEMANA	INNOVACIÓN ANTES	INNOVACIÓN DESPUES
SEMANA 1	33%	40%
SEMANA 2	50%	60%
SEMANA 3	50%	50%
SEMANA 4	20%	40%

SEMANA 5	25%	33%
SEMANA 6	50%	40%
SEMANA 7	40%	33%
SEMANA 8	33%	40%
SEMANA 9	25%	60%
SEMANA 10	33%	50%
SEMANA 11	33%	50%
SEMANA 12	25%	33%
SEMANA 13	40%	50%
SEMANA 14	33%	57%
SEMANA 15	33%	43%
SEMANA 16	33%	38%
PROMEDIO	34%	45%

Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Porcentaje de equipos sofisticados

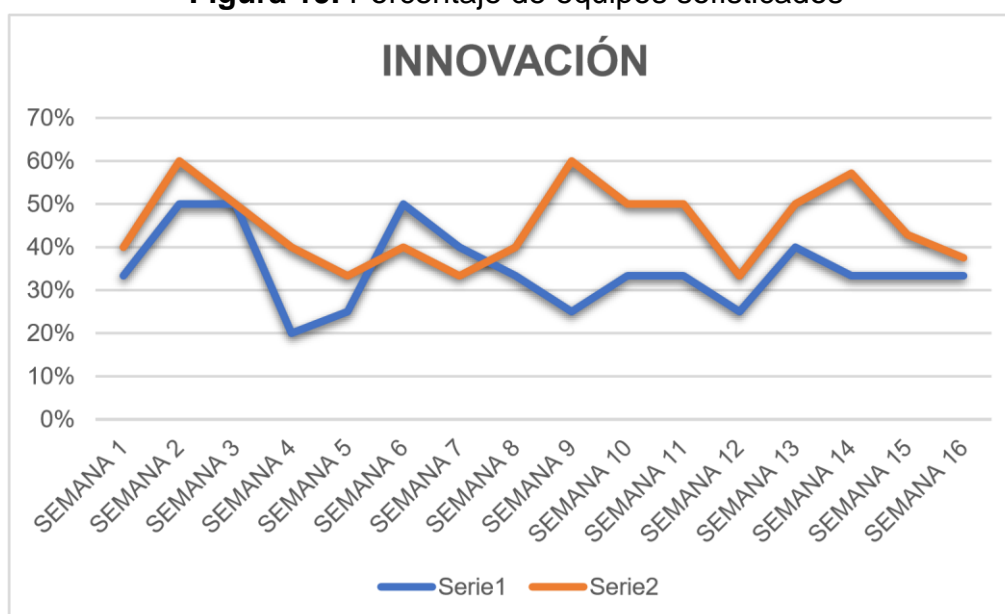


Tabla 8 y la figura 19. Estadísticos del análisis descriptivo - se puede observar que en la pre test se obtuvo un porcentaje promedio de 34% de equipos innovados y en el post test se obtuvo un promedio de 45% la cual evidencia que hubo un incremento de 11%.

Competitividad

Tabla 9. Estadísticos del análisis descriptivo de la variable dependiente “índice de competitividad”

Nivel competitivo de 16 semanas de la pre y post test

COMPETITIVIDAD		
SEMANA	COMPETITIVIDAD	COMPETITIVIDAD
	ANTES	DESPUES
SEMANA 1	25%	36%
SEMANA 2	40%	56%
SEMANA 3	40%	46%
SEMANA 4	17%	37%
SEMANA 5	20%	29%
SEMANA 6	39%	36%
SEMANA 7	33%	31%
SEMANA 8	26%	36%
SEMANA 9	20%	56%
SEMANA 10	26%	47%
SEMANA 11	27%	46%
SEMANA 12	21%	29%
SEMANA 13	30%	45%
SEMANA 14	26%	52%
SEMANA 15	24%	38%
SEMANA 16	26%	35%
PROMEDIO	40%	57%

Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Porcentaje de competitividad



Tabla 9 y la figura 20. Estadísticos del análisis descriptivo - se puede observar que en la pre test se obtuvo un porcentaje promedio de 40% de incremento en la competitividad de la empresa y en el post test se obtuvo un promedio de 57% la cual evidencia que hubo un incremento de 17%.

Análisis inferencial:

Análisis de la Hipótesis General

Como hipótesis general se planteó:

“La aplicación de la Metodología PHVA mejora la Competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019”.

Antes de realizar una prueba de hipótesis, es importante determinar si los datos obtenidos siguen una distribución paramétrica o no paramétrica. Dado que en esta investigación se cuenta con un total de 16 datos, se utilizará el estadígrafo de Shapiro-Wilk, ya que esta prueba es adecuada cuando la muestra es igual o menor a 30 datos.

TIPO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PRUEBA A USAR
Muestra pequeña	Muestra ≤ 30	SHAPIRO WILK
Muestra grande	Muestra ≥ 30	KOLMOGOROV SMIRNOV

Regla de decisión:

Siendo nuestra muestra menor a 30 datos se usó Shapiro Wilk

Sí:

SIG \geq 0.05: Datos Paramétricos (Los datos proviene de una distribución normal)

SIG $<$ 0.05: Datos no Paramétricos (Los datos no proviene de una distribución normal)

Prueba de Normalidad de la Hipótesis General:**Tabla 10.** Prueba de Normalidad de la Hipótesis General

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
COMPETITIVIDAD_ANTES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
COMPETITIVIDAD_DESPUES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Valor de significancia de la dimensión competitividad

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
COMPETITIVIDAD_ANTES	,900	16	,080
COMPETITIVIDAD_DESPUES	,919	16	,161

La Tabla 11. Prueba de normalidad de la hipótesis general el valor de significancia de la competitividad antes es 0,080, mayor que 0,05 y la significancia de la competitividad después es 0,161 mayor que 0,05, por lo tanto, ambas son

normales y concluyo que mis datos son paramétricos y debo validar mis hipótesis con la prueba estadística T de student.

Tabla 12. Pruebas NPar

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
COMPETITIVIDAD_ANTES	16	27,50	7,183	1,796
COMPETITIVIDAD_DESPUES	16	40,94	8,933	2,233

INTERPRETACIÓN: De la tabla 12, ha quedao demostrado que la media de la competitividad antes es 27,50 es menor que la media de la competitividad después es 40,94, en conclusión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, sea demostrado que la aplicación de la metodología PHVA mejora la Competitividad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019.

Tabla 13

Estadísticos de prueba^a	
	COMPETITIVIDAD_DESPUES - COMPETITIVIDAD_ANTES
Z	-3,362 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, Se acepta la hipótesis nula.

INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 13, se puede observar que la prueba T de Student aplicada a la competitividad antes y

después de ambas da un valor significativo de 0.001. De acuerdo a la regla de decisión establecida, esto nos lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa de que la implementación del método PHVA mejora la competitividad en el sector manufacturero de la empresa RESEMIN S.A.

Hipótesis específica 1

Se planteó:

La aplicación de la Metodología PHVA mejora la calidad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

Para realizar la comparación de la hipótesis específica 1, se utilizaron los datos recolectados en las etapas de evaluación previa y posterior, procesando un total de 16 datos válidos en cada etapa. Para evaluar la normalidad de los datos se utilizó el estadístico de Shapiro-Wilk, el cual es adecuado para análisis con menos de 30 observaciones, dependiendo de la cantidad de datos procesados.

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor (Sig.)} > 0.05$, los datos poseen un comportamiento paramétrico.
- Si $p\text{valor (Sig.)} \leq 0.05$, los datos poseen un comportamiento no paramétrico.

El resultado de la prueba de normalidad se muestra a continuación:

Tabla 14. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CALIDAD_ANTES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

CALIDAD_DESPUES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
-----------------	----	--------	---	------	----	--------

Fuente: Elaboración propia

TABLA 15

Valor de significancia de calidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CALIDAD_ANTES	,913	16	,132
CALIDAD_DESPUES	,776	16	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 15. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1, muestra que el valor de significancia para la calidad antes es de 0,132, que es mayor que 0,05, mientras que el valor de significancia para la calidad después es de 0,01, que es menor que 0,05. Por lo tanto, se concluye que los datos no siguen una distribución paramétrica y se debe validar la hipótesis utilizando la estadística de WILCOXON.

Validación de hipótesis Específicas

Para validar la hipótesis específica, se llevará a cabo la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esta prueba se utiliza cuando los datos presentados no siguen una distribución normal.

H0: La puesta en marcha del ciclo PHVA no mejorará significativamente la calidad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019

H1: La puesta en marcha del ciclo PHVA mejorará significativamente la Calidad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019.

Tabla 16

Pruebas NPar

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio

CALIDAD_ANTES	16	79,31	3,092	,773
CALIDAD_DESPUES	16	90,94	1,806	,452

La Tabla 16. La media de calidad antes es 79,31 menor que la media de calidad después es 90,94, por lo que se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, la metodología PHVA mejora la calidad en el área de producción de la empresa Metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019.

TABLA 17

Estadísticos de prueba^a	
	CALIDAD_DESPUES - CALIDAD_ANTES
Z	-3,525 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Como se muestra en la Tabla 17, la significancia de la prueba WILCOXON aplicada en la calidad antes y después es 0,001, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la metodología PHVA mejoraría significativamente la calidad en el área de producción de RESEMIN S.A., Ate, 2019.

Hipótesis específica 2

Como hipótesis específica 2 se planteó:

La aplicación de la Metodología PHVA mejora la innovación en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate-2019.

Se consideró la información recopilada en las etapas previas y posteriores a la evaluación, llevando a cabo un total de 16 datos válidos en cada fase para llevar a cabo la contrastación de la hipótesis específica 2. Se utilizó el estadístico de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos procesados, que es

adecuado para analizar datos menores a 30, de acuerdo con la innovación en la presentación de la información.

El criterio de decisión para el estadístico de Shapiro-Wilk es el siguiente:

- Los datos pueden mostrar un comportamiento paramétrico si pvalor (Sig.) es mayor que 0.05.
- Los datos pueden mostrar un comportamiento no paramétrico si pvalor (Sig.) es menor que 0.05.

A continuación, se presenta el resultado de la prueba de normalidad

El resultado de la prueba de normalidad se muestra a continuación:

Tabla 18. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
INNOVACIÓN_ANTES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
INNOVACIÓN_DESPUES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente: Elaboración propia

TABLA 19

Valor de significancia de la dimensión innovación

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
INNOVACIÓN_ANTES	,885	16	,046

INNOVACIÓN_DESPUES	,905	16	,097
Corrección de significación de Lilliefors _a			

Tabla 19. Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2, el resultado obtenido del procesamiento estadístico de la prueba de normalidad para la hipótesis específica 2 muestra que el valor de significancia para la innovación antes es de 0,885, que es mayor que 0,05, mientras que el valor de significancia para la innovación después es de 0,905, también mayor que 0,05. Por lo tanto, se concluye que los datos siguen una distribución paramétrica y se debe validar la hipótesis utilizando el estadígrafo t de Student.

TABLA 20

Prueba NPar

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
INNOVACIÓN_ANTES	16	34,75	9,227	2,307
INNOVACIÓN_DESPUES	16	44,81	9,232	2,308

La Tabla 20. Evaluación de Npar – hipótesis específica 2, muestra demuestra que la media de la innovación antes es 34,75 es menor que la media de la innovación después es 44,81, en consecuencia, se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, queda demostrado que la aplicación de la metodología PHVA mejora la Innovación en el área de producción de la empresa Metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019.

TABLA 21

Estadísticos de prueba^a	
	INNOVACIÓN_DESPUES - INNOVACIÓN_ANTES
Z	-2,764 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,006
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

A partir del estudio realizado, se presenta a continuación el resultado del tratamiento. Como se puede apreciar en la tabla 21, la prueba de significancia del estadístico T de Student aplicada a la variable de innovación antes y después arroja un valor de 0,006. Siguiendo la regla de decisión establecida, la hipótesis nula es rechazada y la hipótesis alternativa es aceptada la cual indica que la puesta en marcha de la metodología PHVA mejora la innovación en el área de producción de la empresa Metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019.

V. DISCUSIÓN

1. El accionamiento de la metodología PHVA ha demostrado mejorar de manera significativa la competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019, con un aumento promedio del 17%. Este resultado coincide con la tesis de investigación de Juárez (2019) donde el objetivo de dicha investigación fue mejorar la competitividad en el área de reparaciones de perforadoras. El autor presentó una metodología aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño metodológico cuasi experimental. Al finalizar, se aplicó la mejora continua utilizando la metodología PHVA como variable independiente, y se demostró cómo se relaciona con la competitividad, confirmando así la hipótesis planteada de que la metodología PHVA mejora la competitividad en el área de reparaciones. Se logró un índice de competitividad real de 0.7347 después de la puesta en marcha de la metodología PHVA, lo que representa un aumento de 0.2273 puntos porcentuales o un 44.80% en comparación con la competitividad anterior, que era de 0.5074. En cuanto a la hipótesis específica, se observó un aumento del 28.49% en la productividad, representado por un índice de productividad de 0.8344, y un incremento del 15% en la calidad del servicio, representado por un índice de calidad de servicio de 0.8571.
2. Asimismo, la aplicación de la metodología PHVA mejora significativamente la Calidad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019 con un promedio de 91%, lo que se puede constatar que hubo una mejora en la calidad de la máquina de perforación, al aplicar la metodología PHVA. Este resultado coincide con la investigación realizada por Monterrey y Tapia (2015), donde tuvieron como objetivo principal de la investigación desarrollar un análisis y diseño de un sistema de mejora continua, para obtener un control de calidad de cada proceso y mejorar cada uno de ellos. Como resultado, lograron: un aumento del 72.46% al 85.96% en la satisfacción del cliente, un aumento de 74.14% al 78.57% en la percepción del cliente en relación a los factores de calidad comparados con la competencia, y en el capital intelectual también experimentaron un aumento del 52.87% al 60.2%.

3. Por otro lado, la puesta en marcha de la metodología PHVA también ha demostrado tener un impacto significativo en la mejora de la innovación en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A. Ate, 2019, con un promedio de mejora del 45%. Estos resultados son similares a los encontrados en la investigación realizada por Pineda y Cárdenas (2016) donde su objetivo fue lograr la mejora continua en una empresa dedicada a la fabricación de productos de panificación. Tuvieron resultados positivos como: el aumento de productividad de S/0.22 a S/0.23 por kg de pan, un incremento de 56.38% al 68.05% en el indicador de eficiencia y una mejora de 50.72% al 55.50% en la eficacia, lo que se tradujo en una efectividad del 37.77%. Estos resultados resaltan la similitud en los impactos positivos de la metodología PHVA tanto en la empresa RESEMIN S.A. como en el caso anterior de la investigación de Pineda y Cárdenas (2016).

4. También, la aplicación de la metodología PHVA mejora significativamente la competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019 en un promedio de 17%. Este resultado es consistente con la investigación realizada por Lesmo, Severino y Villalba (2017) donde analizaron la competencia de las exportaciones de soja y carne bovina en Paraguay y se concluyó que la demanda de la oleaginosa experimentó un aumento del 56,7% entre los años 2002/03 y 2013/14. Estos hallazgos resaltan la similitud en los resultados positivos obtenidos tanto en la empresa RESEMIN S.A. como en el caso anterior de las exportaciones de soja y carne bovina en Paraguay.

5. La calidad también mejora significativamente al aplicar la metodología PHVA en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019 en un promedio de 91%. Dicho resultado coincide con el antecedente de Fretel (2018), donde confirmó en su resultado que, aplicando la dicha metodología, los índices de rechazos de productos culminados disminuyen y la calidad de la línea de sillao incrementa.

6. La puesta en marcha de la metodología PHVA mejora considerablemente en la optimización de tiempos y en la entrega productos de calidad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019 en un promedio de 91%. Este resultado concuerda con el estudio llevado a cabo por Quinteros y Pilla (2018), donde su objetivo principal fue alcanzar una mejora de calidad en sus productos y mejorar sus operaciones en optimización de tiempos, teniendo resultados como un ahorro monetario del 70% en el proceso de facturación, un 89% en el ahorro monetario en el proceso de cierre de caja y una reducción de tiempo de facturación de 10 a 2 min; por último, una reducción de 45 a 5 min en el tiempo de cierre de caja.

7. Asimismo, la productividad mejora significativamente en un promedio de 91% tras la aplicación de la metodología PHVA en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019. Este resultado concuerda con la tesis de investigación de Valdez, Morales, González y Olachea (2015) donde tuvieron como objetivo eliminar los defectos para toda el área de fabricación de implantes cardiovasculares, implementando métodos de trabajo. Se concluye indicando que se logró satisfactoriamente la reducción de fallas de un 10% hasta un 9.8% y la implementación de la metodología genero un ahorro del 71% de gastos anuales por defectos.

8. La optimización de tiempos y la entrega de productos de calidad en el área de producción también se ve mejorada significativamente en un promedio de 91% tras la aplicación de la metódica PHVA dentro de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019. Este resultado coincide con los resultados obtenidos en la tesis de investigación de Cortez y Cholán (2015) donde tuvieron como objetivo definir las estrategias de calidad que requieren las micro y pequeñas empresas para ser más competitivas para lo cual utilizaron un método descriptivo- explicativo, teniendo 100 MYPES como base. La compañía implementó estrategias relacionadas con el producto para mejorar su competitividad. Específicamente, el 40% de estas estrategias se enfocaron en considerar las necesidades del mercado objetivo durante el proceso de

diseño del producto, mientras que el 50% se centró en ofrecer precios competitivos.

9. Por último, los tiempos de entrega de productos de calidad en el área de producción mejoran en un promedio de 91% tras la puesta en marcha de la metodología PHVA dentro de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019. Dichos resultados sintonizan con la investigación realizada por Moreno (2016) donde se logró la estandarización del trabajo teniendo como resultado en el mes de junio de 2016, un tiempo extra de 7,5%, reduciendo desperdicios al 11%, manteniendo los tiempos de setup al 4,5%, tiempo operativo del 84,5% y la productividad al 69.68%.

VI. CONCLUSIONES

En base a nuestro estudio, se determinó que la puesta en marcha de la Metodología PHVA ha logrado mejorar de manera satisfactoria la competitividad en la empresa RESEMIN S.A., en particular en el departamento de ensamblaje. Además, hemos encontrado que:

1. Se determinó que la implementación de la metodología PHVA ha mejorado de manera significativa la competitividad en la empresa RESEMIN S.A., abordando así el problema de su baja competitividad. Esto se respalda por el hecho de que el grado de significancia es menor a 0.05 (Sig. Competitividad = 0.001), lo cual se puede observar de forma cuantitativa en la tabla N° 14 en la página 80. Por lo tanto, siguiendo la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Además, se ha demostrado que la competitividad experimentó un aumento promedio del 17% antes y después de la investigación.
2. Se llegó a la conclusión de que la implementación de la metodología PHVA ha mejorado de manera significativa la calidad en la fabricación de las máquinas de perforación en la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019. Esto se confirma al obtener un grado de significancia menor a 0.05 (Sig. Calidad = 0.001), lo que indica que se puede rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa según la regla de decisión. Además, se ha demostrado que la calidad experimentó un incremento promedio del 12% antes y después de la investigación.
3. Se llegó a la conclusión de que gracias a la implementación de la metodología PHVA se ha logrado un aumento significativo en la innovación en el desarrollo de fabricación de máquinas de perforación en la empresa RESEMIN S.A. Esto se corrobora al obtener un grado de significancia menor a 0.05 (Sig. Innovación = 0.006), lo que implica que se puede rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa según la regla de decisión. Además, se ha demostrado que la innovación experimentó un crecimiento promedio del 11% antes y después de la investigación. Este resultado se ha

alcanzado gracias a la demanda de los clientes de máquinas con características innovadoras que cumplen todas sus expectativas.

VII. RECOMENDACIONES

Después de constatar que la ejecución de la Metodología PHVA ha generado una mejora significativa en la competitividad de la empresa RESEMIN S.A., particularmente en el área de ensamblaje, se sugiere como principal recomendación que la alta dirección siga respaldando todos los departamentos de la organización, comprometiéndose y brindando financiamiento, para así garantizar la continuidad de la mejora y el uso de la metódica PHVA.

1. Se recomienda a la alta dirección de la empresa, realizar el control y seguimiento constante de la metodología PHVA para lograr mejorar los procesos de fabricación de los equipos de perforación. Para ello se le propone realizar reuniones periódicas para conocer los resultados de los métodos implementados en cada área y conseguir posibles mejoras.
2. Se recomienda que se involucre a los trabajadores a colaborar en la mejora continua que busca la empresa con la implementación de la metodología PHVA. Para ello se le sugiere brindar incentivos académicos a todo colaborador que cumplan los nuevos métodos implementados. Este incentivo propuesto beneficiará al trabajador como a la empresa debido a que contará con personas mucho más competentes la cual le permitirá a la empresa mejorar constantemente su nivel competitivo con respecto a sus competidores
3. Se recomienda a la alta gerencia realizar próximos estudios de costos y productividad, para poder conocer el precio de costo fijo de elaboración de cada equipo y conocer cuanta rentabilidad se va generar al lograr una eficiente productividad haciendo uso de toso los recursos disponibles dentro de la empresa.

REFERENCIAS

- APAZA, J. y PAREDES, C. (2016). *Análisis y diseño del plan de mejora continúa aplicando PHVA en la empresa de colchones De Tomas*. 1-7.
- AYABACA, c. y VILA, c. (2018). *Diagnóstico de la dimensión social de sostenibilidad en procesos de mecanizado mediante el análisis relacional gris*. *3c tecnología*, 25 (7), 61-78.
- BERNAL, C. (2016). *Metodología de la Investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson.
- BONALES, J., Zamora, A., y ORTIZ, C. (2015). *Variables e Índices de Competitividad de las Empresas Exportadoras, utilizando el PLS*. *Revista CIMEXUS*, Vol. X, No. 2.
- CAMPI, I. I., FONT, M. E., y LAZCANO, C. F. (2017). *La Competitividad en América Latina: El caso Ecuador. Dimensión Empresarial*, 15 (1 Especial), 71-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i1+E1.560>.
- CORTEZ, S. y CHÓLAN A. (2014). *Estrategias de calidad como instrumento para el desarrollo de la competitividad de las micro y pequeñas empresas de Trujillo*. *Ciencia y Tecnología*, 10 (4), 147-156.
- CUATRECASAS, L. (2010). *Lean Management: La gestión competitiva por excelencia. Implantación progresiva en 7 etapas*. España: Profit Editorial. 368 pp. ISBN 978- 84-96998-15-5.
- DIOS, A. L. y GOGIN, P. M. (2014). *Diseño de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa STEEL JRV S.A.C*. 1-9.
- DONAIRE, P. y ESCALANTE, R. (2014). *Mejora de la productividad en la empresa Tecniases bajo la Metodología PHVA*.
- FACAL, T. (2015). *Guía para elaborar un proyecto de investigación Social*. Madrid, España: Edición Paraninfo.
- GARBOA, C. S. (2015). *Plan de gestión para mejorar la capacidad de producción de baterías automotriz en la fábrica Tecnova S.A.* (Tesis de titulación).

Recuperada de

[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8870/1/TESIS%20ASCENCIO%20GARBOA%20CHRISTI AN.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8870/1/TESIS%20ASCENCIO%20GARBOA%20CHRISTI%20AN.pdf)

GONZALES, O. C. & ARCINIEGAS, J. A. (2016). *Sistema de Gestión de Calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO*. Bogotá, Colombia: Ediciones ECOE
<https://books.google.com.pe/books?id=baUwDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ciclo+de+deming+en+gestion+de+procesos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi6mqS06a7IAhUSr1kKHSULBfg4ChDoAQhRMAc#v=onepage&q=ciclo%20de%20deming%20en%20gestion%20de%20procesos&f=false>

GUTIÉRREZ, P. H. (2014) *Calidad y Productividad*. México: Editorial Mc Graw Hill. pág. 382 pp. ISBN: 978-607-15-1148-5.

GRADOS, A. y OBREGÓN, A. J. (2016). *Implementación del ciclo de mejora continua Deming para mejorar la productividad en el área de logística de la empresa de confecciones KUYU*. Cesar Vallejo, 1-12.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México D. F.: McGraw Hill.

HUILCAPI, M.R., MORA, J. E., y MAZACON, L. (2018). *Gestión de la innovación en la producción, desafío para la competitividad*. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 2, 629-649.

JUÁREZ, c., J., C. (2019). *Aplicación de la mejora continua de procesos para mejorar la competitividad en el área de reparación de perforadoras en una empresa, La Victoria - Lima, 2019*. Lima Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería.

LÓPEZ, D. C. (2016). *Factores de calidad que afectan la productividad y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas del sector industrial metalmecánico*. *Entre ciencia e ingeniería*, 10(20), 99-107.

- MARIN-GARCIA, J. A., BAUTISTA-POVEDA, Y., & GARCIA-SABATER, J. J. (2014). *Etapas en la evolución de la mejora continua: Estudio multicaso. Intangible capital*, 10(3), 584-618.
- MOLINA, D. E., y SÁNCHEZ, A. M. (2016). *Factores de Competitividad orientados a la pequeña y mediana*. Ecuador: Revista san Gregorio, 104-111.
- Monterrey, M., y Tapia, D. Análisis y diseño de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa cotton knit sac.
- MORENO, R. A. (2016). *Propuesta para la estandarización del trabajo en el proceso de costura de una empresa textil a través de la metodología PHVA*. (Tesis de magister, Escuela Politécnica Nacional). Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16925>
- MONTES, O. J. & ACOSTA, S. M. & RUIZ, R. Cristhian (2015) *Metodología para el seguimiento y evaluación de los Planes estratégicos departamentales de ciencia, tecnología e innovación, PEDCTI: una propuesta desde el ciclo PHVA*. RPE,2(2), 83-96.
- NARANJO, F. G., SAMANIEGO, H. O., CABEZAS, M. J., y CABRERA, R. E. (2019). *Factores que determinan el nivel de competitividad de las PYMES de producción en Santo Domingo*. (Spanish). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7, 1–26.
- NARCISO, B. L., NAVARRETE, N. S., y QUILICHE R. M. (2019). *Aplicación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa conservera de pescado*. Chimbote, Perú: INGnosis.
- NÚÑEZ, S. L. & VÉLEZ, R. M. & BERDUGO, C. C. (2004) *Aplicación de una Metodología de Mejora de Procesos basada en el Enfoque de Gestión por Procesos, en los Modelos de Excelencia y el QFD en una empresa del sector de confecciones de Barranquilla*. Ingeniería y desarrollo, 2004, no 16, p. 45-58.
- PINEDA, S. J., y CARDENAS, O. J. (2017) *Implementación de Mejora Continua Aplicando la Metodología PHVA de la empresa International Bakery SAC*.
- PERACHIMBA, J. L. (2016). *Diseño e implementación del sistema de gestión por procesos para mejorar la productividad en la línea de producción de hilos de*

lana ovina de dos cabos, en el Taller Artesanal Textiles Tabango (Bachelor's thesis).

PERÉZ, J. (2013) *Gestión por Procesos. 5ta.ed. México D.F. Alfa Omega Grupo Editor S.A.* 310 pp.

PORTER, M. (2011). *Ventaja Competitiva*. México: Editorial Continental.

QUINTEROS, D. C., y PILLA, C.F. (2018). *Mejora de los procesos en tiempo y calidad en la Ferretería Fermae*. Espirales revistas multidisciplinario de investigación, 65-74.

RENGIFO, J. (2018). *Aplicación de la metodología PHVA para disminuir las fallas en el proceso de acabado de carrocería, en la empresa metal mecánica RMB SATECI S.A.C., Agustino*. (Tesis de título, Universidad Privada del Norte). Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14497?show=full>

RIVERA, L. A. (2011). *Modelo para medir la Competitividad a base de indicadores en el clúster metalmecánica de la asociación de talleres y empresas de metal mecánica del Perú (Atem Perú)*. Revista de Ciencia y Tecnología 1 (1), 35-40.

ROCCA, E., GARCÍA, D., y DÚRENLES, A. (2016). *Factores determinantes del éxito competitivo en la MiPymes: un estudio empírico en empresas peruanas*. Contabilidad Y Negocios, 11(22), 52-68. Recuperado a partir de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/contabilidadyNegocios/article/view/16431>

RODRÍGUEZ, J., y BURNEO, K. (2017). *Metodología de la Investigación*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola Fondo Editorial.

ROJAS, S. (2015). *Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA*. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

SALAZ, R. (2018). *Uso del ciclo de Deming para asegurar la calidad en el proceso educativo sobre las Matemáticas*. Revista Ciencia UNEMI, 11 (27), 8-19.

SÁNCHEZ, H., REYES, C. y MEJÍA, K. (2018). *Manual de términos de investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.

- SAAVEDRA, C. M. y VALDEZ, A. (2019). *Competitividad del sector textil de la ciudad de La Paz frente a prendas de vestir importadas de la China*. (Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andes). Recuperada de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/20668>
- SOLEDISPA, L. (2017). *La calidad y competitividad en las empresas de la ciudad de Manta-Ecuador*. Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria,3 (3), 9-18.
- VALDERRAMA, S. (2015). *Pasos para elaborar proyecto de investigación científica* [en línea]. Lima: San marcos, [fecha de consulta: 18 de mayo de 2019]. Cap3. Proyecto de investigación cuantitativa. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-ElaborarProyectosde-Investigacion-Cientifica-Santiago-Valderrama-Mendoza> ISBN: 978-612302-878-7.
- VALDEZ, M., MORALES, J., GONZÁLES, B., y OLACHEA, L. (2015) *Disminución de defectos, utilizando el Ciclo PDCA en una empresa manufacturera del sector médico*. Ciencias Multidisciplinarias, 316-335.
- VALDIVIA, G. (2015). *La innovación tecnológica como motor del desarrollo económico en el Perú*. Unife, 95-105.
- VÁZQUEZ, G., SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ, J., & GONZÁLEZ, E. G. (2015). *How innovation in operations increases competitiveness in manufacturing SMES in the metropolitan area of Guadalajara*. Nova Scientia, 7(15), 597–615. <https://doi.org/10.21640/ns.v7i15.306>
- WALTON, M. (2004) *El método Deming en la práctica*. Colombia: Grupo Norma.322 pp. ISBN:9789580413653
- WU FU, X. (2016). *Guía para la aplicación de la norma ISP 9001 e ISO 14001: 2015^a*
- ZAVALA, D. B. y ORTEGA, A. (2016). *La calidad como factor clave para el éxito de la industria textil en Guanajuato*. Revista verano de la Investigación científica, 2 (1), 2003-2007.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RESEMIN S.A., ATE, 2019

Preguntas de	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Definición Metodología	Definición investigación	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de los indicadores
General	General	Principal								Tipo de investigación:
¿Determinar de qué manera la	La aplicación de la	Determinar en qué medida la	metodología PHVA mejorara					Planificar	Nivel porcentual de Razón	Aplicada insumos reales
RESEMIN S.A., Ate, 2019?	Ate, 2019	metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019				PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) o Ciclo de Deming, es utilizada	metodología PHVA mejora la significativamente la competitividad en el área de producción de la empresa metalmeccánica RESEMIN S.A.,	Hacer fichas tecnicas Razón	utilizadas	
Específicas	Específicos	Secundarias								Población: Área de
producciónMetalmeccánica RESEMIN de la empresa						Variable diseño como en el desarrollo e modernamente, tanto en el		Verificar	Nivel porcentual de Razón	S.A
						Independiente:				
						Aplicación de la metodología PHVA	implementación de sistemas de planificación, hacer, verificar y Actuar; de gestión de calidad. Durante la		productos defectuosos	
							estos se evaluará			

<p>¿Determinar de qué manera la metodología PHVA mejorara significativamente la calidad en el área de producción de Metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019?</p>	<p>Determinar en qué medida la metodología PHVA incrementa la calidad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate, 2019</p>	<p>La aplicación de la metodología PHVA mejorará la calidad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019</p>	<p>etapa del mejoramiento continuo, el PHVA se constituye con los indicadores en la herramienta por excelencia para el análisis, seguimiento y mejora de los procesos y del sistema. (p. 28)</p>	<p>Actuar</p>	<p>Nivel porcentual de objetivos logrados</p>	<p>Razón</p>	<p>MUESTRA: Área de producción de la empresa Metalmecánica RESEMIN S.A</p>
<p>dependiente ¿Determinar de qué manera la metodología PHVA incrementa la productividad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019?</p>	<p>Determinar en qué medida la metodología PHVA mejorará la productividad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019</p>	<p>La aplicación de la metodología PHVA mejorará la productividad en el área de producción de la empresa metalmecánica RESEMIN S.A., Ate, 2019</p>	<p>Charles y Gareth (2014) indicó "La ventaja competitiva se basa en variable para lograr evaluar la variable". Variable las fortalezas específicas de una dimensión de metodología PHVA mejorar la productividad en el área de producción de la empresa que le permiten calidad e innovación, producción de la empresa. Competitividad diferenciar sus productos y lograr los mismos se evaluarán mediante</p>	<p>Calidad</p>	<p>satisfacción del cliente</p>	<p>Razón</p>	<p>Técnica: Observación Instrumento: Hoja de registros</p>
		<p>S.A., Ate, 2019 que sus rivales. (p.77) las indicadores de tecnología</p>	<p>Análisis: Estadística</p>	<p>Innovación</p>	<p>equipos con nueva</p>	<p>Razón</p>	<p>registros</p>
				<p>calidad e innovación</p>	<p>descriptiva - inferencial</p>		

Anexo 2. Tabla de operacionalización de las variables

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RESEMIN S.A., ATE-2019									
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
PHVA	Gonzales & Arciniegas (2016) indicaron: La metodología conocida como PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) o Ciclo de Deming, es utilizada modernamente, tanto en el diseño como en el desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad. Durante la etapa del mejoramiento continuo, el PHVA se constituye en la herramienta por excelencia para el análisis, seguimiento y mejora de los procesos y del sistema. (p. 28)	La aplicación de esta metodología nos permitirá mejorar los procesos de fabricación mediante las dimensiones de planificar, hacer, verificar y actuar.	Planificar	Nivel porcentual de insumos reales	Razón	Observación	Hoja de registro	Porcentaje	$\% IR = \frac{NIR}{NIP} * 100$ NIR= Insumos reales. NIR= Número de insumos reales. NIP= Número de insumos programados.
			Hacer	Nivel porcentual de fichas técnicas utilizadas	Razón	Observación	Hoja de registro	Porcentaje	$\% FTU = \frac{NFTR}{NFP} * 100$ FTU= Ficha técnicas utilizadas. NFTR= Número de fichas técnicas reales. NFP= Número de fichas programadas.
			Verificar	Nivel porcentual de productos defectuosos	Razón	Observación	Hoja de registro	Porcentaje	$\% P.DEF = \frac{NPED}{NPEP} * 100$ PDEF= Productos defectuosos. NPED= Número de piezas estructurales defectuosas. NPEP= Número de piezas estructurales programadas.
			Actuar	Nivel porcentual de objetivos logrados	Razón	Observación	Hoja de registro	Porcentaje	$\% OL = \frac{NOL}{NOP} * 100$ OL= Objetivos logrados. NOL= Número de objetivos logrados. NOP= Número de objetivos programados.
COMPETITIVIDAD	Charles y Gareth (2014) indicó "La ventaja competitiva se basa en competencias distintivas, que son las fortalezas específicas de una empresa que le permiten diferenciar sus productos y lograr costos sustancialmente más bajos que sus rivales. (p.77)	Para evaluar la competitividad se hará mediante la calidad e innovación de los equipos, ello será controlado mediante la observación, utilizando hojas de registros.	Calidad	satisfacción del cliente	Razón	Observación	Hoja de registro	Porcentaje	$\% EP = \frac{NMEP}{NTME} * 100$ EP= Entregas perfectas. NMEP= Número de máquinas erregadas perfectamente. NTME= Número otal de máquinas entregadas.
			Innovación	Equipos con nueva tecnología	Razón	Observación	Hoja de registro	Porcentaje	$\% NT = \frac{NMS}{NMT} * 100$ NT= Nueva tecnología. NMS= Número de máquinas sofisticadas. NMT= Número de máquinas totales.

Anexo 3. Instrumentos de investigación

Actividades críticas de la empresa

IMÁGENES DE REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
	<p>Existe un juego axial del soporte oscilante, la cual no es correcta y esto es a consecuencia que la distancia de las placas del frame donde se aloja el soporte oscilante, tiene una medida de 353.5mm y el soporte oscilante tiene una distancia 345.4mm.</p> <p>Los componentes se encuentran de acuerdo a plano y las tolerancias establecidas por Ingeniería.</p>
	<p>Falta realizar corte en el frame delantero para el alojamiento de las mangueras, este evento ya se ha presentado en una anterior ocasión.</p>
	<p>Se quiere modificar el diseño del tablero Diesel y darle más espacio al momento de articular el equipo. Así se evitará posibles roces. Como se adjunta la imagen con "x".</p> <p>Se anularía ese conector indicado con la Flecha, se instalaría el conector de 8 pines. Que es de un tamaño más reducido.</p> <p>*En el cual se uniría los controles WS59-WTC4. *WTC6</p> <p>Se independiza con un conector de 4 pines.</p>



No se cuenta con el Soporte para válvula reguladora de carga, también falta la abrazadera para la reguladora de presión de lubricación. Referencia de ubicación cerca al compresor L7.



No coinciden los orificios para montaje de válvulas de perforación DCS12.



Rectificar orificios de montaje para pernos M6 de válvulas secuenciales, actualmente está para pernos M8.



Filtro separador de agua no cuenta con la base para su respectivo montaje.



Abrazadera del cable de potencia es un diámetro mayor a la entrada del cable este evento se repite constantemente.



Agregar agujeros roscados M5 para abrazaderas, recorrido de cable eléctrico del indicador de temperatura de aceite hidráulico.



La base de soporte de pasamuros requiere un desplazamiento de 10 cm hacia adelante para evitar estrangulamiento de las mangueras.

se requiere orificios para el montaje de las válvulas de contrabalancee en ambos lados.

Anexo 4. solicitud de lista de materiales faltantes

RESERMIN SA
SAP

DOC. DE MATERIAL
4900017849
RESERVA ATENDIDA

Pág. N° 1
25/06/2020
13:01:57


Reserva: 664943
Fec. 17/04/2020

Solicitado JPAJARDO
Fec. 13/05/2020

Despachado JNEYRA
Fec. 25/06/2020

Recogido por:
Fec. Recojo: 25/06/2020

Poe	Cod. Material	Descripción Material	Reserva	Cantidad Ent.	U.M	Tip. Imputación	Centro	Almacen	Ubicación	Texto Detalle
24	18-00005608	PERNO HEXAGONAL M8X1.25X20 - 8.8	664943	4.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-D-2	
25	18-00005643	PERNO HEXAGONAL M10X1.5X20 - 8.8	664943	6.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-E-1	
26	18-00005643	PERNO HEXAGONAL M10X1.5X20 - 8.8	664943	6.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-E-1	
27	18-00005610	PERNO HEXAGONAL M12X1.75X40 - 8.8	664943	4.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-E-4	



Despachado por: JNEYRA

Recogido por:

Sr(a) , sírvase verificar su(s) producto(s) antes de retirarse. El almacén no se responsabiliza por futuros daños en el producto después del retiro.

Anexo 5. Solicitud de lista de materiales faltantes

RESSEMIN SA
SAP

DOC. DE MATERIAL
4900017862
RESERVA ATENDIDA

P&G. N° 1
25/06/2020
13:46:13

Reserva: 629971
Fec.: 06/03/2020

Solicitado DPAVARDO
Fec.: 06/03/2020

Despachado WVALENZUELA
Fec.: 25/06/2020

Recogido por:
Fec. Recojó: 25/06/2020

Pos	Cod. Material	Descripción Material	Reserva	Cantidad Ene.	U.M	Tip. Imputación	Centro	Almacén	Ubicación	Texto Detalle
1	18-00001914	LIMPIADOR 1/4"X128X128	629971	1.000	UND	P3351MR20	1001	0101	E3-11-7-C	

Despachado por:
WVALENZUELA



Recogido por:

Sr(a) , sírvase verificar su(s) producto(s) antes de retirarse. El almacén no se responsabiliza por futuros daños en el producto después del retiro.

Anexo 5. solicitud de lista de materiales faltantes

RESERVA SA
SAP

DOC. DE MATERIAL
4900017849
RESERVA ATENDIDA

Pág. N° 1
25/06/2020
13:01:57

Reserva: 664943
Pec: 17/04/2020

Solicitado JPAJARDO
Pec: 13/05/2020

Despachado JNEYRA
Pec: 25/06/2020

Recogido por:
Pec. Recojo: 25/06/2020

Pos	Cod Material	Descripción Material	Reserva	Cantidad	U.M.	Tip. Imputación	Centro	Almacen	Ubicación	Texto Detalle
1	18-00002561	ARRIDA 40 - ESPESA 32 COD 61 - 90°	664943	1.000	UND	D1MY20	1001	0101		
2	18-00001321	UNION M.JIC 4 - M.JIC 4	664943	2.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-17-2A	
3	18-00001321	UNION M.JIC 4 - M.JIC 4	664943	1.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-17-2A	
4	18-00001321	UNION M.JIC 4 - M.JIC 4	664943	6.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-17-2B	
5	18-00000808	ADAPACION M.JIC 12 - M.JIC 12	664943	4.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-17-3C	
6	18-00001321	TAPON BOMBA JIC 12	664943	2.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-17-4A	
7	18-00001321	TAPON BOMBA JIC 10	664943	1.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-17-4B	
8	18-00000732	ADAPTADOR RECTO M.JIC 4 - M.BIF 4	664943	4.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-22-2A	
9	18-00000732	ADAPTADOR RECTO M.JIC 12 - M.JIC 12 C/LA	664943	1.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-23-2B	
10	18-00003846	UNION PROBERA C/CHECK M.JIC 6	664943	15.000	UND	D1MY20	1001	0101	E1-24-2A	
11	18-00000808	INCLINOMETRO DOBLE BUBBUJA ALTA PRECISIO	664943	1.000	UND	D1MY20	1001	0101	E2-9-7A	

RESERVA SA
SAP

DOC. DE MATERIAL
4900017849
RESERVA ATENDIDA

Pág. N° 2
25/06/2020
13:01:57

Reserva: 664943
Pec: 17/04/2020

Solicitado JPAJARDO
Pec: 13/05/2020

Despachado JNEYRA
Pec: 25/06/2020

Recogido por:
Pec. Recojo: 25/06/2020

Pos	Cod Material	Descripción Material	Reserva	Cantidad	U.M.	Tip. Imputación	Centro	Almacen	Ubicación	Texto Detalle
12	18-00003047	CORREA LONA, LUZGAUGE STOP (0.50M)	664943	7.000	UND	D1MY20	1001	0101	E3-4-2-B	
13	18-00000288	PERNO SOCKET M6X1.0X16 - 12.9	664943	8.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-14-A-3	
14	18-00001441	PERNO SOCKET AVELLANADO M6X20	664943	30.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-14-C-5	
15	18-00000442	ARANDELA PLANA M6	664943	15.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-A-2	
16	18-00000434	ARANDELA PLANA M8	664943	14.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-A-2	
17	18-00000269	ARANDELA PLANA M10	664943	6.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-A-2	
18	18-00000223	ARANDELA PLANA M12-H	664943	8.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-B-3	
19	18-00000261	TUERCA CON SEGURO M6	664943	25.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-B-3	
20	18-00000262	TUERCA CON SEGURO M8	664943	4.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-B-3	
21	18-00000263	TUERCA CON SEGURO M10	664943	6.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-B-3	
22	18-00000264	TUERCA CON SEGURO M12	664943	4.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-B-3	
23	18-00005633	PERNO HEXAGONAL M8X1.25X16 - 8.8	664943	6.000	UND	D1MY20	1001	0101	P2-15-D-1	

Anexo 6. Formato de reporte de componentes defectuosos

RESEMIN	REPORTE DE OBSERVACIÓN I&D				CÓDIGO:	FT-IND-01		
					VERSIÓN:	00		
					FECHA:	3/07/2019		
I. IDENTIFICACION DEL EVENTO								
EQUIPO	<input type="text" value="MUKI BOLTER"/>	COMPONENTE	<input type="text" value="soporte / abrazdera"/>		N° OID	<input type="text"/>		
ORDEN DE PRODUCCIÓN	<input type="text" value="D17MY19"/>	NUMERO DE PARTE	<input type="text" value="0404 60009/040430015"/>			<input type="text" value="P54MY19"/>		
SERIE	<input type="text" value="NO APLICA"/>	AREA REPORTANTE	<input type="text" value="AREA DE MONTAJE"/>		OP AFECTADAS	<input type="text"/>		
CLIENTE	<input type="text" value="ARGENTUM"/>	AREA DESTINO	<input type="text" value="INGENIERIA ESTRUCTURAL"/>			<input type="text"/>		
SISTEMA FUNCIONAL	<input type="text" value="SISTEMA HIDRAULICO"/>	FECHA/HORA	<input type="text" value="4/07/2019"/>	<input type="text" value="08:29"/>		<input type="text"/>		
UBICACIÓN	<input type="text" value="D1"/>							
TIPO DE OID	FALTA EVALUACION EN EL DISEÑO							
II. DESCRIPCION DE LA ODM								
A) Imagen referencial			B) Sustento técnico					
			<p>No se cuenta con el Soporte para válvula reguladora de carga ,también falta la abrazadera para la reguladora de presión de lubricación. Referencia de ubicación cerca al compresor L7</p>					
			C) Propuesta de mejora					
			<p>Actualizar el plano estructural y LMAT.</p>					
III. PLAN DE ACCION								
¿PROCEDE EL REPORTE DE OPORTUNIDAD DE MEJORA?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SUSTENTO DE LA NO PROCEDENCIA:			
			SI	NO				
A) ACCIÓN INMEDIATA CORRECTIVA								
B) PLAN DE ACCION								
N°	ACCION/ENTREGABLE	AUTORIZADO POR		RESPONSABLE DE LA EJECUCION		FECHA DE COMPROMISO	FECHA DE CIERRE	CONFORME
		NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO			
C) EVIDENCIA DE LAS ACCIONES								
IV. VERIFICACION DE LA EFICACIA Y CIERRE								
FECHA DE VERIFICACION DE LA EFICACIA Y CIERRE		<input type="text" value=""/>		EFICAZ	<input type="text" value=""/>	INEFICAZ	<input type="text" value=""/>	
Nota: Para la conformidad se debe anexar las evidencias de ejecución del plan de acción correctiva								

Anexo 8. Formato de registro de recolección de datos (post-test)

RESEMIN S.A.		REGISTRO CHECK LIST DE MANGUERAS HIDRAULICAS		EQUIPO.	BOLTER 99
		FORMATO		O/P.	D19MY19
				FECHA.	27/06/2019
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	OBSERVACION		
M.539	Manguera ensamblada 1/4 x 1.30 mt - R2	↓			
M.540	Manguera ensamblada 1/4 x 2.50 mt - R2	↓			
M.531	Manguera ensamblada 1/2 x 3.40 mt - R2	↓			
M.512	Manguera ensamblada 1/2 x 3.40 mt - R2	↓			
M.515	Manguera ensamblada 1/2 x 3.40 mt - R2	↓			
M.516	Manguera ensamblada 1/2 x 3.40 mt - R2	↓			
M.520	Manguera ensamblada 5/8 x 3.40 mt - R2	↓			
M.521	Manguera ensamblada 5/8 x 3.50 mt - R2	↓			
M.611	Manguera ensamblada 5/8 x 3.65 mt - R2	↓			
M.612	Manguera ensamblada 5/8 x 3.40 mt - R2	↓			
M.616	Manguera ensamblada 1/2 x 3.40 mt - R2	↓			
M.617	Manguera ensamblada 1/2 x 3.50 mt - R2	↓			
M.598	Manguera ensamblada 1/2 x 3.97 mt - R2	↓			
M.599	Manguera ensamblada 1/2 x 3.50 mt - R2	↓			
POSICIONAMIENTO DE BRZO.					
M.223	Manguera ensamblada 1/2 x 0.70 (0°-90°)	↓			
M.224	Manguera ensamblada 1/2 x 0.70 (0°-90°)	↓			
M.221	Manguera ensamblada 1/2 x 0.70 (0°-90°)	↓			
M.222	Manguera ensamblada 1/2 x 0.70 (0°-90°)	↓			
M.167	Manguera ensamblada 3/8 x 1.70	↓			
M.168	Manguera ensamblada 3/8 x 1.85	↓			
M.161	Manguera ensamblada 3/8 x 0.85 (0°-90°)	↓			
M.162	Manguera ensamblada 3/8 x 0.85 (0°-90°)	↓			
M.167	Manguera ensamblada 3/8 x 1.70	↓			
M.168	Manguera ensamblada 3/8 x 1.85	↓			
M.174	Manguera ensamblada 1/4 x 1.10	↓			
M.177	Manguera ensamblada 1/4 x 1.15	↓			
M.11	Manguera ensamblada 3/8 x 0.85	↓			
M.12	Manguera ensamblada 3/8 x 0.85	↓			




Anexo 9. Formulario de solicitud del cliente

RESEMIN		FORMULARIO CRM (REQUISITOS Y/O CONDICIONES DEL CLIENTE)	
		CÓDIGO:	
		REVISIÓN:	00
		FECHA:	6/02/2020
DATOS PRINCIPALES			
CLIENTE (RAZÓN SOCIAL)		STOCK	
NOMBRE DE LA MINA			
UBICACIÓN DE LA MINA (masam)			
TEMP. MINA - MIN/MAX (°C)		MUKI FF	
EQUIPO			
ORDEN DE PRODUCCIÓN			
MERCADO		LATINOAMÉRICA - AFRICA	
		<input checked="" type="checkbox"/> Estándar	<input type="checkbox"/> Opcional
SISTEMA DE PERFORACIÓN			
SISTEMA DE POSICIONAMIENTO DE BRAZO			
Boom 2.4 (viga telescópica)			<input checked="" type="checkbox"/>
Boom 2.1			<input type="checkbox"/>
SISTEMA DE AIRE Y AGUA			
Compresor LE3-10 (accionamiento hidráulico)			<input checked="" type="checkbox"/>
Capacidad de la bomba de refuerzo de agua a 15 bar, 115 LPM (accionamiento hidráulico)			<input checked="" type="checkbox"/>
Presión mínima de entrada de agua 3 bar			
SISTEMA DE ENGRASE Y LUBRICACIÓN			
Sistema centralizado de lubricación, capacidad de tanque 2 litros			<input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de engrase manual			<input checked="" type="checkbox"/>
SISTEMA HIDRÁULICO			
Volumen del tanque hidráulico 110 litros			<input checked="" type="checkbox"/>
Indicador de bajo nivel de aceite y alta temperatura			<input checked="" type="checkbox"/>
Medidor de temperatura de aceite			<input checked="" type="checkbox"/>
Filtración 10 µm (presión - retorno)			<input checked="" type="checkbox"/>
Indicador de saturación de filtro de aceite de retorno y filtro de presión			<input checked="" type="checkbox"/>
Aceite mineral hidráulico ISO VG 68			<input checked="" type="checkbox"/>
Bomba manual de llenado			<input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de apagado automático por bajo nivel de aceite y/o alta temperatura de aceite			<input checked="" type="checkbox"/>
Sistema de protección de temperaturas altas de aceite hidráulico (Termostato 70°C)			<input checked="" type="checkbox"/>
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO HIDRÁULICO			
Enfriador Tubular ΔT = 5°C (aceite hidráulico enfriado por agua)			<input checked="" type="checkbox"/>
Enfriador Tropical (aceite hidráulico enfriado por ventilador de aire - sistema hidrostático)			<input checked="" type="checkbox"/>
SISTEMA DE CONTROL			
Control de Mando Directo			<input checked="" type="checkbox"/>
SISTEMA ELÉCTRICO			
Power Pack 75 HP			<input checked="" type="checkbox"/>
Voltaje 440 V - frecuencia 60 Hz			<input checked="" type="checkbox"/>
Voltaje 380 V - frecuencia 50 Hz			<input type="checkbox"/>
Voltaje 440 V - frecuencia 50 Hz			<input type="checkbox"/>
Voltaje 550 V - frecuencia 50 Hz			<input type="checkbox"/>
Protección electrónica de sobrecarga para motores eléctricos			<input checked="" type="checkbox"/>
Medidor digital de voltios / amperios en Tablero eléctrico			<input checked="" type="checkbox"/>
Secuencia de fase e indicador de falla a tierra			<input checked="" type="checkbox"/>
Cargador de batería			<input checked="" type="checkbox"/>
Tomacorriente para accesorios, 16 amperios (voltaje = voltaje de alimentación principal si no se elige un transformador adicional. No para 1000 V)			<input type="checkbox"/>
SISTEMA CABLE REEL			
Quinta (5ta) línea			<input checked="" type="checkbox"/>
Contador de vueltas de Cable Reel			<input type="checkbox"/>
Calibre de cable de potencia 2 AWG			<input checked="" type="checkbox"/>
CANOPY - CABINA NO PRESURIZADA			

Anexo 10. Fotografía de entrega de componentes por sistemas



Anexo 11. Formato de reporte del área de post venta



INFORME N° PVTA 2019 - 429

CLIENTE	EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S. A	UNIDAD	CONTONGA	FECHAS	Inicio	Fin
					12/10/19	14/11/19
MODELO	MUKI LHBP	N° SERIE	JMC - 524	PAIS	PERU	
					OS	S100SE8
RESPONSABLE DEL SERVICIO	QUIÑONEZ MANDUJANO ALEX K.			OS	S100SE8	

	P E M	Garantía	Servicio de campo	Servicio por cobrar	Rep. Activo fijo	Vta. De bienes incluido instalación
TIPO DE INFORME	X					

1.- Objetivo

- Realizar el arranque inicial y entrega del Equipo **MUKI LHBP** número de serie JMC - 524 en la Unidad Minera **CONTONGA** al cliente **EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A.** dando conformidad al funcionamiento del equipo de **PERFORACION DE TALADROS LARGOS.**



Anexo 12: Documento de autorización

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC:
RESEMIN S.A.	RUC: 20100307902
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos Luis Guillermo Valenzuela Salaz	DNI: 10003874

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de la metodología PHVA para mejorar la competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A., Ate - 2019	
Nombre del Programa Académico: DESARROLLO DE TESIS	
Autor: Nombres y Apellidos Juan Carlos Sanchez Roca	DNI: 60584588

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 15/03/2023

Firma: 

Luis Guillermo Valenzuela Salas

(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 13. Juicio de experto N°1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR la competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A ate - 2019

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Aplicación de la metodología PHVA								
1	DIMENSIÓN 1: Planificación	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de insumos reales = $\frac{N^{\circ} \text{ de insumos reales}}{N^{\circ} \text{ de insumos programados}} \times 100$ IR= Insumos reales NIR= Número de insumos reales por orden de producción NIP= Número de insumos programados por orden de producción	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Hacer	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de fichas técnicas utilizadas = $\frac{N^{\circ} \text{ de fichas técnicas reales}}{N^{\circ} \text{ de fichas programadas}} \times 100$ FTU= Fichas técnicas utilizadas NFTR= Número de fichas técnicas reales NFP= Numero de fichas técnicas programadas	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Verificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de productos defectuosos = $\frac{N^{\circ} \text{ de piezas defectuosos}}{N^{\circ} \text{ de piezas programadas}} \times 100$ P.DEF= Producto defectuoso NPF= Número de piezas estructurales defectuosos NPP= Número de piezas estructurales programadas	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4: Actuar	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de objetivos logrados = $\frac{N^{\circ} \text{ de objetivos logrados}}{N^{\circ} \text{ de objetivos programados}} \times 100$ OL= Objetivos logrado NOR=Objetivos reales NOP= Numero de objetivos programados	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE : Competitividad								
1	DIMENSIÓN 1: Innovación	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de nueva tecnología = $\frac{N^{\circ} \text{ maquinas sofisticadas}}{N^{\circ} \text{ de máquinas totales}} \times 100$ NT = Nueva tecnología NMS = Número de máquinas sofisticadas NMT = Número de máquinas totales	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 : Calidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	% Equipos perfectos = $\frac{N^{\circ} \text{ de máquinas entregadas perfectamente}}{N^{\circ} \text{ total de máquinas entregadas}} \times 100$ EP= Entregas perfectas MEP= Maquina Entregadas perfectamente TME = Total de máquinas entregadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SE HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: SANCHEZ PANGAR LUP E DNI: 3271541
Especialidad del validador: GERENCIA DE OPERACIONES Y PRODUCTIVIDAD

Lima, de Nov del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

 Firma del Experto Informante.

Anexo 14. Juicio de experto N°2



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR la competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A ate - 2019**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Aplicación de la metodología PHVA							
1	DIMENSION 1: Planificación	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de insumos reales = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de insumos reales}}{\text{N}^\circ \text{ de insumos programados}} \times 100$ IR= Insumos reales NIR= Número de insumos reales por orden de producción NIP= Número de insumos programados por orden de producción	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Hacer	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de fichas técnicas utilizadas = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de fichas técnicas reales}}{\text{N}^\circ \text{ de fichas programadas}} \times 100$ FTU= Fichas técnicas utilizadas NFTA= Número de fichas técnicas reales NFP= Número de fichas técnicas programadas	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Verificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de productos defectuosos = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de piezas defectuosas}}{\text{N}^\circ \text{ de piezas programadas}} \times 100$ P.DEF= Producto defectuoso NPF= Número de piezas estructurales defectuosos NPP= Número de piezas estructurales programadas	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 4: Actuar	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de objetivos logrados = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de objetivos logrados}}{\text{N}^\circ \text{ de objetivos programados}} \times 100$ OL= Objetivos logrado NOR=Objetivos reales NOP= Numero de objetivos programados	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE : Competitividad							
1	DIMENSION 1: Innovación	Si	No	Si	No	Si	No	
	% de nueva tecnología = $\frac{\text{N}^\circ \text{ maquinas sofisticadas}}{\text{N}^\circ \text{ de máquinas totales}} \times 100$ NT = Nueva tecnología NMS = Número de máquinas sofisticadas NMT = Número de máquinas totales	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2 : Calidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	% Equipos perfectos = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de máquinas entregadas perfectamente}}{\text{N}^\circ \text{ total de máquinas entregadas}} \times 100$ EP= Entregas perfectas MEP= Maquina Entregadas perfectamente TME = Total de maquinas entregadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Pante Salazar Javin Francisco DNI: 02671387
 Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 07 de Noviembre del 2019

[Firma]
 Firma del Experto Informante.

Anexo 15. Juicio de experto N°3



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR la competitividad en el área de producción de la empresa RESEMIN S.A ate - 2019**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Aplicación de la metodología PHVA								
1	DIMENSION 1: Planificación % de insumos reales = N° de insumos reales / N° de insumos programados x100 IR= Insumos reales NIR= Número de insumos reales por orden de producción NIP= Número de insumos programados por orden de producción	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Hacer % de fichas técnicas utilizadas = N° de fichas técnicas reales / N° de fichas programadas x 100 FTU= Fichas técnicas utilizadas NFTR= Número de fichas técnicas reales NFP= Número de fichas técnicas programadas	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Verificar % de productos defectuosos = N° de piezas defectuosos / N° de piezas programadas x100 P.DEF= Producto defectuoso NPF= Número de piezas estructurales defectuosos NPP= Número de piezas estructurales programadas	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 4: Actuar % de objetivos logrados = N° de objetivos logrados / N° de objetivos programados x 100 OL= Objetivos logrado NOR=Objetivos reales NOP= Numero de objetivos programados	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE : Competitividad								
1	DIMENSION 1: Innovación % de nueva tecnología = N° máquinas sofisticadas / N° de máquinas totales x 100 NT = Nueva tecnología NMS = Número de máquinas sofisticadas NMT = Número de máquinas totales	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2 : Calidad % Equipos perfectos = N° de máquinas entregadas perfectamente / N° total de máquinas entregadas x 100 EP= Entregas perfectas MEP= Maquina Entregadas perfectamente TME = Total de maquinas entregadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Ronal David Bosa Rojas DNI: 41091024
 Especialidad del validador:

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima de del 2019

 Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SANCHEZ RAMIREZ LUZ GRACIELA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RESEMIN S.A., ATE, 2019.", cuyo autor es SANCHEZ ROCA JUAN CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23 %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual hasido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 16 de Agosto del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SANCHEZ RAMIREZ LUZ GRACIELA DNI: 32771174 ORCID: 0000-0002-2308-4281	Firmado electrónicamente por: LGSANCHEZR el 16- 08-2020 16:48:28

Código documento Trilce: TRI - 0067165