



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Mejora continua de los procesos para mejorar la competitividad en el área de
reparación de compresores"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Molina Nieto, Carlos Emilio (ORCID: 0000-0003-0927-4596)

Vilchez Carrasco, Denny's Martin (ORCID: 0000-0001-7448-3170)

ASESOR:

Mg. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario (ORCID:0000-0003-1270-0402)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo de tesis a mis padres, esposa e hijo por motivarme cada día a ser mejor, por su apoyo incondicional en situaciones adversas y su paciencia, a mis familiares y amigos por alentarme y confiar en mí en este proceso para poder cumplir esta meta.

Denny's Vilchez Carrasco

Dedico este trabajo de tesis a Dios, por darme las fuerzas, salud y fortaleza moral de poder culminarla, a los familiares ausentes, a mis padres que siempre me apoyaron y a mi esposa e hijos por ser las personas que siempre me apoyaron con todas sus fuerzas para motivarme y esforzarme cada día más.

Carlos Molina Nieto.

Agradecimiento

A nuestros docentes y asesores por los conocimientos y consejos impartidos durante nuestra vida universitaria y a nuestras familias por su amor y soporte emocional.

Índice de Contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I INTRODUCCIÓN	1
II MARCO TEÓRICO	5
III METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y Diseño de investigación:	14
3.2 Variables y Operacionalización	15
3.3 Población, muestra y muestreo	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	16
3.5 Procedimientos.....	17
3.6 Método de análisis de datos.....	18
3.7 Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	71
VI. CONCLUSIONES	75
VII. RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS.....	81

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
Tabla 2. Tabla de Pareto, causas.....	22
Tabla 3. Acumulado de Pareto, % acumulado.....	22
Tabla 4. Análisis de FODA.....	24
Tabla 5. Análisis de las 5 fuerzas de Porter.....	27
Tabla 6. Formato de compromiso.....	35
Tabla 7. Personal involucrado en la implementación PHVA.....	39
Tabla 8. Acta de registro.....	40
Tabla 9. Acta de reuniones de taller.....	41
Tabla 10. Objetivos e indicadores.....	43
Tabla 11. Tiempos de servicio de overhaul.....	50
Tabla 12. Costos por exceso de horas hombre.....	50
Tabla 13. Costo tangible del proyecto.....	58
Tabla 14. Costos intangibles del proyecto.....	59
Tabla 15. Fallos reportados durante el año 2020.....	61
Tabla 16. Lucro cesante actual.....	62
Tabla 17. Lucro cesante mejorado.....	64
Tabla 18. Comparación de los 2 escenarios y diferencia.....	66
Tabla 19. Evaluación financiera del proyecto.....	67
Tabla 20. Cronograma de implementación del proyecto.....	68
Tabla 21. Matriz de Operacionalización de Variables.....	83
Tabla 22. Check List de inspección y recepción de equipos.....	84
Tabla 23. Acta de registro	86
Tabla 24. Acta de reuniones de taller.....	87
Tabla 25. Matriz de consistencia.....	89
Tabla 26. Resultados de la evaluación del Ing. Cesar Franco.....	93
Tabla 27. Resultados de la evaluación del Ing. Ronald Cervantes.....	93
Tabla 28. Resultados de la evaluación el Ing. Alejandro Sánchez.....	94
Tabla 29. Consolidación de los resultados del juicio de expertos.....	94
Tabla 30. Escala de validez de los instrumentos.....	95

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama causa – efecto.....	21
Figura 2. Diagrama de Pareto.....	23
Figura 3. Hoja de Check List	25
Figura 4. Organigrama de la empresa.....	29
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso del servicio de overhaul.....	31
Figura 6. Esquema básico de funcionamiento de un compresor de tornillo...34	
Figura 7. Organigrama del equipo PHVA.....	36
Figura 8. Valoración del NPS.....	44
Figura 9. Proceso de valoración del servicio.....	45
Figura 10. Layout del taller de reparaciones.....	47
Figura 11. Mapa de procesos.....	48
Figura 12. Diagrama de Pareto del proceso de armado.....	49
Figura 13. Layout mejorado.....	51
Figura 14. Layout mejorado de las bahías de trabajo.....	52
Figura 15. Diagrama causa-efecto de tiempo de espera.....	53
Figura 16. Las 5S.....	54
Figura 17. Implementación de las 5S.....	56
Figura 18. Autorización de uso de información de empresa.....	88

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo elaborar una propuesta de mejora continua de procesos para incrementar la competitividad en el área de reparación de compresores, teniendo como base la metodología PHVA y 5S, la investigación tiene un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi experimental, es aplicada y descriptiva explicativa. La población la conformó el total de reparaciones de compresores durante un año, la muestra es la misma que la población, las técnicas y los instrumentos de recolección de datos se basaron en el padrón histórico de reparaciones. Primero se elaboró un diagnóstico de la situación actual de la empresa, luego se desarrolló la propuesta en cinco etapas, iniciando con la organización de los equipos PHVA, se recogió opiniones de los clientes a través del NPS, se elaboró la cadena de valor del taller, se analizó las pérdidas generadas en el proceso de reparación y se brindó propuestas de mejora para minimizar dichas pérdidas, por último se elaboró un análisis de costo beneficio de implementar la propuesta de mejora, con un costo de inversión de S/. 8.746,00 frente a la reducción de gastos en las reparaciones de S/. 11,386,50 esto nos da un índice B/C de 1.3 que demuestra la viabilidad de la propuesta.

Palabras clave: competitividad, mejora continua, procesos, costos.

Abstract

The present research work aimed to develop a proposal for continuous improvement of processes to increase competitiveness in the compressor repair area, based on the PHVA and 5S methodology, the research is quantitative in nature, quasi-experimental design, is applied and descriptive explanatory. The population was made up of the total number of compressor repairs during a year, the sample is equal to the population, the data collection techniques and instruments was the historical repair pattern. It began with a diagnosis of the current situation of the company, the proposal was developed in five stages, starting with the organization of the PHVA teams, customer opinions were collected through the NPS, the workshop value chain was elaborated, the losses generated in the repair process were analyzed and improvement proposals were provided to minimize said losses. Finally, a cost-benefit analysis of implementing the improvement proposal was prepared, with an investment cost of S /. 8746.00 compared to the reduction of expenses in repairs of S /. 11,386.50 this gives us a B / C ratio of 1.3 which shows the viability of the proposal.

Keywords: competitiveness, continuous improvement, processes, costs.

I INTRODUCCIÓN

En un mundo competitivo de continuo desarrollo industrial y tecnológico, se busca y se requiere siempre obtener mayores beneficios y pronta recuperación económica de una inversión realizada, siendo esta de desarrollo de la tecnología o la ejecución de un proyecto y/o reparación de una determinada máquina específica, siendo importante realizar el uso eficiente de los recursos necesarios a utilizar, optimizando el recurso humano y material.

Siendo el proceso de reparación de equipos una actividad que no solo se realiza en el Perú, sino también a nivel Latinoamericano, en donde el desarrollo industrial tiene una proyección de crecimiento de 7.7%, el cuál acelera el crecimiento del PBI con buenos valores con tendencia a elevarse. Aún en presencia de la Pandemia el 2020 tuvo un crecimiento positivo del 5.5% y con tendencia de crecimiento anual al 7.7% en este 2021. Este crecimiento es inevitable debido a que la industria es un motor económico importante para el desarrollo.

En el Perú, la producción manufacturera creció en 6.7% con referencia al mes de julio del 2020 registrando meses con resultados positivos consecutivamente, se tuvo un crecimiento en las exportaciones industriales de un 34.8% y se mejoró el desempeño de las industrias vinculadas a la construcción, como el cemento, que creció un 30.6%, sin embargo, el sector primario registró una disminución debido a la baja productividad de los rubros pesquero, azucarero y de metales, por una escasa disponibilidad de materia prima. Se puede complementar que hubo un incremento de las manufacturas no primarias, creciendo en un 34.8% y con la recuperación de la demanda interna. Finalmente revisando los bienes de consumo e intermedios estos se incrementaron positivamente en un 25% y 30% respectivamente. Rescatando un importante detalle con respecto al desarrollo de los servicios industriales en el cuál se registró un crecimiento en la reparación de equipos de transporte e industriales.

Según Michael Porter, nos menciona acerca de la competitividad que es: “La facultad de mantener y aumentar la presencia en los mercados mundiales, con un levantamiento paralelo del estatus de vida de las personas” (Porter, 1990). Asimismo, Porter nos menciona que la única manera de conseguirlo se basa principalmente en el incremento de la productividad (Porter, 1990).

Bajo esta percepción del concepto podemos decir que una empresa está en un nivel competitivo si tiene capacidad de adquirir una rentabilidad superior frente a sus competidores, para esto se tiene que tomar en cuenta algunos factores relacionados entre sí, que son la valorización y el monto del producto entregado y la cantidad necesaria de insumos para conseguir dicho producto (productividad) y la productividad de los demás ofertantes de la locación en que se encuentran. Para el caso de la empresa mencionada en el presente trabajo de investigación se tiene que identificar y corregir algunas deficiencias que pudieran poner en riesgo la competitividad de esta en el mercado nacional, a pesar de tener buen tiempo y posicionamiento en el rubro de venta y reparación de compresores. Estas deficiencias presentes en nuestras actividades realizadas en las reparaciones mayores o parciales generan ciertos reclamos y disconformidades con la entrega final del trabajo realizado en el taller, todo esto al momento de la puesta en servicio final.

Dichos reclamos son generados por el retraso en los tiempos de entrega de los equipos o posibles fallos de funcionamiento al momento de realizar el arranque inicial de estos en las instalaciones finales. Es en esos instantes en donde podremos realizar ciertas verificaciones y análisis de porque se están presentando estos inconvenientes en el desarrollo de las acciones mencionadas, logrando encontrar que uno de los motivos de estas deficiencias es el mal ordenamiento o flujo de actividades en el proceso de reparación mayor, los cuales no están correctamente direccionados.

Asimismo, se consideran observaciones no tan importantes, sin embargo, contribuyen a la demora y fallo de los equipos reparados en las instalaciones como son los sobre costos no calculados en el momento inicial de la reparación, detalle observado solamente cuando se han desarmado los equipos y también la observación de los repuestos defectuosos, los cuales contribuyen a la demora de la reparación al momento de realizar los reclamos respectivos por garantía.

Otras causales menores, pero no menos importantes a considerar son la demora en obtener información con respecto a las actualizaciones y/o modificaciones de los equipos y la llegada de repuestos incorrectos o incompletos.

Complementándose a estos causales que por motivos de la emergencia sanitaria por la pandemia a causa de la covid-19, existe ciertas demoras en el flujo de importación de repuestos por la verificación de estos y la modificación de los nuevos protocolos de importaciones. Debiéndose programarse y reprogramarse las entregas de los

productos finales de reparación mayor hacia los clientes, esto ocasiona cierta disconformidad y malestar en los mismos.

Las causas mencionadas generan retraso en las entregas, se tienen que identificar y se busca mejorar para poder cambiar la realidad problemática. Estas causas las podemos observar y analizar mejor en el diagrama de Ishikawa (Ver anexo 1).

Como se observa en el diagrama de Ishikawa o causa-efecto el problema central es la demora en la entrega de los equipos que han tenido una reparación mayor, se muestran diferentes causas las cuales analizaremos mejor utilizando la herramienta de mejora continua que es el diagrama de Pareto (Ver anexo 2).

De las tablas 1 y 2 (Anexo 1 y 2). Se logra concluir que las dos causas que generan el retraso en la entrega de los equipos que han pasado por el servicio de reparación mayor son la falla en las pruebas de funcionamiento de la puesta en marcha y la falla de algún repuesto utilizado en la reparación mayor, estas dos causas son las más frecuentes y generan un impacto negativo a la empresa, esto porque los clientes se ven insatisfechos al no tener sus equipos en el plazo determinado según la cotización. En la tabla 3 (Anexo 3) podemos observar los costos y sobrecostos que generan los servicios de overhaul no conformes por varios motivos, generando una pérdida anual de 4.2% sobre los ingresos anuales por servicios de reparación mayor, lo que se busca es reducir lo máximo posible dicha cantidad, para ello se hará uso de la metodología PHVA analizando cada una de las causas mencionadas que generan el problema mayor y dar una posible solución acorde a cada una de ellas.

Consideramos como problema principal, ¿De qué manera la mejora continua de procesos incrementará la competitividad en el área de reparación de compresores? Asimismo, como problemas específicos ¿Cómo se diagnosticará la situación actual del nivel competitivo del área de reparación de compresores?, por consiguiente, ¿Cómo se elaborará la propuesta de mejora continua de procesos utilizando la metodología PHVA en el área de reparaciones de compresores? y finalmente, ¿De qué manera se determinará el costo beneficio de la propuesta de mejora continua en el área de reparaciones de compresores?

Teniendo en cuenta la problemática presente en el área de reparación de compresores de la empresa mencionada anteriormente, la presente investigación tiene justificación teórica porque se hará uso de los conocimientos acerca de la metodología PHVA para analizar y establecer la mejora continua y de esa manera

tener un incremento de la competitividad, también tiene justificación práctica porque se tiene la necesidad de incrementar la competitividad y disminuir la demora en los tiempos de entrega que disminuye el nivel de satisfacción en los clientes. Asimismo, presenta justificación económica porque permite reducir los sobrecostos que se pueden generar en el proceso de reparaciones mayores por descoordinaciones y fallos en la entrega de repuestos, obteniendo un incremento en las utilidades de la empresa. Por último, la justificación social permite tener un buen desempeño laboral por parte de los colaboradores, esto se verá reflejado al ser más eficientes al momento de realizar sus actividades.

El objetivo general de la presente tesis es proponer una mejora continua de procesos para incrementar la competitividad en el área de reparación de compresores, teniendo como primer objetivo específico diagnosticar la situación actual del nivel competitivo del área de reparación de compresores, luego como segundo objetivo específico el elaborar la propuesta de mejora continua de procesos utilizando la metodología PHVA en el área de reparación de compresores y finalmente como tercer objetivo específico el determinar el costo beneficio de la propuesta de mejora continua en el área de reparación de compresores.

Se plantea como hipótesis principal, la propuesta de la mejora continua aumenta la competitividad en el área de reparación de compresores.

II MARCO TEÓRICO

Gonzales (2017) en su investigación “Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad en el servicio de mantenimiento de equipos en la empresa corporación de ingeniería Arnao S.A. Cercado de Lima”, tuvo como finalidad precisar de qué manera se elevará la productividad en el servicio de mantenimiento con la aplicación de la mejora continua en la empresa, el diseño de la investigación fue cuasi experimental y de tipo aplicada siguiendo un nivel de estudio descriptivo, la población está constituida por la totalidad de los equipos con servicio de mantenimiento preventivo por un periodo de 25 días laborados mensualmente y la muestra es igual a la población por ser pequeña. Los instrumentos de recolección de datos utilizados fueron fichas de observación y los formatos Check List. Los resultados demostraron que con la aplicación de las mejoras propuestas se consiguió elevar la productividad total de 0.62 a 0.77, esto es, un 15% con relación al uso de los recursos empleados que se ve reflejado en una reducción del costo promedio de 493.87 a 442.4 soles por mantenimiento. También, se pudo deducir que la empresa elevó su productividad teniendo como base a la aplicación de la metodología PHVA.

Cáceres (2017) en su investigación “Aplicación de la mejora continua y su efecto en la productividad de los procesos del almacén de una empresa comercializadora de productos electrónicos en Lima metropolitana”, tuvo como finalidad demostrar de qué manera el aplicar la mejora continua aumentará la productividad de los procesos de almacén, el diseño del trabajo fue experimental con enfoque cuantitativo y de tipo explicativo, su población fue conformada por la totalidad de las órdenes de recepción, despacho y actas de almacenamiento, no se aplicó una muestra puesto que el estudio se realizó a toda la población, los instrumentos usados para la recolectar datos fueron la base de datos, entrevistas al personal, registro de los clientes y documentación de uso diario. Se pudo demostrar que con la puesta en marcha de la mejora continua hubo un crecimiento de la productividad en los procesos de almacén de un 0.87% a 1.66%, para la recepción, de un 1.87% a 8.10% para el almacenaje y de un 3.26% a 6.05%, para los despachos, también hubo una reducción en los tiempos de cada uno de los procesos en un 50% aproximadamente.

Uturuno (2017) en su investigación “Propuesta para la mejora del proceso de acondicionado, aplicando mejora continua y gestión por procesos”, tuvo como finalidad elaborar una propuesta de mejora continua para el proceso de acondicionado, la investigación tiene un diseño cualitativo, de tipo exploratorio, la población estuvo conformada por todo el personal involucrado con el proceso de acondicionado, para la recolección de datos se utilizaron como instrumentos las entrevistas, el registro histórico del SGC y las auditorías e inspecciones de rutina. Se concluyó que hubo una disminución de 2 horas en las operaciones del proceso de acondicionado y una mejora en el área de control de calidad de producto.

Huayna (2018) en su investigación “Diseño de un sistema de mejora bajo la metodología PHVA en la empresa Tecnopress S.A.C.”, tuvo como finalidad plantear un sistema de mejora para elevar la productividad en la fabricación de la cerradura modelo C-250, la investigación es de tipo aplicada, con un nivel descriptivo-exploratorio, la población estuvo constituida por todo el proceso de producción de las cerraduras C-250, los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron los cuestionarios, las hojas de registro y Check List. Se pudo concluir que la productividad total aumentó en un 27% pasando de 0.09 a 0.137, la eficiencia total mejoró en un 14.25% y la eficacia total en un 18.14%.

Herbozo (2018) en su investigación “Diseño de una propuesta de mejora continua aplicando la metodología PHVA en la empresa corporación DRD Group S.A.C.”, tuvo como meta elevar la productividad de la empresa haciendo uso del ciclo PHVA, la población y muestra estuvo conformada por todo el proceso productivo de los Booths, la investigación es aplicada con un nivel descriptivo, la modalidad es de campo, los instrumentos para la recolección de datos fueron Check List y fichajes. Se pudo elevar la productividad en un 24% con el uso de la metodología PHVA, asimismo, se incrementó el nivel de cumplimiento en un 20%, hubo una reducción de 9% en las unidades defectuosas reportadas por los clientes, hubo un aumento de la eficiencia y eficacia de 31% y 18% respectivamente y por último se obtuvo un VAN de S/.13 033, un TIR de 65.5% y un valor de 3.23 de beneficio – costo.

Huamani (2018) en su investigación “Aplicación de gestión por procesos para disminuir costos de producción del servicio de reparación de la empresa Soluciones Generales de Refrigeración S.R.L – 2018”, tuvo como meta definir como el uso de

la gestión por procesos tiene un efecto positivo en los costos del servicio de reparación de la empresa, el diseño de la investigación es cuasi experimental, su población está compuesta por el total de actividades de todos los procesos del servicio de reparaciones de la empresa y la muestra está conformada solo por las actividades del proceso de cambio de compresor. Los instrumentos usados para la recolección de datos fueron las fichas de registros y fichas de análisis. Los resultados mostraron una disminución del 7.04% en los costos de producción, en los costos directos se muestra una disminución de 5.26% y en los costos indirectos se tiene una disminución de 21.81%. entonces se ve reflejado el cumplimiento del objetivo principal al reducir los costos de producción.

Yauri (2018) en su investigación “Mejora continua del proceso de mantenimiento preventivo de remolcadores para incrementar la Productividad en la empresa Transporte Toñito S.A.C., Ate, 2018”, tuvo como finalidad demostrar de qué manera la mejora continua del proceso de mantenimiento preventivo ayuda a aumentar la productividad en la empresa. La investigación es de tipo aplicada, tuvo un diseño cuasi experimental. La población estuvo conformada por todos los datos cuantitativos del mantenimiento de remolcadores en un periodo de 06 meses, la muestra fue igual a la población. Los instrumentos de recolección de datos fueron las fichas de datos de la unidad de análisis del área de maestranza. Se tuvo como resultados un aumento de 25.35% de la media de productividad, un 25.39% de la media de eficiencia y un 24,27% en la media de eficacia.

Juárez (2019) en su investigación “Aplicación de la mejora continua de procesos para mejorar la competitividad en el sector de reparación de perforadoras en una empresa, La Victoria - Lima, 2019” tuvo como finalidad verificar en qué magnitud la aplicación de mejora continua de procesos incrementa la competitividad en el área de perforadoras. Dicha revisión es de formato cuasi experimental, la población fue el número total de reparaciones a las perforadoras 1838 HD+ que se dieron durante el primer trimestre. El instrumento utilizado fue el formato de control y la base de información considerada del equipo perforador y del sistema de proceso y control del taller que fue el Poder Maint. Se obtuvo como resultados que de los fallos que tienen mayor impacto y que deben ser revisadas y mejoradas un 32.35% se debe a la demora en entrega de repuestos, un 25.88% a la demora en entrega de

componentes reparados, un 13.86% a los reprocesos en el armado y un 7.39% a las reparaciones por garantía, entonces se tiene un acumulado de todas esas causas que representan un 80% del total de impacto de las fallas. Las cuatro causas mencionadas son las de mayor relevancia y representan aproximadamente el 25% de las causas y éstas ocasionan el 80% de tiempo improductivo. Esto conlleva a centrar los esfuerzos en dichas causas y optimizarlos al momento de implementar la mejora.

Quispe (2019) en su investigación “Mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos para incrementar la satisfacción del cliente, 2018-2019” tuvo como meta determinar en qué forma la mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos aumentará la satisfacción del cliente. El diseño de la investigación es no experimental y aplicada, la población está compuesta por los 15 colaboradores, 78 servicios hidráulicos y los 30 clientes considerados en la base de datos, la muestra está conformada por 9 colaboradores, 48 servicios hidráulicos y 11 clientes que hicieron el requerimiento de los servicios de reparación que se dieron en el periodo noviembre del 2018 y abril del 2019. Se tuvo como resultados un incremento del 62.09% de satisfacción al cliente por el desarrollo de la reparación de los equipos hidráulicos, esto se consiguió mediante una reubicación de planta que redujo en 46.58% los tiempos de reparación y el desarrollo de sus subprocesos en un 53.05%.

Parrales (2019) en su investigación “Propuesta de mejora continua mediante la herramienta 5s en la empresa rectificadora de motores Bastidas Robayo de la ciudad de Guayaquil” plantea como meta diseñar una recomendación de mejora continua haciendo uso de la herramienta 5S en la empresa rectificadora de motores Bastidas Robayo de la ciudad de Guayaquil. El boceto de la investigación es observacional y descriptiva, también usará el método de investigación empírico e inductivo y cualitativo-cuantitativo. Las herramientas de recolección de datos será recopilación de información sobre tiempos de entrega de los servicios que se brinda. Se tuvo como resultados que el desorden que se tiene en las instalaciones y la poca limpieza en el área de trabajo no son favorables para el buen desenvolvimiento de los tareas laborales creando retraso y por ende insatisfacción a los clientes por el retraso en el tiempo de entrega de los servicios, para solucionar

esto es requerido la implementación de las 5S con una inversión de 21 558,88 dólares versus la pérdida económica por atraso de entrega de servicios de 32 078,00 dólares, dando como coeficiente beneficio/costo 1,49 dólares, esto es factible por ser mayor a 1 e indicando que por cada dólar que se invierte se tiene un beneficio de 49 centavos.

Quiroz (2019) en su investigación “Implementación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa de servicios”, planteó como finalidad demostrar si la aplicación del ciclo PHVA ayuda a mejorar la productividad en las operaciones que brinda a los clientes, el tipo de investigación es aplicada porque se quiere analizar la problemática presente del área de operaciones, la investigación es de diseño explicativo, la población la conformaron los 231 colaboradores de la empresa y la muestra la conformaron 144 operarios. Los instrumentos de recolección de datos estuvieron constituidos por el registro de datos históricos de la producción de la empresa, los archivos, fichas y hojas de registro. Se tuvo como resultado un aumento en la productividad horas hombre de 1.67 a 2.67, también en la eficiencia de producción de 74% a un 95%, un aumento en la eficacia de tiempo de producción de 72% a un 94%, una reducción del índice de ausentismo de 7% a un 3% y una disminución del índice de rotación del personal de 9% a un 3%.

Campos (2020) en su investigación “Herramientas de Mejora Continua para aumentar la productividad en empresas metalmecánica en el último quinquenio” plantea como objetivo mostrar las herramientas de mejora continua para incrementar la productividad en empresas metal mecánica en el último quinquenio. El diseño de la investigación es observacional y retrospectivo, la muestra estuvo conformada por medianas empresas, los instrumentos de recolección de información fueron publicaciones que van del año 2013 al 2018 para analizar distintas herramientas de ingeniería industrial para mejorar la productividad en las empresas metal mecánicas, se usaron la base de datos de REDALYC Y GOOGLE ACÁDEMICO. Como resultado se obtuvo que de 99 artículos publicados solo 81 pasaron el primer filtro que es tener relación con herramientas de ingeniería, luego de los 81 artículos publicados solo 33 pasaron el segundo filtro que es tener relación con el rubro metal mecánica, también se tuvo como resultado que las herramientas

de mejora continua más usadas para el incremento de la productividad son: Lean Manufacturing, 5S y el PHVA.

Zavala (2020) en su investigación “Diseño e implementación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en la empresa Proyecasa Constructora e Inmobiliaria S.A.C Lima,2020” tuvo como finalidad plantear y emplear la metodología PHVA para acrecentar la productividad en la empresa. La investigación tiene un diseño pre experimental, un enfoque cuantitativo y es de tipo descriptivo explicativo, la población la conformaron todos los colaboradores de la empresa que suman 10 y por ser pequeña la muestra será igual a la población, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos fueron las entrevistas a los colaboradores, las encuestas y fichas bibliográficas. Se tuvo como resultados que la productividad se incrementó en un 40.45% pasando de 51.11% a un 91.56% viéndose reflejado en la estabilidad económica de la empresa, permitiéndole solidez, rentabilidad y competitividad, esto también se vio traducido en un aumento del 20.21% y 28.35% para la eficiencia y la eficacia respectivamente.

Soraluz (2020) en su investigación “Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019”, tuvo la finalidad de diseñar un plan de mejora usando el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa, la investigación es de diseño no experimental, aplicada - descriptiva, es propositiva porque se puede poner en práctica cuando se considere conveniente, la población está conformada por toda la empresa, la muestra estuvo formada por los operarios de producción, equipos, procesos operativos y la documentación del área de producción y control de calidad, los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron las guías de análisis documentario, guías de observación, formato de entrevista y cuestionarios. Se determinó que se lograría incrementar la productividad en un 2.9%, un beneficio esperado de S/.3728.2 y en un horizonte de 4 meses sería de S/.14921.8 que nos arroja un B/C de 1.69, esto demuestra la viabilidad de implementar la mejora continua.

Ahora toca preguntar ¿Qué es la competitividad? o ¿Qué es ser competitivo?, existen diversas definiciones sobre la competitividad, podríamos decir que es la disposición de una compañía de presentar un producto o servicio mejor que su

competencia en términos de precio, costes y calidad, de esta manera podrá demostrar que tiene la capacidad para competir, conseguir y mantener usuarios o clientes, así como para superar y diferenciarse de otras empresas que brinden un bien o servicio similar, de manera que al final suponga una ventaja que hará un negocio más rentable. También se puede añadir que la ventaja de ser competitivo proporciona a una empresa la posibilidad de mantenerse, expandirse y superar exitosamente cualquier adversidad que se pueda presentar. Una empresa competitiva es capaz de generar utilidades, generar puestos de trabajo y saciar la demanda de sus clientes de modo sostenible en el tiempo. Según el foro económico mundial, “Es el conjunto de entidades, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país” (World Economic Forum, 2009). Otro factor por tomar en cuenta es la productividad que representa un papel importante en el camino hacia la competitividad, una empresa es competitiva cuando tiene una alta productividad.

La mejora continua es una doctrina gerencial conformada a partir de la sistematización teórica de la experiencia japonesa acerca de la gestión de la calidad [...] y propone que el fundamento de la calidad radica en los seres humanos y que los productos y la tecnología son el resultado entre ellas. (Álvarez, 2015 p. 6).

“La Mejora Continua funciona como un conjunto doctrinario de la Gestión de la Calidad. Su peculiaridad consiste en que participa y toma dinamismo sobre la voluntad de las personas por mejorar” (Álvarez, 2015 p. 6).

La aplicación de procesos de mejora continua en procesos administrativos es una práctica ampliamente desarrollada y utilizada en los sectores industriales. [...]. Disponer de un sistema de mejora continua exige y asegura ante los clientes que existe una sucesión de trabajo documentado, informado por las partes que actúan en él, y es de aplicación uniforme por todas las personas y los equipos, que exista un sistema de control que valora los resultados y los equipara con los esperados. Son los designados indicadores de gestión y que el personal implicado participa en todas las fases (Tolosa, 2017 p. 9).

La mejora continua se suministra de forma creciente y estructurada a través de sucesos o procesos de mejora, de manera que se incluya a todo el personal de la

empresa y se encuentren las mejores soluciones a aquellas que no funcionan (Tolosa, 2017 p. 11).

La mejora continua tiene un encuadre para mejorar los procesos operativos que se centran en la necesidad de verificar seguidamente las operaciones de los problemas, la productividad, la disminución de costos oportunidad, los tiempos y demás factores que en conjunto logran mejorar la competitividad de la empresa.

Frecuentemente acompañada con metodologías de proceso, El ejercicio de la mejora continua entrega una visión constante, control y retroalimentación sobre el rendimiento de la sucesión para estimular la mejora en la realización de los procesos. Esto conlleva a una relación constante de oportunidades de mejora y proyectos vinculados que permiten a la compañía optimizar sus operaciones. (Guía para el BPM, V3.0)

El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es una de las mejores herramientas de mejora continua en las instituciones. Dicha herramienta es usada mayoritariamente por los procesos integrados de gestión de la calidad, teniendo como objetivo el habilitar a las empresas una mejora en la competitividad de sus productos entregados. Hay varios factores que pueden incidir en fallas de los sucesos, en el nivel gerencial debe haber el compromiso para encontrar las maneras o tácticas, que le puedan permitir a las empresas resaltar en el mercado, ser auto sustentables y productivas. La noción del ciclo PHVA es algo concurrente en todos los aspectos de nuestra vida profesional y personal, se usa frecuentemente, de manera formal como informal; consciente o inconsciente, en nuestros quehaceres. Cada acción, sin importar lo sencillo o complicada que sea, se encierra en este ciclo inacabable. Las partes de este ciclo se describen a continuación.

Planear: es la etapa inicial en la cual se reconoce el problema y se establecen sus características con el soporte de una información. Después de entender bien el problema se ejecutará un plan de solución o idea, dirigido por algunas hipótesis iniciales, pero muy bien fundamentadas. Incluyendo la ejecución o desarrollo de los procesos, reconocer las posibilidades de mejora, ejecutar el plan piloto y aplicar o desarrollar las mejoras.

Hacer: se trata de desarrollar lo coordinado. Hay que empezar y tomar acciones basadas en el diagnóstico preliminar, que permitan solucionar el problema o modificar las deficiencias. En esta parte las consultas primordiales a responderse son: ¿quién?, ¿cómo?, ¿cuándo? ¿dónde? Es la elaboración intensiva y consecuente de lo que se ha considerado, en esta parte se implementa mesuradamente el plan ejecutado, para terminar, si se tiene que revisar la ejecución del plan.

Verificar: en esta etapa se revisan los resultados de la actuación con las hipótesis recolectadas en el diseño. Se intenta entender dichos resultados conseguidos que se han de considerar y realizar en datos o en resultados para verificar en qué manera se ha encontrado o no en la búsqueda de la solución. Con la verificación de los resultados de las actividades realizadas y la comparación con las metas.

Actuar: en esta parte se tendrán que incorporar las posibles modificaciones surgidas de la parte anterior de evaluación. Se comienza así una nueva etapa teniendo presente todo el conocimiento ya acumulado a lo largo de las etapas preliminares. Etapa en donde se revisa la data obtenida, se plantea distintas propuestas de mejora, se ejecuta la normalización y fijación y se planifica la otra parte del programa o plan.

La aplicación constante del PHVA tiene diferentes beneficios como, sostener la competitividad de los productos y servicio, minimizar costes, optimizar la productividad, mejorar la participación en el mercado y aumentar la viabilidad de la institución. Al implantar dicho proceso las empresas logran obtener un incremento de la competitividad, de su producción y prestación de servicios entregados. Además, incide en mejorar su calidad y minimizar sus costos, llegando a maximizar su productividad y generación de utilidades de la empresa.

III METODOLOGÍA.

3.1 Tipo y Diseño de investigación:

3.1.1 Tipo de investigación.

Según Valderrama (2015) nos indica que es llamada igualmente activa, dinámica, práctica o empírica. Se halla unido dentro del estudio básico, por lo cual depende de sus detecciones y colaboraciones teóricas para poder resolver los inconvenientes, y a la vez dar prosperidad a la población (p. 164). También podemos decir que: “La investigación aplicada busca [...] revisar las circunstancias sociales, económicas, políticas y culturales del momento y proponer soluciones precisas, efectivas, viables y pertinentes a todos los problemas formulados” (Valderrama, 2013 p. 162). El tipo de investigación fue aplicada, debido a que busca ofrecer una solución al problema presente con la aplicación de la mejora continua de procesos para aumentar la competitividad en las reparaciones mayores de compresores, con el propósito de aumentar la conformidad en los clientes mediante la entrega puntual de los equipos que pasaron por el servicio de overhaul en la empresa y optimizar el proceso de reparación de equipos compresores.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es cuasi experimental con un solo grupo experimental, con enfoque descriptivo o explicativo, detallando una de las causas de baja competitividad en el área de mantenimiento en un taller de reparación de compresores. Esto debido a que la población de la presente investigación está conformada por todas las reparaciones de compresores realizadas durante un año (Todos involucrados en el experimento). Para esto se tiene que “conocer las herramientas de mejora continua para aumentar la productividad en empresas del rubro industrial” (Campos, 2020).

De acuerdo con el nivel la investigación se encuentra en el nivel descriptivo y explicativo, debido que se centra en identificar la razón del origen del problema en estudio, establecer en que condición se da y porque tienen relación las variables de investigación, asimismo describe ciertas características de las variables con la realidad y mide su comportamiento de mejora con una tendencia cuantitativa

(Valderrama, 2015). El nivel de la investigación es descriptiva, basado en el análisis de un estudio de revisión de reparaciones realizadas en el periodo de un año.

3.2 Variables y Operacionalización

La variable independiente se conceptualiza porque su uso es autónomo, porque no necesita de otra, pero sí de esta necesitan las otras variables (Valderrama, 2013 p. 157). Nuestra Variable independiente es la mejora continua de procesos.

La Variable dependiente depende su existir y desarrollo de la variable independiente. Su inestabilidad y su modo están determinados por distintas razones de la realidad (Valderrama, 2013 p. 157). Nuestra variable dependiente es la competitividad.

Tabla 21: Matriz de Operacionalización de variables Anexo 01.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

La población está formada por un grupo definido o indefinido de integrantes, seres o cosas, que tienen cualidades o condiciones similares, dispuestos a ser observadas. Por ende, se permite mencionar como universo a familias, empresas, etc. Al establecer un universo se debe considerar cuales son los componentes que lo forman, la ubicación o espacio al que pertenecen y la época o tiempo en el que se lleva a cabo la investigación (Valderrama, 2015 p.182). “Un estudio no será considerado bueno por tener una población amplia; sino que la calidad de un trabajo de investigación radica en demarcar visiblemente la población teniendo en cuenta el planteamiento del problema” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014 p.174).

3.3.2 Muestra

El actual proyecto de investigación está formado por una población igual al número total de las reparaciones de compresores realizadas en un periodo de un año, en el área de reparaciones de la empresa. Para el trabajo de investigación se hizo un pre test de las reparaciones de los compresores en el periodo de un año, específicamente en el año 2020.

3.3.3 Muestreo

Según Valderrama la muestra es un conjunto específico de un universo o población. Es específico porque plasma exactamente las cualidades de la población cuando se hace uso de la técnica apropiada de muestreo de la cual proviene (Valderrama, 2015 p.184). El presente trabajo de investigación tiene una muestra que es igual a la población por no ser muy grande y teniendo en cuenta que se utilizó el total de la población no se aplica el muestreo. Como unidad de análisis tenemos a cada una de las reparaciones de compresores que se dieron durante el año 2020.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Se refiere a los métodos y herramientas usadas para la recopilación de información en el trabajo de campo de este estudio. En las ciencias empíricas la dimensión de los métodos de recopilación de información es fundamental en el proceso metodológico. Mencionamos puntualmente que los referidos prácticos son los que permiten respaldar las conclusiones teóricas, por lo que los procesos involucrados en la elaboración y obtención de tales referentes son una tarea importante de la actividad investigativa (Yuni y Urbano, 2014 p. 27). Las formas de recopilación de información científica muestran procedimientos generales para la formación de los datos. De algún modo el método es general y la técnica compone una versión particular de dicho método. [...]. Por ejemplo, uno de los métodos de recolección de datos más usados en la ciencia es la observación (Yuni y Urbano, 2014 p. 28). la observación está dada por una lista sistemática, válida y verídica de actitudes y posiciones visibles a través de un grupo de magnitudes e indicadores. (Valderrama, 2015 p. 198).

La cual consiste en llevar una lista fiable y ordenada de las diferentes reparaciones realizadas a los compresores, así como también examinar los lugares en donde se realizan dichas labores para lograr el objetivo final que es la de incrementar la competitividad.

Las herramientas de recopilación de datos son los recursos materiales del que hace uso el investigador para recolectar y guardar la información. Estos pueden ser

cuestionarios, exámenes de conocimientos o niveles de posturas. (Valderrama, 2015 p.195)

Para el presente trabajo de investigación las herramientas de recolección de datos utilizadas fueron el padrón histórico de reparaciones del año 2020, fichas de recopilación de datos, formatos y base de datos.

Asimismo, los formatos de los instrumentos de recolección de información se ubican en el ANEXO N°02.

Para esta investigación se utilizará los siguientes instrumentos de medición que se muestran a continuación en la tabla 1.

Tabla 1

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

<i>Variable</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Técnica</i>	<i>Instrumento</i>
V.I. Mejora continua de procesos	<i>Planificar</i>	Observación	Ficha de recolección de datos
	Hacer	Observación	Ficha de recolección de datos
	Verificar	Observación	Ficha de recolección de datos
	Actuar	Observación	Ficha de recolección de datos
V.D. Competitividad	Tiempo	Observación	Base de datos
	Personas	Observación	Base de datos
	Administración de la información	Observación	Base de datos

Fuente: elaboración propia

3.5 Procedimientos.

Se consideraron dos procedimientos en el proceso de toma de recolección de datos, los cuales fueron el registro de tiempos en cada actividad por etapas realizados en cada reparación y el envío de la encuesta de satisfacción al cliente. Para el caso de registro este va acompañado por una revisión del tiempo utilizado y avance de las actividades realizadas en los compresores reparados parcial y totalmente.

Como parte final del proceso atención a los clientes y cerrar el círculo de un servicio realizado, sea esta por una reparación mayor total o parcial, el área de planeamiento envía una encuesta de satisfacción al cliente (NPS), en la cual se detalla, cada uno de los procesos desde el primer contacto con el cliente, con el área comercial, considerando como se realizó el primer contacto, hasta las atenciones recibidas por el área comercial, logístico, de servicio. Encuesta que al ser contestada nos informa el grado de satisfacción por la atención recibida, si existe la posibilidad de recomendarnos, catalogándolo como promotor, neutro y detractor.

3.6 Método de análisis de datos

Después de la recopilación de datos, estos están listos para su procesamiento. Estos a la vez serán usados para algún procedimiento estadístico y ayudarán a la realización de las siguientes etapas del presente estudio, como se sabe a través de la información obtenida, se explica con argumentos el problema presentado y paralelamente se procede a la contrastación de la hipótesis (Valderrama, 2015 p. 229).

También se puede decir que: “Una base de datos conformada de manera correcta acelera el análisis de la información y asegura su posterior uso o interpretación. Por lo tanto, es necesario elegir un preciso programa de análisis: Excel, SPSS, Minitab, etc.” (Valderrama, 2015 p. 230)

Para la etapa inicial del presente proyecto se hará uso de Excel para evaluar los datos, después para el análisis de las hipótesis se usará el Software estadístico IBM SPSS Statistics – V 25.

3.7 Aspectos éticos

En la presentación del trabajo realizado, los investigadores se responsabilizan a respetar la veracidad de la información, la autenticidad de los datos suministrados y la identificación de aquellas reparaciones que participan en el presente estudio, dando cumplimiento a valores y ética profesional. Se respeta los lineamientos establecidos por la Universidad César Vallejo, que recomienda a través de un modelo la vía a seguir en el desarrollo de la presente investigación resguardando la privacidad del autor, así también la información privada de la empresa ATLAS COPCO PERU S.A.C. (Anexo 7, p.71)

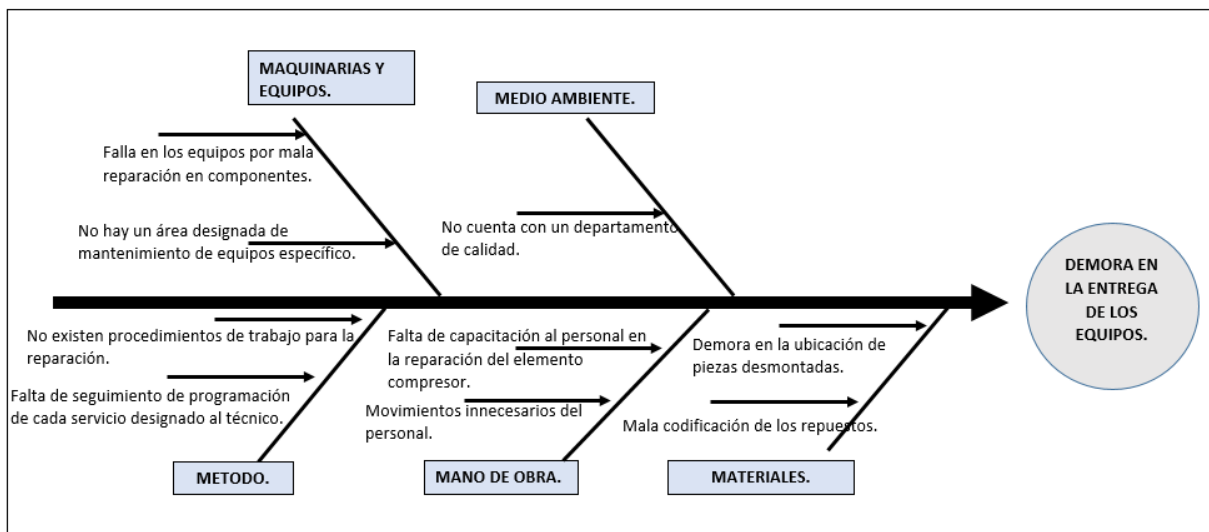
IV. RESULTADOS

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.

Como parte inicial del análisis de proceso de mejora continua en los procesos de reparación de compresores, realizaremos un análisis de causa raíz, el cual es un análisis de Ishikawa o causa - efecto, en el cual podremos ubicar las principales falencias que tenemos en la competitividad en los colaboradores, esto lo podemos apreciar en la figura 1 que mostramos a continuación.

Figura 1

Diagrama de Causa Efecto



Fuente: elaboración propia

Con respecto al análisis de Ishikawa, podemos determinar que la causa principal que genera la demora en la entrega de los equipos reparados, es la falta de competitividad de los colaboradores, siendo necesario reforzar esa debilidad y posteriormente optimizar los tiempos utilizados en la reparación de compresores.

Tabla 2*Tabla de Pareto*

Problema	N°	Causas	2020
Demora en la entrega de equipos de servicio overhaul	1	Falla en pruebas de funcionamiento	27
	2	Falla de repuestos	12
	3	Sobre costos no contemplados en la cotización	11
	4	Mala codificación de repuestos	10
	5	Falta de capacitación al personal técnico	5

Fuente: elaboración propia

Tabla 3*% Acumulado de Pareto*

Causas	Puntaje	Participación	Acumulado	
1	27	41.54%	41.54%	A
2	12	18.46%	60.00%	
3	11	16.92%	76.92%	B
4	10	15.39%	92.31%	
5	5	7.69%	100.00%	
	65	100.00%		

Fuente: elaboración propia

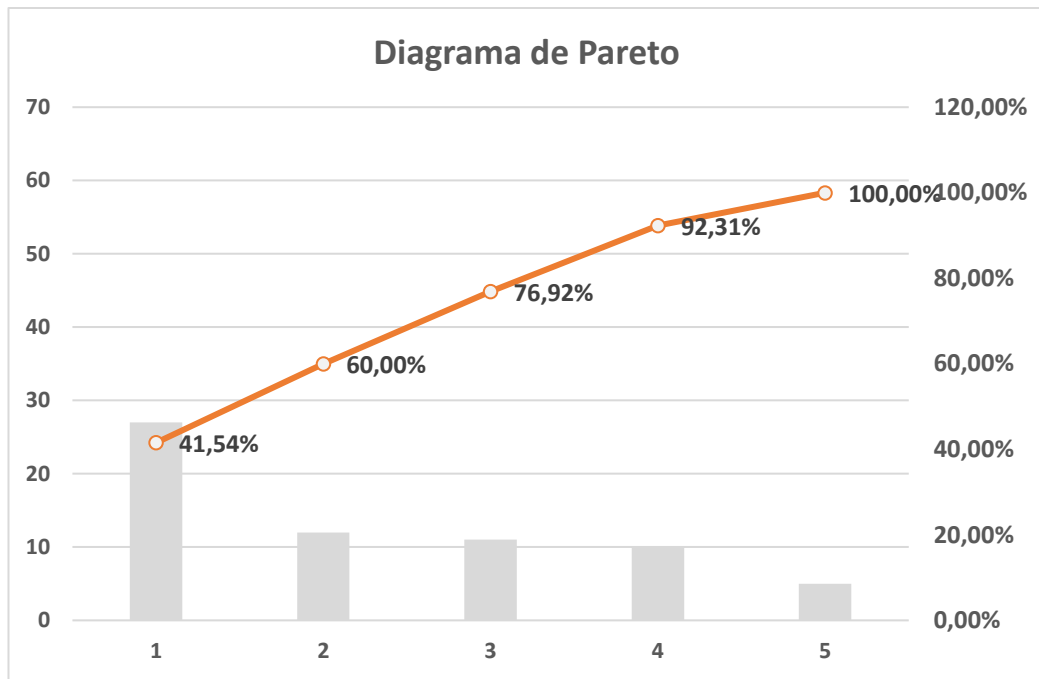
En las tablas 2 y 3, se puede observar que la causa de mayor incidencia es la falla en las pruebas de funcionamiento que ocasiona la demora en la entrega de los equipos a los clientes.

Posteriormente, complementamos el análisis de Ishikawa, con el diagrama de Pareto de la figura ,2 en el cual podemos determinar el porcentaje de incidencia en los fallos presentados en el proceso de reparación de reparaci3n de compresores, de donde poder determinar que la principal causa en la demora y tiempo utilizado

en la reparación de compresores corresponde a la deficiencia que tienen los colaboradores en la reparación de equipos.

Figura 2

Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia

Culminando esta parte de la revisión, realizaremos el respectivo análisis FODA con el objetivo de revisar la situación interna y externa del taller de reparaciones e implementar el mejor planeamiento estratégico de aplicación al taller de reparaciones.

Tabla 4

Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<p>Ser una marca reconocida a nivel mundial.</p> <p>Ser líderes en reparaciones y mantenimiento de compresores</p> <p>La calidad de nuestros productos es reconocida a nivel nacional e internacional.</p> <p>Estamos certificados con la trinorma (salud, medio ambiente y calidad). Contamos con amplia capacidad de respuesta para la atención a nivel nacional.</p>	<p>Las grandes empresas de los diferentes rubros desean trabajar siempre con el representante de la marca.</p> <p>Nuestra variedad de productos asegura que los clientes puedan considerarnos en sus proyectos de mejora ampliación</p> <p>Siempre somos la primera opción en servicios relacionados al aire comprimido.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Siempre somos la primera opción en servicios relacionados al aire comprimido.</p> <p>Nuestros talleres están en proceso de mejora y ampliación.</p> <p>Fallas en la ejecución de reparaciones mayores</p> <p>Los tiempos de entrega se han ampliado por demora en la reparación de componentes.</p> <p>Falta de conocimiento en algunos aspectos en innovación de nuevas tecnologías</p>	<p>El amplio mercado de talleres que realizan actividades laborales similares a las nuestras</p> <p>Introducción de repuestos alternativos más baratos y de baja calidad.</p> <p>Variación de los costos de servicios por parte de los socios estratégicos.</p> <p>Demora en la importación de repuestos por trámites aduaneros y logísticos a nivel internacional.</p>

Fuente: elaboración propia

Podríamos interpretar el presente análisis, si bien existe una trayectoria a través del tiempo por la antigüedad de la marca, existe una deficiencia en la competitividad del staff de labores, asimismo, existe la amenaza constante de nuevos competidores y la introducción de repuestos alternativos y baratos amenazan la continuidad y fidelidad de nuestros clientes.

Asimismo, cada recepción de equipos por reparación mayor debe ser verificado, chequeado por el Check List respectivo, comprobando la correcta documentación

de ingreso, actividades y reparación de los equipos compresores, esto se muestra en la figura 3.

Figura 3

Hoja de Check List

REPORTE DE VERIFICACION DE EQUIPOS		TALLER DE REPARACIONES	
			Fecha: 2021-09-16
CHECK LIST PARA LA INSPECCION Y RECEPCION DE EQUIPOS			
Nro. Contrato / Código SAP:	IAZ00721	5600022634	Área: TALLER
Descripción de Contrato:	SERVICIO DE REPARACION MAYOR A COMPRESOR ATLAS COPCO MODELO GA22 DEL CLIENTE CIA. MINERA VOLCAN.		
Monito Contratado:	\$ 20,150,240	Plazo Contratado:	15 DÍAS CALENDARIO
Operador del Contrato:	ING. DE TURNO	Departamento Usuario:	TALLER REP.
1. Documentos necesarios para el inicio de la reparación Mayor.		APLICA NO APLICA	
1.10 Se recepcionó la orden de compra con la firma del Cliente en señal de su conformidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.20 Se entregó la conformidad visada con la firma del área legal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.30 Se recepcionó la Carta Fianza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Retención Contractual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.40 Se recepcionó las Pólizas contractuales correspondientes. Indicar tipo y vigencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Póliza:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.50 Se recepciono el Plan de Trabajo aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.60 Se recepcionó el Cronograma aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.70 Se recepcionó el Plan de Seguridad aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.80 Se recepcionó el Plan de Manejo Ambiental aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.90 Se recepcionó el IPERC BASE aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.10 Se recepcionaron los PETAR aprobados según corresponda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.11 Se recepcionaron los PETS aprobados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.12 Se recepcionó la relación de actividades a realizar por el personal asignado a la reparación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.13 Se recepcionaron los certificados de correcta operatividad de los equipos mayores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.14 Se realizó la revisión respectiva del equipo compresor a reparar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.15 Se realizó las pruebas respectivas de funcionamiento del equipo compresor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.16 Se recepcionó la guía de repuestos a utilizar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.17 Se entregó la conformidad de todos los documentos firmados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.18 Se autoriza el inicio de las actividades.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Lineamientos necesarios para el inicio de la reparación.			
2.1 Se realizó la Inducción Contractual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2 Se dio a conocer el proceso de valorización y facturación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3 Se explicó la gestión de cumplimiento de los índices de gestión y la aplicación de penalidades	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4 Se dio a conocer el proceso de atención de órdenes de cambio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.6 Se dio a conocer el concepto de tercerización y los riesgos de la desnaturalización.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Observaciones y/o Comentarios Finales:			
<p>Los ítems que no fueron marcados con el check deben ser revisados y aplicados dentro de los primeros 15 días de ejecución del contrato, el seguimiento a cargo de la oficina de Contratos. Se realizará un seguimiento a la documentación a partir del día 02/09/2021. Se convocará una nueva 15 días del inicio de actividades.</p>			
Por el cliente:	Por El Supervisor de taller:		
Contratos y Servicios:	Supervisor		
Mantenimiento	encargado de Operaciones.		

Fuente: elaboración propia

Y finalmente, mostramos una aplicación del análisis de las cinco fuerzas de Michael Porter en base a las características de desarrollo del taller de reparaciones de compresores.

Las cuales como sabemos son: rivalidad entre competidores, poder de negociación de los proveedores, poder de negociación de los clientes, amenaza de nuevos competidores y la amenaza de nuevos productos o servicios.

La amenaza de entrada de nuevas empresas, el nombre de marca de la empresa encargada de la reparación de los equipos compresores, es representante y distribuidora de equipos de alta tecnología aplicada en diferentes rubros de la

industria, minería y construcción. Considerando sus recursos existentes, cumplen con los requerimientos y exigencias del sector minero, industrial y de construcción.

Actualmente, existen grandes y pequeñas empresas con similares características como Kaiser, Sullair y Compair, dedicadas a la reparación mayor y menor de compresores, la amenaza de estos competidores es alta debido a que el parque de maquinarias para el sector es amplio y se desarrolla a gran escala.

La amenaza de productos o servicios sustitutos, los servicios sustitutos de reparación de compresores tienen como amenazas a empresas como Compair Air, Air Compress, Solicom, los cuales constituyen una amenaza permanente por el reducido precio que ofrece al momento de realizar sus actividades y servicios.

Otra amenaza es la venta de componentes alternativos por el bajo costo, lo cual es realizado por empresas importadores que con el logo de la empresa vende repuestos alternativos como originales.

El poder negociador de los compradores es alto, cuando los clientes son grandes empresas que reparan sus compresores, quienes negocian las ventajas de los costos de reparación y el servicio postventa. Esto dependerá del cliente para poder aplicar la mejor estrategia de negociación. Se debe tener el cuidado respectivo, debido al amplio mercado de productos alternativos. La exigencia de calidad, servicio a bajo costo, conducirá a un poder de negociación con los clientes.

El poder negociador de los proveedores, existen varios proveedores de equipos, a pesar de que la marca distribuye los repuestos originales, existen otros distribuidores que realizan la venta de repuestos por importación, elevando la amenaza de alta competencia.

La rivalidad existente entre los distintos competidores del sector, en cuanto a la capacidad de recursos, la Marca es la que cuenta con muchos años más en el mercado y tiene gran porcentaje de compresores en el sector minería y sector industrial, debiéndose esto al buen servicio y respaldo de la marca que representa a través de los años de desarrollo.

Tabla 5

Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

Cinco fuerzas competitivas de Porter	Amenaza
Amenaza de entrada de nuevas empresas	ALTA
Amenaza de productos o servicios sustitutos	ALTA
Poder de negociador de los compradores	ALTA
Poder de negociador de los proveedores	ALTA
Rivalidad existente entre los distintos competidores del sector	BAJA

Fuente: elaboración propia.

4. 2. Aplicación de la elaboración propuesta de mejora.

En esta parte haremos un detalle de la empresa y analizaremos en que sectores están involucrados los compresores de aire utilizados a nivel nacional y en variadas líneas industriales de desarrollo. La empresa de reparación de Compresores, el 28 de junio de 1950, bajo la razón social Reparación Diésel se fundó en Lima - Perú, fue la primera sucursal de América Latina. Nuestra primera sede estuvo ubicada en la Av. Wilson, en el Centro de Lima. Gracias al acelerado crecimiento que venía teniendo el negocio en el Perú, nos mudamos a un nuevo local actual, ubicado en La Victoria y hoy, producto del crecimiento de nuestras áreas de negocio, estamos en el distrito de Ate. Desde nuestra fundación hasta la fecha, los equipos de esta empresa han sido utilizados en importantes obras peruanas como proyectos de exploración, túneles para hidroeléctricas, de irrigación, construcción de carreteras y puertos, instalación de redes telefónicas e industriales y obras en general. Hoy en día somos más de 140 colaboradores y desde nuestras 4 unidades de negocio: Aire Comprimido, Energía Portátil, Herramientas Industriales y Soluciones de Vacío, estamos enfocados en brindar siempre las mejores soluciones y el mejor servicio post venta a nuestros clientes.

Misión: Ofrecer un crecimiento rentable y sostenible. Esto quiere decir que protegemos y desarrollamos nuestro negocio, incluidos nuestros recursos y

personal, de forma que sea responsable desde el punto de vista económico, medioambiental y social.

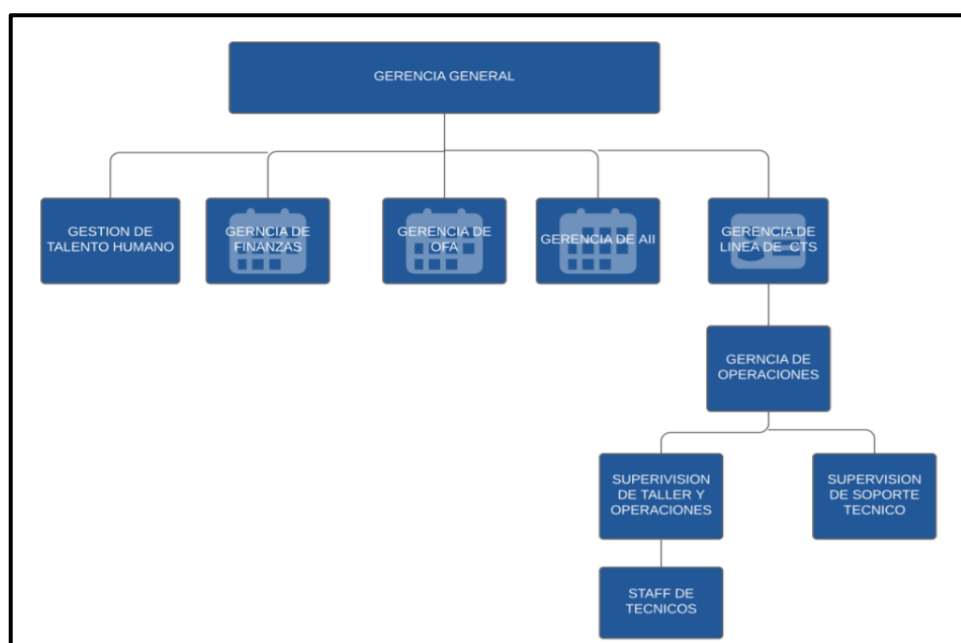
Visión: Llegar a ser y mantenerse como la primera opción y elección, first in mind— first in choice para nuestros empleados, clientes y otras partes interesadas. Queremos ser la primera empresa en la que piensa y por la que se decide.

Estrategia: Lograr un crecimiento rentable sostenible nos hace seguir siendo competitivos e innovadores, y garantiza que sigamos haciendo negocios de forma ética. Esta estrategia consiste en cinco pilares subyacentes en todas nuestras actividades y que se ven complementados por nuestras prioridades. Cuenta con los principales clientes en el rubro de la industria, siendo Nestlé S.A, Molitalia S.A, Alicorp S.A, solo por citar y en el rubro de la Gran Minería como Cía. Min. Antamina, Cía. Min Cerro Verde, Cía. Min. Southern Company, solo por citar algunas.

Como parte de la organización de la empresa, podemos describir que está conformada por tres líneas de negocio importantes, las cuales son minería, industria y construcción. Y es en el área de Industria en donde llevaremos el desarrollo de la propuesta de mejora continua de la aplicación de la metodología PHVA. Industria está dirigida por la gerencia general y soportada por las tres Gerencias de venta comercial, OFA dedicada a la línea de equipos con potencia superior a las de 90 KW. Gerencia de All dirigida para los equipos con potencias no superiores a los 90KW. Y la Gerencia de Operaciones, encargada de brindar el servicio técnico a los clientes y servicio Postventa en la línea de atención a los clientes en el área de equipos. Siendo la línea principal de negocio del grupo es la venta de equipos, el servicio de postventa, venta de servicio de mantenimiento y reparaciones mayores de equipos compresores.

Figura 4

Organigrama de la Empresa



Fuente: elaboración propia

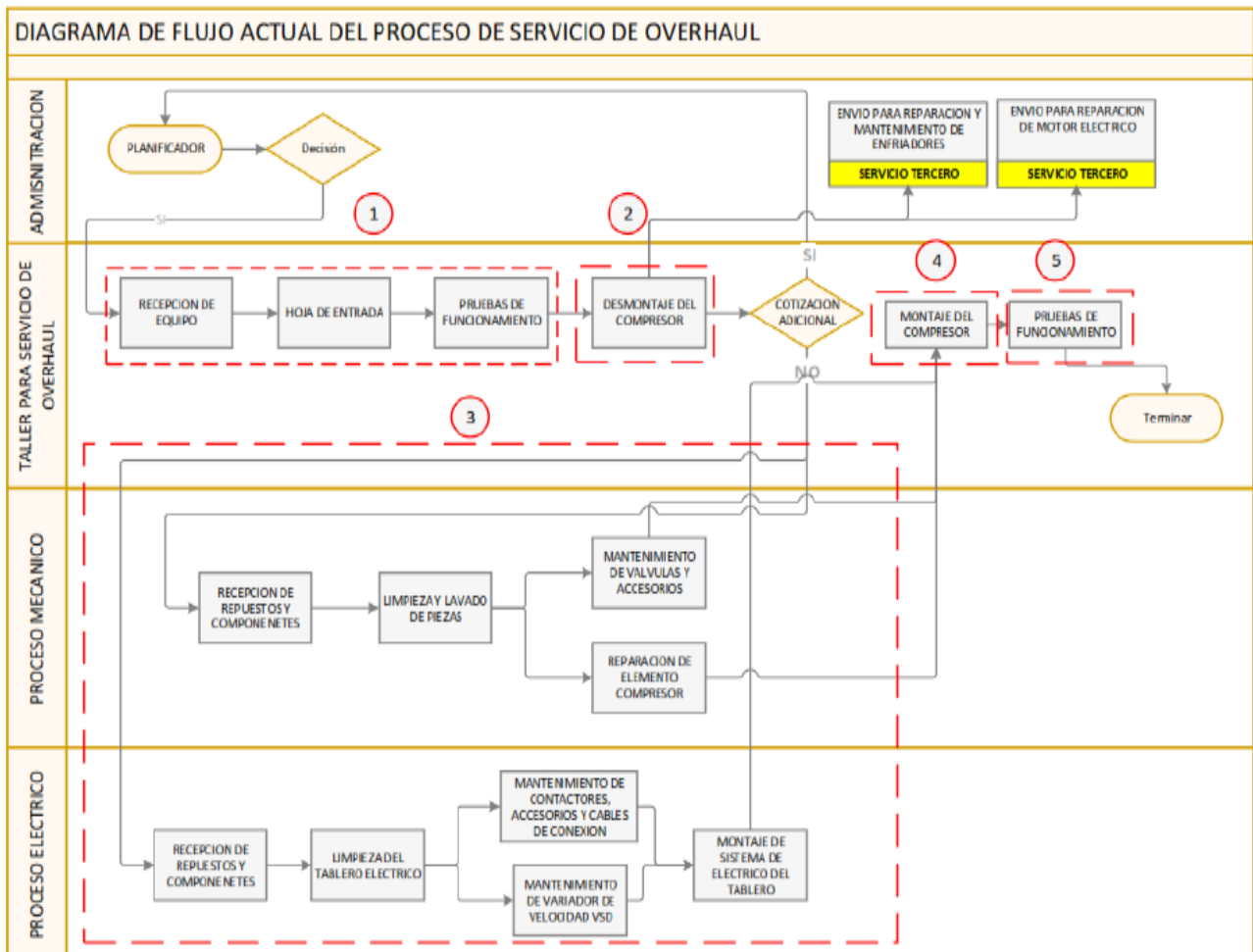
Especificando que es en el área de taller de reparaciones en donde se realizan las intervenciones, de reparaciones mayores, menores y actualizaciones de nuevas tecnologías aplicadas a los equipos compresores, debiendo brindar la mejor aplicación de mano de obra y asesoría en desarrollar estas actividades. Siendo en esta área en donde realizaremos la aplicación de mejora continua de mejorar la competitividad en el proceso de reparación de compresores. Finalizando con la descripción del grupo, cuenta con un sistema de Gestión integrado de Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad y un cuenta con un comité de Seguridad, el cual se encarga de velar que se cumplan todas las disposiciones de Seguridad y salud en el trabajo.

Descripción del proceso, dentro de las instalaciones de reparaciones de compresores pasa por siguientes subprocesos: Recepción, Desarme, Evaluación, Presupuesto, Armado Prueba/ Pintura y Embalaje. Dentro de este mapa de procesos se puede observar los principales procesos de reparación de compresores. (Anexo 5). El proceso que se aplica en la reparación de compresores es muy importante dentro de los objetivos del grupo empresarial, debido a que la

unidad de negocios en la empresa es uno de los pilares de la organización, este proceso se muestra a continuación en la figura 5.

Figura 5

Diagrama de Flujo del Proceso del Servicio de Overhaul



Fuente: elaboración propia

Los compresores que se reparan en el taller de reparaciones son los siguientes: Elementos Compresores, es el corazón de los equipos de compresión, los hay de los diferentes modelos y potencias, la intervención de trabajos en estos elementos tiene que ser elaborada, por un personal técnico calificado con conocimientos específicos y especializados en estos tipos de reparaciones. La reparación de estos elementos es una actividad básica y necesaria en las reparaciones mayores y se

ha ido incrementando debido a que en ocasiones los equipos no vienen completos en su totalidad, sino los clientes envían solamente el elemento compresor para su respectiva reparación. A través del tiempo esta actividad se ha ido incrementando, siendo necesario la actualización técnica y profesional con los nuevos modelos lanzados por la marca, siendo esta actividad sumamente importante para una buena reparación de los compresores en su totalidad.

Motores Eléctricos principales y auxiliares, la intervención de estos es un complemento importante en las reparaciones mayores, se tiene que considerar desde las mediciones básicas preliminares hasta el desarmado, inspección, barnizado, pruebas y monitoreo hasta el montaje y acoplamiento con el elemento compresor y no solo del motor eléctrico principal sino también de los motores ventiladores encargados del enfriamiento del aire y del aceite.

Cajas de transmisión, es un componente mecánico importante, es la unión entre el elemento compresor y el motor eléctrico, su reparación es realizado por especialistas en este tipo de intervenciones, se realiza juntamente con la reparación de los elementos compresores y es de vital importancia realizar la reparación correctamente.

Evaluación y test de funcionamiento correcto de enfriadores de aire y aceite, componentes a los cuales se realizan pruebas hidrostáticas, para verificar su correcto estado y funcionamiento, de no cumplir las características básicas de operatividad, se procede a recomendar su cambio respectivo.

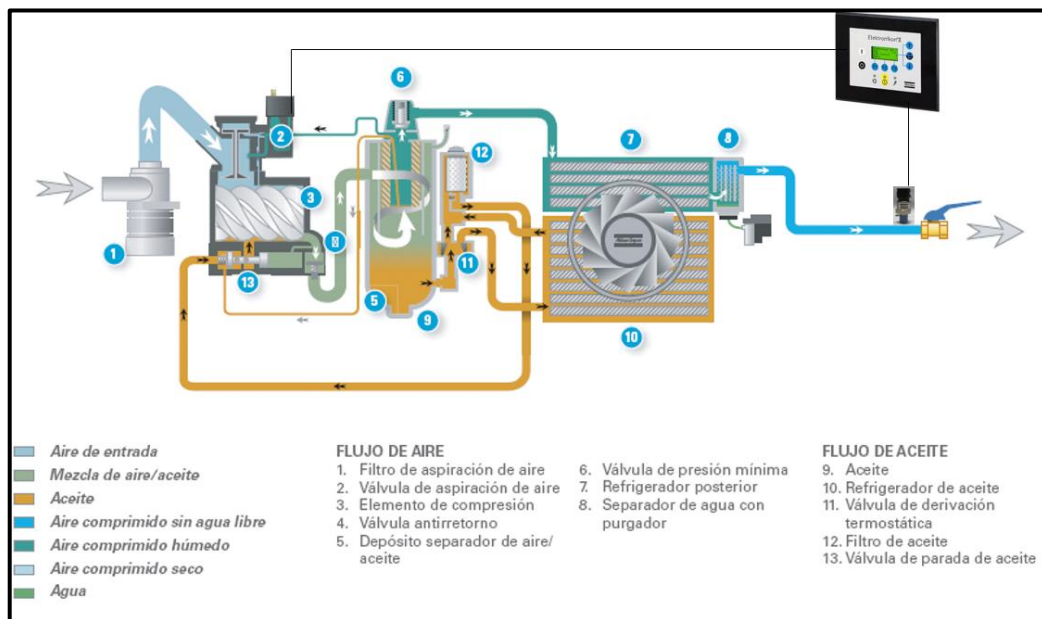
Reparación de sistemas de válvulas del compresor, las cuales están distribuidas en diferentes puntos del mismo y su correcto funcionamiento es de vital importancia para el correcto funcionamiento del compresor, logrando describirlas de la siguiente manera, válvula termostática, la cual controla la temperatura de funcionamiento del compresor, válvula de mínima presión, es la encargada del generar la presión interna y se comporta como válvula Check a la salida de aires del compresor, válvula de paso de aceite, encargado del flujo interno de aceite en el elemento compresor, y finalmente la válvula de admisión, la cual es la encargada de controlar el ingreso de aire para el proceso de compresión al elemento compresor.

Módulo de control, sistema eléctrico principal y auxiliar, en esta etapa del proceso se realizan, la revisión del sistema de control del módulo controlador, el cual es la interface hombre-máquina y nos indica cual es el estado del equipo compresor con la información brindada mediante su panel acerca de los valores de temperatura y presión, asimismo, del estado de los contactos de control de marcha y parada del equipo compresor. Complementándose el estado del sistema eléctrico con el cableado de control y fuerza del tablero eléctrico. Asimismo, se inspecciona el estado de los sensores de presión y temperatura con su respectivo cableado hacia el tablero de control, culminando la actividad con la puesta en servicio y test de pruebas del funcionamiento correcto del tablero eléctrico, sensores y panel de control.

Estructuras, acabado y pintura, es la parte final del proceso en la cual se culmina con los retoques finales de pintura y acabado.

Pruebas finales, es la parte en donde se realizan la puesta en marcha del equipo reparado, realizando todas las pruebas de control y monitoreo de todos los parámetros del correcto funcionamiento de casa matriz, y la posterior entrega hacia el cliente final.

Figura 6 Esquema Básico de Funcionamiento de un Compresor de Tornillo



Fuente: Elaboración propia

La reparación mayor de compresores será el tema de la presente tesis, específicamente porque se requiere mayor competitividad en el área de reparación mayor por overhaul en el taller.

Y finalmente, luego de realizar la reparación mayor y entregar el equipo reparado, el cliente recibe una encuesta en la cual nos manifiesta su índice de satisfacción con el trabajo realizado, siendo esta registrada en la base de datos de la empresa.

El ciclo PHVA, conocido como ciclo de Deming, es una buena opción, y debe ser considerado por la institución o compañía que desee desarrollar o mejorar el indicador de competitividad.

El Ciclo de Deming, es una metodología que se basa en 4 pasos: Planificar (plan), Hacer (do), Verificar (Check) y actuar (Act). Teniendo como objetivo la eliminación de los tiempos no productivos ocasionados por la falta de competitividad y mejorar los procesos de reparación de compresores, agregando un valor adicional ante nuestros clientes mediante la utilización de esta metodología. (W. E. Deming, 1986)

Etapa preliminar, inicia con la generación de la carta de compromiso hacia los colaboradores.

Tabla 6

Formato de Carta de Compromiso

<u>CARTA DE COMPROMISO</u>	
Por la presente	
estamos acordando a partir de la fecha: _____ todo el personal administrativo y personal técnico que labora en las instalaciones de la unidad de negocio y taller de reparaciones, mediante la presente se compromete a formar parte del equipo para la mejora de los procesos el cual generará beneficios tanto en la calidad como en la seguridad.	
La gerencia de la línea de negocio estará prestando las facilidades del caso para el cumplimiento del presente compromiso.	
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

Fuente: elaboración propia

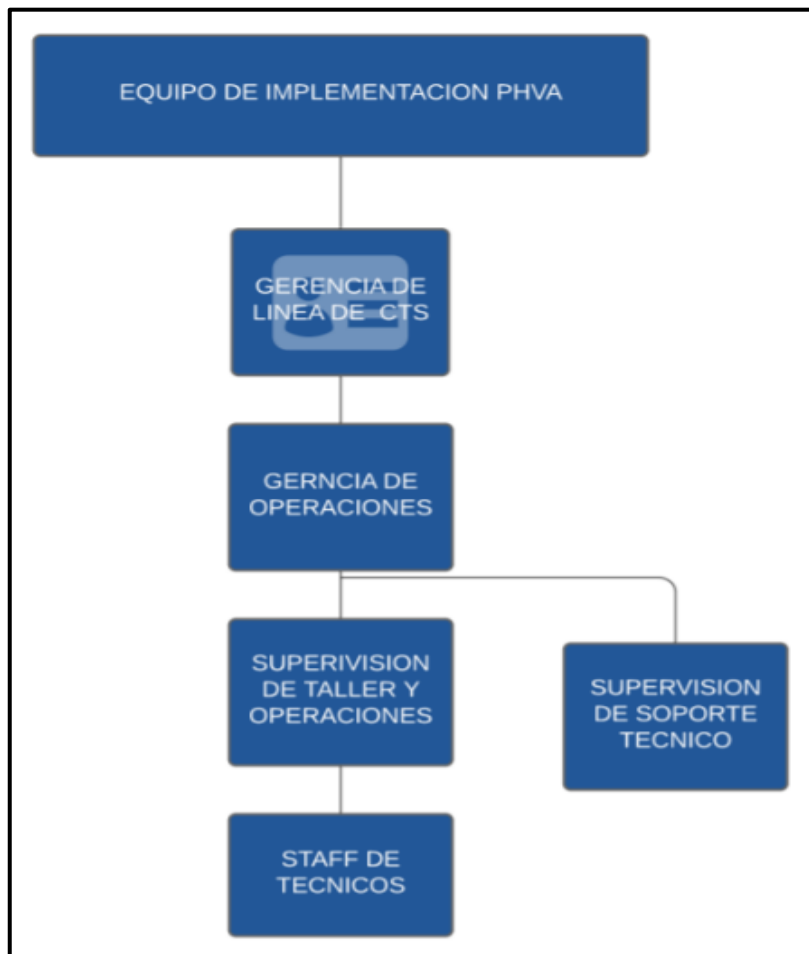
Primera etapa:

Organización del equipo PHVA.

El grupo PHVA trabajara en base a la organización de la empresa.

Figura 7

Organigrama del Equipo PHVA



Fuente: elaboración propia

Breve descripción de las funciones de los integrantes con sus respectivos cargos.

EQUIPO PHVA.

Responsabilidad del equipo PHVA, los líderes Ciclo de Deming tendrán las siguientes funciones.

Gerente de Línea:

- a) Encargado de encabezar el desarrollo de la introducción y mostrar al equipo de implementación PHVA.
- b) Desarrollar el plan a ejecutar.

- c) Realizar las reuniones con el supervisor de taller y con el jefe de Operaciones y Soporte técnico, para chequear los diferentes procesos a utilizar.
- d) Programar las reuniones entre los encargados de la implementación PHVA.
- e) Monitorear las diferentes tareas de su equipo.
- f) Proporcionar los elementos necesarios para el desarrollo de la implementación.
- g) Contemplar los tiempos para el desarrollo de la implementación, realizar la revisión los procesos basados en los 2 pilares los cuales son la seguridad de personal prima sobre cualquier condición y la calidad en nuestros procesos es primordial.

Jefe de operaciones y Soporte Técnico:

- h) Designado para desarrollar y planificar la implementación.
- i) Organizar grupos de ejecución, supervisar y controlar las etapas tensas del proyecto.
- j) Ser miembro activo de las reuniones, supervisar y mantener los procesos de la implementación.
- k) Consolidar constantemente la comunicación con el Supervisor de taller.
- l) Verificar el constante seguimiento a la programación desarrollada para la implementación y recomendar los más claros y mejores procesos.

Supervisor de Taller:

- m) Encargado del desarrollo de los procesos dentro de las instalaciones de los talleres.
- n) Verificar la ejecución e implementación de la mejora.
- o) Monitorear el desenvolvimiento y mejora del personal.
- p) Reconocer los procedimientos que no se estén desarrollando.

- q) Informar a las diferentes gerencias el avance progresivo de la implementación de la mejora implementada.
- r) Coordinar con los encargados de taller y áreas respectivas el desarrollo de las recomendaciones propuestas.
- s) El supervisor de taller propondrá a los colaboradores encargados que llevarán el proceso.

En la tabla 7 se muestran a los colaboradores que participaran de la implementación PHVA.

Tabla 7

Personal Involucrado en la Implementación PHVA

Descripción de las áreas	Personal responsable	Personal de soporte
Área de reparación de elementos compresores	Marco Arce	Marco Arce
Encargado de Taller	Joel Mendoza	Joel Mendoza
Taller eléctrico	Andrés Córdoba	Andrés Córdoba
Recepción de equipos Compresores	Ronald Cruz	Ronald Cruz
Almacén de recepción de repuestos	Jack de la Rosa	Jack de la Rosa
Área de Intervenciones Primarias	David Cerrón	David Cerrón

Fuente: elaboración propia

Difusión del proceso de mejora: los medios de difusión para el desarrollo de la mejora serán mediante el área de comunicaciones y en las reuniones del equipo de implementación PHVA, dirigido al personal de taller y difundirlo mediante los **canales de comunicación corporativo.**

Tabla 8*Acta de Registro*

ACTA DE REGISTRO						
TALLER DE REPARACIONES OVERHAUL			REUNIONES EQUIPO IMPLEMENTACION PHVA			
Fecha de realización						
Fecha de próxima reunión						
ID	TEMA	DESCRIPCIÓN/ ACTUALIZACIÓN	ACUERDOS	RESPONSABLE	FECHA	ESTADO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8, se muestra el acta de registro de las reuniones del equipo de implementación PHVA: estas reuniones tienen como objetivo verificar los avances del desarrollo de la implementación, revisar las conveniencias de mejora y generar mejores propuestas de solución en el corto tiempo posible, el registro de estas reuniones quedará anotadas en un acta, esta acta tendrá registrada todas las actividades pendientes a desarrollare durante el proceso de implementación.

Tabla 9*Acta de Reuniones de Taller*

ACTA DE REUNIONES DE TALLER							
	Fecha de realización						
	Fecha de próxima reunión						
	Tema abierto						
Nº	PLANTEADO POR:	TEMA CENTRAL	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO	DIAS ATRASO	COMENTARIOS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Fuente: elaboración propia

En la tabla 9, se muestra el acta de reuniones en Taller, estas tendrán el objetivo de realizar las revisiones entre los integrantes del grupo de implementación PHVA sobre las diferentes acciones que se realizarán diariamente y el levantamiento de la información importante en periodo de implementación, estas reuniones serán registradas en la respectiva acta de reunión de implementación PHVA.

Área de Comunicaciones: esta área se encargará de la difusión de las actas y de lo acordado de manera rápida y segura. Brindará información relevante de todas las actividades y como se coordinará con las supervisiones encargadas de los procesos de implementación de la metodología PHVA. Indicadores recomendados para realizar el monitoreo y control los cuales estarían basados en garantizar que las condiciones recomendadas y el que servicio postventa cubran los requerimientos y compromisos adquiridos con nuestros clientes.

Considerando como objetivo: incrementar la satisfacción del cliente.

Indicador: índice de satisfacción.

Objetivo del indicador: lograr que el 90% al 100% de los clientes estén satisfechos con los servicios brindados por nuestra representada.

Forma de cálculo: porcentaje de clientes de nuestra representada satisfechos o muy satisfechos en general, en base a las encuestas enviadas a nuestros clientes, siendo la unidad de medida en %.

Comprobar que la competencia de nuestros colaboradores pueda brindar la mejor solución y calidad en los servicios brindados y cubran las expectativas de los clientes.

Objetivo: cubrir las expectativas de competencia con los clientes y que estas sean específicas y seguras cumpliendo el 80% de sus competencias técnicas.

Indicador: Lograr mostrar un nivel de competencia mostrada satisfactoriamente.

Forma de cálculo: El número de competencias demostradas correctamente / número de competencias demostradas en el periodo por 100, siendo la unidad de medida el porcentaje %.

Mejorar continuamente nuestros procesos para crear un gran interés sobre el grupo y, sobre todo, generar más inversión en el desarrollo de las actividades.

Objetivo: Minimizar los tiempos de despacho de servicios realizados y minimizar los inconvenientes y quejas de los clientes.

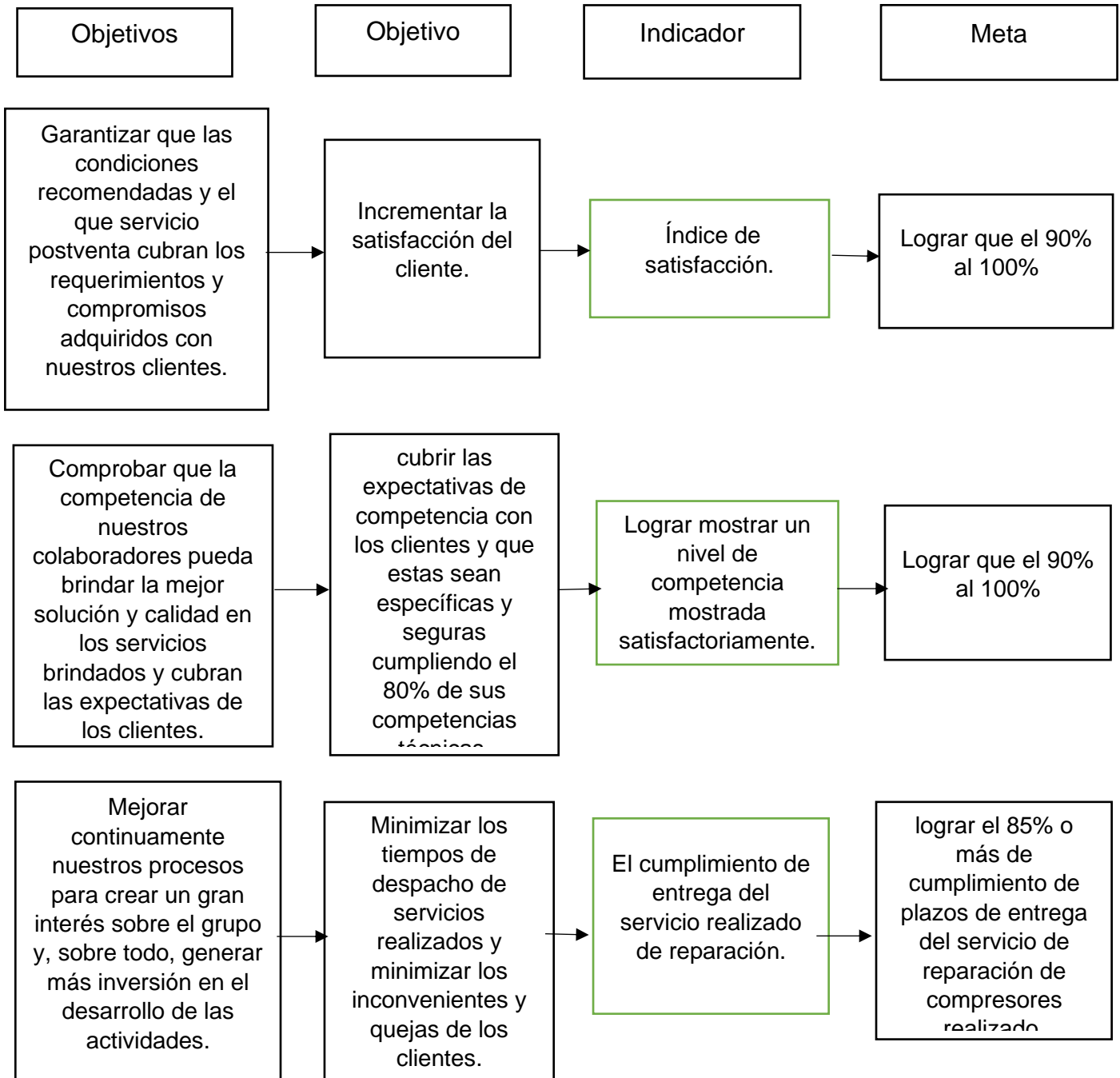
Indicador: el cumplimiento de entrega del servicio realizado de reparación.

Objetivo: lograr el 85% o más de cumplimiento de plazos de entrega del servicio de reparación de compresores realizado.

Forma de cálculo: número de reparaciones realizadas en los tiempos contemplados sobre el número total de reparaciones realizadas por 100. Obteniendo el porcentaje del valor como indicador.

Tabla 10

Objetivos e Indicadores



Fuente: elaboración propia

Segunda Etapa

En esta etapa buscaremos brindar las respuestas a las preguntas:

- ¿Qué es lo que quiere el cliente?, ¿Cómo lo quiere?, ¿Cuándo lo quiere?
- En este caso nuestra mejor herramienta es la aplicación de la herramienta de encuestas NPS (Net Promoter Score) la cual nos enviara el mejor indicador del grado de satisfacción del cliente.

Figura 8

Valoración del NPS



Me gustaría conocer tu opinión

Número de referencia - 12345

Estimado cliente,

¿Qué probabilidad existe de que recomiende Atlas Copco a otros contactos de negocios?

Muy improbable 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muy probable

Por favor, califiquenos según su reciente trabajo de mantenimiento. Siempre nos esforzamos en entregarle la mejor atención, por lo que su opinión es importante para nosotros.

Cordialmente

Fuente: base de datos de la empresa.

Mediante la encuesta enviada podremos revisar el grado de satisfacción del cliente en base al servicio recibido.

Figura 9

Proceso de Valoración del Servicio

The image shows a customer service evaluation form with three main sections:

- Section 1:** A header with a smiley face icon and the text "ESTIMADO CLIENTE, ¡TU OPINION IMPORTA! Por favor tome un momento para calificar nuestros servicios." Below this is a question: "¿Qué probabilidad existe de que recomiende Atlas Copco a otros contactos de negocios?" followed by a 5-star rating scale. A text box asks for the main reasons for the rating.
- Section 2:** A heading "Basado en tu experiencia, comentanos:" followed by a table with four columns: "Sí", "No", "Necesita mejoras", and "No aplica". The table contains five rows of service-related questions, each with radio buttons for the four response options.
- Section 3:** A heading "Por favor comparte cualquier comentario adicional" followed by a large text input area.

	Sí	No	Necesita mejoras	No aplica
Fue conveniente desarrollar negocios con nosotros durante el proceso de servicio?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La planificación del mantenimiento fue acordada mutuamente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sientes que el servicio fue completado a tiempo, como esperabas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quedaste satisfecho con la calidad del servicio entregado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estaban disponibles las herramientas y repuestos para el servicio planificado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estás satisfecho con el desempeño general del producto?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fuente: base de datos de la empresa.

Con la información enviada, se revisa y consolida para su respectivo procesamiento en base a lo enviado por los clientes.

- a) La percepción del cliente es que la reparación realizada sea de óptimas condiciones sin que se presenten fallos posteriores al overhaul y no se generen paradas de producción.
- b) Otros de los comentarios del cliente, que los tiempos de entrega no se están cumpliendo de acuerdo con lo generado por planeamiento, siendo una causal la demora de la entrega de los repuestos por el área logística debido a los retrasos en las importaciones respectivas.
- c) El cliente desea que los tiempos de entrega contemplados en las reparaciones mayores sean los considerados por planeamiento. Con el

objetivo de que se cumplan los tiempos establecidos en la entrega de las reparaciones mayores y no generar costos adicionales en alquileres de equipos.

- d) Este incumplimiento de tiempos de entrega puede generar que el cliente pueda migrar a otros competidores que ofrecen el servicio similar en menos tiempo.
- e) En resumen, el cliente quiere calidad en las reparaciones realizadas y que los tiempos pactados se respeten con el objetivo de no tener pérdidas y sobre costos que afecten económicamente al cliente y sea más óptimo el desempeño de sus procesos.

Tercera etapa

En esta etapa correspondería identificar el flujo de valor, elaborando para ello la cadena de valor del taller de reparaciones de compresores.

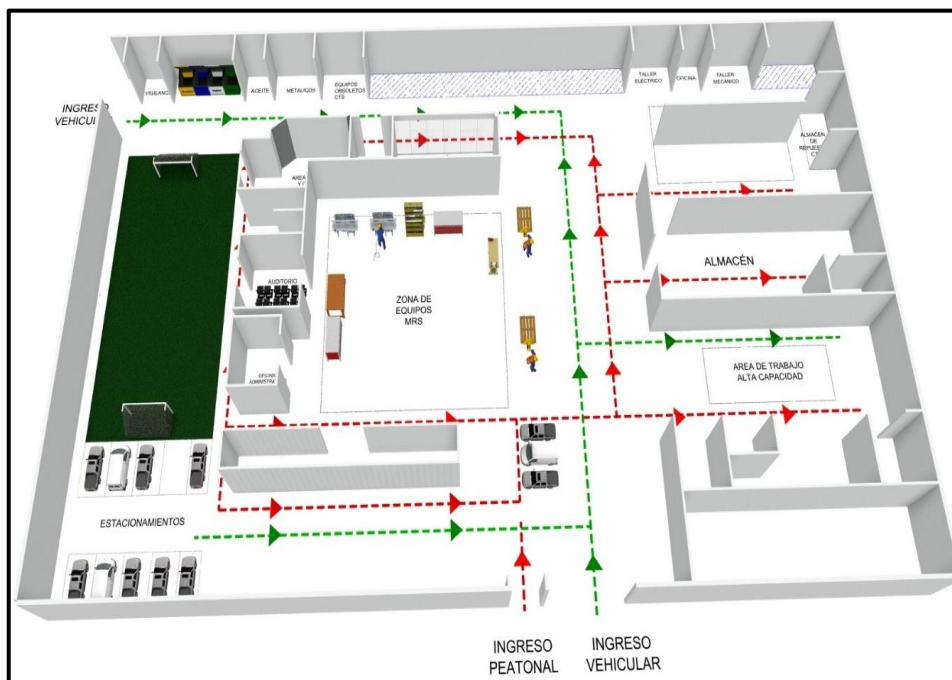
- a) Actividades de apoyo, son las actividades iniciales que no están relacionadas con reparaciones y comercialización de compresores, sin embargo, su presencia es importante.
- b) Infraestructura de la empresa
- c) Administración del talento humano
- d) Logística de entrada y salida, coordinaciones de traslado con el cliente para el envío y retorno de los compresores hacia los clientes.
- e) Actividades directas o primarias, las cuales van directamente relacionadas con las reparaciones de compresores.
- f) Operaciones, es la zona en donde se realiza las actividades específicas y el respectivo control de las reparaciones, con los respectivos estándares, control, registro y verificación de cada uno de los componentes que ingresaron al taller. Asimismo, como el control de los repuestos necesarios para cada actividad con las consideraciones específicas y data sheet de cada reparación validada por casa matriz.

- g) Marketing, encargados en la generación de negocio y búsqueda de oportunidades comerciales de reparación en la variada cartera de clientes que posee la empresa.
- h) Servicio, encargados del servicio postventa, son la primera línea de atención ante solicitudes de servicio técnico, reclamos, garantías y constante atenciones de servicios de mantenimiento.

Los procesos se desarrollan como se muestra en el siguiente Layout de taller de la figura 10. El cual se distribuye en zona de trabajos de alta capacidad y mediana/baja capacidad.

Figura 10

Layout del taller de reparaciones



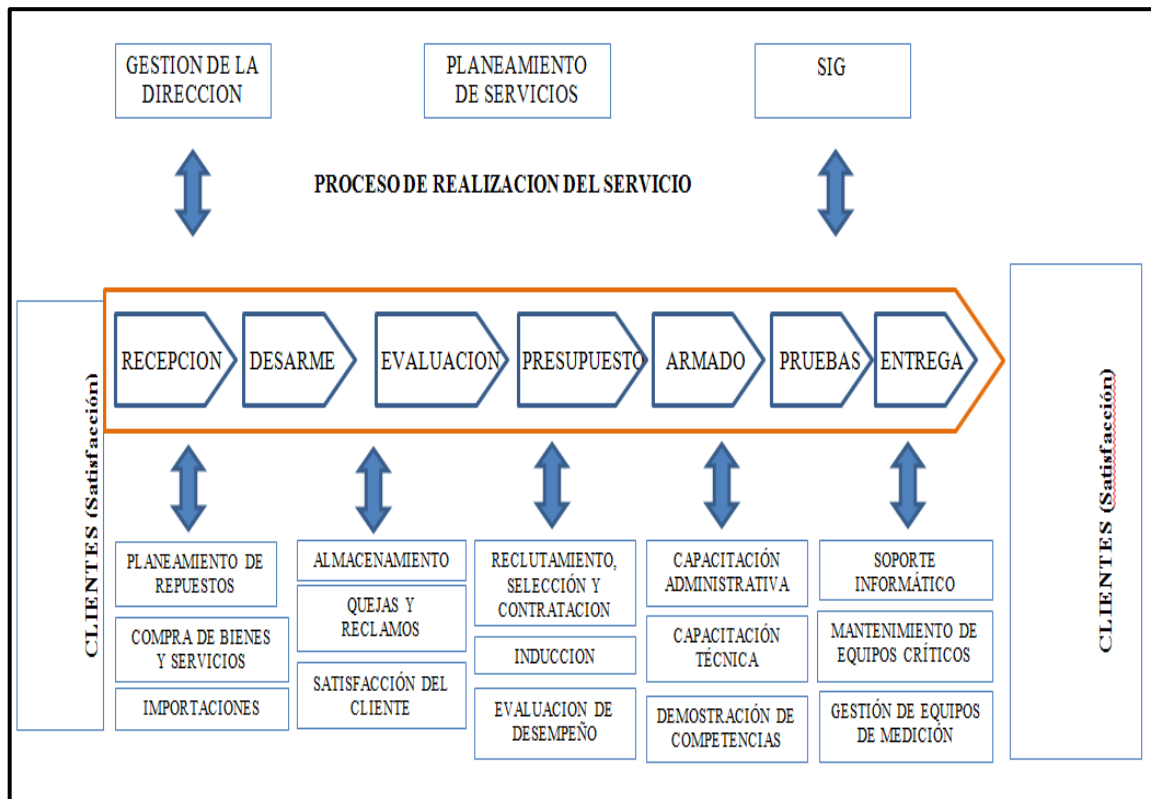
Fuente: elaboración propia

Suceso de Problemas.

En la siguiente figura 13, del mapa de procesos identificaremos el área de estudio resaltado con líneas rojas.

Figura 11

Mapa de Procesos

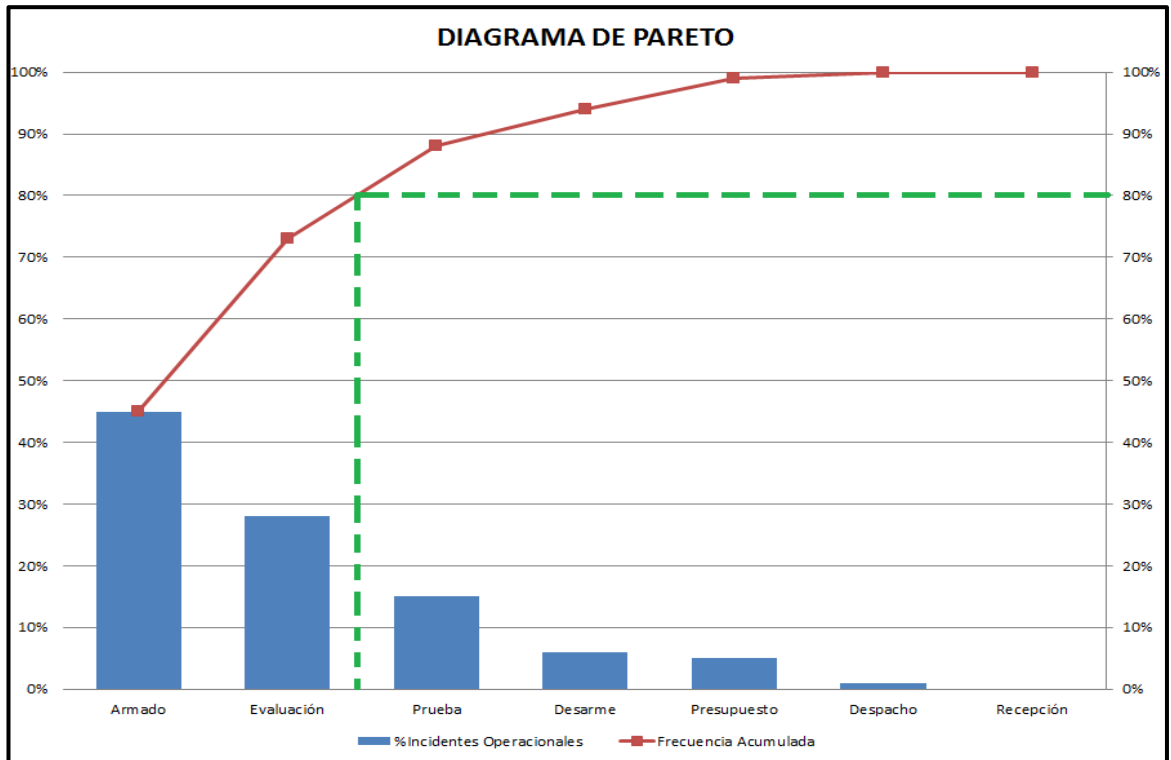


Fuente: elaboración propia

En la siguiente figura se puede identificar que en el proceso de armado y evaluación se ha generado los mayores incidentes de operaciones, tal como se muestra en el siguiente diagrama de Pareto de la figura 12.

Figura 12

Diagrama de Pareto del Proceso de Armado



Fuente: Elaboración propia.

Los tiempos, standard, son los tiempos contemplados específicamente por casa matriz y los que se muestran actualmente son los tiempos utilizados en el taller de reparaciones, esto se plasma en la siguiente tabla 11.

Tabla 11*Tiempos de Servicio de Overhaul*

Etapa del proceso	Elemento compresor		
	Tiempo estándar (min)	Tiempo real (min)	Diferencia
Recepción	120	120	0
Desarme	1920	1920	0
Evaluación	1920	2880	0
Presupuesto		Etapa no operativa	
Armado	3840	4800	960
Pruebas	960	960	0
Despacho	240	240	0
Tiempo total (min)	9000	10920	1920

Fuente: elaboración propia

Complementado, la información con el impacto económico que genera estas demoras en los procesos de evaluación y armado de los equipos compresores.

Tabla 12*Costos por Exceso de Horas Hombre*

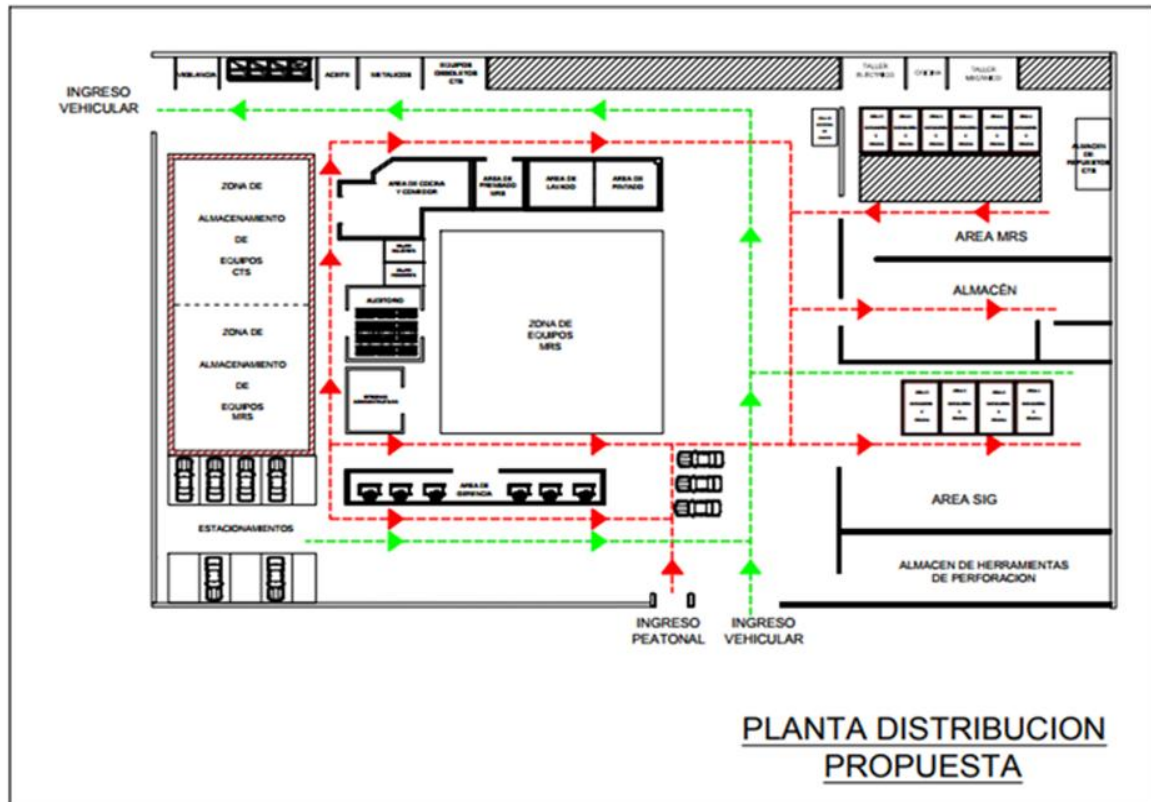
Etapa de proceso de reparación del compresor	Costo horas hombre S/.	Exceso horas hombre	Costo por exceso de horas hombres S/.
Evaluación	50.00	160	800.00
Armado	80.00	160	80.00
Total		320	1600.00

Fuente: elaboración propia

Considerando estas observaciones, se está incidiendo en las mejoras de reparación, contemplando la optimización de tiempos específicos y que se puedan mejorar los tiempos antes descritos. Mejorando la distribución de las bahías de trabajo habilitando y/o adicionándolas para una mejor eficiencia de estas.

Figura 13

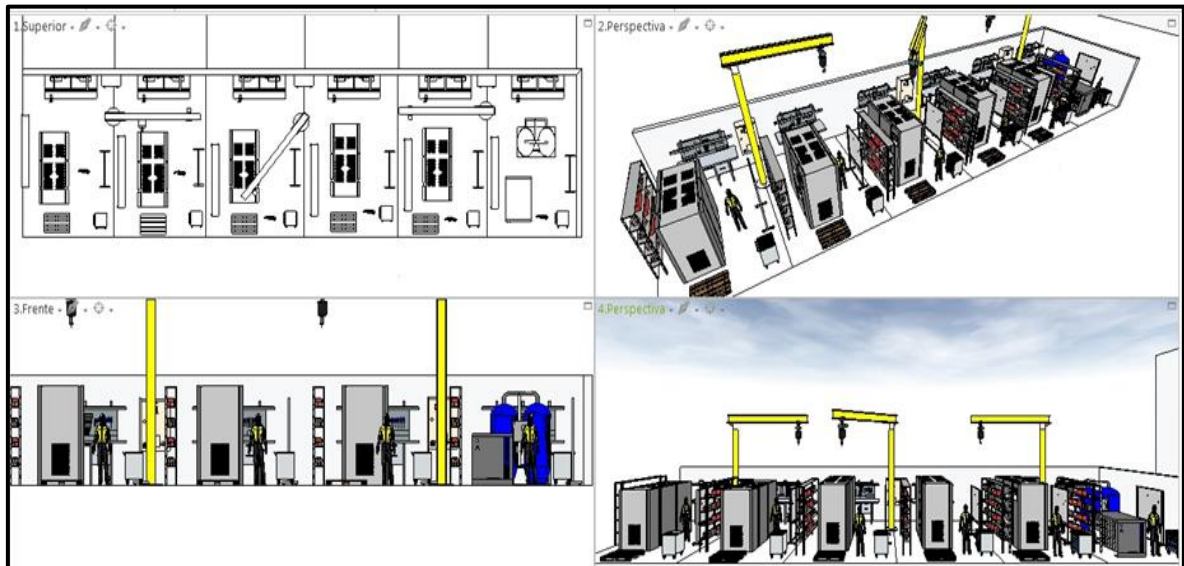
Layout Mejorado



Fuente: elaboración propia

Figura 14

Layout Mejorado de las Bahías de Trabajo



Fuente: elaboración propia

Cuarta Etapa

En la cuarta etapa, se analizarán las pérdidas o mermas generados en el proceso de reparación de compresores.

Como son las esperas de tiempo en el uso del puente grúa, debido a que los componentes pesados deben ser retirados e izados en el proceso de desarmado del equipo compresor.

También se tienen perdidas en el desarrollo de las actividades del personal, por falta de conocimiento, proactividad y compromiso con las actividades.

Los métodos de trabajo no son siempre los correctos y muchas veces necesitan ser revisados, mejorados y actualizados.

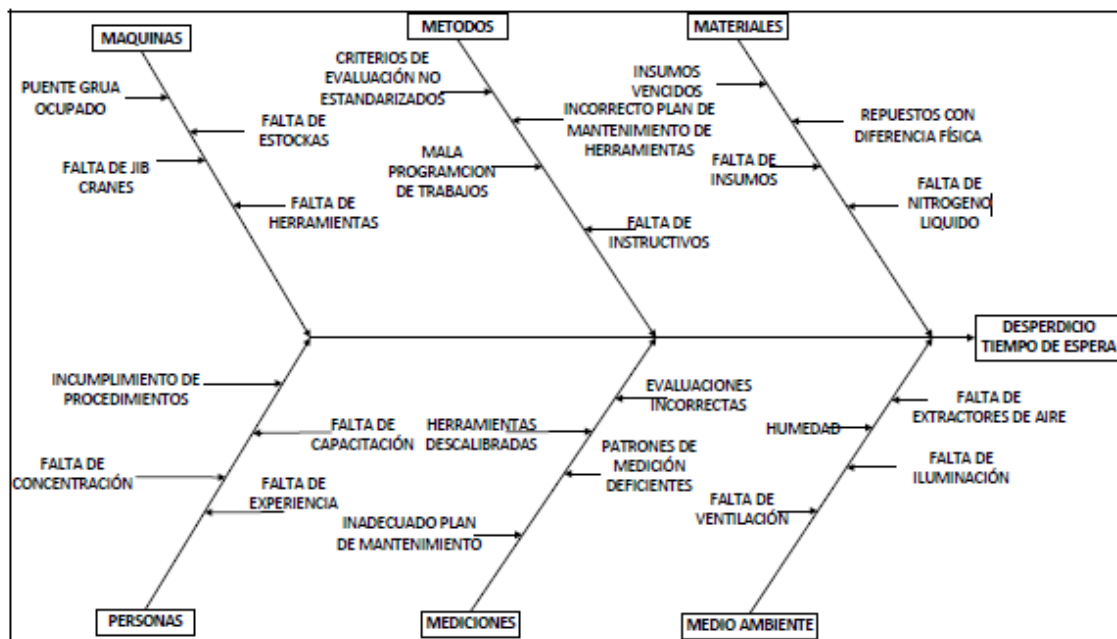
La calibración de los instrumentos no está actualizada, motivo por el cual amplia el tiempo de espera en el uso de herramientas específicas y correctas para las reparaciones mayores.

Con respecto a los materiales, no siempre están a disposición por parte de los proveedores, generando demoras en la espera y en la realización de las reparaciones mayores.

Adjuntamos el Ishikawa realizado con el análisis de las mermas generadas en la reparación de compresores

Figura 15

Diagrama Causa-Efecto de Tiempo de Espera



Fuente: elaboración propia

Quinta etapa

En esta etapa, se brindarán las propuestas de mejora, que lograrán minimizar las mermas identificados complementándonos con el uso de la herramienta de las 5S.

Implementación de las 5S.

Se considerarán los siguientes pasos:

- a) *Capacitación en 5S*
- b) *Plan de desarrollo de 5S*

Figura 16

Cuadro con las 5 S

1	Seiri	Clasificar	Quitar o descartar todos los artículos/equipos /archivos innecesarios del área.
2	Seiton	Ordenar	Determinar un lugar para cada cosa y colocarla en su lugar
3	Seiso	Limpiar	Limpie visualmente y físicamente el área.
4	Seiketsu	Sistematizar	Defina políticas estandarizadas para administrar, demarcar, documentar los elementos.
5	Shitsuke	Autodisciplina	Mantener lo logrado y seguir mejorando

Fuente: elaboración propia

Capacitación en 5 "S"

La capacitación se desarrollará por un especialista que nos brinde la mejor información de esta filosofía, y el desarrollo de esta como la participación serán registradas, como todo el equipo comprometido de la implementación de la mejora continua. Teniendo como objetivo lograr la eficiencia de procesos que contempla el orden y la limpieza en la reparación de compresores, siendo los pilares principales la calidad y eficiencia.

Plan de desarrollo:

Corresponde al plan de aplicación del sistema 5S en el taller de reparación de compresores.

Motivo de la implementación:

a) Mejorar el flujo del proceso, el orden en el taller y la organización.

- b) Ampliar los espacios de las áreas o bahías de trabajo, eliminando objetos innecesarios.
- c) Minimizar los tiempos no productivos que se generan con movimientos innecesarios buscando herramientas y repuestos.
- d) Optimizar la eficiencia y uso de los subcomponentes en el taller.
- e) Mejorar las áreas de trabajo del personal técnico. Hacerlo más seguro.
- f) Mejorar la calidad del servicio.
- h) Ayudar a los colaboradores a en generar una cultura de disciplina y mejora continua laboral.

SEIRI – Separar lo innecesario

En la reparación de compresores, se genera desorden, buscando con la implementación de las 5” S”, separar lo innecesario como parte inicial del proceso, quedando registrado en el respectivo formato de inscripción.

Figura 17

Implementación de las 5 S

AREA:		Evaluación			Criterios A: 5 B: 3 C: 1
Categoría	Elemento	A	B	C	Observaciones
S1: Seiri	1.- Han sido desechados todos los artículos, equipos o herramientas innecesarias u obsoletas.				
	2.- Están todos los artículos, equipos o herramientas necesarias en buenas condiciones de uso (funcionan correctamente o están descompuestas)				
Clasificación					
---	3.- Los pasillos y áreas de trabajo están despejados (libres de artículos, herramientas, equipos o basura)				
Subtotal					
	4.- Los artículos, equipos o herramientas innecesarios están siendo almacenados en un lugar apropiado.				
Nombre del evaluador:	SUBTOTAL				FECHA:
	TOTAL EN PUNTOS				% DE CUMPLIIENTO:

Fuente: elaboración propia

SEITON – Ordenar

En esta parte del proceso, corresponde colocar todos los objetos (componentes, herramientas, mesas y accesorios) en su debido lugar.

SEISO – Limpiar

Corresponde realizar la limpieza respectiva de cada bahía de trabajo y esta debe ser realizada por cada técnico.

La limpieza externa de los ambientes y tránsito debe ser realizado por el socio estratégico encargado de la limpieza de todas las instalaciones de la empresa.

SEIKETSU – Estandarizar

Se propone mantener la política de limpieza en el taller, ser consecuentes con las 3 primeras S. Mantener las bahías limpias, antes, durante y al finalizar los trabajos.

Actividad que debe ser revisada y monitoreada con los supervisores de las diferentes áreas, diaria y semanalmente.

Asimismo, la revisión de herramientas y accesorios deben ser monitoreados constantemente, considerando el encintado de las mismas como mejor propuesta.

SHITSUKE – Mantener

Para mantener todo lo detallado se debe programar las caminatas de trabajo diario, registrando todas las observaciones, derivándolas al encargado del área para que haga la respectiva corrección. Las caminatas podrían ser en un día específico o de manera alternada y no programada.

Debiendo realizar el registro fotográfico de lo encontrado y presentarlo en las reuniones del equipo de implementación PHVA.

4. 3. Análisis costo beneficio de la propuesta.

Tabla 13

Costo Tangible del Proyecto

Costo Tangible del proyecto										
Proyecto	Fase	Tipo de recurso	Unid	Cantidad	P/Unit. S/.	Inversión (S/.)	Inversión (\$)	Total (\$)	Total (S/.)	
PHVA	Capacitación	Plumones de colores	Unid.	8	2.00	16.00	4.00			
		Lapiceros	Unid.	20	1.00	20.00	5.00			
		Hojas -A4	Ciento	1	20.00	20.00	5.00			
		Tablillas de madera	Unid.	8	5.00	40.00	10.00			
		Set de conos de señalización	Unid.	8	25.00	200.00	50.00			
	5 S	Cinta delimitadora adhesiva color amarillo	Rollo	5	10.00	50.00	12.50			
		Soportes de banners de vinil	Unid.	2	50.00	100.00	25.00			
	Gestión Visual	Pintado de herramientas especiales	Varios	2		50.00	12.50			
		Pizarra acrílica	Unid.	2	50.00	100.00	25.00			
		Señalítica reflectiva rotulado de bahías	Unid.	5	10.00	50.00	12.50			
		Señalítica reflectiva de números	Unid.	5	10.00	50.00	12.50			
		Señalítica reflectiva - carteles	Unid.	5	10.00	50.00	12.50			
	TOTAL						746.00	186.50		
	Tipo de cambio		S/4.00	COSTO TANGIBLE DEL PROYECTO					186.50	746.00

Fuente: elaboración propia

Tabla 14

Costos Intangibles del Proyecto

			RECURSOS EMPLEADOS, COSTO INTANGIBLE								
CODIGO DEL PERSONAL			T1	T2	T3	T4	T5	T6	S	G	
COSTO DE H.H			S/ 20.00	S/ 10.00	S/ 10.00	S/ 10.00	S/ 10.00	S/ 20.00	S/ 30.00	S/ 40.00	
NÚMERO DE PERSONAS			1	1	1	1	1	1	1	1	COSTO TOTAL
	ETAPA 1	Conseguir el apoyo de la gerencia							1		S/ 30.00
		Formación del equipo de implementación PHVA	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
		Generación de responsabilidades del equipo						2	2	2	S/ 180.00
		Revisión de los canales de revisión						2	2	2	S/ 180.00
	ETAPA 2	Analizar a los clientes						2	2	2	S/ 180.00
		Revisar los resultados de las quejas y reclamos	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
		Elaboración de la cadena de valor	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
	ETAPA 3	Observación de los procesos	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
		Revisión del Layout					1	1	1	1	S/ 100.00
		Análisis del ciclo del proceso					1	1	1	1	S/ 100.00
	ETAPA 4	Análisis de los desperdicios de los procesos	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
		Análisis de los tiempos de espera						2	2	2	S/ 180.00
		Elaboración del diagrama de Ishikawa						2	2	2	S/ 180.00
PLANEAR	ETAPA 5	planeación y preparación de la capacitación 5S	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
		Capacitación en 5 S	1	1	1	1	1	1	1		S/ 110.00
		Elaboración de formatos, registros y plantillas					1	1	1	1	S/ 100.00
		Selección de áreas y líderes						2	2	2	S/ 180.00
		Elaboración de los roles de los líderes						2	2	2	S/ 180.00
		Planeación y preparación de capacitación del trabajo estandarizado						2	2	2	S/ 180.00
		Capacitación en trabajo estandarizado						2	2	2	S/ 180.00
		Revisión del método de trabajo						2	2	2	S/ 180.00
		Elaboración de estudio de tiempos del proceso						2	2	2	S/ 180.00

		Planeación y preparación de capacitación de gestión visual						2	2	2	S/ 180.00
		Diseños de controles						2	2	2	S/ 180.00
		Asignación de trabajos y responsabilidades							1	1	S/ 70.00
		planeación y preparación de la capacitación 5S							1	1	S/ 70.00
		Elaboración de formatos, registros y plantillas							1	1	S/ 70.00
EJECUTAR		Ejecución de la metodología PHVA	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
		Ejecución de la metodología 5S	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
		Ejecución de la metodología de trabajo estandarizado	3	3	3	3	3	3	3	3	S/ 450.00
VERIFICAR		Validar la reducción de los tiempos del proceso						2	2	2	S/ 180.00
		Actualizar y verificar los recorridos						2	2	2	S/ 180.00
		Revisar las fichas de los indicadores						2	2	2	S/ 180.00
ACTUAR		Compartir las buenas prácticas						2	2	2	S/ 180.00
		Monitorear los procesos						2	2	2	S/ 180.00
		Ajustar los procesos y elaborar la lista de lecciones.						1	1	1	S/ 90.00
										TOTAL	S/ 8,030.00

Fuente: elaboración propia

Tabla 15*Fallos Reportados Durante el Año 2020*

MESES	EQUIPOS	EQUIPOS CONFORMES	EQUIPOS NO CONFORMES	COSTOS OVERHAUL	DÍAS DE RETRASO	GASTO HORAS EXTRAS	GASTOS REPUESTOS ADICIONALES	GASTOS POR SERVICIO DE TERCEROS	TOTAL, GASTOS
ENERO	6	3	3	\$148,000.00	9	\$4,000.00	\$1,300.00	\$300.00	\$5,600.00
FEBRERO	5	3	2	\$98,000.00	8	\$3,200.00	\$500.00	\$0.00	\$3,700.00
MARZO	6	4	2	\$135,000.00	6	\$2,400.00	\$200.00	\$0.00	\$2,600.00
ABRIL	4	2	2	\$98,000.00	6	\$2,400.00	\$1,000.00	\$0.00	\$3,400.00
MAYO	6	3	3	\$150,000.00	11	\$4,400.00	\$2,200.00	\$0.00	\$6,600.00
JUNIO	4	2	2	\$115,000.00	8	\$3,200.00	\$1,100.00	\$0.00	\$4,300.00
JULIO	6	4	2	\$148,000.00	7	\$2,800.00	\$800.00	\$0.00	\$3,600.00
AGOSTO	6	3	3	\$139,000.00	7	\$17,200.00	\$900.00	\$0.00	\$18,100.00
SETIEMBRE	6	3	3	\$173,000.00	11	\$4,400.00	\$1,600.00	\$0.00	\$6,000.00
OCTUBRE	6	3	3	\$165,000.00	12	\$4,800.00	\$1,200.00	\$0.00	\$6,000.00
NOVIEMBRE	6	3	3	\$177,000.00	9	\$3,600.00	\$1,300.00	\$300.00	\$5,200.00
DICIEMBRE	6	3	3	\$142,000.00	9	\$4,800.00	\$1,000.00	\$0.00	\$5,800.00
TOTAL	67	36	31	\$1,688,000.00	103	\$57,200.00	\$13,100.00	\$600.00	\$70,900.00

INGRESO ANUAL	\$1,688,000.00
PÉRDIDA ANUAL	\$70,900.00
% PÉRDIDA ANUAL	4.20%

Fuente: elaboración propia

Tabla 16 Análisis de los beneficios Lucro Cesante Actual

Datos													
Tiempo Objetivo	2400	min	COSTO H-H (\$)	30	Tipo de cambio	4.00							
Ganancia	4800		COSTO H-H (S/.)	20									
Tiempo	60	seg	COSTO H-M (S/.)	1	COSTO KWH(S/.)	0.5							
MES	Demanda	Tiempo promedio del proceso(min)	Tiempo actual total(min)	Tiempo objetivo (min)	Tiempo objetivo total (min)	Tiempo perdido (min)	Tiempo perdido (hrs)	Servicios No Atendidos	Costo del servicio no atendido	Costo H-H	Costo/manto-H-M	COSTO /KWH	Lucro
ENERO	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
FEBRERO	5	3360	16800	2400	12000	4800	80	2	S/ 6,400.00	S/ 1,600.00	S/ 80.00	S/ 40.00	S/ 8,120.00
MARZO	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
ABRIL	4	3840	15360	2400	9600	5760	96	2.4	S/ 7,680.00	S/ 1,920.00	S/ 96.00	S/ 48.00	S/ 9,744.00
MAYO	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
JUNIO	4	3840	15360	2400	9600	5760	96	2.4	S/ 7,680.00	S/ 1,920.00	S/ 96.00	S/ 48.00	S/ 9,744.00
JULIO	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
AGOSTO	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
SETIEMBRE	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
OCTUBRE	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
NOVIEMBRE	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
DICIEMBRE	6	2880	17280	2400	14400	2880	48	1.2	S/ 3,840.00	S/ 960.00	S/ 48.00	S/ 24.00	S/ 4,872.00
	67	3080	203040			42240	704	17.6	S/ 56,320.00	S/ 14,080.00	S/ 704.00	S/ 352.00	S/ 71,456.00

Tiempo Actual	Tiempo de Ciclo ideal
3080	2400

Fuente: elaboración propia

Tabla 17 Lucro cesante mejorado

Datos													
Tiempo Objetivo	2400	min	COSTO H-H (\$)	30	Tipo de cambio	4.00							
Ganancia	4800		COSTO H-H (S/.)	20									
Tiempo	60		COSTO H-M (s/.)	1	COSTO KWH(S/.)	0.5							
MES	Demanda	Tiempo prom. proceso(min)	Tiempo actual total(min)	Tiempo objetivo (min)	Tiempo objetivo total (min)	Tiempo perdido (min)	Tiempo perdido (hrs)	Servicios No Atendidos	Costo del servicio no atendido	Costo H-H	Costo/manto-H-M	COSTO/ KWH	Lucro
ENERO	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 15.00	S/ 20.00	S/ 4,035.00
FEBRERO	5	3300	16500	2400	12000	4500	75	1.88	S/ 6,000.00	S/ 1,500.00	S/ 25.00	S/ 37.50	S/ 7,562.50
MARZO	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 30.00	S/ 20.00	S/ 4,050.00
ABRIL	4	3600	14400	2400	9600	4800	80	2.00	S/ 6,400.00	S/ 1,600.00	S/ 40.00	S/ 40.00	S/ 8,080.00
MAYO	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 0.00	S/ 20.00	S/ 4,020.00
JUNIO	4	3600	14400	2400	9600	4800	80	2.00	S/ 6,400.00	S/ 1,600.00	S/ 40.00	S/ 40.00	S/ 8,080.00
JULIO	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 20.00	S/ 20.00	S/ 4,040.00
AGOSTO	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 26.00	S/ 20.00	S/ 4,046.00
SETIEMBRE	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 15.00	S/ 20.00	S/ 4,035.00
OCTUBRE	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 15.00	S/ 20.00	S/ 4,035.00
NOVIEMBRE	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 26.00	S/ 20.00	S/ 4,046.00
DICIEMBRE	6	2800	16800	2400	14400	2400	40	1.00	S/ 3,200.00	S/ 800.00	S/ 20.00	S/ 20.00	S/ 4,040.00
	67	2975.00	196500			35700	595	14.88	S/ 47,600.00	S/ 11,900.00	S/ 272.00	S/ 297.50	S/ 60,069.50

Fuente: elaboración propia

Tiempo Actual	Tiempo de Ciclo
2975	2400

Tabla 18*Comparación de los 2 Escenarios del Lucro Cesante*

Variación Lucro cesante	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total LC antes de la imp. PHVA	S/ 4,872.00	S/ 8,120.00	S/ 4,872.00	S/ 9,744.00	S/ 4,872.00	S/ 9,744.00	S/ 4,872.00	S/ 4,872.00	S/ 4,872.00	S/ 4,872.00	S/ 4,872.00	S/ 4,872.00
Total LC después de la Imp. PHVA	S/ 4,035.00	S/ 7,562.50	S/ 4,050.00	S/ 8,080.00	S/ 4,020.00	S/ 8,080.00	S/ 4,040.00	S/ 4,046.00	S/ 4,035.00	S/ 4,035.00	S/ 4,046.00	S/ 4,040.00
Ganancia (S/.)	S/ 837.00	S/ 557.50	S/ 822.00	S/ 1,664.00	S/ 852.00	S/ 1,664.00	S/ 832.00	S/ 826.00	S/ 837.00	S/ 837.00	S/ 826.00	S/ 832.00
Ganancia (\$)	\$ 209.25	\$ 139.38	\$ 205.50	\$ 416.00	\$ 213.00	\$ 416.00	\$ 208.00	\$ 206.50	\$ 209.25	\$ 209.25	\$ 206.50	\$ 208.00
Tipo de cambio	S/ 4.00	S/ 4.00										
TOTAL DE GANANCIA	S/ 11,386.50											
COSTO DE IMPLEMT.	S/ 8,746.00											
B/C	1.30											

Fuente: elaboración propia

Tabla 19

Evaluación Financiera del Proyecto

SUPUESTOS													
Flujo de caja sin financiamiento													
Inversion Intangible	S/.	8000.00											
Inversion tangible	S/.	746.00											
Ingreso total	S/.												
Inversion Total	S/.	S/8,746.00											
Impuesto (T)	0%												
Costo de oportunidad de capital (COK)	15,0%												
Tiempo(meses)	12												
INGRESOS	0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingreso por lucro cesante		S/ 837.00	S/ 557.50	S/ 822.00	S/ 1,664.00	S/ 852.00	S/ 1,664.00	S/ 832.00	S/ 826.00	S/ 837.00	S/ 837.00	S/ 826.00	S/ 832.00
(-) Depreciación		S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
(-) Costos		S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00	S/ 729.00
Flujo económico de operación		S/ 17,514.00	S/ 18,223.00	S/ 18,000.00	S/ 19,542.00	S/ 20,874.00	S/ 18,236.00	S/ 17,258.00	S/ 16,587.00	S/ 15,888.00	S/ 19,878.00	S/ 18,574.00	S/ 14,578.00
Gatos netos de capital													
Flujo de caja de libre disponibilidad		S/ 11,526.00	S/ 11,256.00	S/ 10,542.00	S/ 9,875.00	S/ 8,952.00	S/ 78,520.00	S/ 12,000.00	S/ 11,000.00	S/ 13,520.00	S/ 11,000.00	S/ 12,500.00	S/ 13,400.00
FLUJO ECONÓMICO	746.00	S/ 11,526.00	S/ 11,256.00	S/ 10,542.00	S/ 9,875.00	S/ 8,952.00	S/ 78,520.00	S/ 12,000.00	S/ 11,000.00	S/ 13,520.00	S/ 11,000.00	S/ 12,500.00	S/ 13,400.00
FLUJO ECONÓMICO ACUMULADO	746.00	-S/10,780.00	S/ 22,036.00	S/ 32,578.00	S/ 42,453.00	S/ 51,405.00	S/129,925.00	S/141,925.00	S/152,925.00	S/166,445.00	S/177,445.00	S/189,945.00	S/203,345.00
Indicadores Financieros													
Valor Actual Neto (VAN)	S/	10,500.00											
Tasa Interna de Retorno (TIR)	14%												
Beneficio/Costo	12,04												
ROI	11,04												
Pay Back (Meses)	1,06												

Fuente: elaboración propia

Tabla 20

Cronograma de Implementación del Proyecto

PHVA	Actividad	2022																
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
PRELIMINAR	Conseguir el apoyo y compromiso de la Compañía	■																
PLANEAR	ETAPA1	Formación del equipo de implementación PHVA	■															
		Generación responsabilidades del equipo PHVA		■														
		Revisión de los canales de comunicación			■	■												
	ETAPA2	Revisión de los indicadores empresariales				■												
		Análizar a los clientes																
		Revisar los resultados de las quejas y reclamos				■	■											
		Elaboración de la cadena de valor					■											
		Observación de los procesos						■										
		Revisión del layout							■									
	ETAPA3	Revisión del impacto económico								■								
		Análisis del ciclo del proceso									■							
		Diseño de la matriz de selección de desperdicios										■						
	ETAPA4	Análisis de los desperdicios de los procesos										■						
		Análisis de la muda de tiempo de espera/ transporte/movimiento											■					
	ETAPA5	Elaboración de diagrama de Ishikawa para las 3 mudas												■				
		Planeación y preparación de la capacitación 5 S																
		Capacitación en 5 S																
		Elaboración formatos , registros y plantillas																
		Selección de áreas y líderes																
		Elaboración de los roles de los líderes																
Planeación y preparación de capacitación trabajo estandarizado																		
Capacitación en trabajo estandarizado																		
Revisión del método de trabajo																		
Elaboración de estudio de tiempos del proceso																	■	

V. DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo de investigación se centraron en diseñar una propuesta de mejora de procesos, para aumentar la competitividad en el área de reparaciones mayores de compresores, haciendo uso de la metodología PHVA para llevar a cabo los objetivos planteados. Los cuales han sido desarrollados en las diferentes etapas de implementación de la respectiva propuesta.

Como primer objetivo específico se planteó realizar un diagnóstico previo de la situación actual del nivel competitivo del área de reparación de compresores de la empresa, para esto se hace uso de las herramientas de mejora las cuales ayudaron a realizar un análisis más exhaustivo, detallado y completo como son el diagrama de causa – efecto, diagrama de Pareto y por último la matriz FODA, herramientas que ayudaron en sus diferentes formas a obtener una mejor revisión y análisis de los colaboradores, obteniendo como resultado que las causas que originan la baja competitividad son las fallas en las pruebas de funcionamiento en el momento de realizar la puesta en servicio o arranque inicial, asimismo, el considerar personal en proceso de formación en condición de egresado o en su primer año de fase práctica y al no tener un amplio programa de capacitación por estar en esta condición, origina esta falta. Las fallas de determinados repuestos, mal estado de estos o al no estar completos, los cuales se dañan en el proceso de envío, traslado o importación de estos, generan demoras al momento de inspeccionar el lote de repuestos que llegaron en el listado final de lo contemplado en cada reparación. Los sobrecostos no contemplados en la cotización, mala codificación de repuestos y falta de capacitación al personal técnico, en el proceso de evaluación inicial de los equipos a reparar, todo esto representa el 78% del porcentaje acumulado en el diagrama de Pareto. Sin dejar de considerar que los sobre costos generados, se originan cuando los equipos son desarmados en su totalidad y se observan el interior de estos, ya sea por el estado de desgaste o mal uso del equipo por parte del cliente, como podría ser un proceso de maquinado en los componentes internos o al revisar internamente las partes eléctricas de los motores o componentes electrónicos como variadores de velocidad o arrancadores Soft starter y al enviar una segunda cotización hacia el cliente se genera un malestar por el sobre costo

adicional enviado y debiendo realizar un pago adicional, que talvez no está contemplado en el presupuesto inicial del cliente.

Este resultado guarda relación con (Gonzales, 2017) en su investigación “Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad en el servicio de mantenimiento de equipos en la empresa corporación de ingeniería Arnao S.A., Cercado de Lima”, quien también realizó un diagnóstico previo de la situación actual de la empresa haciendo uso de las herramientas de mejora, teniendo como resultado que las causas que originan el problema de la baja productividad de la empresa es la alta rotación del personal, así como también la falta de un procedimiento para el desarrollo del mantenimiento, la falta de instrucciones, el desorden en las herramientas de trabajo, la deficiencia en la entrega de materiales entre otras causas no menos importantes. Estas causas principales representan el 58% del porcentaje acumulado en el diagrama de Pareto.

Como segundo objetivo específico se planteó elaborar la propuesta de mejora continua de procesos para mejorar la competitividad utilizando la metodología PHVA en el área de reparación de compresores, para esto se detalla en cada una de las etapas las acciones que se deben tomar para corregir las causas que ocasionan el bajo nivel de competitividad en el taller de reparaciones, en la primera etapa se organizaran los equipos PHVA asignando a cada uno sus funciones, desde la gerencia hasta el último colaborador, considerando los compromisos que deben asumir y detallando una a una cada actividad generada en las funciones asignadas, en la segunda etapa se enfocara a recaudar las opiniones de los clientes a través de la herramienta de encuestas NPS (Net Promoter Score), estas encuestas son enviadas a cada cliente al término de cada trabajo total o parcial realizado en el taller de reparaciones, siendo registrada cada una de estas encuestas y debidamente seccionada la opinión, brindando el score respectivo en el área de ventas, planeamiento, logística, servicio post-venta y poder obtener nuestro medidor de cómo se están realizando nuestras actividades en el taller y en el área comercial, esta retroalimentación es importante debido a que nos indican como nos ve el cliente, cuál es su opinión después de recibir el compresor reparado y nos indica en que puntos podemos mejorar en todos los campos técnicos y administrativos, en la tercera etapa se elabora la cadena de valor del taller, considerando cada uno de los activos necesarios para la

implementación necesaria desde la ubicación del local, en donde están ubicados los talleres, zona de reparaciones, zona de lavado, herramientas, personal y considerar las diferentes áreas importantes del desarrollo como el marketing, finanzas, RRHH, solo para detallar, en la cuarta etapa se analizan las pérdidas generadas en el proceso de reparación, como los re-haceres por falla de los equipos reparados, ya sea por mala instalación de los componentes sean mecánicos o eléctricos o falla del producto que puede ser de origen local o importado, estas pérdidas incrementan el costo de horas hombre adicionales y recursos en el traslado del personal, ya sea en el área local o provincias en todo el Perú y en la quinta etapa se brindaran las propuestas de mejora para minimizar las pérdidas, como son la revisión respectiva de cada etapa de proceso implementado y la mejora continua respectiva, se conoce que cada mejora no es siempre la última y debe ser actualizada constantemente. Esto guarda relación con (Juárez, 2019) en su trabajo de investigación “Aplicación de la mejora continua de procesos para mejorar la competitividad en el sector de reparación de perforadoras en una empresa, La Victoria - Lima, 2019” porque detalla en su propuesta cada etapa de la metodología PHVA para mejorar la competitividad empezando por establecer un plan de acción, seguido por ejecutar dicho plan de acción capacitando a los colaboradores y clientes, luego el verificar los resultados de la implementación del plan de acción y por último estandarizar e incluir las actividades del plan de mejora. Como tercer objetivo específico se planteó determinar el costo beneficio de la propuesta de mejora continua en el área de reparación de compresores, esta determinación se logró con la medición de las horas hombre utilizadas en el proceso de reparación antes y después de la implementación de mejora continua en el taller de reparaciones, en los resultados del análisis costo beneficio de la propuesta de mejora, se tiene que el costo de implementar dicha propuesta asciende a S/. 8.746,00 en un periodo de 1 año, si lo comparamos son los gastos por exceso de horas hombre en un año se tiene una reducción de S/. 11.386,50 en dichos gastos que representa un 15.9% menos del gasto anual sin la mejora continua de procesos, entonces tenemos un B/C de 1.3.

Esto se relaciona con (Soraluz, 2020) en su investigación “Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019”, que tuvo como finalidad aumentar la productividad y

logro determinar un B/C DE 1.69 que demuestra la viabilidad de implementar la mejora continua.

Se planteó como objetivo general proponer una mejora continua de procesos para aumentar la competitividad en el área de reparación de compresores, planteando realizar un programa de capacitaciones constantes internas y externas e incidir en la retroalimentación de cada parte del aprendizaje continuo, estas con su respectiva revisión, debido a que cada uno los cursos y capacitaciones impartidas deben ser registradas y consideradas, debido a que es la mejor manera de optimizar el aprendizaje y mejorar la competitividad de los colaboradores, sin dejar de omitir los procesos de seguridad en cada proceso de trabajo realizado, lo cual es muy importante en el desarrollo de reparaciones, esto se verá reflejado en la reducción de días de retraso que requiere horas hombre extra para culminar la reparación de los equipos y con cero incidentes en las actividades realizadas, generando un lucro cesante antes de la propuesta de S/. 71.456,00 y pudiendo reducir dicho lucro cesante a S/. 60.069.50, logrando determinar que el trabajo de los colaboradores ha sido más eficiente y por ende el nivel de competitividad en el área de reparación de compresores ha mejorado notablemente.

Reduciendo los tiempos de entrega en las reparaciones realizadas, minimizaremos y optimizaremos las actividades, contrapuestas con los tiempos que recomienda la casa matriz, llevando el control adecuado de las HH de cada colaborador en cada actividad programada, minimizando los fallos post-reparación y paradas no consideradas de los equipos compresores, debido a que los colaboradores y personal de taller han tomado en cuenta cada uno de los procesos realizados, en el desmontaje de los componentes eléctricos y mecánicos, considerando cada una de las recomendaciones y propuestas de mejora brindadas en las capacitaciones recibidas y sobre todo en el detalle de las respuestas de las encuestas del NPS enviada por los clientes que han sido diversas a través del periodo del tiempo realizado, se obtiene un índice que está sobre el 85% de eficiencia y se han reducido los reclamos por parte de los clientes.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó en el diagnóstico de la situación actual mediante el diagrama de Pareto que los problemas que representan el 78% son las fallas en las pruebas de funcionamiento, falta de repuestos, sobrecostos no contemplados en la cotización, mala codificación de repuestos y la falta de capacitación al personal técnico, todo esto genera retraso en la entrega de equipos evidenciando una baja competitividad en el área de reparación de compresores.

Se determinó para el desarrollo de la propuesta primero que se necesita del compromiso de todos los involucrados, desde la gerencia hasta los técnicos, seguido de 5 etapas para su desarrollo, la primera etapa se organizaran los equipos PHVA asignando a cada uno sus funciones, en la segunda etapa se enfocará a recaudar las opiniones de los clientes a través de la herramienta de encuestas NPS, en la tercera etapa se elabora la cadena de valor del taller, en la cuarta etapa se analizan las pérdidas generadas en el proceso de reparación y en la quinta etapa se brindarán las propuestas de mejora para minimizar las pérdidas.

Se determinó el costo beneficio de implementar la mejora continua en el área de reparación de compresores, obteniéndose un costo de implementación de la mejora de S/. 8.746,00 frente a una reducción del sobrecosto de horas hombre de S/. 11.386,50, dando como resultado un índice B/C de 1.3 demostrando la viabilidad de la propuesta de mejora.

Se determinó que existe una relación entre la reducción del lucro cesante que representa una reducción de los días de retraso en la entrega de equipos y las horas hombre extra y la mejora de la competitividad en el área de reparación de compresores.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendamos continuar fomentando la aplicación de la propuesta de las herramientas 5 S y metodología PHVA, aplicando la mejora continua al taller de reparaciones, con la finalidad de crear una cultura de mejora continua y conciencia de la importancia de los procesos de gestión y evaluación que permitan eliminar posibles fallas en las reparaciones de compresores.

Asimismo, recomendamos crear el equipo de mejora continua, con la finalidad de realizar los análisis a las actividades y procesos, buscando oportunidades de mejora en forma permanente. Siendo los integrantes de personal técnico y supervisión los creadores de un comprometido, agradable y seguro ambiente de trabajo.

Luego de la implementación del proceso propuesto, se debe realizar la revisión respectiva para estar de acuerdo con lo recomendado, caso contrario se debe revisar, corregir y mejorar después de un tiempo específico de revisión con el objetivo de no crear sobrecostos y mantener un buen índice B/C siendo viable la respectiva propuesta.

Realizar y continuar con las capacitaciones internas y externas para reducir las horas hombres en cada actividad de reparación y mejorar la competitividad del personal, esto reducirá aún más el lucro cesante de los días adicionales que se generan por problemas en la entrega de los compresores reparados.

REFERENCIAS

- AGUANCHE, Zudy. Propuesta para el mejoramiento continuo de los procesos en la empresa Gate Marketing Group SAS a través del ciclo planear, hacer, verificar, actuar (PHVA). *Tesis (Administración de Empresas)*. Bogotá D.C., Colombia : Universitaria Agustiniiana, 2017. pág. 96.
- ALARCÓN, Juan Carlos. *Modelo de mejora continua basado en procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de Quito - Ecuador*. Lima, Perú : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017. pág. 183.
- ÁLVAREZ, Diego. *La Mejora Continua de la Calidad como doctrina empresarial para la formación de la implicación de los trabajadores*. Santiago : s.n., Noviembre de 2015. Vol. 8, 24, pág. 13. 07185693.
- BACA, Gabriel. *Introducción a la Ingeniería Industrial*. segunda. México : Grupo Editorial Patria, 2013. pág. 371. 9786074383164.
- BENITES, Ricardo. BENITES, Alex. JAVEZ, Santos y ULLOA Segundo. Application of the PHVA cycle to increase productivity in the Frescor production area of ARY Servicios Generales S.A.C, Articles (Journal of Business and entrepreneurial). Lima, Perú: Universidad del Pacífico, 2021. Page 38-45.
- CÁCERES, Andrés Iván. Aplicación de la mejora continua y su efecto en la productividad de los procesos del almacén de una empresa comercializadora de productos electrónicos en Lima metropolitana. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad Ricardo Palma, 2017. pág. 189.
- CALDERON, José Luis. Aplicación del ciclo de DEMING para incrementar la productividad reduciendo las mermas de preformas de bebidas gasificadas en Arca Continental Lindley - planta Trujillo. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2019.
- CAMPOS, Marisol Mariluz y FLORES, Gustavo Arturo. Herramientas de Mejora Continua para aumentar la productividad en empresas metalmecánica en los últimos 5 años. *Tesis (Ingeniero Industrial)*. Lima, Perú : Universidad Privada del Norte, 2020. pág. 98.
- CRUZ , Cinthia, GONZALES, Martín y OLIVARES, Socorro. *Metodología de la Investigación*. Primera. México : Grupo editorial Patria S.A., 2014. 9786074388763.
- CUBAS, David. DEL CARPIO, Rafael. Aplicación de la Metodología PHVA en los procedimientos de los servicios de limpieza de las unidades portátiles sanitarias para satisfacer a los clientes de una empresa ubicada en Lima Metropolitana. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú, 2019 pag. 45.
- DEMING, Edwards. *Calidad, Productividad y Competitividad*. Primera. Madrid : Diaz de Santos, 1982. 8487189229.

- DÍAZ, Gamboa y NINATANTA, Alexandra. Modelo de la metodología PHVA en la eficiencia del area de produccion de la empresa de servicios e inversiones Nathanael S.A.C. 2020 (*Ingenieria Industrial*). Lima, Peru: Universidad Cesar Vallejo, 2020. pág. 45.
- ESCALANTE, Freddy Anderson. Propuesta de mejora aplicando el método PHVA para aumentar la calidad de servicio de supervisión de la empresa Bureau Veritas del Perú con el proyecto ENEL en el área de obras distribución. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad Inca Garcilazo de la Vega, 2020. pág. 76.
- FUENTES, Leonela. Aplicación del kaizen para incrementar la productividad del área de pre-producción de una empresa textil, Ate 2017. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2017. pág. 128.
- GONZALES, Yenifer Medaly. Aplicación de la mejora continua para incementar la productividad en el servicio de mantenimiento de equipos en la empresa Corporación de Ingeniería Arnao SA, Cercado de Lima, 2017. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2017. pág. 165.
- GUTIERREZ, Humberto. *Calidad y productividad*. Cuarta. México : McGraw-Hill, 2014. pág. 402. 9786071511485 .
- HERBOZO, Luis Elvis y YAÑEZ, Carlos Adalberto. Diseño de una propuesta de mejora continua aplicando la metodología PHVA en la empresa corporación DRD Group SAC. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2018. pág. 739.
- HUAMANÍ, Paola Alessandra. Aplicación de gestión de procesos para disminuir costos de producción del servicio de reparación de la empresa Soluciones Generales de Refrigeración S.R.L. - 2018. *Tesis (Ingeniera Industrial)*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2018. pág. 135.
- HUAYNA, Claudia y Valiente, Anapaubla. Diseño de un sistema de mejora bajo la metodología PHVA en la empresa Tecnopress SAC. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad San Martin de Porres, 2018. pág. 268.
- JUÁREZ, Julio César. 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. *Tesis (Ingeniero Industrial)*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2019. pág. 201.
- JIMENEZ, Maria. FERREYRA, Jenny. LEON, Angelica. Sistema de gestión por procesos para la evaluación del desempeño ambiental a partir de la implementación de diagnósticos PHVA. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. 2018 pág. 55.
- MALASQUEZ, Rosysella. GONZALES, Lucia. Inventory Optimization Model Applying the FIFO Method and the PHVA Methodology to Improve the Stock Levels of Olive Products in SMEs of the Agro-Industrial Sector in Peru. Conference paper.universidad de Ciencias Aplicadas. Lima Peru.
- MILLER, Philip. WESTLEY, Frances. LACY, Roberts. An Experiment in Managing the Human Animal: The PHVA Process and Its Role in Conservation Decision-Making. Conference paper. 2017. Enginer Book.

- PARRALES, Wilmer Humberto. Propuesta de mejora continua mediante la herramienta 5S en la empresa rectificadora de motores Bastidas Robayo de la ciudad de Guayaquil. *Tesis (Ingeniero Industrial)*. Guayaquil, Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2019. pág. 68.
- PEREZ, José. *Gestión por Procesos*. España : ESIC Editorial, 2012. pág. 310.
- PORTER, Michael. *Ventaja Competitiva*. México : Editorial Continental, 1997.
- QUIROZ y QUIROZ, Miguel Angel. Implementación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa de servicios. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : s.n., 2019. pág. 92.
- QUISPE, Susan Aracely y VALLE, Luis Enrique. Mejora del proceso de reparación de equipos hidráulicos para incrementar la satisfacción del cliente, 2018 - 2019. *Tesis (Ingeniero Industrial)*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2019. pág. 152.
- SAENZ, Jose Luis. DESARROLLO DE LAS 5S EN OSC TELECOMS & SECURITY SOLUTIONS SAS. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Universidad Distrital Francisco Jose De Caldas 2019. pág. 20.
- SALDANI, Erick y GARAY, Luis. Mejora de la productividad den la empresa Full Metal SAC utilizando la metodologia PHVA. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú: Universidad de San Martin de Porres, 2020. pág. 85.
- SORALUZ, Marianda Teresita. Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque SAC-2019. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Pimentel, Perú : Universidad Señor de Sipan, 2019. pág. 103.
- TOLOSA, Lander. *Técnicas de mejora continua en el transporte*. Madrid : Marge Books, 2017. pág. 102. 9788416171743.
- UTURUNO, Jessica Estefani. Propuesta para la mejora del proceso de acondicionado, aplicando la mejora continua y gestión por procesos. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017. pág. 132.
- VALDERRAMA , Santiago . *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Segunda edición. Lima : San Marcos, 2013. pág. 274. 9786123028787.
- VALDERRAMA, Santiago. *Pasos para elaborar proyectos de investigación*. Segunda edición. Lima : San Marcos, 2015. pág. 495. Vol. Cuarta reimpresión. 9786123028787.
- VALDEZ, Natasha y BREY, Yasmin. Challenges and Opportunities of the Transition to a New Management Model in a Shipbuilding and Design Company. Articles. Conference paper. 2018 enginer book.
- VASQUEZ, Eduardo y BARBERI, Juan. SALDANI, Erick y GARAY, Luis. PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM BASED ON THE TECHNICAL STANDARD ISO 9001 IN THE COMPANY NATURAL ALMIDONES OF CAUCA. Articles. Cali, Colombia. Universidad Vida Futura. 2019. pág. 5.

- YNFANTES, Erwin Nelson. Aplicación del ciclo PHVA para incrementar la productividad del área de panificación en hipermercados Tottus S.A. Puente Piedra. *Tesis (Ingeniero Industrial)*. Lima : Universidad César Vallejo, 2017. pág. 190.
- YUNI, José Alberto y URBANO, Claudio Ariel. *Técnicas para Investigar* . Argentina : Editorial Brujas, 2014. pág. 115. Vol. II. 9789875915480.
- ZAVALA, Floreslinda. Diseño e implementación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en la empresa Proyecasa Constructora e Inmobiliaria SAC LIMA,2020. *Tesis (Ingeniería Industrial)*. Lima, Perú : Universidad Peruana de las Américas, 2020. pág. 145.

ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 21

Matriz de Operacionalización de Variables

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	HERRAMIENTAS	Escala
VARIABLE INDEPENDIENTE = MEJORA CONTINUA DE PROCESOS					
<p>La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados. (ISO 9001:2015, 2015 pág. 20 y VII)</p>	<p>La mejora continua de los procesos consiste en evaluar oportunidades de mejora y proponer soluciones, realizar las acciones correctivas, verificar que estas acciones correctivas tengan un impacto positivo en los resultados y por último asegurar que estas acciones sean permanentes. La herramienta usada para medir esta variable es la ficha de recolección de datos y observación. El PHVA se mide a través del nivel de cumplimiento de sus diferentes etapas.</p>	<p>PLANIFICAR: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades. (ISO 9001:2015, 2015)</p>	<p>Nivel de Cumplimiento de PHVA</p>	<p>Ficha de recolección de Datos</p>	<p>Razón</p>
		<p>HACER: implementar lo planificado. (ISO 9001:2015, 2015)</p>		<p>Ficha de recolección de Datos</p>	<p>Razón</p>
		<p>VERIFICAR: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados. (ISO 9001:2015, 2015)</p>		<p>Ficha de recolección de Datos</p>	<p>Razón</p>
		<p>ACTUAR: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario. (ISO 9001:2015, 2015)</p>		<p>Ficha de recolección de Datos</p>	<p>Razón</p>
VARIABLE DEPENDIENTE = COMPETITIVIDAD					
<p>La competitividad es la capacidad de una empresa de ofrecer un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. Está determinada por la calidad y atributos del producto, el precio y la calidad del servicio. (Gutiérrez, 2014, P.20)</p>	<p>La competitividad de una empresa se define por su capacidad para competir en el mercado a través de la productividad, calidad y costos de sus procesos, se tiene que cumplir el tiempo establecido de entrega, el personal debe evitar errores en el proceso de reparación y la información de equipos y llegada de repuestos debe ser precisa.</p>	<p>TIEMPO: Es una dimensión que permite medir de forma tangible, que tanta demora hay en realizar algo, que por excelencia se trata de la producción, pero también puede ser adaptar un proceso o implementar una mejora, con esta dimensión podemos entender la capacidad que tiene la organización para adaptarse, donde el tiempo constituye un factor determinante (Medina, 2003).</p>	<p>Entrega puntual del equipo</p>	<p>Base de datos</p>	<p>Razón</p>
		<p>PERSONAS: Esta dimensión que implica la interacción de la organización con los elementos humanos, dichos elementos son el personal propio y factores externos como clientes, proveedores, competidores. Principalmente a partir de sus integrantes ya que de ellos proporcionan la productividad.</p>	<p>Puesta en marcha sin imprevistos</p>	<p>Base de datos</p>	<p>Razón</p>
		<p>ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Es la dimensión que define la forma en la que se distribuye la información, incluyendo el medio, el alcance y el momento en el que se entregara, todo bajo una planeación adecuada que permite a la organización estar informada a tiempo.</p>	<p>Cotizaciones sin sobrecostos</p>	<p>Base de datos</p>	<p>Razón</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 02: Instrumentos de recolección de datos

Tabla 22

Check List de Inspección y Recepción de Equipos

REPORTE DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

TALLER DE REPARACIONES

Fecha: 2021-09-16

CHECK LIST PARA LA INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE EQUIPOS

Nro. Contrato / Código SAP:	IAZ00721	5600022634	Área:	TALLER
Descripción de Contrato:	SERVICIO DE REPARACIÓN MAYOR A COMPRESOR ATLAS COPCO MODELO GA22 DEL CLIENTE CIA. MINERA VOLCAN.			
Monto Contratado:	\$ 20,150.240	Plazo Contratado:	Departamento	15 DÍAS
Operador del Contrato:		Usuario:		

1. Documentos necesarios para el inicio de la reparación Mayor.	APLICA	NOAPLICA
1.10 Se recepciónó la orden de compra con la firma del Cliente en señal de su conformidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.20 Se entregó la conformidad visada con la firma del área legal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.30 Se recepciónó la Carta Fianza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retención Contractual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.40 Se recepciónó las Pólizas contractuales correspondientes. Indicar tipo y vigencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Póliza: Vigencia:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.50 Se recepciónó el Plan de Trabajo aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.60 Se recepciónó el Cronograma aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.70 Se recepciónó el Plan de Seguridad aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.80 Se recepciónó el Plan de Manejo Ambiental aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.90 Se recepciónó el IPERC BASE aprobado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10 Se recepciónaron los PETAR aprobados según corresponda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.11 Se recepciónaron los PETS aprobados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.12 Se recepciónó la relación de actividades a realizar por el personal asignado a la reparación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.13 Se recepciónaron los certificados de correcta operatividad de los equipos mayores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.14 Se realizó la revisión respectiva del equipo compresor a reparar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.15 Se realizó las pruebas respectivas de funcionamiento del equipo compresor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.16 Se recepciónó la guía de repuestos a utilizar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.17 Se entregó la conformidad de todos los documentos firmados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.18 Se autoriza el inicio de las actividades.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lineamientos necesarios para el inicio de la reparación.		
2.1 Se realizó la inducción Contractual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Se dio a conocer el proceso de valorización y facturación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Se explicó la gestión de cumplimiento de los índices de gestión y la aplicación de penalidades	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Se dio a conocer el proceso de atención de órdenes de cambio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 Se dio a conocer el concepto de tercerización y los riesgos de la desnaturalización.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones y/o Comentarios Finales

Los ítems que no fueron marcados con el Check deben ser revisados y aplicados dentro de los primeros 15 días de ejecución del

contrato, el seguimiento a cargo de la oficina de Contratos.

Se realizará un seguimiento a la documentación a partir del día 02/09/2021, Se convocará una nueva 15 días del inicio de actividades.

Por el Cliente:

Contratos y Servicios:

Mantenimiento

Por El Supervisor de taller:

Supervisor encargado de Operaciones.

Fuente: elaboración propia

Tabla 23*Acta de Registro*

ACTA DE REGISTRO							
TALLER DE REPARACIONES OVERHAUL				REUNIONES EQUIPO IMPLEMENTACIÓN PHVA			
Fecha de realización							
Fecha de próxima reunión							
ID	TEMA	DESCRIPCIÓN/ ACTUALIZACIÓN		ACUERDOS	RESPONSABLE	FECHA	ESTADO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Fuente: elaboración propia

Tabla 24*Acta de Reuniones de Taller*

ACTA DE REUNIONES DE TALLER							
	Fecha de realización						
	Fecha de próxima reunión						
	Tema abierto						
Nº	PLANTEADO POR:	TEMA CENTRAL	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO	DÍAS ATRASO	COMENTARIOS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Fuente: elaboración propia

Anexo N°03: Autorización de uso de información.

Figura 18

Autorización de Uso de Información de la Empresa

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo NICOLAS CABRERA ARIAS
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

Identificado con DNI 44391846, en mi calidad de JEFE DE OPERACIONES
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

del área de CTS (COMPRESSOR TECHNIQUE SUPPORT)
(Nombre del área de la empresa)

de la empresa ... ATLAS COPCO PERU S.A.C.
(Nombre de la empresa)

con R.U.C N°... 20602579078....., ubicada en la ciudad de ATE – LIMA

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor (a, ita,) CARLOS EMILIO MOLINA NIETO.....
(Nombre completo del o los estudiantes)

Identificado(s) con DNI N°... 10082612, de la (X)Carrera profesional de Ingeniería Industria ,
para que utilice la siguiente información de la empresa:
..... BASE DE DATOS DE EQUIPOS REPARADOS DURANTE EL PERIODO LABORAL
2021.....
(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su ()Trabajo de Investigación, ()Tesis, para optar al
grado de ()Bachiller, o (X)Título Profesional.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo
de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

(X) Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
() Mencionar el nombre de la empresa.



Firma y sello del Representante Legal
DNI: 44391846

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son
auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del
procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles
acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante
DNI: 10082612 CARLOS MOLINA NIETO.



Firma del Estudiante
DNI: 44339250 DENNYS VILCHEZ CARRASCO

Fuente: Atlas Copco Perú SAC

Anexo N°04: Matriz de consistencia lógica de investigación

Tabla 25

Matriz de Consistencia

Título	<p align="center">"Aplicación de la mejora continua de procesos para mejorar la competitividad en el área de reparación de compresores"</p>						
Tipo de investigación	Problema	Variables	Indicadores	Población	Muestra	Método de recolección de Datos	Técnicas de procesamiento de datos
Aplicada y descriptiva.	¿Cómo la aplicación de la mejora continua de procesos mejorará la competitividad en el área de reparación de compresoras en una empresa de Ate ?	VI: Mejora continua de procesos. VD: Competitividad.	Nivel de cumplimiento de PHVA. Entrega puntual de equipos. Puesta en marcha sin imprevistos. Cotizaciones sin sobrecostos.	La Población está conformada por el total de reparaciones realizadas en el área de servicio durante un año.	La población es menor de 50 entonces la muestra es igual a la población (muestra censal).	Cuantitativo	Observación, análisis de datos y verificación
Diseño de investigación	Hipótesis	Objetivo General	Objetivos específicos	Método propuesto y desarrollado		Resultados preliminares	
cuasi experimental con enfoque descriptivo	La aplicación de la mejora continua aumentará la competitividad en el área de reparación de compresoras. La aplicación de la mejora continua reducirá los costos en el área de reparación de compresoras.	Aplicación de la mejora continua de procesos para mejorar la competitividad en el área de reparación de compresores en una empresa de Ate.	Determinar los principales problemas que afectan la competitividad. Proponer la aplicación de la mejora continua para aumentar la competitividad. Verificar si la aplicación de la mejora continua aumento la competitividad.	Uso de la metodología PHVA		Aumentar el nivel de competitividad en un 20%	

Fuente: elaboración propia

Anexo N° 05. Juicio de expertos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Cesar Salomón Franco Delgado.....con
 DNI: 7090 0726.....ingeniero Industrial.....de profesión. Por
 medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los
 instrumentos de serán aplicados en una empresa de servicio de reparación.

	Deficiente	Acceptable	Bueno	Excelente
Congruencia en los formatos			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los instrumentos			✓	
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

Observaciones:

Ninguna


 CESAR SALOMÓN FRANCO DELGADO
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP: 217685

Firma y sello

DNI: 7090 0726
 CIP: 217685


CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Ronald David Cervantes Montes con
DNI: 46930958 ingeniero Industrial de profesión. Por
medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los
instrumentos de serán aplicados en una empresa de servicio de reparación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia en los formatos				✓
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los instrumentos				✓
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia				✓

Observaciones:

Ninguna


RONALD DAVID CERVANTES MONTES
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP N° 214843

Firma y sello

DNI: 46930958


CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Alejandro Manuel Sánchez Gavidia con
DNI: 46120445 ingeniero mecánico de profesión. Por
medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los
instrumentos de serán aplicados en una empresa de servicio de reparación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia en los formatos			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los instrumentos				✓
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

Observaciones:

Ninguna



**ALEJANDRO MANUEL
SANCHEZ GAVIDIA
INGENIERO MECANICO
Reg. CIP N° 210985**

Firma y sello

DNI: 46120445.

Anexo N°06: Resultados de la evaluación de juicio de expertos

Tabla 26*Resultados de la Evaluación del Ing. Cesar Salomón Franco Delgado*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total, Parcial
Congruencia en los formatos	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los instrumentos	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
PUNTUACIÓN TOTAL					17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27*Resultados de la Evaluación del Ing. Ronald David Cervantes Montes*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total, Parcial
Congruencia en los formatos	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los instrumentos	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	4
PUNTUACIÓN TOTAL					18

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28*Resultados de la Evaluación del Ing. Alejandro Manuel Sánchez Gavidia*

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total, Parcial
Congruencia en los formatos	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los instrumentos	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
PUNTUACIÓN TOTAL					17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29*Consolidación de los Resultados del Juicio de Expertos*

Nombre del experto	Calificación de validez	Porcentaje de calificación
Ing. Cesar Salomón Franco Delgado	17	0.28
Ing. Ronald David Cervantes Montes	18	0.29
Ing. Alejandro Manuel Sánchez Gavidia	17	0.28
CALIFICACIÓN		0.85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Escala de Validez de los Instrumentos

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia