



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la metodología PHVA para mejorar la productividad de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Huaymana Inuma, Angie (ORCID: 0000-0002-3664-4866)

Neciosup Vidal, Junior Cesar (ORCID: 0000-0002-9345-9042)

ASESOR:

Mg. Sunohara Ramírez, Percy Sixto (ORCID: 0000-0003-0700-8462)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

LIMA - PERÚ
2021

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios y a nuestras familias por su absoluto apoyo en todo este proceso, por ser el soporte para cumplir este logro.

Agradecimiento

En primer lugar, agradecemos a Dios por permitirnos compartir estos momentos junto a nuestros seres queridos. A la empresa que nos permitió realizar nuestra investigación. A nuestros asesores y docentes por su apoyo en el camino de nuestro desarrollo profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

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.....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación	9
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.3. Población muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimiento	15
3.6. Método de análisis de datos.....	309
3.7. Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnica e instrumentos de recolección de datos	12
Tabla 2: Validación de Juicio de Expertos	13
Tabla 3: Instrumentos de recolección SGC	19
Tabla 4: Instrumentos de recolección productividad	22
Tabla 5: Cronograma de implementación	28
Tabla 6: Flujo de caja de la mejora	29
Tabla 7: Datos de eficiencia y eficacia pre- test	31
Tabla 8: Datos de cumplimiento de los objetivos	32
Tabla 9: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas	32
Tabla 10: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas - verificar	33
Tabla 11: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas - actuar	33
Tabla 12 : Causa raíz	34
Tabla 13: Datos de cumplimiento de los objetivos, post - test	37
Tabla 14: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas, post test	38
Tabla 15: Datos de cumplimiento de los resultados obtenidos, post test	39
Tabla 16: Datos sobre porcentaje de no conformidades, post test	40
Tabla 17: Comparación de resultados	42
Tabla 18: TIR y VPN del plan de mejora	42
Tabla 19; Resultados de prueba de normalidad Shapiro - Wilk	44
Tabla 20: Prueba T de Student para muestras relacionadas	45
Tabla 21: Prueba T de Student para muestras de datos de eficiencia relacionadas	47
Tabla 22: Prueba T de Student para muestras de datos de eficacia relacionadas	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Clientes de la empresa	15
Figura 2: Organigrama de la empresa de calzado:	16
Figura 3: Mapa de procesos	17
Figura 4: Diagrama de flujo de la línea de acabado	18
Figura 5: % de cumplimiento de los objetivos	20
Figura 6: % de actividades ejecutadas	20
Figura 7: % de resultados obtenidos	21
Figura 8: :% de no conformidades	21
Figura 9: % Índice de eficiencia HH. HH	23
Figura 10: % índice de eficacia del cumplimiento de la producción	23
Figura 11: Excel de control de calidad	24
Figura 12: Pizarra de control de la producción	25
Figura 13: Almacén de suelas semielaboradas	25
Figura 14: Charlas y pausas activas	26
Figura 15: Área de corte	26
Figura 16: Área de círculo y acabado	27
Figura 17: Diagrama de Pareto y priorización de causas del problema	34
Figura 18: Motivos de devoluciones de productos de los clientes	35
Figura 19: Charlas diarias de capacitación y motivación	36
Figura 20: Espacio de recreación y refrigerio	36
Figura 21: Cumplimiento de los objetivos, post - test	37
Figura 22_ Cumplimiento de las actividades ejecutada, post - test	38
Figura 23: Cumplimiento de los resultados obtenidos, post test	39
Figura 24: Cumplimiento de los resultados obtenidos, post - test de no conformidades	40
Figura 25: Porcentaje de eficiencia en horas hombre, post test	41
Figura 26: Histograma de los datos de productividad pre – test	43
Figura 27: Histograma de los datos de productividad post – test	44
Figura 28: Histograma de los datos del índice de eficiencia pre y post – test	47
Figura 29: Histograma de los datos del índice de eficacia pre y post test	48

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo determinar de qué manera la implementación de la metodología PHVA mejorará la productividad de la línea de acabados en una empresa de calzado en Lima, Perú. Para ello, se ha realizado un análisis de las causas que generan una baja productividad en la línea de acabados de la citada empresa, utilizando el diagrama de Ishikawa y priorizando la relación de los problemas detectados a través del diagrama de Pareto, encontrando que en la mencionada empresa las causas de la baja productividad son, entre otras, la falta de controles de calidad en dicha área, la falta de planificación y control en el trabajo en dicha área, un manejo inadecuado en los procedimientos respecto a las incidencias por devoluciones efectuadas por defectos especialmente en las actividades de forrado y pegado, y por contar con un personal desmotivado.

La metodología que se ha utilizado para demostrar los resultados obtenidos de este proceso de implementación de la metodología PHVA, es la ruta cuantitativa, bajo el enfoque cuasi experimental, considerándose una etapa pre y una etapa post implementación, y en la que se han obtenido resultados considerables de incremento de la productividad en 19 puntos porcentuales de mejora de la productividad de la línea de acabados en una empresa de calzado en Lima, Perú, además se ha demostrado que este plan de mejora de la productividad es viable económica y financieramente.

Palabras clave: Metodología PHVA, productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

The present research has the purpose of precisising in which way the application of PHVA methodology can improve the productivity of an end assembly line in a shoe company in Lima, Peru. To that end, an analysis of the causes of low productivity in the assembly line of said shoe company has been made by way of the Ishikawa diagram and through the prioritizing of the relationship between problems detected by the Pareto diagram. This analysis reveals that in said company, low productivity is caused by, among other reasons, the lack of quality controls in this area, the lack of planification and control in this area's work, an inadequate management in procedures concerning the incidence of reimbursement made because of lining and pasting deficiencies, and also the presence of an unmotivated labor force.

The methodology employed to prove the obtained results of the application of PHVA methodology is quantitative, under a quasi-experimental approach, taking note of a pre- and post- phases of application, and through which significant results had been accomplished: the increase of productivity in 19 percentual points of productivity improvement in the end assembly line of the shoe company in Lima. It has also been proved that this productivity's improvement plan is maintainable economically and financially.

Keywords: PHVA methodology, productivity, efficiency, efficacy.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria del calzado en el mundo ha ido en crecimiento; entre los años 2010 y 2019 aumentó un 21,2 % con una tasa de aumento anual media del 2,2 % siendo uno de los sectores más productivos, aunque en el año 2019 desaceleró con respecto al año anterior estableciendo una nueva marca de producción que fue de 24.300 millones de pares. Durante los últimos años la producción del sector calzado se ha concentrado mayormente en Asia, liderado por los países de China e India, donde se fabricó casi 9 de cada 10 zapatos, lo que nos indica el dominio que tiene Asia en este sector, además que cabe resaltar que Brasil se encuentra entre los 5 primeros países de mayores productores a nivel mundial de calzado, siendo el único representante de América del Sur. (Criollo Salas, y otros, 2019)

La producción de calzado peruano es significativa en América del Sur, ya que es el cuarto país que mayor cantidad produce, asimismo en el mercado compite con alrededor de sesenta marcas, donde 40 son peruanas. A pesar de ello el sector calzado en el país es pequeño con sus 3700 empresas dedicadas al rubro donde solo 29 de ese total superan los 3 millones en ventas. En el Perú se llega a producir aproximadamente 45 millones de pares de calzado al año, donde se destaca a EE.UU. con un 28% de lo exportado, Colombia 20%, Singapur 16% y Chile 14%. (Criollo Salas, y otros, 2019).

A nivel local la empresa de calzado Industrial Condor es una mediana empresa que se dedica a la fabricación de calzado deportivo. Fue fundada en el año 1995, empezando sus labores el año siguiente, en el año 1997 obtuvo la patente para producir zapatillas de la marca Walon con la cual se ha mantenido en el mercado hasta la actualidad, sin embargo, la empresa se encuentra en busca de mejora en todas las áreas productivas, debido a que la acumulación de los mismos está ocasionando los cuellos de botella entre las áreas, creando un ambiente desordenado, con falta de cumplimiento de los indicadores, personal desmotivado y retrasos en los pedidos; esto nos permitió elaborar el diagrama de Ishikawa teniendo en cuenta las 6M; en maquinaria se tiene una falta de mantenimiento y herramientas, luego se tiene la mano de obra: personal

desmotivado por la rotación excesiva, en materia prima: la impuntualidad y la inadecuada revisión, medio ambiente: lugar desordenado y poca ventilación, método: el incumplimiento del control de calidad y procedimientos por la poca planificación y control que existe, y finalmente tenemos la medición: ausencia de indicadores de producción, (Anexo 2); luego se elaboró la matriz de Vester para poder determinar el nivel de correlación, donde se tomaron los siguientes criterios de evaluación: (0) no existe relación, (1) existe una escasa relación, (2) existe una mediana relación y (3) existe una fuerte relación, de esta manera se pudieron identificar los contratiempos más críticos en el diagrama de Vester ubicados en el cuarto cuadrante como fueron: incumplimiento del control de calidad (C6), procedimientos inadecuados (C7) , poca planificación y control (C8) y el personal desmotivado (C9). (Anexo 4). Después se realizó el Diagrama de Pareto (Anexo 6), donde se puede identificar con mayor relevancia las causas frecuentes en la empresa de calzado, donde la mayor causa es la falta de control de calidad, con 30 frecuencias insatisfechas de un total de 139, que corresponden a un 22% con respecto a las demás causas, esto nos indica que es necesario la búsqueda de soluciones para la causa mayor y demás. Luego se llevó a cabo la elaboración de la estratificación de áreas (Anexo 7), donde el área de proceso obtuvo un 43%, calidad un 30%, seguido de gestión con un 25% y por último mantenimiento con un 2%. De igual manera se realizó la matriz de alternativas solución (Anexo 8) para poder elegir la mejor alternativa de solución en las cuales se encontraba el PHVA, gestión de procesos y el kaizen, donde después de una valoración se tomó como decisión el PHVA. Por último, se realizó la matriz de priorización (Anexo 9) donde a partir de las 6M se identificaron las áreas como: Calidad, Gestión, Procesos y Mantenimiento, por lo que es necesario la implementación de la metodología PHVA para mejorar la productividad en el proceso productivo de la línea de acabado en una empresa de calzado.

El planteamiento del problema general y específicos se realizó mediante una matriz de coherencia (Anexo 10

), formulando la siguiente pregunta como problema general

¿De qué manera la metodología PHVA mejorará la productividad de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021? y como problemas específicos ¿De qué manera la metodología PHVA mejorará la eficiencia del proceso productivo de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021? y ¿De qué manera la metodología PHVA mejorará la eficacia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021? El presente proyecto se justifica de manera económica, ya que busca demostrar que la propuesta de solución es beneficioso para la empresa, además de lograr la disminución de costos de calidad, donde se busca obtener un ahorro de un 15% y otros beneficios. También es pertinente la justificación de manera metodológica ya que la metodología PHVA permitirá mejorar los procesos y validarlos con la utilización de las diferentes herramientas que encontramos en la mejora continua. Asimismo, se tiene como objetivo general: Determinar de qué manera la metodología PHVA mejorará la productividad en línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021 y como objetivos específicos: Determinar de qué manera la metodología PHVA mejorará la eficiencia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021; determinar de qué manera la metodología PHVA mejorará la eficacia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021. Con respecto a la Hipótesis general es: La metodología PHVA mejora la productividad de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021. Y como hipótesis específicas: La metodología PHVA mejora la eficiencia del proceso productivo de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021 y la metodología PHVA mejora la eficacia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional, los autores Rodríguez y Pérez con su investigación nos indican que el objetivo de la investigación es la planeación y poder estructurar una herramienta de gestión de calidad que le permita a la empresa diferenciarse, la fidelización con los clientes y buscar la colocación en el mercado. Los instrumentos utilizados para la investigación fueron las entrevistas, observación y cuestionarios, donde se enfatizó en buscar directamente los déficits de la empresa y hacer una inspección de cada uno de ellos, por lo que fue importante el control de la información documentada ya que se establecieron procedimientos para revisar aprobar y editar de acuerdo a las disposiciones que se tengan. Se tomó en cuenta los numerales de la norma ISO 9001 para cumplir con los objetivos llegando hasta el numeral 11 que es mejora continua, por lo que se recomienda cumplir con el **100%** del sistema de gestión de calidad y no solo un **20%** como fue el resultado que se obtuvo de acuerdo a sus objetivos. (Rodríguez Henao, y otros, 2020).

Asimismo, Para Gonzáles y otros autores, en su revista nos comentan que el propósito de la investigación es desarrollar y validar una escala donde se evalúe el proceso de acreditación y la gestión de la calidad en las Instituciones de Educación Superior, por lo que para poder realizar la investigación se tomó temas como los beneficios de la acreditación, valor de la acreditación para los sistemas educativos, valor de unidad de calidad interna, entre otros; los instrumentos utilizados para la investigación fueron los cuestionarios para evaluar las percepciones hacia el SGC y la acreditación que se ha observado en los últimos años, todo ello centrándose en el personal de una Universidad privada que no cuenta con cargos directivos. En conclusión, la investigación logró la construcción de un instrumento de medición y que ha respondido positivamente a la pregunta realizada sobre los factores presentes de instrumentos anteriores. (Perceptions About Accreditation and Quality Management In Higher Education of a Spanish-Language Questionnaire With a Sample of Academics From a Private University, 2020).

Salazar y los otros autores, nos indican que el objetivo de su investigación es

dirigir y controlar sus procesos productivos para reforzar el cumplimiento de los parámetros que han sido establecidos y de esta manera lograr los efectos esperados. Todo ello fomenta una gestión específica y va generando cambios en la organización, lo que mantiene una visión de mejora continua de los productos y servicios. Por consiguiente, la aplicación del sistema de gestión de calidad permite comparar la situación inicial con la situación actual donde se obtiene como resultado un porcentaje de defectos que disminuyó de **72% a 36%** con el método basado en el ciclo de Deming que tiene por etapas el planificar, hacer, verificar y actuar, y esto ha permitido que a partir de oportunidades de mejora identificadas se haya logrado establecer un sistema de control de calidad en cada una de las fases de fabricación del producto mediante inspecciones y registros. (Implementation of the Quality Management System(ISO 9001:2015) Bodywork Industry , 2019).

De igual manera, Corrales en su tema de investigación tiene como objetivo de la investigación, la implementación del sistema de gestión de calidad en ocho secciones diferentes de etapas documentadas, donde se encontrarán el análisis de requisitos que exige la norma, los estudios previstos necesarios para conocer la viabilidad del proyecto, la información documentada, y el aspecto humano o del personal. Para la realización del proyecto se tuvo como instrumentos las entrevistas, las encuestas, la observación que ayudaron a concluir con el implantado del SGC que fija estándares internacionales además de dejar los manuales de Calidad y los Procedimientos, cabe resaltar que el proyecto no termina, va a mantener siendo un ciclo el cual se le deberá dar modificaciones autorizadas para ir mejorando constantemente. (Corrales Ojeado, 2016).

Para Realyvásquez, entre otros autores, en su artículo con respecto al PHVA; tiene como objetivo reducir los defectos en el proceso de soldadura en un 20% y poder aumentar a la vez la capacidad de sus líneas de producción donde se procesan tableros electrónicos, este contraste que se resume en optimizar, se hace mediante el ciclo (PDCA) que con la aplicación de los gráficos de Pareto y diagramas de flujo obtiene buenos resultados; en porcentajes representan la disminución de defectos en un 65%, 79% y 77% en tres modelos de productos, mostrando el excelente resultado afectando de manera positiva a los plazos de entrega y costos de calidad en la empresa manufacturera ubicada en Tijuana.

La metodología que se siguió para el desarrollo fue la revisión de artículos y estudios de caso del mismo tema. (Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry A Case Study, 2018).

En el artículo de Benites y otros autores, en una empresa que se dedica a la elaboración y promoción de productos de limpieza, se tiene como finalidad aumentar la productividad, todo ello mediante el ciclo PHVA y también la clasificación ABC ya que con esta herramienta se puede determinar la rotación de los productos. La clasificación de la investigación es experimental y enfoque cuantitativo y se utilizaron entrevistas para la evaluación en la organización, las 5S y la estandarización de métodos de trabajo. Los resultados de la investigación se muestra en varias etapas, primero se determinó que el primer producto A (alta rotación) la productividad de horas hombres para producir el producto es de 0.2421, el mismo producto es productividad de la materia prima es de 0.244 unidades/soles, luego como segundo paso se investigó las causas que afectan la productividad, tercero se mostraron los resultados de la implementación de todas las propuestas ante las soluciones, por lo que la elaboración de tarjetas de control ayudaron a identificar las causas de los errores, otra de las propuestas fue las 5S donde después de la implementación esta aumentó de un 41% un 29%, que con un taller para los trabajadores mejora su desempeño, y por último se mejoró los procesos mediante la identificación de actividades que no generan valor. (Application of the PHVA cycle to increase productivity in the production area of ARY Servicios Generales S.A.C. 2020, 2020).

Según los autores Vargas y Viteri, su investigación tuvo como objetivo aumentar su productividad en el área de producción aplicando la metodología PHVA, esto con la finalidad de reducir la cantidad de productos defectuosos en la producción de cajas de cartón, y mejorar la productividad del personal. La investigación es de tipo aplicada y su nivel de investigación es descriptivo, la población de estudio abarca a los colaboradores de la empresa y los instrumentos de recolección de datos son la observación, las encuestas y entrevistas, listas de chequeo, formato de registro de actividades y documentos reguladores con los

que cuenta la empresa. En conclusión, la implementación del PHVA mejora la productividad y es necesario continuar con los procedimientos de estándares en las actividades ya que la evaluación de 5S arrojó como resultado solo un 20% de existencias de los productos, y la evaluación de distribución de planta que muestra un faltante de 56.7% de espacio físico. (Vargas Chunga, y otros, 2018).

También para los autores Tamashiro y Yacarini, el objetivo de la investigación es resolver los retrasos e incrementar la productividad de la empresa de calzado Jah's Company S.A.C. a través de las herramientas de la metodología de Manufactura Esbelta para los próximos dos años; de igual manera se busca diagnosticar la producción actual y seleccionar la metodología adecuada para su mejora dando como resultado el incremento de las utilidades. Finalmente se puede concluir que para el sistema de armado artesanal actual se trabajará con 9 operarios en vez de 11; y por otro lado el haber dividido las actividades en secciones, permiten que el operario pueda realizar con mayor facilidad actividades específicas logrando una mejor calidad del producto. (Tamashiro Tamashiro, y otros, 2018).

Asimismo, Coaguila, tiene como objetivo de su investigación hacer una propuesta de un modelo de gestión por procesos y calidad en la empresa O&C Metals S.A.C. para cumplir con lo solicitado por el cliente. La investigación es no experimental, descriptiva, explicativa ya que no requiere de pruebas para su validación y los instrumentaos utilizados para la recolección de información son las entrevistas, cuestionarios, análisis documental y observación. La investigación finalizó con la verificación de cada una de las acciones propuestas a implementar, quien aportó positivamente a lograr los objetivos, que con un análisis económico se concluye que es rentable ya que se obtiene un VAN de **S/. 73,477.99**. (Coaguila Gonzales , 2017).

Para Salazar, J. y otros autores, en su artículo sobre la aplicación del ciclo PHVA, esta se realizó según la norma ISO 9001: 2015, enfocándose principalmente en el diagnóstico de la implementación del ciclo PHVA como estrategia de trabajo y mejora continua en la organización; para realizar todo este diagnóstico se realizaron encuestas con 29 preguntas empleando la escala de Likert con la escala del 1 al 5. Para extraer toda la información referente al

tema se utilizó la herramienta digital de Google forms y el programa estadístico SPSS que nos ayudó con el procesamiento de los datos. Donde como resultado se obtuvo que la investigación muestra resultados favorables con un nivel de confianza del 95%, dando como conclusión que la empresa nuestra solidez en la implementación del sistema de Gestión de Calidad y posee una estrategia de trabajo de innovación, capacitación y control, que se enfoca la optimización de sus procesos. (Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001: 2015 en la empresa INCARPALM, 2020).

El conocido ciclo de la calidad o círculo de Deming, comprende 4 pasos que son planificar (Plan), Hacer (Do), verificar (Check) y actuar (Act); este ciclo puede ser utilizados en las organizaciones para cooperar con la realización de los procesos de forma estructurada, ofreciéndoles un mejor producto o servicio permitiendo un desarrollo competente. (Zapata Gómez, 2015).

En términos generales se comprende a la metodología PHVA como la herramienta de análisis, seguimiento y mejora a los procesos y sistemas. Es por ello que el concepto fue llevado a Toyota por el Dr. W Edwards Deming, quien fue pionero en control de procesos estadísticos, centrando toda su atención en tomar medidas preventivas para reducir variaciones y poder completar todos los subsistemas de manera correcta sin la necesidad de tomar medidas correctivas, ya que esto significaría un desperdicio. (K. Liker , 2020).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo aplicada debido a que busca la resolución de un definido problema y dar la solución de todas las interrogantes que se van generando. La investigación aplicada toma posesión de la teoría y del producto, además que se genera un gran valor agregado por cómo se utiliza el conocimiento de la investigación básica (Lozada, 2014).

Además, el enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se tiene por principio la adopción de un criterio lógico ya que las premisas y las conclusiones tienen una estrecha relación, además que se utiliza la estadística.

Asimismo, el nivel de la investigación es explicativa, por tener un nivel más riguroso donde lo que se busca es la verificación de la hipótesis causales o explicativas a través de diseños *expost facto* o con algunos diseños cuasi experimentales. (Ñaupas Paitan, y otros, 2018)

El diseño de la investigación es pre experimental ya que se verá un antes y un después, es decir habrá un cambio con un resultado final además de poder comprobar la hipótesis, es la técnica más refinada ya que se basa en las matemáticas, en la estadística y en la lógica para el control de las variables en la medición de los resultados. (Ñaupas Paitan, y otros, 2018)

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: PHVA

Según Gutiérrez (2014, p120), el ciclo PHVA (Planear, hacer, verificar, actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización, es importante que los equipos encargados de la mejora continua apliquen el ciclo PHVA.

Dimensión 1: Planificar

En esta fase se inician las actividades enfocadas a los objetivos que se debe realizar, además de analizar la situación actual del proceso, para luego realizar un plan de acción por cada causa que está originando el problema. (Aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) para reducir los defectos en la industria manufacturera. Un caso de estudio, 2018)

$$\%CO = \frac{OL}{OP} \times 100\%$$

%CO: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos

OL: Objetivos logrados

OP: Objetivos planificados

Dimensión 2: Hacer

Involucra la ejecución de la planeación donde se selecciona y documenta la información, por lo que se debe tener en cuenta los conocimientos adquiridos y establecer mecanismos de control. (Aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) para reducir los defectos en la industria manufacturera. Un caso de estudio, 2018).

$$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$$

%AE: Porcentaje de actividades ejecutadas

AE: Actividades ejecutadas

AP: Actividades propuestas

Dimensión 3: Verificar

En esta etapa se verifican los resultados de las acciones y se realiza una comparación con lo planificado y verificar si existieron las mejoras, además de determinar el cumplimiento de los objetivos. (Aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) para reducir los defectos en la industria manufacturera. Un caso de estudio, 2018).

$$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$$

%RO: Porcentaje de resultados obtenidos

RO: Resultados obtenidos

RP: Resultados programados

Dimensión 4: Actuar

Se desarrollará los métodos para poder estandarizar las actividades realizadas donde se podrán obtener nuevos datos y continuar con el ciclo, además de que se puede volver a repetir la mejora en caso los datos sean insuficientes. (Aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) para reducir los defectos en la industria manufacturera. Un caso de estudio, 2018).

$$\%NC = \frac{CIC}{CIR} X 100\%$$

%NC: Porcentaje de No Conformidades
conformidades

CIC: Cantidad de incidencias corregidas

CIR: Cantidad de incidencias reportadas

Variable dependiente: Productividad.

La productividad tiene en cuenta la eficiencia y eficacia en la calidad. Es decir, que la productividad puede medirse en unidades físicas o monetarias ya que es la interacción entre la proporción de productos obtenida por un sistema beneficioso y los recursos usados para obtener esa producción. En verdad la productividad debería determinarse como indicador de eficiencia que enlaza la proporción de recursos usados con la proporción de producción obtenida. (Juez, 2020)

Dimensión 5: Eficiencia

La eficiencia es en este sentido un elemento que afecta poderosamente en la gestión del tiempo de una compañía. Aun cuando ser eficiente es algo que claramente traerá beneficios a la organización, es fundamental subrayar que en ciertos mercados y para ciertos consumidores el componente decisivo es la porción y tiempo de entrega, y no únicamente la calidad del producto (aunque ésta continuamente es deseable). (Allen, 2015)

$$\%IEHH = \frac{HHR}{HHP} X 100\%$$

%IEHH: Porcentaje Índice de eficiencia horas hombre

HHR: Horas hombre reales

HHP: Horas hombre programadas

Dimensión 6: Eficacia

La eficacia hace referencia a la capacidad de cumplir los objetivos sin considerar los recursos empleados, es independiente de ello y trata de ver si se ha realizado o no. (Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo, 2018).

$$\%IECP = \frac{PTR}{PTP} X 100\%$$

%IECP: Porcentaje Índice de eficacia del cumplimiento de la producción

PTR: Pares totales reales

PTP: Pares totales programados

3.3. Población muestra y muestreo

La población se refiere a un universo, pueden ser personas, objetos, conglomerados o fenómenos tienen características similares en un momento determinado que pueden llegar a ser estudiadas y son útiles para nuestra investigación. (Ñaupas Paitan, y otros, 2018). La población del estudio está

formada por la producción diaria de la línea de acabado tomada en

- a) Como criterio de inclusión tenemos los días laborables de lunes a viernes, horario de 8:00am a 7:00pm, modelos de zapatillas deportivas, materiales de las zapatillas (cuero- microfibra-calcio), tipos de suelas del calzado (caucho-spansor).
- b) Como criterios de exclusión: No se consideran horarios de sobretiempo, no se consideran las zapatillas en su variedad colores.

La definición de la muestra se da como una parte de la población donde se debe tener en cuenta las características y que no exista ninguna confusión, esta nos ayudará a generalizar los resultados, por consiguiente, se debe controlar el tamaño y la selección. (Ñaupas Paitan, y otros, 2018). Entonces la muestra de la investigación se encuentra definido por la producción diaria de calzado realizadas que será evaluada durante 30 días antes y después de la implementación de la herramienta.

El muestreo es el cálculo que se obtiene de la muestra finita de una población, la investigación es no probabilística de tipo intencional No probabilístico-intencional. La unidad de análisis se da por la producción de un par de calzados por los 8 operarios de área de acabado durante los últimos 30 días en la empresa de calzado durante un solo turno de trabajo de 10 horas y 5 días a la semana.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el autor Ñaupas, las técnicas de investigación son un conjunto de herramientas y normas que nos ayuda a ajustar un proceso y lograr los objetivos propuestos de principio a fin, que parte desde el hallazgo del problema hasta la comprobación de la hipótesis. (Ñaupas Paitan, y otros, 2018). Para realizar la toma de datos de la presente investigación se usó el método de la observación directa que se fundamenta en conocer la situación actual del lugar de estudio, los objetos y fenómenos que permiten obtener los datos reales del proceso productivo de la línea de acabado. En lo que respecta a la investigación se utilizará como instrumentos de recolección las fichas de registros que nos ayudarán a medir nuestras variables.

Tabla 1: Técnica e instrumentos de recolección de datos

VARIABLE	DIMENSIÓN	TÉCNICA/ HERRAMIENTA	INSTRUMENTOS	FINALIDAD
PHVA	PLANEAR	ANÁLISIS DOCUMENTAL	FICHA DE REGISTRO	Medir el % del cumplimiento de los objetivos
	HACER			Medir el % de actividades ejecutadas
	VERIFICAR			Medir el % de resultados obtenidos
	ACTUAR			Medir el % de No conformidades
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	ANÁLISIS DOCUMENTAL	FICHA DE REGISTRO	Medir el % de índice de eficiencia de horas hombres
	EFICACIA			Medir el % del índice de eficacia del cumplimiento de la producción

Fuente: Elaboración propia

La validez para el autor Hernández Sampieri es el grado donde se verifica si el instrumento en verdad mide lo que realmente queremos medir, para ello se empieza con conceptos básicos y luego con los procedimientos para estimar y por último ver la importancia de la validez (Hernández Sampieri, y otros, 2018)

Tabla 2: Validación de Juicio de Expertos

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS		
Expertos	Grado de institución	Resultados
Mg. Lino Rolando Rodríguez Alegre	Magister	Aplicable
Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont	Doctor	Aplicable
Mg. Rosario del Pilar López Padilla	Magister	Aplicable

Fuente: Elaboración Propia

En la investigación, la confiabilidad mostrará los instrumentos de medición que son las fichas de registro, garantizando que la información extraída de la empresa fue brindada para el proyecto y realizar la mejora, sin embargo, no se cuenta con la autorización de tomar el nombre de la organización.

3.5. Procedimiento

Etapa 1: Recopilación de datos

Primero se realizó la identificación de las causas más relevantes que generan la baja productividad en el proceso productivo mediante el Diagrama de Ishikawa (Anexo 1), luego se realizó una matriz de Vester para identificar las causas y que se obtenga las causas de nivel crítico, después se realizó un diagrama de Pareto y se identificó que el 20% de las causas son los que ocasionan el 80% de los problemas, se siguió con la elaboración representarlo en un diagrama de Pareto y de esta manera encontrar las causas más importantes, para luego elaborar la estratificación por área mediante un diagrama circular, también se elaboró las alternativas de solución y finalmente la matriz de priorización donde se tomó como prioridad la calidad donde posteriormente se utilizarán los instrumentos que son validados por los expertos.

Etapa 2: Procesamiento

Al finalizar la recopilación de datos, los datos que se obtengan del instrumento utilizado se ingresarán al software SPSS.

A. Situación actual de la empresa

a. Descripción de la empresa

Empresa dedicada a la fabricación de calzado deportivo de cuero y microfibra de una excelente calidad, ubicada en el distrito de San Martín de Porres, Lima, iniciando sus actividades el 24 de mayo de 1995.

b. Actividades de la empresa

En la actualidad la empresa produce una línea de producción que son calzados deportivos para la marca Walon. La empresa desde su fundación ha ido en crecimiento debido a la calidad de sus productos y variedad de sus diseños innovadores, de esta manera es que la empresa sigue vigente a pesar de la situación actual por la pandemia la cual hizo que la empresa siga demostrando por qué sigue de pie en el mercado nacional.

c. Clientes

Nuestro principal cliente potencial es la empresa WALON, además encontramos las tiendas y mercados en los diferentes departamentos de todo el Perú, donde nuestros vendedores tienen el objetivo de fidelizar a nuestros clientes.

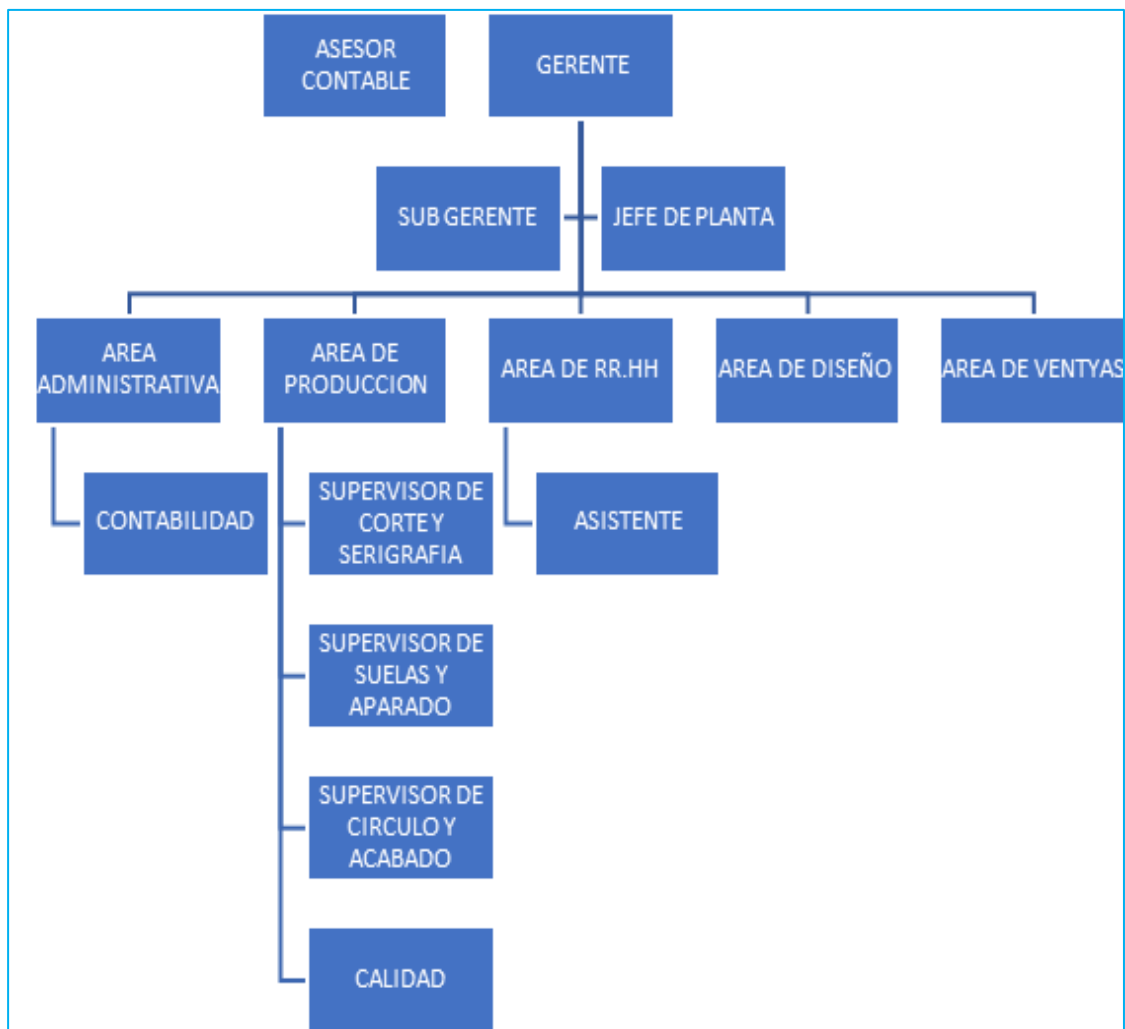
Figura 1: clientes de la empresa



d. Organigrama

En la siguiente figura se puede observar el organigrama de la empresa de calzado quien tiene una estructura organizacional vertical, la cual esta esquematizada mostrando los diferentes niveles que componen la empresa y la relación que tienen entre sí los puestos de trabajo mediante los canales de comunicación con sus respectivos niveles jerárquicos. Donde el asesor contable es un externo de la organización, y además se puede visualizar que el jefe de planta tiene a las diferentes áreas productivas.

Figura 2: Organigrama de la empresa de calzado:



e. Aspectos estratégicos

Misión

La fabricación y comercialización del mejor calzado deportivo, innovando con nuevos diseños y con una excelente calidad que nos caracteriza, además de la optimización de los recursos, mano de obra calificada y motivada a satisfacer a nuestros clientes.

Visión

Ser la empresa peruana de calzado deportivo con mayor capacidad de producción, sinónimo tanto de innovación como de calidad en la mente de nuestros clientes.

f. Procesos

Figura 3: Mapa de procesos

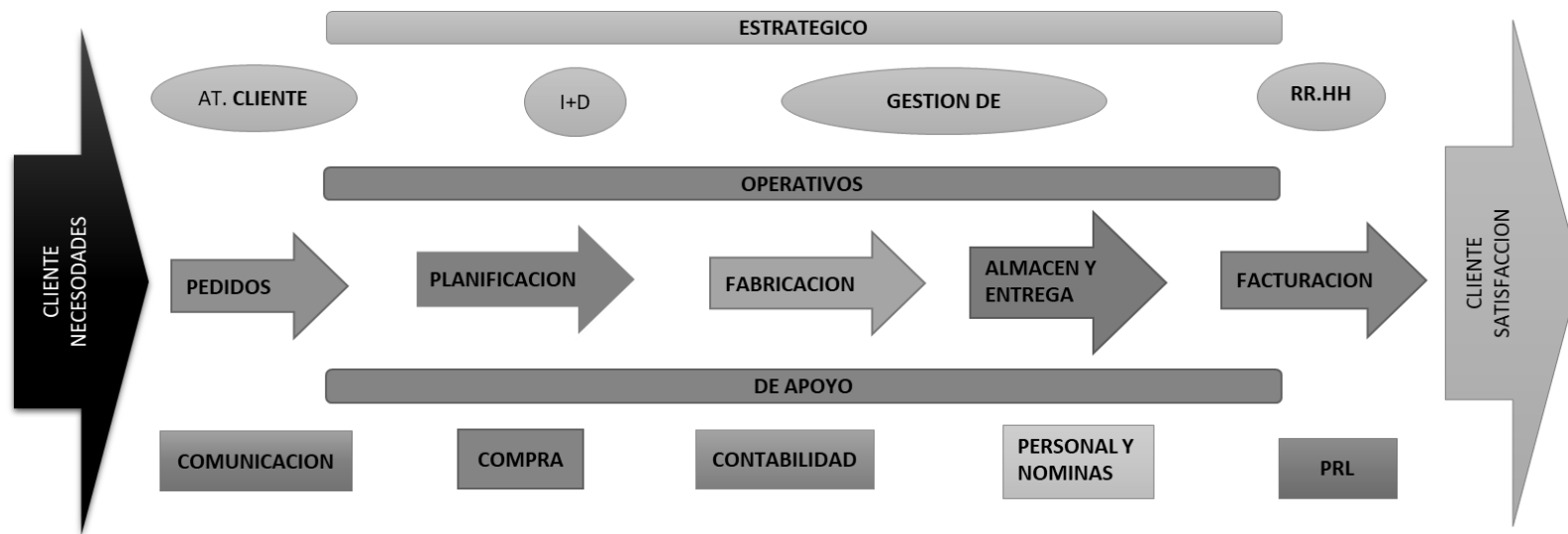
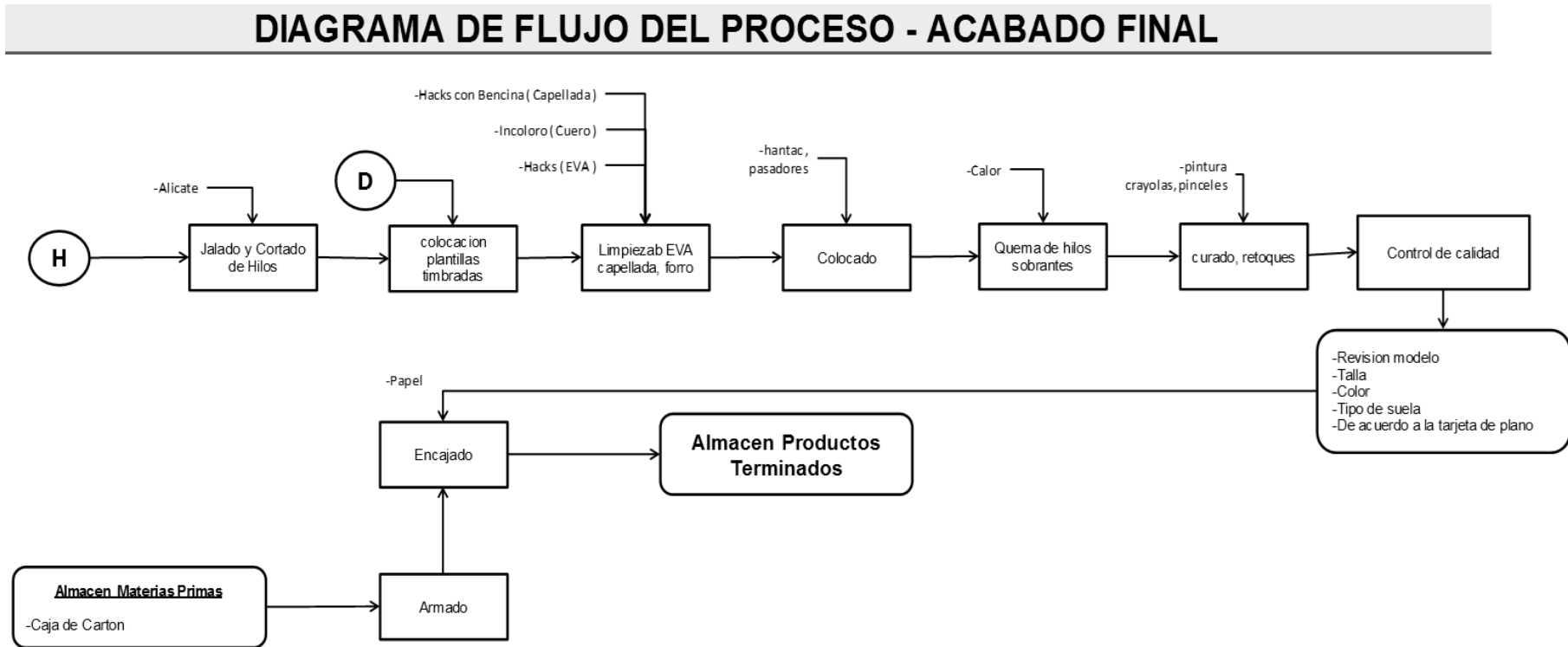


Figura 4: Diagrama de flujo de la línea de acabado



Fuente: Elaboración propia

g. Pre- test

Para realizar el pre-test se tomará un diagnóstico inicial de las variables utilizando los instrumentos de recolección donde se tomó la información desde el mes de junio del año 2021

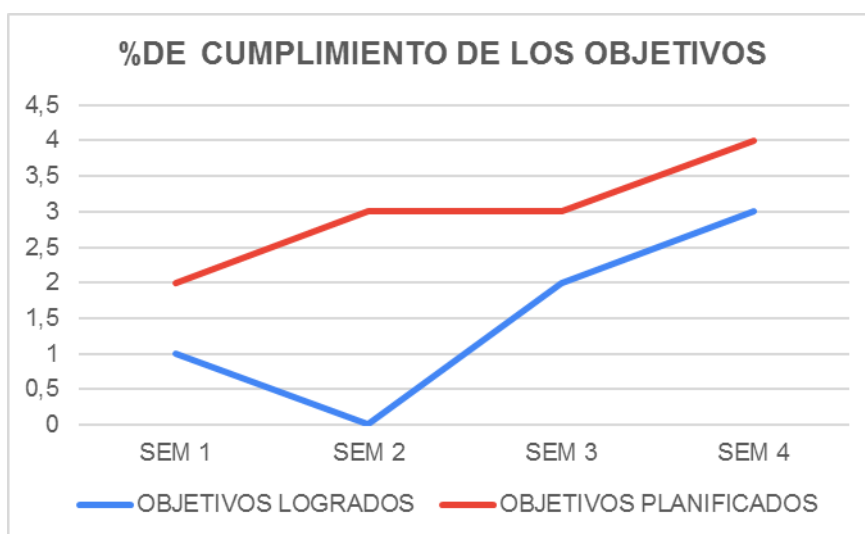
Variable independiente: PHVA.

Tabla 3: Instrumentos de recolección PHVA

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN												
ELABORADO POR EMPRESA		HUAYMANA INUMA ANGIE-NECIOSUP VIDAL JUNIOR CESAR INDUSTRIAL CONDOR S.A.C.							ÁREA		ACABADO	
									FECHA		JUNIO-JULIO 2021	
DIMENSIONES												
PHVA	$\%CO = \frac{OL}{OP} \times 100\%$			$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$			$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$			$\%NC = \frac{CIC}{CIR} \times 100\%$		
	PLANIFICAR	%CO: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos		HACER	%AE: Porcentaje de actividades ejecutadas		VERIFICAR	%PRO: Porcentaje de resultados obtenidos		ACTUAR	%NC: Porcentaje de No conformidades	
		OL: Objetivos logrados			AE: Actividades ejecutadas			RO: Resultados obtenidos			CIC: Cantidad de incidencias corregidas	
		OP: Objetivos planificados			AP: Actividades propuestas			RP: Resultados programados			CIR: Cantidad de incidencias reportadas	
N° SEMANAS	OBJETIVOS LOGRADOS	OBJETIVOS PLANIFICADOS	% DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS	ACTIVIDADES EJECUTADAS	ACTIVIDADES PROPUESTAS	% DE ACTIVIDADES EJECUTADAS	RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS PROGRAMADOS	% DE RESULTADOS OBTENIDOS	CANTIDAD DE INCIDENCIAS CORREGIDAS	CANTIDAD DE INCIDENCIAS REPORTADAS	% DE NO CONFORMIDADES
SEM 1	1	2	50%	3	5	60%	2	4	50%	6	10	60%
SEM 2	0	3	0%	2	4	50%	1	2	50%	4	8	50%
SEM 3	2	3	67%	4	6	67%	1	3	33%	5	9	56%
SEM 4	3	4	75%	1	3	33%	2	3	67%	7	12	58%

Fuente: Elaboración propia

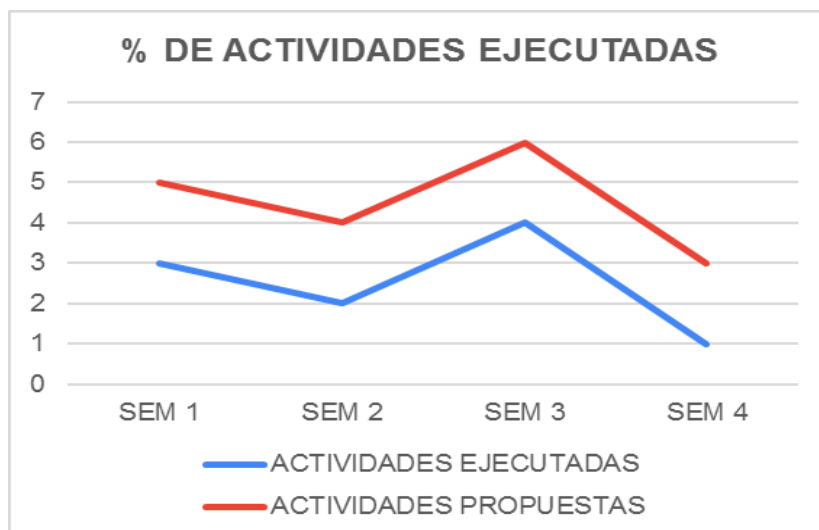
Figura 5: % de cumplimiento de los objetivos



Fuente: Elaboración propia

Se tiene el porcentaje de cumplimiento de los objetivos donde en rojo tenemos los objetivos planificados siendo en la SEM 4 del mes de junio donde se tuvo la mayor cantidad con 4 objetivos planificados y logrando cumplir 3 de ellos.

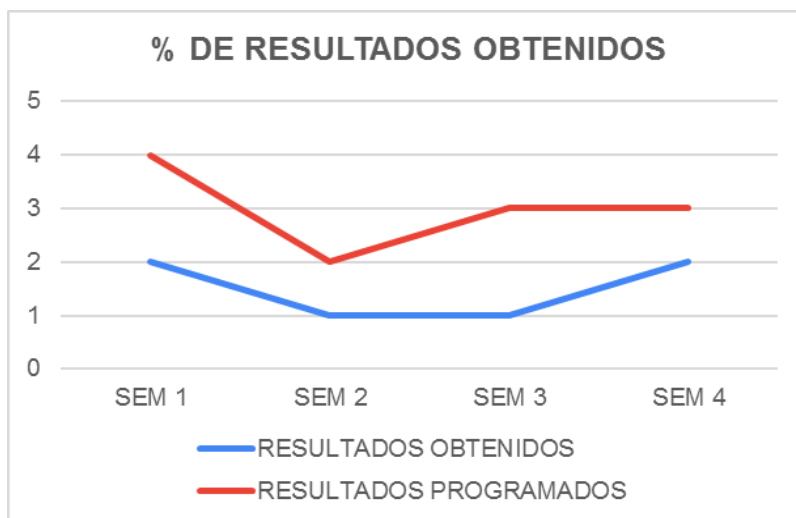
Figura 6: % de actividades ejecutadas



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 6 de porcentaje de actividades ejecutadas se tienen como actividades propuestas en la SEM 3 un total de 6 y 4 actividades ejecutadas, seguidos de la SEM 1 con 5 actividades propuestas y 3 actividades ejecutadas.

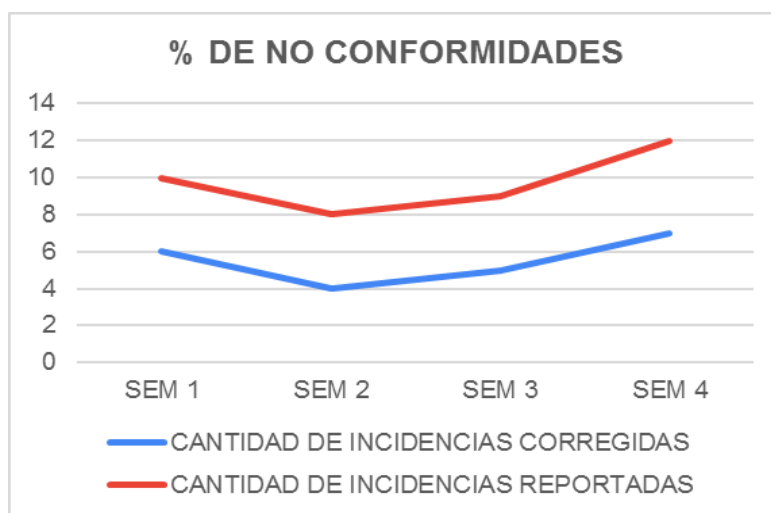
Figura 7: % de resultados obtenidos



Fuente: Elaboración propia

Para la Figura N° 7 quien nos indica el porcentaje de resultados obtenidos, en la SEM 1 se tiene como 4 resultados programados 4 y 2 resultados obtenidos, en la SEM 3 y SEM 4 se tiene 3 resultados programado, mientras que la cantidad de resultados obtenidos son 1 y 2 respectivamente.

Figura 8: % de no conformidades



Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°8 de porcentaje de no conformidades se tiene que en la SEM 4, se tuvo la mayor cantidad de incidencias reportadas con 12, y la cantidad de incidencias corregidas es 7.

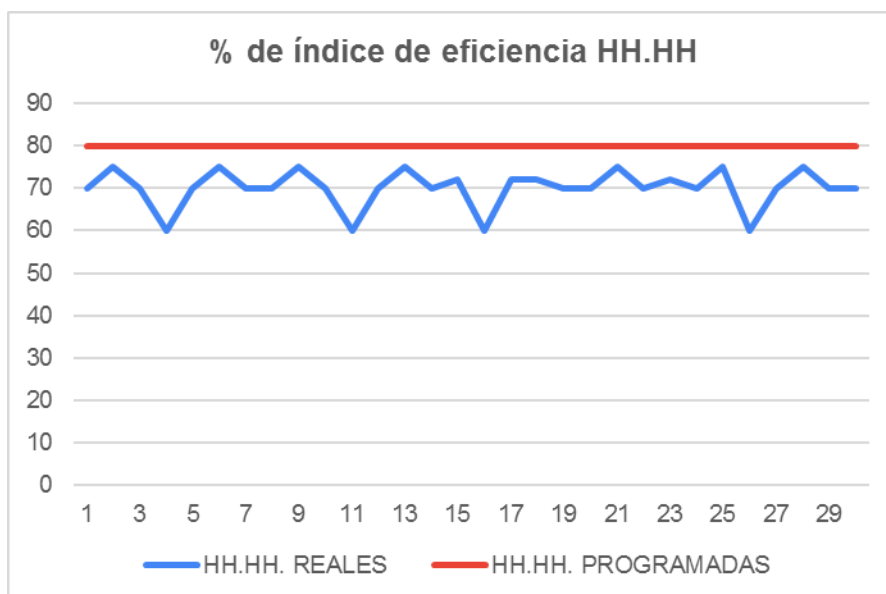
Variable dependiente: Productividad

Tabla 4: Instrumentos de recolección productividad

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN									
ELABORADO POR		HUAYMANA INUMA ANGIE-NECIOSUP VIDAL JUNIOR CESAR				ÁREA		ACABADO	
EMPRESA		INDUSTRIAL CONDOR S.A.C.				FECHA		JUNIO-JULIO 2021	
DIMENSIONES									
PRODUCTIVIDAD	$\%EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$				$\%IECP = \frac{PTR}{PTP} \times 100\%$				
	EFICIENCIA	%EHH: Porcentaje índice de eficiencia horas hombre				EFICACIA	%IECP: Porcentaje índice de eficacia del cumplimiento de la producción		
		HHR: Horas hombre reales					PTR: Pares totales reales		
		HHP: Horas hombre programadas					PTP: Pares totales programados		
DÍAS TRABAJADOS	HH.HH. REALES	HH.HH. PROGRAMADAS	NUMÉRICO	PORCENTUAL	PARES REALES	PARES PROGRAMADOS	NUMÉRICO	PORCENTUAL	
1	70	80	0,9	88%	615	750	0,8	82%	
2	75	80	0,9	94%	520	750	0,7	69%	
3	70	80	0,9	88%	513	750	0,7	68%	
4	60	80	0,8	75%	602	750	0,8	80%	
5	70	80	0,9	88%	650	750	0,9	87%	
6	75	80	0,9	94%	590	750	0,8	79%	
7	70	80	0,9	88%	511	750	0,7	68%	
8	70	80	0,9	88%	642	750	0,9	86%	
9	75	80	0,9	94%	504	750	0,7	67%	
10	70	80	0,9	88%	630	750	0,8	84%	
11	60	80	0,8	75%	513	750	0,7	68%	
12	70	80	0,9	88%	600	750	0,8	80%	
13	75	80	0,9	94%	690	750	0,9	92%	
14	70	80	0,9	88%	683	750	0,9	91%	
15	72	80	0,9	90%	700	750	0,9	93%	
16	60	80	0,8	75%	675	750	0,9	90%	
17	72	80	0,9	90%	512	750	0,7	68%	
18	72	80	0,9	90%	623	750	0,8	83%	
19	70	80	0,9	88%	642	750	0,9	86%	
20	70	80	0,9	88%	661	750	0,9	88%	
21	75	80	0,9	94%	693	750	0,9	92%	
22	70	80	0,9	88%	596	750	0,8	79%	
23	72	80	0,9	90%	703	750	0,9	94%	
24	70	80	0,9	88%	689	750	0,9	92%	
25	75	80	0,9	94%	680	750	0,9	91%	
26	60	80	0,8	75%	705	750	0,9	94%	
27	70	80	0,9	88%	656	750	0,9	87%	
28	75	80	0,9	94%	585	750	0,8	78%	
29	70	80	0,9	88%	684	750	0,9	91%	
30	70	80	0,9	88%	702	750	0,9	94%	

Fuente: Elaboración propia

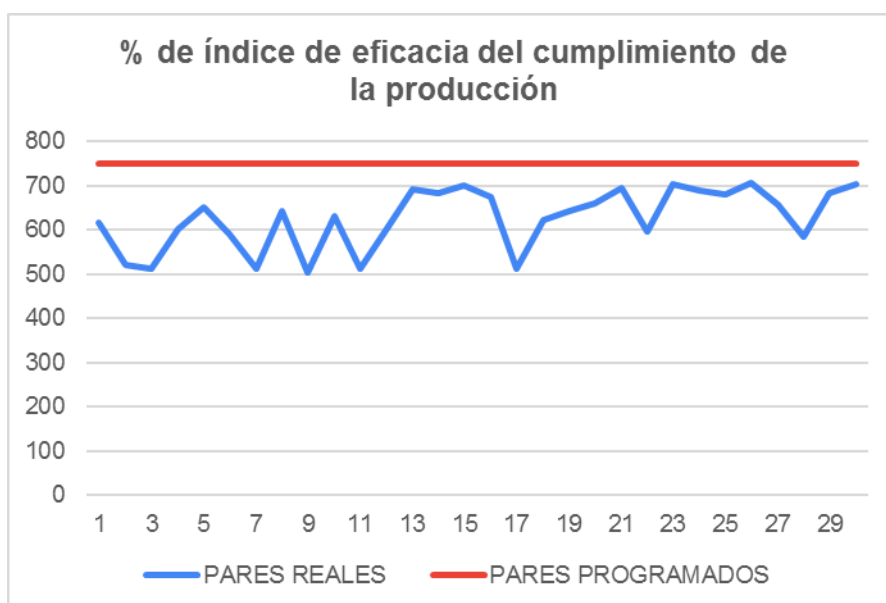
Figura 9: % Índice de eficiencia HH. HH



Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°9 se puede visualizar que las HH.HH. Programadas no tienen una variación siendo esta de 80, mientras que las HH.HH. Reales tienen un cambio notorio donde en el día 4, 11, 16 y 26.

Figura 10: % índice de eficacia del cumplimiento de la producción



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 10 se visualiza que los pares programados son un total de 750 pares por día, de los cuales los días 13,15, 21, 23, 26 y 30 fueron fue más cercanos a los programados, sin embargo, no llegaron al cumplimiento de su eficacia.

h. Análisis de las causas

Se realiza el análisis de las principales causas que fueron identificadas al comienzo de la investigación donde las más críticas fueron C6, C8, C7, C9, C13 y C10, el incumplimiento del control de calidad, la poca planificación y control, los procedimientos inadecuados, el personal desmotivado, la falta de supervisión y el exceso de rotación.

Causa 1: Incumplimiento del control de calidad

En el área de acabado se lleva a cabo un control de los productos defectuosos los cuales no se están tomando registro y esto hace que afecte la productividad de la empresa.

Figura 11: Excel de control de calidad

IDL. CONDOR 2.0		14	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOTAL	J104		
PLANO	PEDIDO	MODELO	4	5	34	35	36	37	38	39	40	173	Ferro Talon	PIQUE	
0345D	0010020446	10131-7J2G	4	2	4	4	2					12	gris cemento	Frex	131-7J2G
0345D	0010020446	23131-7J2G	4	2	4	4	2					12	gris cemento	Frex	131-7J2G
					12	12									
0345D	0010020445	10131-7J2G	8	2	3	3	2	2	1			13	gris cemento	Frex	131-7J2G
					5	5	3								
0345D	0010020447	30131-76M	3	2	2	4	4					12	negro	Frex	131-76M
					4	8									
0345D	0010020446	23131-66M	4	2	4	4	2					12	negro	Frex	131-66M
0345D	0010020446	10131-66M	4	2	4	4	2					12	negro	Frex	131-66M
					12	12									
0345D	0010020445	10131-66M	8	2	3	3	2	2	1			13	negro	Frex	131-66M
0345D	0010020444	28131-3F6M	8	1	3	4	3	1				12	negro	Frex	131-3F6M
0345D	0010020445	28131-66M	8	2	3	3	2	2	1			13	negro	Frex	131-66M
					14	17	7								
0345D	0010020447	30131-9M4NC	3	2	2	4	4					12	neon	Frex	131-9M4NC
					4	8									
0345D	0010020446	10131-2G5	4	2	4	4	2					12	rojo	Frex	131-2G5
0345D	0010020446	23131-2G5	4	2	4	4	2					12	rojo	Frex	131-2G5
					12	12									
0345D	0010020445	10131-2G5	8	2	3	3	2	2	1			13	rojo	Frex	131-2G5
0345D	0010020445	28131-2G5	8	2	3	3	2	2	1			13	rojo	Frex	131-2G5
					10	10	6								

Causa 2: Poca planificación y control

No se lleva a cabo la planificación de la producción ni actualizada los números que son solicitados a diario, ya que esto ayuda a identificar como van evolucionando las áreas.

Figura 12: Pizarra de control de la producción

P.C.P.	CUERO		
PENDIENTE	MICRO		
PROGRAMADO	CUERO		
COMELZ	MICRO		
CORTE TROQUEL	CUERO	352 Sintético 4/c.	352 Cuero d/S
	MICRO	115 Cuero 467	
	MICRO	797	
COMPLEMENTOS			
SERIGRAFÍA	CUERO	EPA 10 UN PIEZA MESAS-MESA 4 PIEZAS PINTURA	388
ALTA FRECUENCIA	MICRO	642	152
COSTURA AUTOMÁTICA	HABILITADO	- / -	- / -
CONTROL APARADO	DESPACHO	0	0
	INGRESO	0	0
	STOCK	?	
PRENSADO SUELAS	CALLE	0	0
	SUELA 29		
	OTROS		
ARMADO SUELAS	SUELA 10	1800 Para Escapadas	700 Para Escapadas
	SUELA 23 - 29 - ZE10		
	SUELA 28 - 27 - ZE29		
	SUELA 52		
	SUELA 22 - 53		
INYECCIÓN E.V.A.	EVA 23	0	0
	EVA 10	0 / 0	0 / 0
	ZETI	0	0
INYECCIÓN T.P.U.	CHIMPUN / INSERTO	0	0
CÍRCULO		0	0 / 0
ACABADO / SEGUNDAS		0	85
DESPACHO A.P.T.		24 /	207 /

Causa 3: Los procedimientos inadecuados

No se llevan a cabo los procedimientos de manera correcta porque no se cuenta con un buen control y tampoco tienen una guía que pueda asesorar a los operarios y que de esta manera sean más productivos.

Figura 13: Almacén de suelas semielaboradas



Causa 4: Personal desmotivado

Los operarios no están llevando un buen clima laboral por lo que se refleja en el trabajo su motivación, por lo que se intenta hacer son pausas activas para poder mejorar el ambiente además de que ayuda a crear un ambiente más productivo.

Figura 14: Charlas y pausas activas



Causa 5: Falta de supervisión

En las diferentes áreas que no cuenta con la supervisión de un encargado por lo que esto provoca desorden en el área, eso surgió debido a la pandemia ya que existió reducción de personal.

Figura 15: Área de corte



Causa 6: Exceso de rotación

El que un personal no pueda quedarse fijo en un área ha provocado que no se pueda desenvolver eficientemente en un área, ya que no se tiene establecido a que área pertenecerá desde un comienzo, es verdad que si el operario conoce varias áreas o se desempeña dentro de ellas lo vuelve multifuncional, sin embargo, esto debe ser controlado.

Figura 16: Área de círculo y acabado



B. Propuesta de mejora

Para lograr mejorar todas las causas expuestas se está tomando en cuenta aplicar el PHVA con las dimensiones, planificar, hacer, verificar y actuar para la mejora de la productividad de la empresa de calzados

Tabla 5: Cronograma de implementación

N°	ETAPA	ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE	
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2				
1	PLANIFICAR	Determinar los pasos a tomar de acuerdo al problema	■	■																																
2		Plantear el problema, frecuencia, como afecta a la calidad.		■	■																															
3		Establecer objetivos del proyecto.				■	■																													
4		Analizar y evaluar las posibles causas					■	■																												
5		Definir equipos de trabajo						■	■	■																										
6		Elaborar y rellenar la ficha de registro antes de la implementación									■	■	■																							
7	HACER	Determinar el control de los registros											■	■	■																					
8		Establecer un sistema a través de la digitalización											■	■	■																					
9		Difusión del procedimiento													■	■	■																			
10		Comunicación de los temas a tratar a toda la línea															■	■	■																	
11	VERIFICAR	Hacer seguimiento a las mejoras																	■	■	■															
12		Sintetización de las mejoras de eficiencia y eficacia																			■	■														
13	ACTUAR	Evaluar los resultados obtenidos																				■	■	■												
14		Difinición del método de trabajo																							■	■										
15		Controlar la implementación																										■	■							
16		Análisis de los resultados																												■	■					

Fuente: Elaboración propia

En esta propuesta para ver su viabilidad económica y financiera, vamos a cuantificar las propuestas de mejora de la presente investigación a través del uso de un flujo de caja que nos servirá para obtener los indicadores de viabilidad económica y financiera como son la tasa interna de retorno y el valor presente neto de las inversiones y los costos en los que se incurrirán para hacer efectivo el plan de mejora.

Dos son las acciones cuantificadas, las pequeñas inversiones a realizar, esencialmente para capacitar y motivar al personal, en la mejora de los baños para el personal, del comedor y espacio para la distracción, mejora de la señalética correspondiente, y en la reducción de costos que implican una mejor supervisión en el área de pegados y el de los forros para una menor devolución planteada en las incidencias. Esto se ve reflejado y cuantificado en el siguiente flujo de caja:

Tabla 6: Flujo de caja de la mejora

Flujo de Caja					
	Periodo 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Costos de Servicios Pre		S/ 3,700.00	S/ 3,750.00	S/ 3,775.00	S/ 4,300.00
Materiales directos		S/ 1,300.00	S/ 1,350.00	S/ 1,375.00	S/ 1,900.00
Mano de obra directa		S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00
Costo indirectos de servicio		S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00
Costos de Servicios Post		S/ 2,650.00	S/ 2,660.00	S/ 2,660.00	S/ 2,670.00
Materiales directos		S/ 250.00	S/ 260.00	S/ 260.00	S/ 270.00
Mano de obra directa		S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00
Costo indirectos de servicio		S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00
Beneficios		S/ 1,050.00	S/ 1,090.00	S/ 1,115.00	S/ 1,630.00
Inversiones tangibles	S/ 1,700.00				
Orden y limpieza área de trabajo	S/ 200.00				
Mejora de sala de refrigerio	S/ 300.00				
Mejora de infraestructura sanitaria	S/ 1,200.00				
Inversiones intangibles	S/ 1,900.00				
Material de capacitación	S/ 450.00				
Capitador	S/ 1,200.00				
Otros	S/ 250.00				
Totales	S/ 3,600.00				
Totales Netos	-S/ 3,600.00	S/ 1,050.00	S/ 1,090.00	S/ 1,115.00	S/ 1,630.00

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

En el presente proyecto de investigación se realiza un análisis inferencial y descriptivo de la variable dependiente y sus dimensiones con la finalidad de mostrar los resultados antes y después de la aplicación de la variable independiente. El software estadístico que será utilizado será el SPSS donde se hallará la siguiente información: curtosis, rangos, asimetría y límite superior e inferior.

3.7. Aspectos éticos

El proyecto de investigación garantiza que todos los datos son obtenidos de la realidad productiva de la empresa de calzado dando conformidad al cumplimiento de los criterios y parámetros para desarrollar la investigación cuantitativa que la universidad requiere.

Los datos obtenidos de la empresa de calzado, serán recolectados y analizados con la finalidad de apoyar en el desarrollo productivo de la misma.

Teniendo en consideración el respeto total a la propiedad intelectual, por lo que cada autor consultado ha sido correctamente citado bajo las normas ISO 690.

IV. RESULTADOS

La empresa Industrial Cóndor SAC que está dedicada a la fabricación de calzado deportivo, de acuerdo a la información recabada inicialmente, presenta en promedio 88% de eficiencia de las horas hombre utilizadas entre junio y julio del presente año, y en promedio el 83% de eficacia en el cumplimiento de la producción, tal como se observa en la siguiente tabla

Tabla 7: Datos de eficiencia y eficacia pre-test

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN								
ELABORADO POR		HUAYMANA INUMA ANGIE-NECIOSUP VIDAL JUNIOR CESAR			ÁREA	ACABADO		
EMPRESA		INDUSTRIAL CONDOR S.A.C.			FECHA	JUNIO-JULIO 2021		
DIMENSIONES								
PRODUCTIVIDAD	$\%IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$				$\%IECP = \frac{PTR}{PTP} \times 100\%$			
	EFICIENCIA	%IEHH: Porcentaje Índice de eficiencia horas hombre			EFICACIA	%IECP: Porcentaje Índice de eficacia del cumplimiento de la producción		
		HHR: Horas hombre reales				PTR: Pares reales		
		HHP: Horas hombre programadas				PTP: Pares programados		
DÍAS TRABAJADOS	HH.HH. REALES	HH.HH. PROGRAMADAS	NUMÉRICO	PORCENTUAL	PARES REALES	PARES PROGRAMADOS	NUMÉRICO	PORCENTUAL
PROMEDIO	70	80	0,9	88%	626	750	0,8	83%

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados nos señalan que la productividad con la que se está trabajando en esta área, acabado, de la empresa en promedio es 73% lo que nos indica que podríamos aumentar la eficiencia y la eficacia a partir de un ciclo de mejora, con la implementación de la metodología PHVA.

Esos resultados, de baja productividad, son consecuencia de los problemas que hemos identificado y priorizado y sobre los cuáles deberemos actuar. El diagrama de Ishikawa, y el de Pareto, que mostramos en los anexos 2 y 4, señalan, entre otros, al incumplimiento de los controles de calidad, a la poca planificación y control, a la utilización de procedimientos inadecuados y a un personal desmotivado como las principales causas que generan la baja productividad en el área acabados.

Con relación a la metodología PHVA se tomó la siguiente información, con respecto a la dimensión planificar, el porcentaje de cumplimiento de objetivos en promedio es 48% esto significa que los objetivos logrados están muy por debajo de los objetivos planeados, esto concuerda con las causas del problema central que es la baja productividad, señaladas en el párrafo anterior, véase la siguiente tabla:

Tabla 8: Datos de cumplimiento de los objetivos

$\%CO = \frac{OL}{OP} \times 100\%$			
PHVA	PLANIFICAR	%CO: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos	
		OL: Objetivos logrados	
		OP: Objetivos planificados	
N° SEMANAS	OBJETIVOS LOGRADOS	OBJETIVOS PLANIFICADOS	% DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS
PROMEDIO			48%

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la dimensión Hacer, específicamente en relación al porcentaje de las actividades ejecutadas observamos que en promedio se alcanzó a tener el 53%, esto significa que solamente se han alcanzado a ejecutar un poco más de la mitad de las actividades programadas, véase la siguiente tabla

Tabla 9: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas

$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$		
HACER	%AE: Porcentaje de actividades ejecutadas	
	AE: Actividades ejecutadas	
	AP: Actividades propuestas	
ACTIVIDADES EJECUTADAS	ACTIVIDADES PROPUESTAS	% DE ACTIVIDADES EJECUTADAS
		53%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la dimensión Verificar, el porcentaje que refleja los resultados obtenidos, es de 50%, lo que señala que apenas se logra obtener la mitad de los resultados esperados o programados tal como se ve en la siguiente tabla

Tabla 10: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas - verificar

$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$		
VERIFICAR	%PRO: Porcentaje de resultados obtenidos	
	RO: Resultados obtenidos	
	RP: Resultados programados	
RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS PROGRAMADOS	% DE RESULTADOS OBTENIDOS
		50%

Fuente: Elaboración propia

Y, para la dimensión Actuar, el porcentaje de no conformidades es de 56%, resultado bajo, que evidencia una muy tardía reacción ante el reporte de un incidente

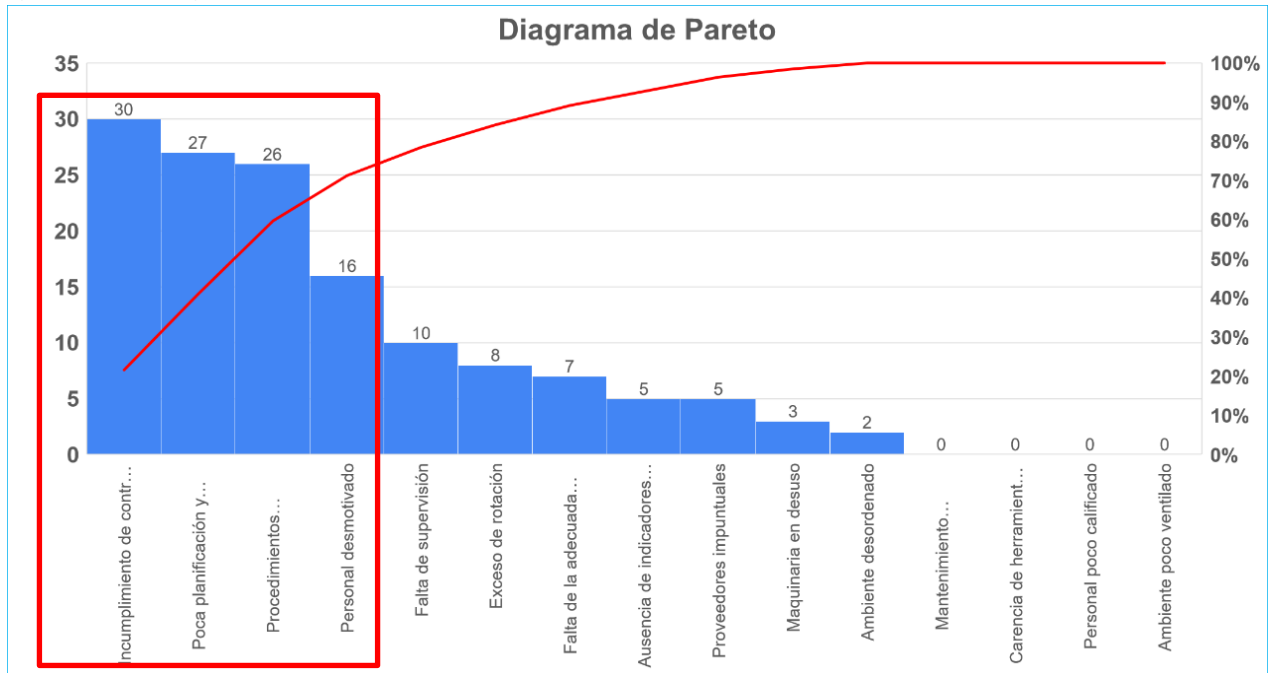
Tabla 11: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas - actuar

$\%NC = \frac{CIC}{CIR} \times 100\%$		
ACTUAR	%NC: Porcentaje de No conformidades	
	CIC: Cantidad de incidencias corregidas	
	CIR: Cantidad de incidencias reportadas	
CANTIDAD DE INCIDENCIAS CORREGIDAS	CANTIDAD DE INCIDENCIAS REPORTADAS	% DE NO CONFORMIDADES
		56%

Fuente: Elaboración propia

Ante estos resultados, hemos enfocado nuestra propuesta de solución, utilizando la metodología PHVA, en las cuatro causas del problema de la baja productividad evidenciada líneas anteriores, y planteadas en el diagrama de Pareto que presentamos a continuación:

Figura 17: Diagrama de Pareto y priorización de causas del problema



Fuente: Elaboración propia

Siguiendo la metodología PHVA nuestra propuesta presentó, con respecto a la dimensión Planificar, un programa de acciones a desarrollarse para los meses de julio y agosto, en el que se consideró en primer lugar reuniones de trabajo con el personal y los jefes de área, en base al 5W a efectos de buscar la causa raíz de los problemas indicados anteriormente, adjunto mostramos parte de los resultados hallados en la siguiente tabla.

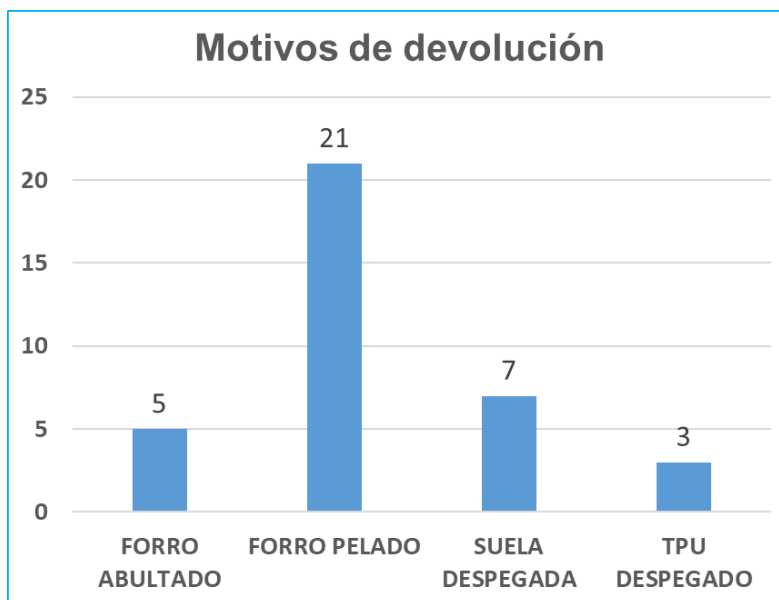
Tabla 12: Causa raíz

N°		PORQUE 1	PORQUE 2	PORQUE 3	PORQUE 4	PORQUE 5
1	Falta de control de calidad	Nuevo puesto de control de calidad en la empresa				
2	Poca planificación y control	No se realiza una programación adecuada	Mala asignación de recursos			
3	Incumplimiento de la estandarización	Falta de estandarización del método	Existían procesos y actividades innecesarias	No se había hecho un estudio de costos		
4	Personal demotivado	Alta rotación del personal	Falta de capacitación			
5	Falta de supervisión	Ausencia de supervisores en cada área	Falta de presupuesto			
6	Personal no comprometido	Comunicación deficiente	No existe un buen clima laboral			
7	Falta de la adecuada revisión de MP	Falta de control del almacén				
8	Ausencia de indicadores de productividad	No se consideraron importantes	Falta de conocimientos de jefes anteriores			
9	Proveedores impuntuales	Falta de coordinación del proveedor con almacén	No se lleva un control de las órdenes de pedidos			

Fuente: Elaboración propia

Lo más resaltante para mejorar los resultados, en la dimensión Hacer, era trabajar respecto a el incumplimiento de los controles de calidad, y para esto se trabajó generando un formato de devoluciones de producto, el cual se puso en actividad en los meses de julio y agosto (véase en el anexo 11) a efectos de identificar en detalle, en que se debería efectuar un mayor control de calidad, el resultado obtenido se presenta en la siguiente figura.

Figura 18: Motivos de devoluciones de productos de los clientes



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar se identificaron en que actividades específicas debería de generarse los mayores controles de calidad, y eso se hizo, específicamente en las actividades relacionadas al trabajo de los forros, y en las actividades relacionadas al pegado de las suelas o del TPU.

Respecto al personal desmotivado, se han generado dos medidas en el marco de la dimensión Hacer, el desarrollo de charlas diarias de capacitación y motivación por parte de los supervisores, y de acondicionar un espacio seguro con motivo de las medidas de seguridad sanitaria y de recreación en el momento del refrigerio, siempre en el escenario del distanciamiento obligatorio (1 metro), con los servicios higiénicos en mejores condiciones, con puntos de lavado en mejores condiciones y con el uso de las mascarillas descartables, acciones que a continuación se evidencian

Figura 19: Charlas diarias de capacitación y motivación



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Espacio de recreación y refrigerio



Fuente: Elaboración propia

En el marco de la dimensión Verificar, en el que contrastamos los resultados de las acciones tomadas respecto a las principales causas que generan la baja productividad en la empresa, hemos levantado información en las cuatro (4) semanas del mes de setiembre y la hemos procesado y en la que comprobamos en que los distintos indicadores sobre lo planeado y sobre lo que se ha hecho, ya comienzan a dar los resultados que esperábamos, relativos a el cumplimiento de los objetivos, a el cumplimiento de las

actividades, a el porcentaje de resultados obtenidos y, a el porcentaje de las no conformidades, tal como se señalan en las siguientes figuras.

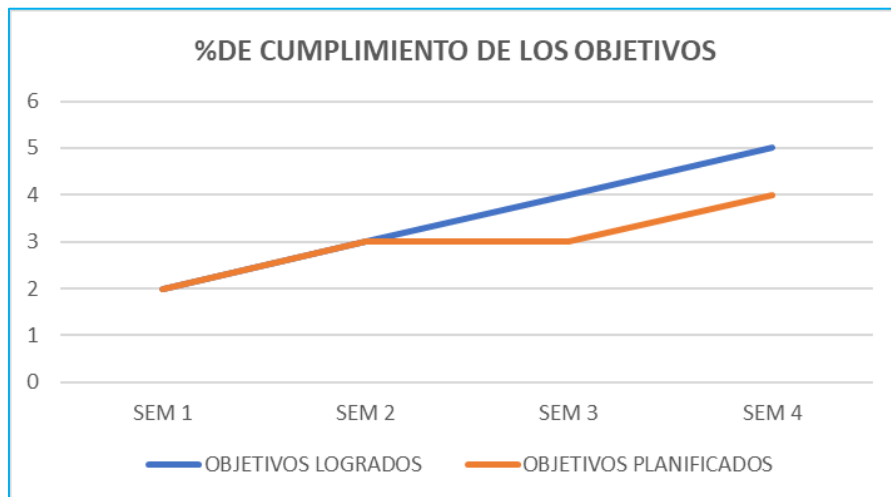
Tabla 13: Datos de cumplimiento de los objetivos, post-test

PHVA	$\%CO = \frac{OL}{OP} \times 100\%$		
	PLANIFICAR	%CO: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos	
		OL: Objetivos logrados	
		OP: Objetivos planificados	
N° SEMANAS	OBJETIVOS LOGRADOS	OBJETIVOS PLANIFICADOS	% DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS
SEM 1	2	2	100%
SEM 2	3	3	100%
SEM 3	4	3	133%
SEM 4	5	4	125%
PROMEDIO			115%

Fuente: Elaboración propia

En el que podemos observar que el porcentaje de cumplimiento de los objetivos, en promedio es de 115%, esto significa que se ha logrado que los objetivos planificados han sido paulatinamente superados.

Figura 21: Cumplimiento de los objetivos, post-test



Fuente: Elaboración propia

Respecto al porcentaje de las actividades ejecutadas, éstas en promedio alcanzan el 119% tal como se observa en la siguiente tabla.

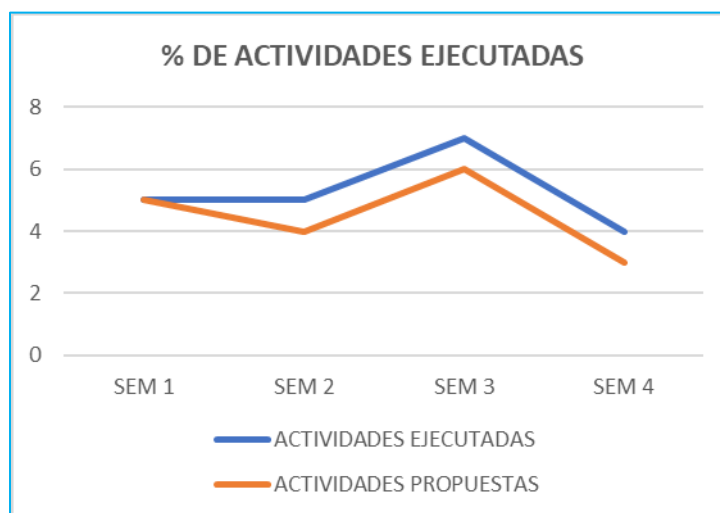
Tabla 14: Datos de cumplimiento de las actividades ejecutadas, post-test

$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$		
HACER	%AE: Porcentaje de actividades ejecutadas	
	AE: Actividades ejecutadas	
	AP: Actividades propuestas	
ACTIVIDADES EJECUTADAS	ACTIVIDADES PROPUESTAS	% DE ACTIVIDADES EJECUTADAS
5	5	100%
5	4	125%
7	6	117%
4	3	133%
		119%

Fuente: Elaboración propia

De la que podemos resaltar que desde la semana de inicio de la toma de información ya se evidenciaban los logros obtenidos, esto es que las actividades ejecutadas han superado a las propuestas y esto es porque en el camino se tuvieron que desarrollar nuevas actividades de acuerdo a las nuevas necesidades

Figura 22: Cumplimiento de las actividades ejecutadas, post-test



Fuente: Elaboración propia

En relación a el porcentaje de cumplimiento de los resultados obtenidos, a setiembre, mes en el que se tomaron los datos las cuatro semanas, se observa que se obtuvo un 110% de cumplimiento

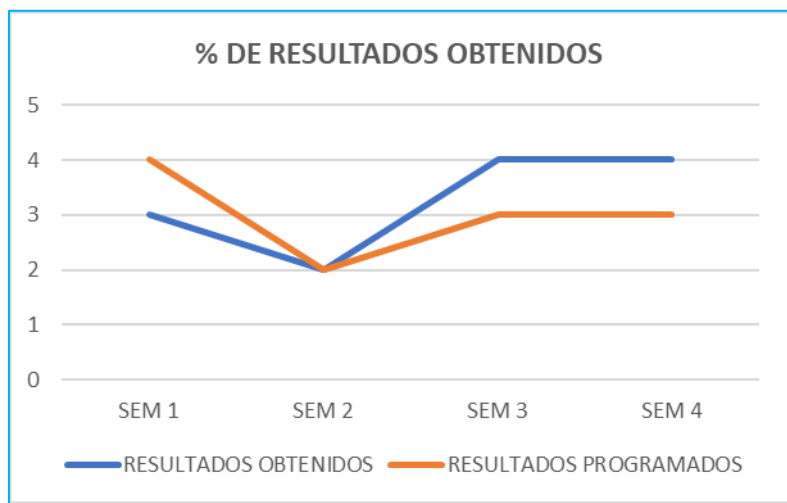
Tabla 15: Datos de cumplimiento de los resultados obtenidos, post-test

$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$		
VERIFICAR	%PRO: Porcentaje de resultados obtenidos	
	RO: Resultados obtenidos	
	RP: Resultados programados	
RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS PROGRAMADOS	% DE RESULTADOS OBTENIDOS
3	4	75%
2	2	100%
4	3	133%
4	3	133%
110%		

Fuente: Elaboración propia

En el que resaltamos que a partir de la segunda semana ya los resultados obtenidos superaban a los programados, como consecuencia, probablemente, de un mejor control de calidad en las áreas críticas, como son en el forrado y en el pegado de las suelas

Figura 23: Cumplimiento de los resultados obtenidos, post-test



Fuente: Elaboración propia

Y, respecto a el cumplimiento de las no conformidades, se obtuvo en promedio, luego de levantar la información en las cuatro semanas de setiembre, un alcance del 108%

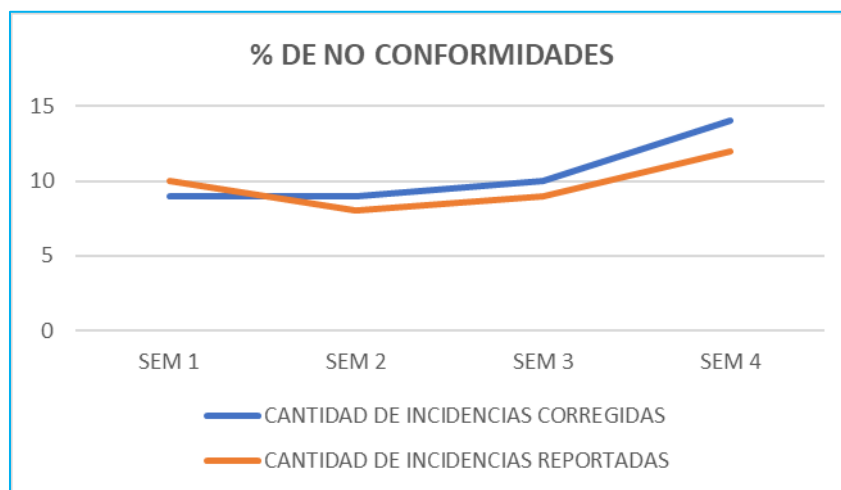
Tabla 16 : Datos sobre porcentaje de no conformidades, post-test

$\%NC = \frac{CIC}{CIR} \times 100\%$		
ACTUAR	%NC: Porcentaje de No conformidades	
	CIC: Cantidad de incidencias corregidas	
	CIR: Cantidad de incidencias reportadas	
CANTIDAD DE INCIDENCIAS CORREGIDAS	CANTIDAD DE INCIDENCIAS REPORTADAS	% DE NO CONFORMIDADES
9	10	90%
9	8	113%
10	9	111%
14	12	117%
108%		

Fuente: Elaboración propia

En el que se evidencia que paulatinamente las incidencias corregidas respecto a las reportadas se han ido corrigiendo, seguramente como consecuencia de un mejor control, un mejor trabajo producto de las capacitaciones y de un mejor trabajo de los operarios por estar motivados.

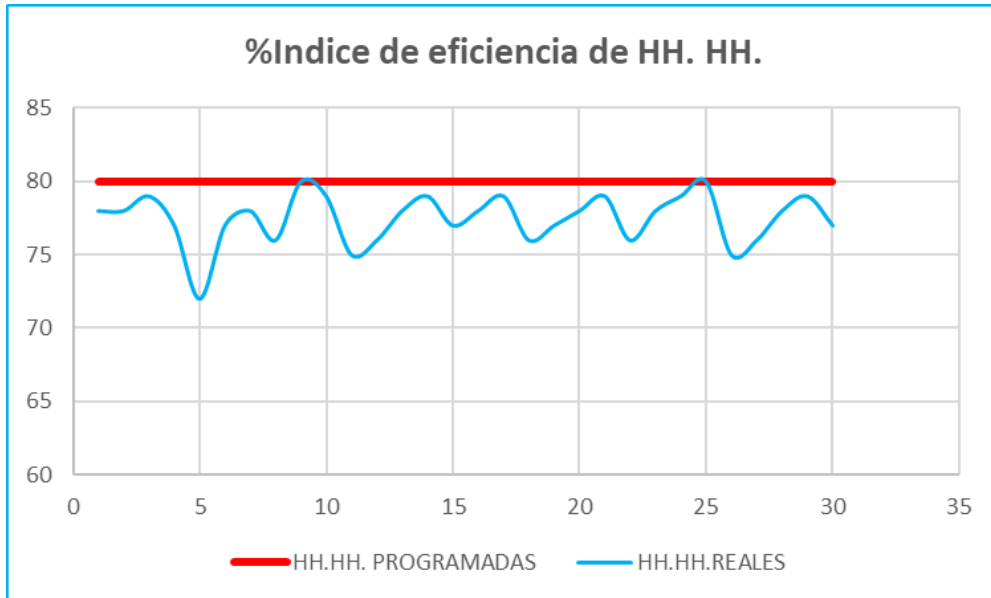
Figura 24: Cumplimiento de los resultados obtenidos, post-test de no conformidades



Fuente: Elaboración propia

En el marco de la dimensión Actuar, los resultados respecto a la relación causa – efecto entre las variables, de las dimensiones eficiencia, eficacia y por tanto de la variable productividad, la mostramos a continuación.

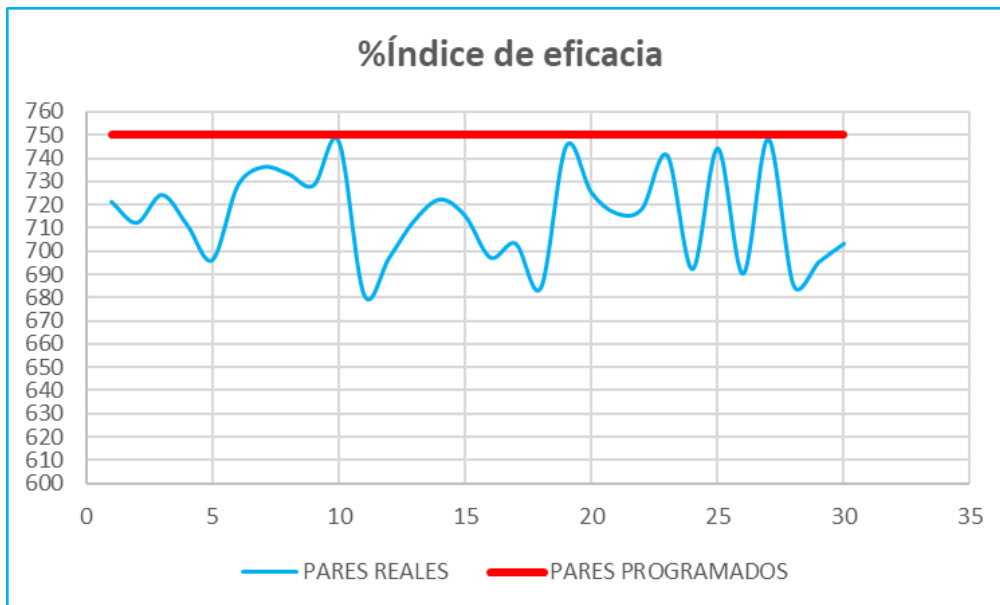
Figura 25: Porcentaje de eficiencia en horas hombre, post-test



Fuente: Elaboración propia

El porcentaje logrado con las medidas tomadas en el mes de julio y agosto, y los resultados logrados en septiembre se evidencian con el incremento del promedio del índice de eficiencia en horas hombre obtenidas el que alcanzó el 97% en promedio.

Figura 26: Porcentaje de eficacia en pares producidos, post-test



Fuente: Elaboración propia

En tanto que el porcentaje del índice de eficacia obtenido, en promedio es de 95% esto significa que la producción de pares de calzado deportivos está a sólo un 5% de la producción programada.

Ahora bien, si hacemos un comparativo, observaremos cómo se han mejorado los indicadores de eficiencia, eficacia, y por ende de productividad, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 17: Comparación de resultados

Indicador	Pre-test	Post-test
Eficiencia	88%	97%
Eficacia	83%	92%
Productividad	73%	92%

Fuente: Elaboración propia

efectivamente los resultados que se obtienen luego de la implementación de la metodología PHVA en el área de acabados de la empresa, permitieron se produzca una mejora tanto en los resultados del indicador eficiencia, como en el indicador eficacia en un promedio de 9 puntos porcentuales más, y por tanto en el indicador productividad, con una mejora de 19 puntos porcentuales en promedio.

En cuanto a la viabilidad económica y financiera del plan de mejora propuesto se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 18: TIR y VPN del plan de mejora

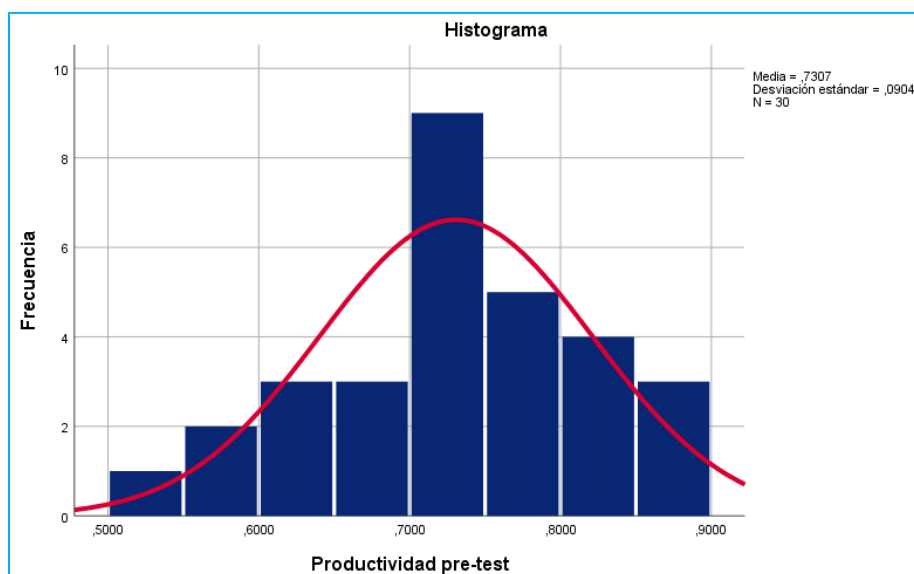
Flujo de Caja					
	Periodo 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Costos de Servicios Pre		S/ 3,700.00	S/ 3,750.00	S/ 3,775.00	S/ 4,300.00
Materiales directos		S/ 1,300.00	S/ 1,350.00	S/ 1,375.00	S/ 1,900.00
Mano de obra directa		S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00
Costo indirectos de servicio		S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00
Costos de Servicios Post		S/ 2,650.00	S/ 2,660.00	S/ 2,660.00	S/ 2,670.00
Materiales directos		S/ 250.00	S/ 260.00	S/ 260.00	S/ 270.00
Mano de obra directa		S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00
Costo indirectos de servicio		S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00
Beneficios		S/ 1,050.00	S/ 1,090.00	S/ 1,115.00	S/ 1,630.00
Inversiones tangibles	S/ 1,700.00				
Orden y limpieza área de trabajo	S/ 200.00				
Mejora de sala de refrigerio	S/ 300.00				
Mejora de infraestructura sanitaria	S/ 1,200.00				
Inversiones intangibles	S/ 1,900.00				
Material de capacitación	S/ 450.00				
Capacitador	S/ 1,200.00				
Otros	S/ 250.00				
Totales	S/ 3,600.00				
Totales Netos	-S/ 3,600.00	S/ 1,050.00	S/ 1,090.00	S/ 1,115.00	S/ 1,630.00
Cálculo del VAN	S/ 1,270.35				
Costo de Oportunidad del Capital (COK)	6%	0.11%			
Cálculo de la TIR	12%				

Fuente: Elaboración propia

El resultado se obtiene considerando como tasa costo de oportunidad, a la TREA para ahorros a plazo fijo 6% anual, que es la mejor tasa promedio del sistema financiero peruano (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2019), como el flujo de caja es para cuatro semanas que corresponde al plan de mejora que es a través del piloto de 30 días, las tasa se lleva a su versión semanal en la que se obtiene 0.11% efectiva semanal, con esa tasa se ha obtenido como resultado una tasa interna de rendimiento de 12% superior a la tasa costo de oportunidad y un valor presente neto positivo de S/1,270.35, indicadores que señalan la viabilidad económica y financiera del plan de mejora propuesto en esta investigación.

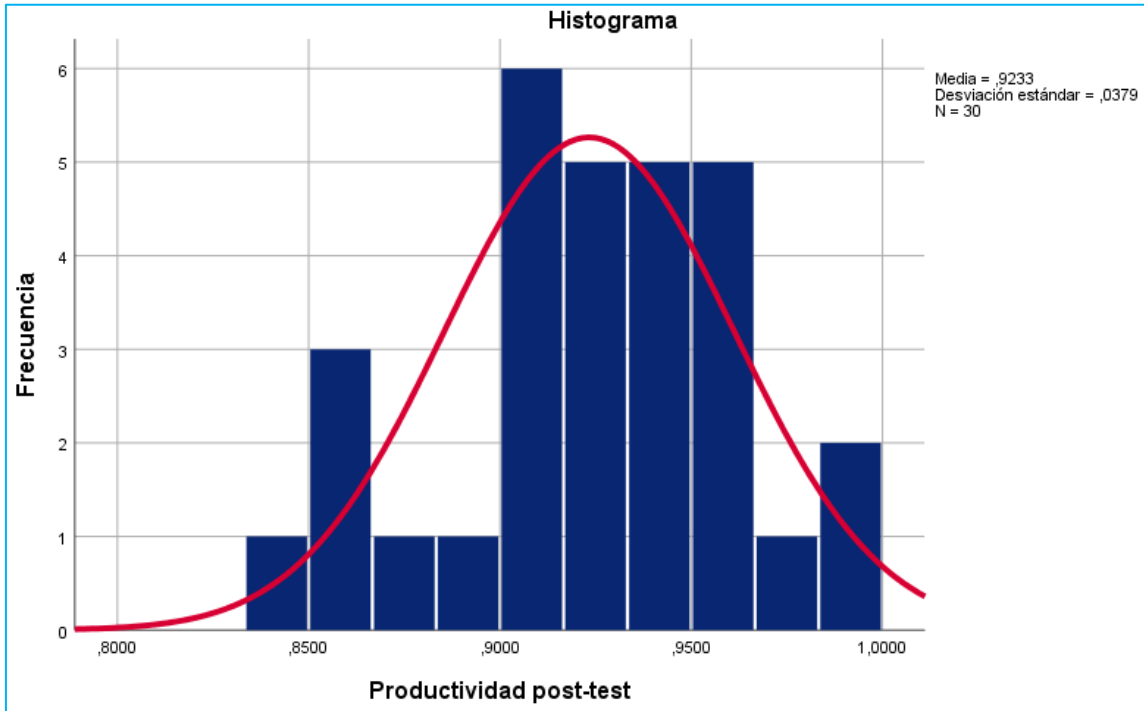
A efectos de que esta información obtenida, sea estadísticamente significativa hemos procedido a realizar una prueba de hipótesis a la variable productividad en sus versiones pre-test y post-test, para la cual hemos contado con 30 datos en la muestra, y lo primero que hemos verificado es la prueba de normalidad, utilizando el estadístico de Shapiro Wilk, previa verificación visual:

Figura 27: Histograma de los datos de productividad pre-test



Observándose una aparente distribución normal de los datos de la muestra, de igual manera procedimos con los datos de la prueba post-test, que se presenta a continuación:

Figura 28: Histograma de los datos de productividad post-test



En la que también se observó una aparente distribución normal de los datos, sin embargo, a efectos de asegurar que la data analizada es estadísticamente significativa, procedimos a realizar la prueba de Shapiro-Wilk.

Definimos como hipótesis nula y alternativa a lo siguiente:

H₀: Los datos de la muestra se ajustan a una distribución normal

H_a: Los datos de la muestra no se ajustan a una distribución normal

Como el p_v es > 0.05 no se rechaza la hipótesis nula para el caso de los datos de la muestra pre-test sobre la productividad, ni para el caso de los datos de la muestra post-test de la productividad, a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 19: Resultados de prueba de normalidad Shapiro-Wilk

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad pre-test	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Productividad post-test	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad pre-test	,102	30	,200 [*]	,961	30	,338
Productividad post-test	,091	30	,200 [*]	,974	30	,663

^a. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, como ambas datas son cuantitativas, para efectos de contrastar en dos momentos, los efectos de la implementación de la metodología PHVA en la productividad de la empresa con muestras relacionadas, se ha utilizado la prueba T de Student para muestras relacionadas y para el análisis de los resultados se definió las siguientes hipótesis:

Por la implementación de la metodología PHVA en la empresa:

H₀: la media de la productividad antes >= la media de la productividad después

H_a: la media de la productividad antes < la media de la productividad después

Tabla 20: Prueba T de Student para muestras relacionadas

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1 Productividad pre-test	,730703	30	,0904361	,0165113
Productividad post-test	,923329	30	,0378878	,0069173

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Productividad pre-test & Productividad post-test	30	,205	,277

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad pre-test - Productividad post-test	-,1926256	,0906022	,0165416	-,2264570	-,1587941	-11,645	29	,000

Fuente: Elaboración propia

y como observamos que el $p_v < 0.05$, para un nivel de significancia del 95%, por tanto se rechaza la hipótesis nula, con la que se considera la hipótesis alterna que señala que la media de la productividad en el momento antes, como consecuencia de la implementación de la metodología PHVA en el área de acabados de la empresa, es menor a la media de la productividad en el momento después.

En efecto, la data analizada nos permite contar con información consistente por lo que, los resultados hallados son estadísticamente significativos.

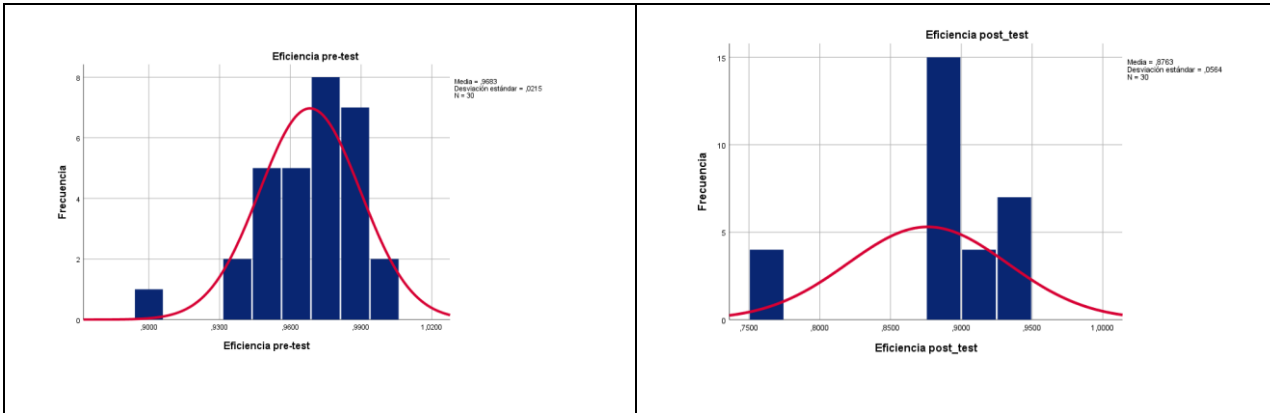
V. DISCUSION

En el presente trabajo de investigación ante la necesidad de mejorar la productividad de la línea de acabado en una empresa productora de calzado, se determinó que esto era posible a través de la implementación de la metodología PHVA, a través de sus dimensiones planear, ejecutar, hacer y actuar, especialmente con la mejora específica en el planeamiento y ejecución de actividades como controles de calidad permanentes en el desarrollo de las actividades de forrado y pegado, a través del desarrollo de charlas diarias y continuas de capacitación y motivación al personal, especialmente de la línea de acabado, y a través de la mejora de los servicios higiénico, sanitarios y de esparcimiento para todo el personal, y también con el inicio del mejoramiento del orden en las actividades productivas.

Los resultados han sido contundentes, el promedio de la mejora en el porcentaje del índice de eficiencia paso de 88% a 97%, evidenciándose una mejora en las horas-hombre desarrolladas frente a las programadas, también en el porcentaje promedio del índice de cumplimiento de la producción que pasó de 83% a 92%, esto significa que la producción de pares de calzado se ha incrementado frente a la producción programada, estos resultados tienen que ver con tres aspectos centrales, en primer lugar, se ha logrado motivar a los trabajadores, con las acciones desarrolladas, en esta línea por supuesto hay mucho más por hacer, lo que desde ya nos alienta a continuar con lo desarrollado, en segundo lugar, en la implementación de controles de calidad en el desarrollo de las actividades específicas de forrado y pegado, con el que se ha logrado disminuir las incidencias relacionadas con las devoluciones, lo que ha generado ahorro de tiempo dedicado a levantar esas incidencias, y esto consecuentemente permite que ese tiempo ahorrado sea destinado a la producción de mayores pares de zapatos deportivos, y en tercer lugar, el inicio del mejoramiento de la limpieza y mejoramiento del orden de la planta en la que se desarrolla las actividades productivas de la empresa, sobre este particular, una limitación de esta investigación es que no se había considerado inicialmente la implementación de las 5s, previamente a la implementación de la metodología PHVA, sin embargo en la práctica tuvimos que lograr algunos avances en este sentido, pero justamente ese aspecto es nuestra próxima tarea a planificar y ejecutar adecuadamente como consecuencia del presente trabajo.

En cuanto a la hipótesis de trabajo, en la que se afirma que la implementación de la metodología PHVA mejora la productividad de la línea de acabado en una empresa de calzado en Lima, los datos y la metodología aplicada lo demuestran, pero a efectos de contar con información estadísticamente significativa, de acuerdo a la prueba de normalidad y a la prueba T de Student para muestras relacionadas, se ha demostrado con las pruebas de hipótesis correspondientes, lo estadísticamente significativas que son, y para una mayor contundencia de los resultados y de su discusión, hemos desarrollado las pruebas de normalidad y de la prueba T de Student de los resultados del índice de eficiencia y del índice de eficacia a continuación:

Figura 29: Histograma de los datos del índice de eficiencia pre y post test



Fuente: Elaboración propia

observamos que ambas tienen un comportamiento normal, a continuación, se le aplicó la prueba T de Student para muestras relacionadas, para lo que se asumió como las siguientes hipótesis:

Por la implementación de la metodología PHVA en la empresa:

H₀: la media del índice de eficiencia antes >= la media del índice de eficiencia después

H_a: la media del índice de eficiencia antes < la media del índice de eficiencia después

Tabla 21: Prueba T de Student para muestras de datos de eficiencia relacionadas

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Par 1	Eficiencia pre-test - Eficiencia post_test	.0920833	.0519536	.0094854	Inferior .0726835	Superior .1114831	9,708	29	.000

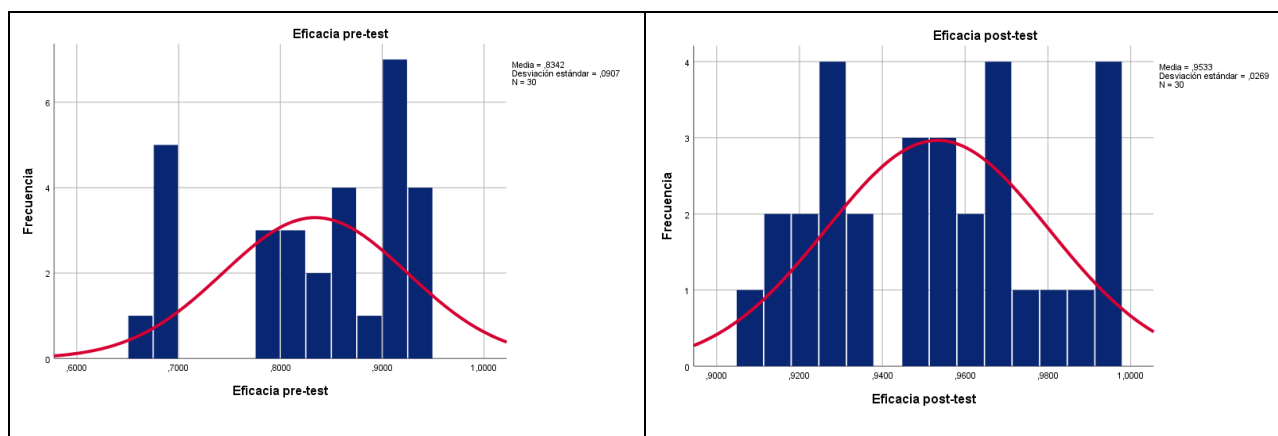
Fuente: Elaboración propia

y como observamos que el p_v < 0.05, para un nivel de significancia del 95%, por tanto, se rechaza la hipótesis nula, con la que se considera la hipótesis alterna que señala que la media de los datos sobre eficiencia en el momento antes, como consecuencia de la

implementación de la metodología PHVA en el área de acabados de la empresa, es menor a la media de los datos sobre eficiencia en el momento después.

De igual manera hemos procedido a el análisis de los datos sobre el índice de eficacia en las muestras del momento antes y del momento después, previa exploración sobre la normalidad de sus datos.

Figura 30: Histograma de los datos del índice de eficacia pre y post test



Fuente: Elaboración propia

En este caso observamos también que ambas tienen un comportamiento normal, a continuación, se le aplicó la prueba T de Student para muestras relacionadas, para lo que se asumió como las siguientes hipótesis:

Por la implementación de la metodología PHVA en la empresa:

H₀: la media del índice de eficacia antes \geq la media del índice de eficacia después

H_a: la media del índice de eficacia antes $<$ la media del índice de eficacia después

Tabla 18: Prueba T de Student para muestras de datos de eficacia relacionadas

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia pre-test - Eficacia post-test	-.1191556	.0939268	.0171486	-.1542284	-.0840827	-6.948	29	.000

Fuente: Elaboración propia

y como observamos que el $p_v < 0.05$, para un nivel de significancia del 95%, por tanto, se rechaza la hipótesis nula, con la que se considera la hipótesis alterna que señala que la media de los datos sobre eficacia en el momento antes, como consecuencia de la implementación de la metodología PHVA en el área de acabados de la empresa, es menor a la media de los datos sobre eficacia en el momento después.

La metodología utilizada en el presente trabajo de investigación aplicada, nos ha permitido entender que en la empresa en que se ha desarrollado este trabajo de investigación, carecía de una cultura de calidad en su gestión y que seguramente ese es el común denominador de muchas pequeñas y medianas empresas que requieren con urgencia implementar en su gestión los planes de mejora continua que los actuales tiempos exigen, pero con un mayor alcance y con un presupuesto de inversión que permita invertir en la mejora de procesos, en mejora de condiciones laborales, en mejora e implementación de una gestión estratégica de calidad, empezando por la implementación de lo básico, limpieza y orden en todas las instalaciones de la empresa.

Se ha logrado, con el presente trabajo de investigación, revertir la tendencia de baja productividad en la que la encontramos, con el apoyo de los asociados y de la gerencia y con poco presupuesto dada las limitaciones de los actuales momentos, y con la viabilidad económica y financiera tal como demuestran los indicadores de la tasa interna de retorno (12%) mayor a la tasa costo de oportunidad (0.11%) y con un valor presente neto positivo S/1,270.35.

VI. CONCLUSIONES

1. Se ha demostrado en la presente investigación que la implementación de la metodología PHVA en la gestión de la línea de acabado, de una empresa de calzado en Lima, Perú, ha mejorado la productividad de dicha área, al incrementar la productividad, en promedio, en 19 puntos porcentuales, al pasar de 73% a 92%. Todo ello se debió a la falta de controles de calidad en el área materia de investigación, a la falta de planificación y control de las actividades a desarrollar en dicha área, al mal manejo en los procedimientos con respecto a las devoluciones y a un personal desmotivado.
2. Se ha demostrado en la presente investigación que la implementación de la metodología PHVA en la gestión de la línea de acabado, de una empresa de calzado en Lima, Perú, ha mejorado la eficiencia de dicha área, al incrementar los indicadores de eficiencia, en promedio, en 9 puntos porcentuales, al pasar de 88% a 97%.
3. Se ha demostrado en la presente investigación que la implementación de la metodología PHVA en la gestión de la línea de acabado, de una empresa de calzado en Lima, Perú, ha mejorado la eficacia de dicha área, al incrementar los indicadores de eficacia, en promedio, en 9 puntos porcentuales, al pasar de 83% a 92%.

VII. RECOMENDACIONES

1. En el proceso de la implementación de la metodología PHVA, se presentó la necesidad de haberse iniciado previamente con la implementación previa de la metodología de las 5s, hecho que en la práctica se dio, particularmente en la línea de acabados, por ello recomendamos se proceda con la implementación de esta metodología en todas las áreas de la empresa.
2. Se recomienda extender a todas las áreas de la empresa, el proceso de la implementación de la metodología PHVA, dados los buenos resultados obtenidos con un presupuesto e inversión relativamente bajos y con rendimientos elevados.
3. El sector industrial de calzados en el Perú, especialmente en la pequeña y mediana empresa requiere ser muy competitiva, toda vez que la importación en una economía pequeña y abierta, como es el caso del Perú, podría poner en peligro la sostenibilidad en el tiempo de este tipo de empresas, por ello recomendamos a la gerencia y dirección de la empresa, implemente una cultura de calidad en su gestión que le permita, en el tiempo, reducir sus costos, incrementar su productividad, mejorar la calidad de sus productos, aumentar la participación y su posicionamiento en el mercado interno al que está orientado, y de esa manera asegurar su sostenibilidad en el tiempo, con aumento de producción y aumento de empleo digno.

REFERENCIAS

Alamar José y Guijarro Rocío. El libro de la productividad en la empresa española 2018. [en línea] 2018. [Fecha de consulta 24 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.resultae.com/wp-content/uploads/2018/04/resultae-ebook-capitulo-2.pdf>

Alcalde San Miguel, Pablo. Calidad. [en línea] 2015 [Fecha de consulta 22 de junio del 2021]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=sjqlDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=norma+iso+9001+2015+tesis+ALCALDE+SAN+MIGUEL,+PABLO&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiS7Kf11bTxAhXvKLkGHYPVCDgQ6wEwAXoECAQQAQ#v=onepage&q&f=false>

Allen, David. 2015. *Organizate con Eficacia - el arte de la productividad sin estrés.* Nueva York : Penguin Books, 2015. ISBN: 978-84-92921-30-0.

Aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) para reducir los defectos en la industria manufacturera. Un caso de estudio.

Carriel, Ronald; Barros Carmen y Fernández, Fatima. Revista Científica Mundo de la investigación y el Conocimiento. Sistema de gestión y control de la calidad:

Norma ISO 9001:2015 [en línea]., 2da edición. [Fecha de consulta 30 de mayo del 2021].

Disponible en:

[file:///C:/Users/usuario/Desktop/TESIS%202021/INFORMACION%20TESIS/](file:///C:/Users/usuario/Desktop/TESIS%202021/INFORMACION%20TESIS/Dialnet-SistemaDeGestionYControlDeLaCalidad-6732908.pdf)

<Dialnet-SistemaDeGestionYControlDeLaCalidad-6732908.pdf>

ISSN: 2588-073X

Coaguila Gonzales, Antonio Franco. 2017. Propuesta de implementación de un modelo de Gestión por Procesos y Calidad en la empresa O&C Metals S.A.C. Arequipa : s.n., 2017.

Corrales Ojeado, Andrés. 2016. Implantación de un sistema de gestión de la calidad según ISO 9001 en empresa de certificación en ensayos no destructivos. Madrid : s.n., 2016.

Criollo Salas, Fabiola y Morales Acosta, Oscar Abraham. 2019. Implementación del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 para la mejora de la productividad en la empresa FABRODCIS EIRL en el área de producción. Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2019. 2019-07-23T20:21:38Z.

González Gaya Cristina, Manzanares Cañizares Carlo. Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001 Guía de aplicación. [en línea] 3 era edición [Fecha de consulta]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=Lz0BEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=norma+iso+9001+2015+tesis&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=norma%20iso%209001%202015%20tesis&f=false

Gonzales Bravo, Luis, y otros. 2020. 2020, Calidad en la Educacion, pág. 43.

González Ortiz, Óscar Claret Y Arciniegas Ortiz, Jaime Alfonso. Sistema de Gestión de Calidad: Teórica y práctica bajo la norma ISO. [en línea] 2015 [Fecha de consulta 22 de junio del 2021]. Disponible en:

<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/09/Sistemas-de-gestio%CC%81n-de-calidad-1ra-Edicio%CC%81n.pdf>

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María Del Pilar. 2018. *Metodología de la Investigación*. México : McGraw - Hill / Interamericana Editores S.A. DE C.V., 2018. ISBN: 978-1-452-2396-0.

Implementation of the Quality Management System(ISO 9001:2015) Bodywork Industry .

Juez, Julio. 2020. *Productividad Extrema: Como ser mas eficiente, Producir más y mejor.* s.l. : Julio Juez, 2020. B0896Y27R6.

López Rey, Susana. *Implantación De Un Sistema De Calidad: Los Diferentes Sistemas De Calidad.* [en línea] 2005 [Fecha de consulta 7 de abril del 2021]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=qdv2lr9yr3wC&printsec=frontcover&dq=norma+iso+9001+2015+tesis&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj5qZWW07TxAhXrHLkGHauDDNA4ChDoATAJegQIAhAC#v=onepage&q&f=false>

Molina Castillo, Carmen María. Calzado en Perú [en línea] 2019 [Fecha de consulta 7 de mayo del 2021]. Disponible en:

<https://issuu.com/mundipress/docs/219>

Nemur, Lisa. Productividad: Consejos y Atajos de Productividad para Personas Ocupadas [en línea] 2016 [Fecha de consulta 3 de mayo del 2021]. Disponible en:

Productividad: Consejos y Atajos de Productividad para Personas Ocupadas - Lisa Nemur - Google Libros

Noguez, Víctor. ISO 9001:2015. El Futuro de la Calidad [en línea] 2015 [Fecha de consulta 28 de abril del 2021]. Disponible en:

2015_El_Uso_de_la_Calidad.pdf (earthgonomic.com)

Natividad Tineo, Ider Adrián. Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2015 en la empresa ELECIN S.A. – Lima, 2017 [en línea] 2017 [Fecha de consulta 11 de mayo del 2021]. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13876/Natividad_TIA

.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ñaupas Paitan, Humberto, y otros. 2018. *Metodología de la Investigación Cuantitativa - Cualitativa - Redacción de la Tesis*. Bogota : Ediciones de la U, 2018. 978-958-762-876-0.

Perceptions About Accreditation and Quality Management In Higher Education of a Spanish-Language Questionnaire With a Sample of Academics From a Private University.

Realyvásquez Vargas, Arturo, y otros. 2018. 11, Tijuana : MDPI, 2018, Vol. 8. 10.3390/app8112181.

Renteria Maurate, Jorge Luis. Implementación del sistema de gestión ISO 9001:2015 en el laboratorio de la Compañía Minera Azulcocha - Lima – 2019. [en línea] 2019 [Fecha de consulta 4 de mayo del 2021. Disponible en:

http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1697/1/T026_70303261_T.pdf

Rojas; Jaimes y Valencia. Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. [en línea] 2018. Disponible en:

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>

Salazar, Franklin, y otros. 2019. Ambato : Modestum, 2019. Journal Of Information Systems Engineering & Management. pág. 10.

Salazar, Garces, Juan Alberto, Mora Sanchez, Norman Vinicio, Romero Black Wilton Eduardo, Ollague Valarezo, Jose Kennedy 2020. *Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001:2015 en la empresa INCARPALM*. [Fecha de consulta 15 de mayo del 2021) Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7897683.pdf>

Rodríguez Henao, Christian Georges y Pérez Díaz, Jefferson Steven. 2020. *Implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001 versión 2015, en la empresa intermediadora Mauro Jackson en su proceso de cambio a empresa transformadora de materia prima* . Bogotá : s.n., 2020.

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. 2019. <https://www.sbs.gob.pe/>. <https://www.sbs.gob.pe/>. [En línea] Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2019. <https://www.sbs.gob.pe/app/retasas/paginas/retasasInicio.aspx?p=D>.

Tamashiro Tamashiro, Eduardo y Yacarini Vadillo, Cesar Javier . 2018. *Propuesta de mejora de la productividad mediante la aplicación de la metodología de Manufactura Esbelta en el área de producción de una fabricación de calzados de damas* . Lima : s.n., 2018.

Vargas Chunga, Súa Yessenia y Viteri Guevara, Natalia Lorena. 2018. *Aplicación de la metodología PHVA para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Envases Gráficos S.A.C*. Lima : s.n., 2018.

ANEXOS

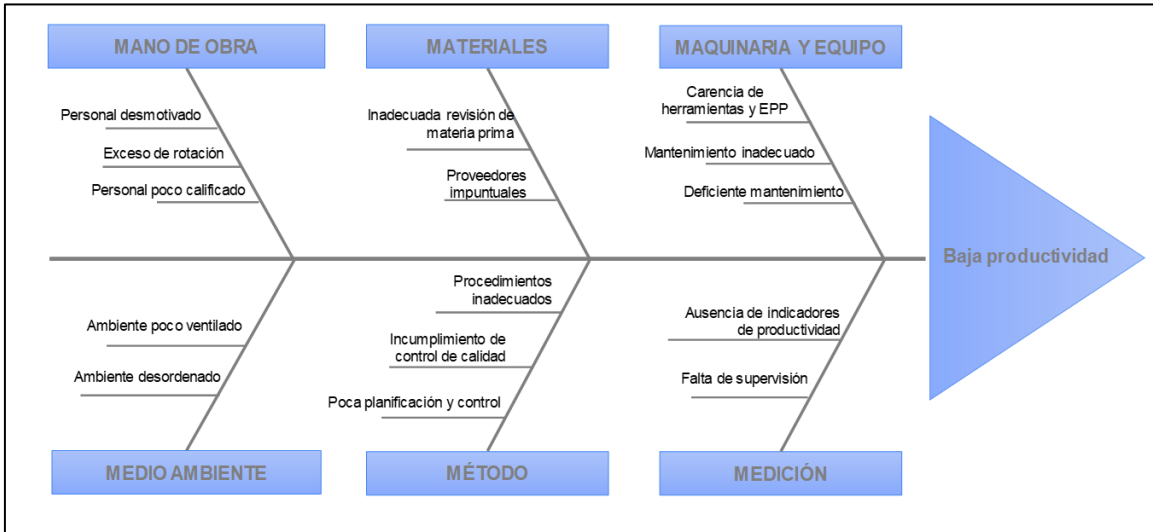
Anexo 1 Matriz de operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIOS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA OPERACIONAL
Variable Independiente PHVA	El ciclo Deming se conforma de cuatro conceptos planear, ejecutar, o hacer verificar o controlar y actuar que debe establecer la organización en cada uno de sus procesos comenzando por el más significativo y de ahí en adelante. Este ciclo es un instrumento que se enfoca en la solución de problemas y el mejoramiento continuo.	El ciclo de Deming por medio de un diagnóstico inicial identifica las fallas para mejorar comparando los planes con los resultados, luego se analiza el resultado no deseado se replantea un nuevo diseño de medidas que anulen el problema y no vuelva a repetirse y conseguir un resultado aceptable. Lo cual permite crecer sistemáticamente basándose en la mejora continua y la innovación.	PLANIFICAR	$\%CO = \frac{OP}{OP} \times 100\%$	RAZÓN
				$\%CO$: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos	
				OL : Objetivos logrados	
				OP : Objetivos planificados	
			HACER	$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$	RAZÓN
				$\%AE$: Porcentaje de actividades ejecutadas	
				AE : Actividades ejecutadas	
				AP : Actividades propuestas	
			VERIFICAR	$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$	RAZÓN
				$\%RO$: Porcentaje de resultados obtenidos	
				RO : Resultados obtenidos	
			ACTUAR	$\%NC = \frac{CIC}{CIR} \times 100\%$	RAZÓN
$\%NC$: Porcentaje de No conformidades					
CIC : Cantidad de incidencias corregidas					
CIR : Cantidad de incidencias reportadas					
Variable Dependiente PRODUCTIVIDAD	La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. (Carro y Gonzales, 2012).	La productividad es la relación entre los recursos y la actividad productiva, esta nos permite conocer y mejorar los procesos que cuentan con algún déficit, ya que llega a ser una necesidad para las organizaciones, cuanto más oportuno sea el cambio para mejorar la productividad de una empresa esta obtendrá mejores resultados, viéndose reflejado en la rentabilidad de la empresa.	EFICIENCIA	$\%EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$	RAZÓN
				$\%EHH$: Porcentaje Índice de eficiencia horas hombre	
				HHR : Horas hombre reales	
				HHP : Horas hombre programadas	
			EFICACIA	$\%IECP = \frac{PTR}{PTP} \times 100\%$	RAZÓN
				$\%IECP$: Porcentaje Índice de eficacia del cumplimiento de la producción	
				PTR : Pares totales reales	
				PTP : Pares totales programados	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2

Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3

Cuadro de causas

N°	CAUSAS
C1	Mantenimiento inadecuado
C2	Carencia de herramientas y EPP
C3	Maquinaria en desuso
C4	Ambiente poco ventilado
C5	Ambiente desordenado
C6	Incumplimiento de control de calidad
C7	Procedimientos inadecuados
C8	Poca planificación y control
C9	Personal desmotivado
C10	Exceso de rotación
C11	Personal poco calificado
C12	Ausencia de indicadores de productividad
C13	Falta de supervisión
C14	Falta de la adecuada revisión de M.P.
C15	Proveedores impuntuales

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4

Matriz de Vester

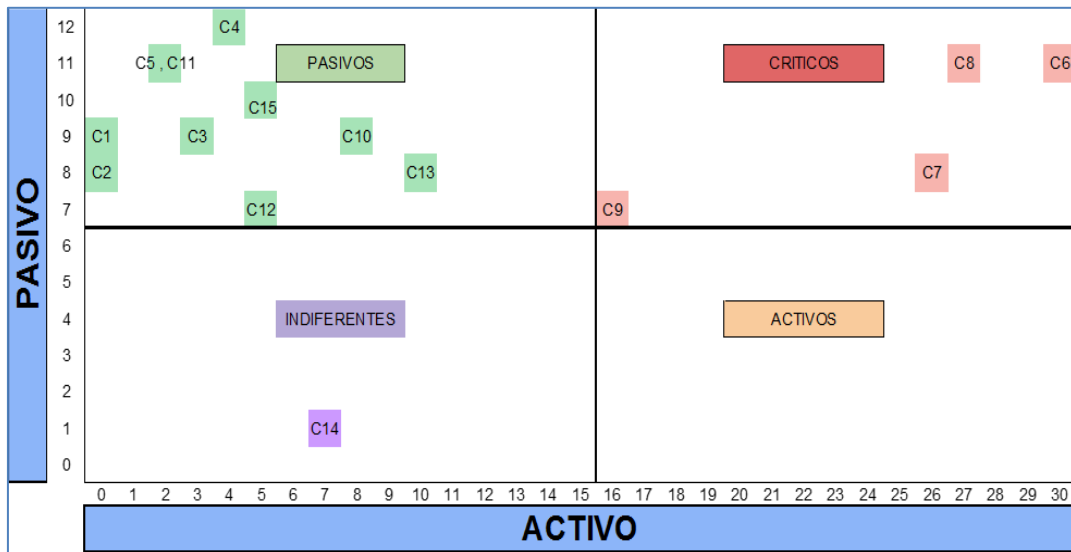
CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	Total de activos
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
C6	1	1	1	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	30
C7	1	1	1	2	2	3	3	3	2	1	1	3	1	2	2	26
C8	2	2	2	2	2	3	1	2	1	3	2	1	2	2	2	27
C9	1	0	0	2	1	1	0	1	2	3	1	1	1	1	2	16
C10	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	8
C11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
C13	0	1	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	10
C14	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7
C15	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5
Total pasivo	9	8	9	12	11	11	8	11	7	9	11	7	8	8	10	

Fuente: Elaboración propia

Criterios de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
No existe relación	0
Existe una escasa relación	1
Existe una mediana relación	2
Existe una fuerte relación	3

Fuente: Elaboración propia
Diagrama de Vester



Fuente: Elaboración propia

Anexo 5

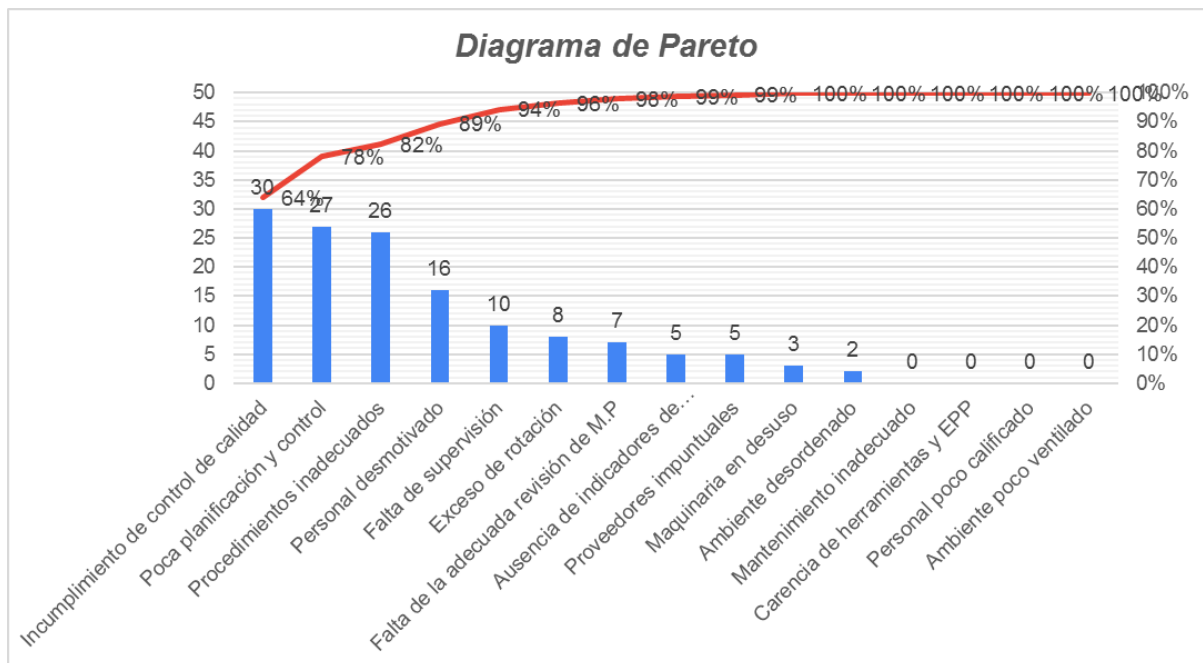
Cuadro de frecuencia

N°	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	FRECUENCIA PORCENTUAL PARCIAL	FRECUENCIA PORCENTUAL ACUMULADA
C6	Falta de control de calidad	30	30	22%	64%
C8	Poca planificación y control	27	57	19%	78%
C7	Incumplimiento de la estandarización	26	83	19%	82%
C9	Personal desmotivado	16	99	12%	89%
C13	Falta de supervisión	10	109	7%	94%
C10	Personal no comprometido	8	117	6%	96%
C14	Falta de la adecuada revisión de M.P	7	124	5%	98%
C12	Ausencia de indicadores de productividad	5	129	4%	99%
C15	Proveedores impuntuales	5	134	4%	99%
C3	Maquinaria en desuso	3	137	2%	100%
C5	Ambiente desordenado	2	139	1%	100%
C1	Mantenimiento inadecuado	0	139	0%	100%
C2	Avería constante de máquinas	0	139	0%	100%
C11	Personal poco calificado	0	139	0%	100%
C4	Ambiente poco ventilado	0	139	0%	100%
TOTAL		139		100%	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6

Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7

Causas por área

N°	CAUSAS	FRECUENCIA	ÁREA
C1	Mantenimiento inadecuado	0	Mantenimiento
C2	Carencia de herramientas y EPP	0	Gestión
C3	Maquinaria en desuso	3	Mantenimiento
C4	Ambiente poco ventilado	0	Gestión
C5	Ambiente desordenado	2	Proceso
C6	Incumplimiento de control de calidad	30	Calidad
C7	Procedimientos inadecuados	26	Proceso
C8	Poca planificación y control	27	Proceso
C9	Personal desmotivado	16	Gestión
C10	Exceso de rotación	8	Gestión
C11	Personal poco calificado	0	Gestión
C12	Ausencia de indicadores de productividad	5	Proceso
C13	Falta de supervisión	10	Gestión
C14	Falta de la adecuada revisión de M.P.	7	Calidad
C15	Proveedores impuntuales	5	Calidad

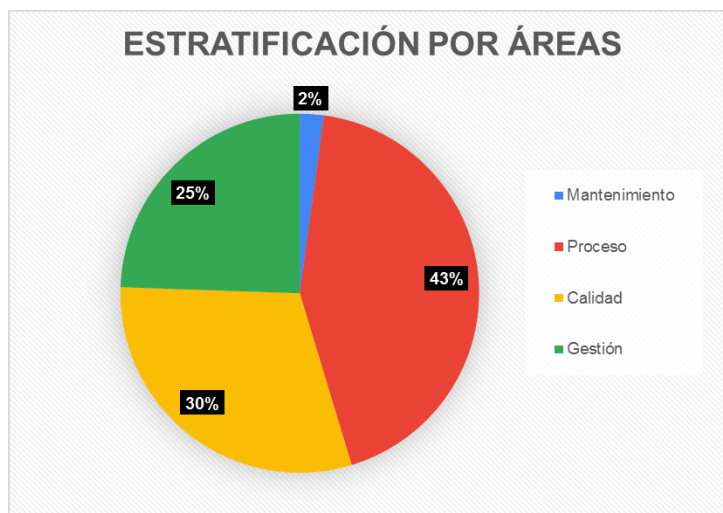
Fuente: Elaboración propia

Tabla de resumen

ÁREA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mantenimiento	3	2%
Proceso	60	43%
Calidad	42	30%
Gestión	34	24%
TOTAL	141	0%

Fuente: Elaboración propia

Estratificación por áreas



Fuente: Elaboración propia

Anexo 8

Cuadro de alternativas de solución

N°	ALTERNATIVAS	CRITERIOS					TOTAL	
		COSTO	TIEMPO DE APLICACIÓN	COMPLEJIDAD	SOSTENIBILIDAD	COMPLETA		NORMATIVA
1	PHVA	2	2	2	2	2	2	12
2	Gestión de procesos	1	2	1	1	0	1	6
4	Kaizen	1	1	0	0	1	0	3

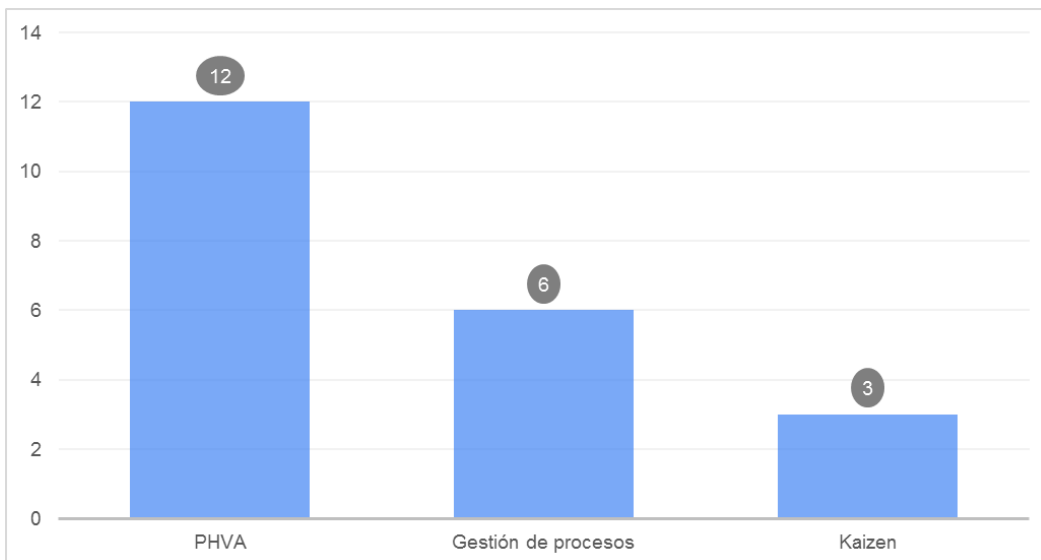
Fuente: Elaboración propia

Criterios de evaluación

CRITERIO DE EVALUACIÓN	
No bueno	0
Bueno	1
Muy bueno	2

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de las alternativas de solución



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9

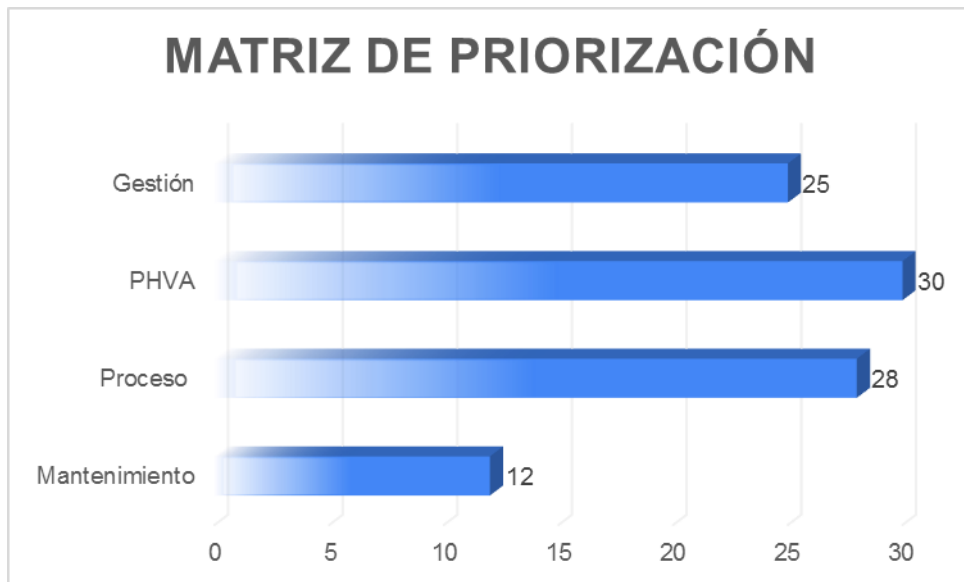
Matriz de priorización

ÁREAS	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MAQUINARIA	MEDIO AMBIENTE	MÉTODO	MEDICIÓN	NIVEL DE CRÍTICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PORCENTAJE IMPACTO (1-10)	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD		
Mantenimiento			3				Medio	3	20%	4	12	1	Kaizen
Proceso				1	2	1	Alto	4	27%	7	28	3	Kaizen
Calidad		2			1		Alto	3	20%	10	30	7	PHVA
Gestión	3			1		1	Alto	5	33%	5	25	2	Gestión por procesos
Total	3	2	3	2	3	2		15	100%	26	95	13	

NIVEL DE CRÍTICIDAD	NIVEL DE IMPACTO
Alto	Alto
Medio	Bajo
Bajo	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Gráfico de la matriz de priorización



Fuente: Elaboración propia

Anexo 10


Matriz de coherencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la implementación del PHVA mejorará la productividad de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021?	Determinar de qué manera la implementación PHVA mejorará la productividad de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.	La implementación del PHVA mejora la productividad de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICA
¿De qué manera la implementación del PHVA mejorará la eficiencia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021?	Determinar de qué manera la implementación del PHVA mejorará la eficiencia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.	La implementación del PHVA mejora la eficiencia del proceso productivo de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.
¿De que manera la implementación del PHVA mejorará la eficacia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021?	Determinar de qué manera la implementación del PHVA mejorará la eficacia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.	La implementación del PHVA mejora la eficacia de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11

Documento de validación de instrumentos a través de juicio de expertos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, aula C2, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos nuestro título profesional.

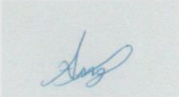
El título de nuestro proyecto de investigación es: **“SGC para mejorar la productividad del proceso productivo de la línea de acabado en una empresa de calzado, Lima, 2021”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:


- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Huaymana Inuma, Angie
D.N.I: 71263692



Neciosup Vidal, Junior Cesar
D.N.I:

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE

INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El Sistema de Gestión de Calidad se entiende como la estrategia que una organización emplea para relacionarlo con un bien o servicio basándose en la Norma ISO 9000, esta consta de una estructura organizacional, documentación, los procesos y recursos que son necesarios para cumplir con los objetivos, satisfaciendo al cliente. (Gonzales, y otros, 2016)

Dimensiones de la variable:

Dimensión1: PLANIFICAR

Se identifican los planes y la visión que tiene la empresa en un tiempo determinado, se realiza un diagnóstico para conocer la situación actual definiendo su problemática, además se establecen los objetivos.

Dimensión 2: HACER

Se realiza un plan de acción para poder llevar a cabo lo que se busca lograr, entre los métodos más destacados se encuentra el diagrama de Gantt.

Dimensión 3: VERIFICAR

En esta etapa se comparan resultados de acuerdo a los indicadores de medición, además de ver si existen cambios y proponer soluciones.

Dimensión 4: ACTUAR

Esta es la etapa final donde se logra los planeado o volver a hacer una verificación y continuar con el ciclo.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE

DEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: PRODUCTIVIDAD

La productividad tiene en cuenta la eficiencia y eficacia en la calidad. Es decir, que la productividad puede medirse en unidades físicas o monetarias ya que es la interacción entre la proporción de productos obtenida por un sistema beneficioso y los recursos usados para obtener esa producción. En verdad la productividad debería ser determinada como el indicador de eficiencia que relaciona la proporción de recursos usados con la proporción de producción obtenida (Julio Juez, 2020, pág. 8)

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1: Eficiencia

La eficiencia es en este sentido un elemento que afecta poderosamente en la gestión del tiempo de una compañía. Aun cuando ser eficiente es algo que claramente traerá beneficios a la organización, es fundamental subrayar que en ciertos mercados y para ciertos consumidores el componente decisivo es la porción y tiempo de entrega, y no únicamente la calidad del producto (aunque ésta continuamente es deseable). (David Allen · 2016, pág. 39)

Dimensión 2: Eficacia

Grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuánto de los resultados esperados se alcanzó. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados.

(EI CONCEPTO DE EFICIENCIA ORGANIZATIVA: UNA APROXIMACIÓN A LO UNIVERSITARIO, 2014)

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables de estudios	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala Operacional
Variable Independiente SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (SGC)	La calidad de un bien o servicio no se decreta, se crea y se produce. La creación y aplicación de un sistema de gestión de calidad basado en las normas ISO 9000 puede servir de guía para asegurar que un bien o servicio ha sido producido con procesos controlados, sin embargo, esto solo no garantiza la calidad. (González, y otros, 2016)	El SGC busca la mejora continua para mejorar sus productos y optimizar los procesos de manera que exista un cambio constante para satisfacer las necesidades de sus clientes, además de lograr un ambiente laboral agradable y un ambiente funcional.	PLANIFICAR	$\%CO = \frac{OI}{OP} \times 100\%$ %CO: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos OI: Objetivos logrados OP: Objetivos planificados	RAZÓN
			HACER	$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$ %AE: Porcentaje de actividades ejecutadas AE: Actividades ejecutadas AP: Actividades propuestas	RAZÓN
			VERIFICAR	$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$ %RO: Porcentaje de resultados obtenidos RO: Resultados obtenidos RP: Resultados programados	RAZÓN
			ACTUAR	$\%NC = \frac{NC}{CI} \times 100\%$ %NC: Porcentaje de No conformidades CI: Cantidad de incidencias corregidas CIR: Cantidad de incidencias reportadas	RAZÓN
Variable Dependiente PRODUCTIVIDAD	La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. (Carro y Gonzales, 2012).	La productividad es la relación entre los recursos y la actividad productiva, esta nos permite conocer y mejorar los procesos que cuentan con algún déficit, ya que llega a ser una necesidad para las organizaciones el cambio para mejorar la productividad de una empresa esta obtenida mejores resultados. En la rentabilidad de la empresa.	EFICIENCIA	$\%EHI = \frac{EHI}{EHP} \times 100\%$ %EHI: Porcentaje índice de eficiencia horas hombre EHI: Horas hombre reales EHP: Horas hombre programadas	RAZÓN
			EFICACIA	$\%ECP = \frac{ECP}{EIP} \times 100\%$ %ECP: Porcentaje índice de eficacia del cumplimiento de la producción ECP: Pares totales reales EIP: Pares totales programados	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Planificar							
	$\%CO = \frac{OL}{OP} \times 100\%$ %CO: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos OL: Objetivos logrados OP: Objetivos planificados	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Hacer							
2	$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$ %AE: Porcentaje de actividades ejecutadas AE: Actividades ejecutadas AP: Actividades propuestas	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Verificar							
3	$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$ %RO: Porcentaje de resultados obtenidos RO: Resultados obtenidos RP: Resultados programados	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Actuar							
4	$\%NC = \frac{CIC}{CIR} \times 100\%$ %NC: Porcentaje de No conformidades CIC: Cantidad de incidencias corregidas CIR: Cantidad de incidencias reportadas	X		X		X		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

27 de junio del 2021



-----CIP 200326-----

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE
PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
	$\%IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ %IEHH: Porcentaje Índice de eficiencia horas hombre HHR: Horas hombre reales HHP: Horas hombre programadas	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
	$\%IECP = \frac{PTR}{PTP} \times 100\%$ %IECP: Porcentaje Índice de eficacia del cumplimiento de la producción PTR: Pares totales reales PTP: Pares totales programados	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Rosario López Padilla DNI: 08163545

Especialidad del validador: Ingeniera Alimentaria

27 de junio de 2021

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

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



CIP 200326

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Planificar							
	$\%CO = \frac{OL}{OP} \times 100\%$ %CO: Porcentaje de cumplimiento de los objetivos OL: Objetivos logrados OP: Objetivos planificados	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Hacer							
	$\%AE = \frac{AE}{AP} \times 100\%$ %AE: Porcentaje de actividades ejecutadas AE: Actividades ejecutadas AP: Actividades propuestas	X		X		X		
3	DIMENSIÓN 3: Verificar							
	$\%RO = \frac{RO}{RP} \times 100\%$ %RO: Porcentaje de resultados obtenidos RO: Resultados obtenidos RP: Resultados programados	X		X		X		
4	DIMENSIÓN 4: Actuar							
	$\%NC = \frac{CIC}{CIR} \times 100\%$ %NC: Porcentaje de No conformidades CIC: Cantidad de incidencias corregidas CIR: Cantidad de incidencias reportadas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Jorge Díaz Dumont

DNI: 08698815

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

13 de junio del 2021

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

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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
	$\%IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ %IEHH: Porcentaje Índice de eficiencia horas hombre HHR: Horas hombre reales HHP: Horas hombre programadas	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\%IECP = \frac{PTR}{PTP} \times 100\%$ %IECP: Porcentaje Índice de eficacia del cumplimiento de la producción PTR: Pares totales reales PTP: Pares totales programados	X		X		X		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Jorge Díaz Dumont DNI: 08698815

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

13 de junio de 2021

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

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



Firma del Experto Informante.

Anexo 12

FORMATO DE CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO DE INFORMADO DE ACCESO AL PÚBLICO

Por medio de la presente, informamos que la empresa INDUSTRIAL CÓNDOR SAC autoriza al tesisista Huaymana Inuma, Angie identificada con el DNI N° 71263692 y Neciosup Vidal, Junior Cesar identificado con DNI N° 72878702 de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo ,hacer uso de la información que a continuación se detalla ,con el consentimiento de la institución .para el desarrollo de la tesis de grado ,la cual lleva por título; Implementación de la Metodología PHVA para Mejorar la Productividad de la Línea de Acabado en una Empresa de Calzado, Lima, 2021.

Información y/o permiso solicitado y a emplear en la tesis:

1. PERMISO PARA RECOGER INFORMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE ACABADOS EN LA EMPRESA INDUSTRIAL CÓNDOR CÓNDOR SAC.

Dicha información, se recopilará en el trabajo de campo para posteriormente ser registrada en su investigación con fines netamente pedagógicos.

Se expide la presente CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, a solicitud del interesado (a) para los fines estime conveniente.



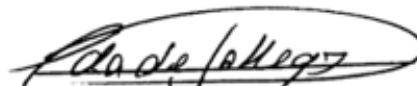
FIRMA DEL TESISISTA

DNI: 71263692



FIRMA DEL TESISISTA

DNI: 72878702



Ada Dominga López Rivera de Gallegos
Gerente General

FIRMA Y SELLO DE LA EMPRESA

RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA: INDUSTRIAL CÓNDOR SAC

RUC: 20267177016

SITIO WEB: WWW.IDLCONDOR.COM.PE