



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para
mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S
E.I.R.L. – Trujillo – 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Mendez Floriano, Dilmer Dislavin (orcid.org/0000-0002-0901-3380)
Rubio Luna Victoria, Dennys Manuel (orcid.org/0000-0001-9105-4474)

ASESOR:

Dr. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (orcid.org/0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO – PERÚ
2023**

DEDICATORIA

El trabajo investigativo actual está dedicado a Dios, quien nos da la inspiración para poder proseguir con este proceso hasta alcanzar cada uno de nuestros objetivos más deseados.

Dedicamos este trabajo a nuestros padres por estar ahí apoyándonos y dándonos el cariño, trabajo y sacrificio que necesitamos para poder lograr nuestros objetivos, y gracias a eso hemos podido llegar tan lejos en nuestras vidas académicas. Es un honor y una felicidad que podamos ser sus hijos, porque son unos estupendos padres.

También lo dedicamos a nuestros hermanos y hermanas por ayudarnos siempre, y estar presentes para cuando nosotros los necesitáramos, por darnos el apoyo que necesitamos en este transcurso de nuestras vidas.

A todas las personas que nos llegaron a apoyar y nos ayudan a que el esfuerzo que pongamos en nuestros objetivos siempre será un logro, muy importante para las personas que nos llegan a abrir sus puertas y nos puedan compartir sus conocimientos más ilustres con nosotros.

AGRADECIMIENTO

Damos gracias a Dios por bendecirnos en nuestras vidas, para guiarnos dentro de nuestra vasta existencia, también por ser nuestro soporte y resistencia en los momentos más difíciles y débiles que podamos tener.

Agradecemos a nuestros queridos padres, por ser los promotores primordiales en nuestras vidas para poder alcanzar todo lo que nosotros anhelamos, por darnos esa confianza para poder creer en nuestras habilidades, también agradecemos por las recomendaciones y valores que nos han inculcado desde niños.

Apreciamos la amabilidad por parte de la empresa Consorcio Representaciones CAM'S, por brindarnos todas las facilidades y acceso a la información para llevar a cabo esta investigación de tesis.

A nuestro asesor el Ing. Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra, por su asesoramiento en nuestra tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ULLOA BOCANEGRA SEGUNDO GERARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L.-Trujillo-2023", cuyos autores son MENDEZ FLORIANO DILMER DISLAVIN, RUBIO LUNA VICTORIA DENNYS MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 14 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ULLOA BOCANEGRA SEGUNDO GERARDO DNI: 18123406 ORCID: 0000-0003-1635-9563	Firmado electrónicamente por: SULLOAB el 22-12- 2023 16:13:06

Código documento Trilce: TRI - 0697237



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, MENDEZ FLORIANO DILMER DISLAVIN, RUBIO LUNA VICTORIA DENNYS MANUEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L.- Trujillo-2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
MENDEZ FLORIANO DILMER DISLAVIN DNI: 70923306 ORCID: 0000-0002-0901-3380	Firmado electrónicamente por: DMENDEZFL30 el 07-02-2024 23:14:07
RUBIO LUNA VICTORIA DENNYS MANUEL DNI: 73710915 ORCID: 0000-0001-9105-4474	Firmado electrónicamente por: DLUNAVIC el 07-02-2024 23:09:31

Código documento Trilce: INV - 1474992

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad de autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.1.1. Tipo de investigación:	10
3.1.2. Diseño de investigación:	10
3.2. Variables y operacionalización:.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.3.1. Población:	12
3.3.2. Muestra:	12
3.3.3. Muestreo:	12
3.3.4. Unidad de análisis:	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas de instrumentos, de recolección de datos.	14
Tabla 2. Diagrama analítico de proceso del método actual para la producción ...	22
Tabla 3 Registro de producción - Pre test.....	23
Tabla 4. Tiempo de ciclo del proceso	27
Tabla 5. Registro de producción	28
Tabla 6. Tiempos en demoras en el proceso productivo	28
Tabla 7. Demoras inevitables por semana.....	28
Tabla 8. Plan de capacitaciones	30
Tabla 9. Diagrama Analítico de Operaciones Post implementación	31
Tabla 10. Productividad Post - test	35
Tabla 11 Operacionalización de variables.	51
Tabla 12 Matriz de valoración	56
Tabla 13 Prioridad de causas.	53
Tabla 14 Registro de problemas	66
Tabla 15 Detalle de merma actual del cuero según ficha técnica	89
Tabla 16 Detalle de merma del cuero según ficha técnica implementando la mejora del método de trabajo.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma de información: Empresa Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L.....	19
Figura 2 Diagrama de Pareto - Identificación de las causas raíz.....	26
Figura 3 Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) 5Ms	29
Figura 4 Producción semanal	34
Figura 5 Diagrama de causa efecto - Baja Productividad.....	52
Figura 6 Diagrama de causa efecto – Falta de capacitaciones	54
Figura 7 Diagrama de causa efecto – Falta de capacitaciones	55

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se titula "Aplicación de la metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L. - Trujillo - 2023", y tuvo como objetivo implementar la metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAMS E.I.R.L., mediante la aplicación de dicha metodología. El tipo de investigación fue aplicada, y su diseño de investigación fue de tipo preexperimental con enfoque cuantitativo. La población de la investigación está compuesta por el número de pares de zapatos fabricados durante las últimas tres semanas de junio y la primera semana de julio para el pretest, y septiembre para el postest. Se utilizó una encuesta y observación en conjunto con instrumentos de investigación como el DAP, Ishikawa, mediciones de tiempo y productividad para analizar los datos recopilados. Como resultado, se logró mejorar la productividad en un 7.78% y la productividad laboral en un 7.55% en la empresa Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L.

Palabras clave: Producción, Fabricación de Calzado, Metodología DMAIC y Productividad.

ABSTRACT

The present research work is entitled "Application of DMAIC methodology in the production area to improve the productivity of Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L. - Trujillo - 2023", which had as objective To implement the DMAIC methodology in the production area to improve the productivity of Consorcio y Representaciones CAMS E.I.R.L., by means of the implementation of the DMAIC methodology. The type of research was applied and its research design was experimental of pre-experimental type and quantitative approach. The research population is comprised of the number of pairs of shoes made during the last three weeks of June and the first week of July for the pre-test and September for the post-test. A survey and observation were used to determine and in conjunction with research instruments such as the DAP, Ishikawa, time and productivity measures to analyze the data collected. As a result, it was possible to improve productivity by 7.78% and labor productivity by 7.55% in the company Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L.

Keywords: Production, Footwear Manufacturing, DMAIC Methodology and Productivity.

I. INTRODUCCIÓN

La industria mundial del calzado es un sector económico de gran importancia, con un alto potencial de crecimiento. En 2022, generó ingresos de 382.000 millones de dólares estadounidense con proyección en aumento en los próximos años. Los segmentos de calzado de cuero, textil y de caucho o plástico son los principales responsables de este crecimiento, representando aproximadamente el 70% de los ingresos totales. Sin embargo, la industria del calzado también se enfrenta a desafíos importantes, como la deficiencia en los estándares, métodos y la necesidad de optimización. Estos desafíos pueden dificultar el desarrollo del sector y comprometer su competitividad (Orús 2023).

En la India debido a las diversas crisis que afectan al mundo, se dio inicio a buscar enfoques innovadores para mejorar la eficiencia en la manufactura. Una estrategia clave ha sido la implementación de avanzadas técnicas de ingeniería, destinadas a disminuir la dependencia en el uso de la mano de obra y estandarizar e innovar los procedimientos. Este enfoque ha resultado en un incremento notable del 27% en la productividad, logrando reducir el ciclo de producción y optimizar el tiempo entre distintas operaciones. Como consecuencia, el número de actividades requeridas para completar una tarea se ha reducido significativamente, pasando de 91 a 61 actividades. A pesar de estos avances, estas soluciones no abordan todos los desafíos, siendo evidente en la industria del calzado, donde ciertas operaciones manuales continúan siendo indispensables en ciertos procesos. En este contexto, se hace imperativo buscar innovaciones adicionales e implementar tecnologías emergentes que puedan satisfacer las demandas específicas de los clientes y superar las limitaciones persistentes (BNS 2021; Tyagi et al. 2021).

En los países de Sur y Centro América se enfrentan desafíos en cuanto a la productividad a nivel nacional y regional, esto se refleja especialmente en la productividad laboral, que dejó de mantener la tendencia de crecimiento del 0.4% observada a nivel mundial entre los años 2013 y 2018, según datos proporcionados por el EMDE (Organización Internacional del Trabajo 2022).

En el Perú, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2017) Indica que la industria del calzado tiene una demanda predominantemente

local del 98.6%, con solo un 1.4% destinado a la exportación. Este dato contrasta con la afirmación de la C.C. de Lima (2021), que destaca a la industria del calzado como uno de los sectores con una demanda significativa, sugiriendo que la productividad en este sector debería ser más eficaz. No obstante, la entrada de calzado importado al país, caracterizado por estrategias de precios bajos, pero calidad deficiente, ha dado lugar a una competencia en el ámbito de la fabricación de calzado. No obstante, la industria nacional del calzado ha permanecido ante tal circunstancia, gracias a la competitividad de ciertas empresas del rubro localizadas principalmente en la Provincia de Trujillo (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo 2019).

En el ámbito local, la mayoría de las pequeñas empresas se encuentran en la industria del calzado se encuentran en el distrito del Porvenir. Estas empresas han contribuido a generar una economía regional dinámica. (LA REPÚBLICA 2023). Sin embargo, muchas de estas empresas enfrentan limitaciones económicas, tanto en su capacidad de inversión y formación del personal como en la ejecución de sus actividades de manera informal. Asimismo, producen calzado en cantidades reducidas, con un diseño y nivel técnico deficientes, y carecen de familiaridad con los canales de distribución, llegando incluso a suspender temporalmente su producción por la escasez de cuero (Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado, Textil, Confecciones e Industrias Conexas 2017).

En la investigación se planteó el siguiente problema: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la metodología DMAIC sobre la productividad de la empresa CAMS E.I.R.L. en el año 2023? Como justificación teórica, Baena (2017), Se define como la vinculación del investigador con el interés de profundizar en las perspectivas teóricas que se ocupan del problema propuesto, buscan profundizar en la comprensión dentro de una línea de investigación específica. En este contexto, el presente estudio se centró en implementar mejoras en los estándares del trabajo como el propósito del aumento de la productividad. En términos de la justificación económica Baenas (2017), establece que, al realizar alguna investigación, se debe fundamentar en la perspectiva de obtener beneficios económicos que justifiquen la inversión realizada en su desarrollo. En este sentido, nuestra investigación tiene

como objetivo reducir los costos productivos, eliminar obstáculos y disminuir los tiempos inactivos, los cuales, aunque son compensados por la empresa, conllevan gastos. Esto implica que el aumento en la eficiencia y la disminución de los tiempos de proceso pueden traducirse en beneficios económicos. En cuanto a la justificación metodológica, Fernandes (2020) se basa en recopilar datos sobre una nueva metodología que facilite el análisis de variables de estudio sin profundizar excesivamente en el tema. Por otra parte, nuestra investigación se centra en la relevancia de optimizar los diversos procesos ya establecidos, identificar áreas con potencial de mejora y buscar soluciones que conduzcan a un aumento en la eficiencia y rendimiento en la fabricación de calzado. Respecto a la justificación práctica, Baenas (2017) plantea que una investigación tiene el potencial de generar contribuciones prácticas, tanto directas como indirectas, en relación con la problemática específica abordada. En el caso particular de nuestra investigación, la justificación radica en la necesidad práctica de mejorar la eficiencia y los resultados en la producción.

En este contexto, Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L. se enfrenta a una disminución en la eficiencia de sus procesos productivos. Los tiempos prolongados de producción y los métodos aplicados durante este proceso no han logrado cumplir con los estándares de la empresa, generando desperdicio debido a la manipulación inadecuada del producto. Además, la baja efectividad de los empleados actuales impide alcanzar la cantidad planificada semanalmente, de acuerdo con los tiempos y metas históricas, lo que resulta en deficiencias en el proceso productivo. Para identificar las causas fundamentales de los problemas en el campo de estudio, se emplearon diversos métodos y técnicas que permitieron recopilar datos para visualizar los diferentes factores y descubrir los problemas fundamentales (ver [Anexo 6](#) y [Anexo 7](#)). Además, se utilizó un diagrama de Ishikawa para analizar las diversas problemáticas que contribuyen a la baja productividad en el área de estudio. Debido a los problemas identificados de esta manera, el objetivo general del estudio es: Incrementar la productividad en Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L. en el año 2023, por medio de la aplicación de la metodología DMAIC. En función de ello, se tiene como objetivos específicos: a) Analizar el método de trabajo actual del proceso productivo de Consorcio y Representaciones

CAM'S E.I.R.L, b) Determinar la productividad actual de Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L, 2023 c) Implementar la mejora del método de trabajo en Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L. De este modo, para la presente investigación se formula la siguiente hipótesis general: La aplicación de la metodología DMAIC, incrementa la productividad de CAMS E.I.R.L. en el año 2023

II. MARCO TEÓRICO

Chávez, et al (2022); Andrade (2019) investigaron la relación entre el aumento de la productividad y la implementación de la metodología DMAIC en empresas de manufactura, en los dos estudios aplico las herramientas como la observación directa, diagrama de actividades, análisis de tiempos, enfoque de mejora continua y se centraron en el proceso productivo encontrando beneficios como el aumento en la productividad de un 5 % al 7 % y un aumento en la variación positiva del 5.49% respectivamente.

Ganoza et. al 2018, Mendoza 2018, se enfocaron en investigar los desafíos de productividad en su área de investigación se identificaron utilizando una variedad de métodos, incluidas entrevistas, observaciones de operadores y análisis de documentos, diagrama de Pareto e Ishikawa para identificar las causas fundamentales de los problemas, consiguiendo un crecimiento en la productividad 35.7% y 7. 51% respectivamente, además un aumento en la variación positiva de 6.41%.

Guimarey 2021, Gonzales 2018, se centraron en investigar la aplicación de la metodología DMAIC con el propósito de identificar desperdicios y estudiar los procesos en diversas empresas manufactureras. Estas herramientas facilitaron la implementación de mejoras, proporcionando un enfoque más claro y eficiente al poner a prueba sus contribuciones en las empresas seleccionadas para la investigación se puede observar la diferencia en el tiempo estándar antes y después de la implementación tuvieron una variación de un 3%, logrando mejoras significativas del 25% en la productividad total y una variación positiva de 8%. Por otro lado, la investigación de Los resultados fue notables, ya que logró reducir en un 16.44% la cantidad de productos con defectos y un aumento de la productividad de 10.7%. Esta mejora significativa no solo impactó positivamente en la calidad de los productos, sino que también generó una transformación notable en el proceso de producción de la empresa.

Otiniano y Villanueva 2023, se enfocaron en la implementación de mejoras del método de trabajo para aumentar la productividad, en donde los autores del trabajo

emplearon instrumentos para la recolección de los datos. Se empleo un muestreo del trabajo, produciendo 5324 cajas, mediante la implementación de una metodología DMAIC, se evidencio una elevación en la producción de 6224 cajas, en donde se evidencia un aumento de 900 cajas producidas. De igual manera La productividad de materia prima también se incrementó con una tasa de variación positiva representando un aumento del 7.33% una vez implementada la metodología, puesto que dicha productividad paso a producir 177.47 por empleado a 207.47 cajas, evidenciando el incremento de la tasa de productividad del trabajador durante la implementación de la metodología. El desarrollo de este trabajo demostró que el mejorar la metodología del trabajo evidencia un notable incremento en la productividad dentro de la empresa, en donde se evidencia una mejorar del 16.9%, de igual manera el índice de exportación aumento de un 73.53% a un 86.01%, en donde se evidenció un menor desperdicio del material, también se realizó una evaluación de las actividades que no generan valor en el proceso de producción en donde se obtuvo que solo el 84.21% de las actividades generaban un valor agregado. Actualmente existen varias metodologías de mejora, incluida Six Sigma, el cual propone aplicar métodos de investigación al proceso de entrega de valor a clientes y utilizar para este propósito para desarrollar acciones y proyectos que mejoren la satisfacción del cliente. Los métodos estadísticos, que garantizan una toma de decisiones basada en datos, se convierten en una plataforma que permite a las organizaciones mejorar su competitividad. Para ello se propone el desarrollo de cinco niveles (DMAIC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar (Improve en inglés) y Controlar (Garza, Gonzáles, Rodríguez 2016).

De la misma manera, el análisis de tiempos se basa en la aplicación de técnicas con el cual calcular los diversos tiempos que un colaborador capacitado necesita para completar una tarea que cumple con el nivel establecido. También, se utiliza para evaluar el trabajo, registrar los ritmos y medir los tiempos de las actividades realizadas. (Cuevas 2020)

La evaluación de los métodos de trabajo puede realizarse a través de diversas metodologías de mejora continua. Estas metodologías tienen como objetivo central mejorar y estandarizar los procesos para aumentar la productividad. La implementación de estas metodologías y técnicas de mejora continua es esencial

para que las empresas puedan elevar su valor productivo. Este enfoque no solo mejora los métodos de trabajo, sino que también contribuye al estudio del trabajo, Simplificando el diagnóstico, la medición y la implementación de mejoras. Hoy en día, los métodos de trabajo también se determinan mediante el análisis del trabajo establecido, ya que el objetivo de este trabajo es encontrar el método más adecuado y eficiente (Cruelles 2014)

El diagrama de operaciones es el que analiza el proceso que se tiene actualmente y mostrando de una forma cronológica todas las actividades y operaciones también indica los tiempos que se involucran. (Palacios 2016)

Después de identificar claramente y ubicar un problema significativo, el siguiente paso consiste en explorar las razones subyacentes. Una herramienta valiosa para llevar a cabo esta investigación es el diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa. Este método gráfico permite representar y analizar la relación entre un efecto, que es el problema en cuestión, y las posibles causas que podrían estar contribuyendo a dicho efecto (Cadena 2018).

Son medidas específicas y cuantificables utilizadas para evaluar el éxito de una organización, proyecto o proceso en relación con sus objetivos estratégicos. Estos indicadores proporcionan información precisa y relevante sobre el rendimiento, permitiendo a las partes interesadas tomar decisiones informadas para mejorar y optimizar el rendimiento general. Los KPIs pueden abarcar diversas áreas, como finanzas, operaciones, ventas, marketing, recursos humanos, etc., y sirven como herramientas esenciales para el monitoreo continuo y la toma de decisiones basada en datos.

El tiempo normal, es definido como la cantidad de tiempo necesaria para completar una tarea específica cuando se ejecuta de manera eficiente y continua, sin experimentar demoras causadas por circunstancias personales o situaciones imprevistas (Palacios 2016).

$$TE = TN * (1 + S)$$

TE:Tiempo estandar

TN:Tiempo normal

S:Suplementos

La importancia del tiempo, especialmente del tiempo estándar que representa la duración teórica necesaria para que un trabajador complete sus tareas a un ritmo regular y en condiciones ideales. Este proceso involucra calcular el tiempo normal requerido para la tarea del operario y unirlo con tablas de Westinghouse tomando en cuenta suplementos de elaboración para una determinación precisa. Previo a esto, se realiza un cálculo de muestra para demostrar la confiabilidad y así conocer el número de ciclos que se va a evaluar. Este enfoque contribuye a establecer un estándar consistente para la planificación y el control de la producción, así como para evaluar el rendimiento del trabajador y mejorar la eficiencia operativa. (Palacios 2016)

$$Productividad = \frac{\textit{unidad de producción}}{\textit{U. de insumo (Mano de obra)}}$$

$$Productividad = \frac{\textit{unidad de producción}}{\textit{U. de insumo (tiempo de producción)}}$$

La productividad se calcula mediante la división de la producción (bienes y servicios) entre los factores productivos, como el trabajo y el capital. La función principal de un director de operaciones consiste en potenciar este cociente, buscando aumentar la eficiencia para lograr una mejora en la productividad general. En resumen, optimizar la eficiencia equivale a incrementar la productividad (Navarro 2023).

$$Eficacia = \frac{\textit{Productos Logrados}}{\textit{Metas}} \times 100$$

La eficacia se refiere a la habilidad intrínseca de un proceso, acción o sistema para alcanzar de manera exitosa los objetivos y resultados deseados. Es una medida que evalúa la efectividad en el logro de metas específicas, poniendo énfasis en la calidad y relevancia de los resultados en relación con los propósitos establecidos. A diferencia de la eficiencia, que se ocupa de la relación entre recursos y resultados, la eficacia se enfoca en la consecución exitosa de los objetivos, sin necesariamente considerar la optimización de recursos. En resumen, la eficacia destaca la capacidad inherente para obtener resultados satisfactorios y pertinentes (Ramírez 2022).

$$\textit{Productividad Multifactorial} = \frac{\textit{Pares producidos}}{\textit{Trabajo} + \textit{Materia prima} + \textit{Gastos generales}}$$

La productividad multifactorial implica evaluar la eficiencia en la producción al considerar diversos factores en lugar de enfocarse en uno solo, como el trabajo o el capital. Esta métrica busca comprender cómo la interacción de varios elementos, como la mano de obra, el capital y la tecnología, influye en la producción total. Al adoptar una perspectiva más amplia en lugar de analizar un solo componente, la productividad multifactorial proporciona una visión integral de la eficiencia, permitiendo identificar áreas de mejora al optimizar la utilización combinada de diferentes recursos en un sistema o proceso (Álvarez 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

El investigador, Álvarez (2020), asegura que la investigación aplicada es capaz de brindar soluciones efectivas a diversas dificultades adversas. En este contexto, la presente investigación tuvo el mismo propósito al emplear herramientas de ingeniería para optimizar los métodos de trabajo en el Consorcio Representaciones CAM'S. En este estudio se analizó el tiempo de proceso durante las actividades realizadas por las personas involucradas en el proceso productivo. El objetivo principal es identificar la causa de los problemas de producción para poder desarrollar estrategias de mejora. Además, Lozada (2014), expone que toda investigación aplicada, es aquella que puede aplicarse directamente los conocimientos a los problemas de la sociedad. Por ende, este tipo de investigación hace referencia a una investigación aplicada porque se puede sustentar con teorías actuales las cuales pueden avalar la investigación y resolver los problemas prácticos de las variables en investigación, además esta investigación se inclina al enfoque cuantitativo.

En el contexto de la recolección e interpretación de la información, se adoptó un enfoque cuantitativo. Este enfoque se seleccionó debido a la predominancia de datos numéricos, facilitando así su análisis a través de gráficos, tablas de frecuencia y procedimientos estadísticos. El objetivo principal fue verificar las hipótesis de investigación, estableciendo una base sólida respaldada por evidencia cuantitativa. (Hernández y Mendoza 2018)

3.1.2. Diseño de investigación:

Se optó por un diseño preexperimental. Este tipo se caracteriza por una forma controlada y deliberada de la variable independiente, cuyo propósito es analizar y evaluar su posible efecto sobre una variable dependiente específica. La elección de esta metodología implica la mínima intervención en la variable independiente para lograr los objetivos predeterminados relacionados con la variable dependiente. En resumen, se buscó establecer una relación causal bajo condiciones controladas

para comprender mejor el efecto de la variable independiente en el fenómeno estudiado. los datos estadísticos que la empresa nos proporciona, según (Ramos 2021).

Se ejecutará la optimización de métodos de trabajo para evaluar su impacto en la productividad, utilizando un diseño de preprueba y post-prueba.

Esquema de diseño de:

$$G = O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Preprueba *Posprueba*

G: Grupo o muestra

O_1 : Productividad antes del estímulo

O_2 : Productividad después del estímulo

X: Aplicación de la metodología DMAIC

3.2. Variables y operacionalización:

- **Variable Independiente: Metodología DMAIC** (Cuantitativa)

Definición Conceptual: La metodología diseñada para disminuir los defectos y aumentar la calidad, basada en la investigación de las causas de la dispersión con la finalidad de aplicar herramientas de mejora para dar solución a una problemática (GUIMAREY 2021).

- **Variable dependiente: Productividad** (Cuantitativa)

Definición operacional: La productividad empresarial se refiere a la capacidad de aumentar la producción de manera eficiente, optimizando el uso de recursos. La eficiencia en la producción es esencial para maximizar la salida sin comprometer la calidad. La relación con la capacidad productiva destaca la gestión efectiva de los elementos necesarios para el proceso, asegurando niveles deseados de producción. En resumen, estos conceptos se entrelazan para alcanzar objetivos con la menor cantidad de recursos (Jørgensen 2023, Lavado y Ramírez 2016) [trad].

La operacionalización de variables se muestra en el (Anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

La población en una investigación que se refiere a un conjunto finito o infinito de individuos o actividades que comparten características similares entre sí (Arias 2020).

En este caso, la población que se consideró para el estudio está conformada por 12 actividades del proceso productivo para la fabricación del calzado en la empresa CAMS E.I.R.L.2023.

3.3.2. Muestra:

La muestra se le puede considerar, como un subgrupo de un grupo total, ya que será una parte representativa de todo el grupo, esta suele ser probabilística de que se escoja, o por otro lado no probabilística que se deja influenciar por aspectos comunes dentro de ellas. (Hernández, Sampiere y Mendoza 2018),

Debido a esto para la muestra se realizaron todas las actividades según el modelo de calzado VT-1087 ([Anexo 17](#)) que se fabrica en la empresa CAMS E.I.R.L.2023.

3.3.3. Muestreo:

Es un intermediario entre la población de investigación y la muestra de ella misma, por ende, esta técnica suele usarse en mayores ocasiones, debido a que la población para la investigación suele ser amplia. Por este motivo se realizó el muestreo en este caso será no probabilístico por conveniencia de los investigadores ya que nos permitirá elegir la muestra bajo criterios accesibles, aproximados y disponibles por la empresa. Arias (2020),

3.3.4. Unidad de análisis:

La unidad de análisis en un estudio se refiere al elemento sobre el cual se van a recopilar los diversos datos o información que será utilizado para el análisis posterior. Su función principal es abordar las preguntas planteadas en la investigación y proporcionar la base sobre la cual se

extraerán conclusiones y se obtendrán resultados (Jornet y Damşa 2021) [trad].

Actividades del proceso productivo

1. **Inspección:** Se realiza la inspección del cuero para determinar las zonas a trabajar, basado en la calidad y el rendimiento.
2. **Corte:** Se realiza el corte del cuero con la chaveta (herramienta hechiza)
3. **Devastado:** Se realiza el devastado en las piezas de cueros cortadas.
4. **Aparado:** Se cosen las piezas cortadas en la aparadora.
5. **Inspección:** Se realiza la inspección de los cortes y el cocido, buscando uniformidad.
6. **Armado:** Se realiza el armado del calzado, uniendo las piezas de cuero y la suela interna.
7. **Inspección:** Se realiza la inspección de las uniones y excedentes de cuero.
8. **Esmerilado:** Se esmerila el exceso de cuero, para una mejor adherencia al pegar con la suela de cuero.
9. **Pegado:** Se une el zapato con la suela.
10. **Cocido:** se realiza el cosido por debajo de la suela.
11. **Inspección:** se realiza la inspección del calzado, por excedente de pegamento, mal cocido, desnivel del taco, etc..
12. **Alistado e inspección:** Se realizan los retoques, limpieza de pegamento, corte de excedente de hilo, etc.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación el desarrollo de este proyecto se utilizará la técnica del análisis documental, en relación a documentos de datos estadísticos sobre la productividad ofrecidos por la misma empresa. Además de la observación de campo dentro de la empresa.

Tabla 1: Técnicas de instrumentos, de recolección de datos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	FUENTES
Analizar el de trabajo actual del proceso productivo en el Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L.,2023.	Observación directa	Diagrama de análisis de procesos Diagrama de operaciones Diagrama de Ishikawa Ficha de estudio de tiempos	Registros de producción en el Consorcio representaciones CAM'S E.I.R.L., 2023 (pre-test)
Determinar la productividad actual en el Consorcio representaciones CAM'S E.I.R.L., 2023	Análisis documental	Registro de Producción	Personal a cargo del área de producción
Implementar la mejora del método de trabajo en el Consorcio representaciones CAM'S E.I.R.L., 2023	Observación Directa Análisis documental	Definir: diagrama Pareto Medir: Registro de actividades Analizar: Ficha de tiempos improductivos Mejorar: Ficha de procesos mejorados Controlar: indice de productividad	Personal a cargo del área de producción
Implementar la mejora del método de trabajo en el Consorcio CAM'S E.I.R.L., 2023	Análisis documental	Registro de producción	Registros de producción en el Consorcio representaciones CAM'S E.I.R.L., 2023 (pos - test)
	Observación		

Validez

Es crucial proporcionar una justificación sólida para los instrumentos utilizados en la investigación, buscando obtener un enfoque claro y comprensible. Para lograr esto, se recomienda que se realice la consulta a diversas personas expertas en el campo pertinente. Esta debe ser una consulta que se lleva a cabo a través de tres fases de evaluación: la evaluación de la competencia de los expertos, la evaluación de la confiabilidad del método, herramienta o instrumento utilizado y la obtención del consenso de los expertos en relación con el tema tratado. Estas etapas garantizan una validación integral de los instrumentos empleados en el estudio. (Fernández et al. 2019)

La repetición del experimento se presenta como una metodología efectiva para validar los resultados, ya que esta práctica contribuye a corroborar la consistencia y fiabilidad de los hallazgos obtenidos. (Ríos et al. 2020). Los diversos métodos o instrumentos empleados en esta investigación fueron sometidos a evaluación y aprobación por parte de expertos especializados en la aplicación de métodos de ingeniería industrial. Este proceso contribuye a otorgar una mayor confiabilidad a los datos recopilados y a los análisis llevados a cabo en el estudio. ([Anexo 8](#)) .

Confiabilidad: La confiabilidad se relaciona con la repetición de los instrumentos de investigación, permitiendo la corroboración de los resultados tanto en la fase inicial como en la posterior. (Hernández y Mendoza 2018).

3.5. Procedimientos

Los procedimientos constituyen la parte central del desarrollo de la investigación, en la cual se documentará las notas esenciales, tales como los diversos temas que serán tratados, observaciones y diversos resultados derivados del estudio realizado. (Arias y Gallardo 2021).

En el inicio de la investigación, se efectuó una visita a la planta de producción, previa autorización del gerente, y se obtuvo el permiso correspondiente para llevar a cabo el estudio. Mediante la observación directa del método de trabajo en el área productiva y la aplicación de herramientas de ingeniería, como el Diagrama de Operaciones del Proceso ([Ver Anexo 22](#)), diagrama de causa - efecto ([Ver Anexo 6](#)), permitieron identificar áreas de mejora. Se realizaron estudios de tiempos ([Ver Anexo 18](#)) para determinar la duración de las operaciones, obteniendo el tiempo estándar para la elaboración de un par de calzados.

En el segundo objetivo específico, se tiene en consideración la información y datos que se recopilaron ([Ver Anexo 10](#)) ([Ver Anexo 11](#)) ([Ver Anexo 17](#)) ([Ver Anexo 23](#)) para determinar el índice de productividad que actualmente la empresa tiene, teniendo como referencia la productividad actual en mano de obra, en materia prima, eficacia así como la productividad multifactorial ([Ver Anexo 21](#)), para luego tener un punto de partida previa implementación de la metodología DMAIC, para lo cual se empleó la observación directa, diagrama de operaciones, tiempos estándar.

En el tercer objetivo específico, se refiere a la implementación de la metodología DMAIC, proponiendo mejoras como la estandarización del trabajo y la reducción de actividades. Se brindaron capacitaciones al personal ([Ver Anexo 15](#)) ([Ver Anexo 16](#)) ([Ver Anexo 20](#)) ([Ver Anexo 25](#)) y se eliminó una actividad de inspección (Ver Tabla). La mejora de métodos se llevó a cabo con éxito.

Para el objetivo general, se determinó la productividad con el nuevo método, reflejando un aumento significativo del 7.8% ([Ver Anexo 12](#)) en comparación con la pre-implementación. Los resultados obtenidos demuestran el impacto positivo de la mejora de métodos en la productividad.

3.6. Método de análisis de datos

Análisis descriptivo, es un análisis que presenta cierta descripción de la información, convirtiéndolo en datos organizados y resumidos los cuales, se suelen presentarse por rango, la frecuencia, la media, la mediana, y desviación estándar, Se recopiló los datos utilizando los métodos y herramientas antes mencionados, se realizó una revisión para garantizar que no se incluyeran datos inexactos o faltantes que pudieran tener un impacto en los resultados. (Valverde, Portalanza y Mora 2019)

Análisis inferencial, ya que verifica los datos de la hipótesis dándole un sentido evaluado a extender la población, en una cantidad de población o universo (Rivadeneira, Argüello y Suárez 2020).

3.7. Aspectos éticos

Se requirió al dueño de la empresa, una autorización para recolección de datos, así mismo, la recolección de datos por intermedio de los trabajadores fue de forma anónima.

La ética, considerada como una ciencia filosófico-normativa teórico-práctica, analiza cómo el comportamiento moral influye en los aspectos sociales e individuales de las personas. En este estudio, se busca recopilar información verídica con el propósito de respaldar acciones que generen impactos positivos en la organización. En el marco de esta investigación, se sigue una serie de principios éticos fundamentales, entre los cuales se destacan la honestidad, la confidencialidad, la gestión de conflictos de intereses y la responsabilidad. Estos principios se aplican con el objetivo de garantizar una conducta ética y respetuosa a lo largo del proceso de investigación. (Soler, Aberola y Barreda 2018).

IV. RESULTADOS

4.1. Analizar el método de trabajo actual del proceso productivo del Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L

Con el objetivo de representar la realidad con la mayor fidelidad posible, se realizó la recopilada información el cual ayudará a conocer más sobre cómo se fabrica el producto final, así como la materia prima empleada para su fabricación. Se identifica cada área que compone la línea de producción de la empresa Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L.

4.1.1. Flujograma de información

Se describen las actividades del proceso, proporcionando una orientación. Es decir, una visión integral de los diferentes aspectos de un proceso: flujos, mensajes, actividades, estructura y tecnología. Se obtendrá una representación gráfica de un proceso de fabricación de calzado, describiendo paso a paso cada operación realizada desde un punto inicial hasta un punto final del proceso.

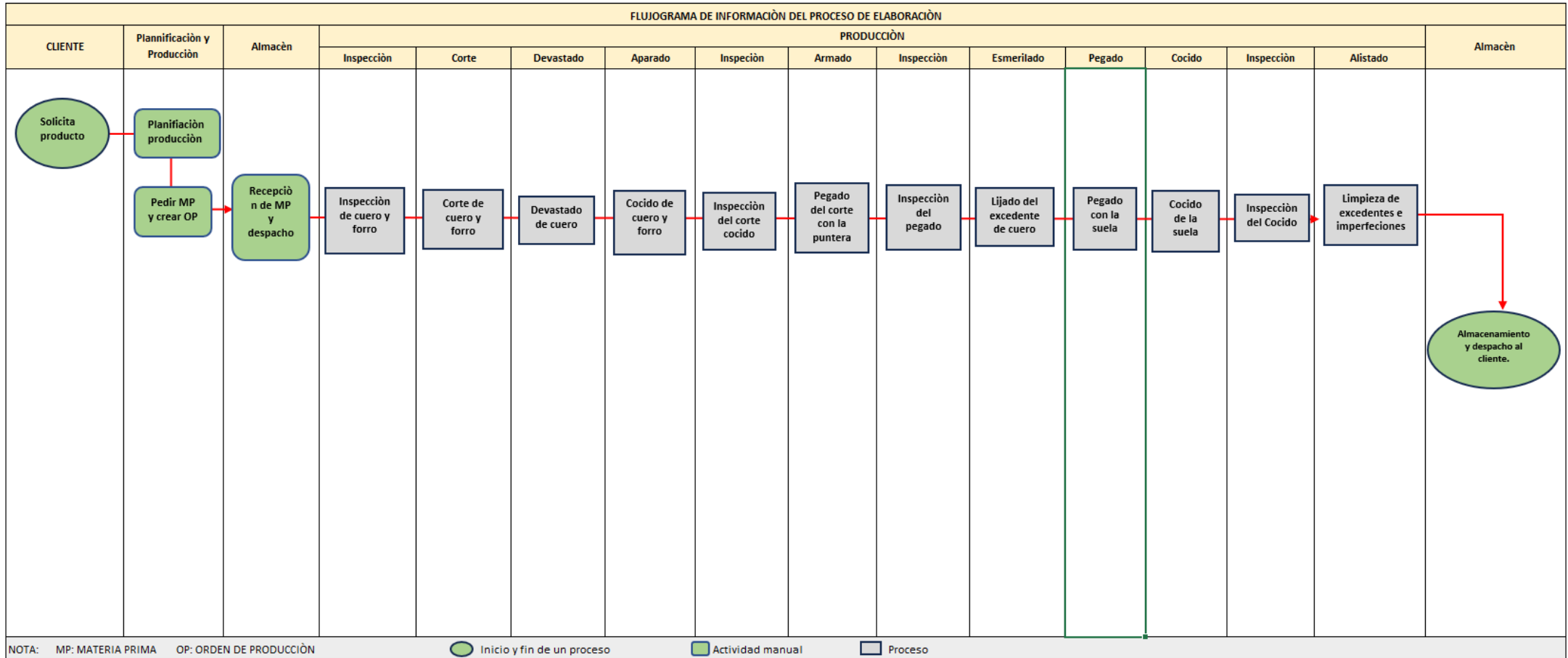


Figura 1 Flujograma de información: Empresa Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L.

4.1.2. Descripción de las actividades del proceso productivo







- **Inspección:** Es la etapa inicial del proceso la cual es necesaria para poder evitar que el desarrollo de manera eficaz.
- **Corte:** Utilizando un molde, el cuero y el forro utilizados para los zapatos se cortan para que coincidan con el molde. En esta zona se corta la puntera, el talón, la lengüeta, los laterales, el medallón, las aplicaciones y finalmente se pinta el número sobre la piel con un color distintivo.
- **Devastado:** Esta actividad implica utilizar una máquina de destellado para reducir el grosor del cuero facilitando de esta forma la unión de piezas, pintar los bordes de cada pieza creada mediante corte y eliminar cualquier exceso durante el proceso de destallado, quemar los bordes expuestos y finalmente fijarlos. El sello de la empresa se aplica mediante procesamiento de prensa.
- **Aparado:** Se unen las partes individuales que componen el zapato. A través de las costuras, primero se doblan las piezas, se pegan y finalmente se cosen. Usando una máquina de coser cuero y decoración según modelo de zapato.
- **Inspección:** En esta etapa se inspecciona imperfecciones del cosido del cuero y forro.
- **Armado:** Equipado con puntera termoadhesiva. El corte medial del dedo y el soporte del talón brindan soporte durante todo el uso. También se incluyen látex, adhesivo y bolígrafo de prueba. Para el proceso de montaje del calzado.
- **Inspección:** En esta etapa se inspecciona imperfecciones del pegado con la puntera.
- **Esmerilado:** Consiste en reducir o eliminar el exceso de cuero en la base. El corte del brazo se realiza en una cardadora y la línea se traza posteriormente. Por el contorno del corte, que actúa como borde para cardar la zona requerida Allí se coloca la suela y por último se carda todo el contorno del calzado.
- **Pegado:** Se procede a realizar la aplicación de adhesivo que permite fijar la suela al corte reforzando de esta manera al corte armado se aplica una solución de imprimación para optimizar la conexión y aplicar adhesivo, después de la aplicación se debe dejar secar durante 10-15 minutos.

- **Cosido:** En esta actividad se cose la suela está cosida a la plantilla en el interior del zapato, proporcionando una adhesión más segura a la suela y una mejor coherencia con la construcción del zapato.
- **Inspección:** En esta etapa se inspecciona imperfecciones del del cosido.
- **Alistado:** En esta última etapa de la fabricación de calzado incluyen hacer los ajustes finales, eliminar la suciedad y los rayones, colocar plantillas, cordones y etiquetas, quemar y pulir los hilos y, finalmente, empacar los zapatos en cajas.

4.1.3. Diagrama analítico de operaciones

Se muestra con más detalle el recorrido actual del material a través de la planta de producción en el área de montaje y señala todos los hechos con los símbolos correspondientes. Al utilizar este diagrama analítico, puede identificar todas las actividades innecesarias y ayudar a proponer nuevas formas de trabajar que las eliminen.

Tabla 2. Diagrama analítico de proceso del método actual para la producción

DIAGRAMA ANALÍTICO DE OPERACIONES		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO								
Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 3		RESUMEN								
Objetivo: Zapato modelo VT-1087		Actividad		ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA				
		Operación		6						
Actividad: Fabricación de zapatos - producción		Transporte								
		Combinada		2						
		Espera								
Método: Actual		Inspección		4						
		Almacenamiento								
Lugar: Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L.		Distancia (m)								
		Tiempo (min)								
Operarios: Personal de producción		Costo								
Realizado por: Mendez		Mano de obra								
Fecha: 10/8/2023		Material								
DESCRIPCIÓN	Cantidad (pares)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo						OBSERVACIONES
										
1	Inspección		00:22		X					Inspección del cuero para determinar las zonas a trabajar
2	Corte	12	01:44	X						
3	Devastado	12	00:32			X				
4	Aparado		07:16	X						Se cosen las piezas cortadas en la aparadora.
5	Inspección	12	00:05		X					
6	Armado		04:32	X						
7	Inspección	12	00:09		X					
8	Esmerilado	12	00:12	X						Se esmerila el exceso de cuero, para una mejor adherencia al pegar con la suela de cuero.
9	Pegado	12	00:20	X						
10	Cocido	12	00:23	X						
11	Inspección		00:14		X					
12	Alistado e inspección	12	01:26			X				
#	Total	12	17:22	6	4	2				

Interpretación: Según se observa en la tabla 3 existen 6 operaciones que son necesarias para realizar el montaje del calzado. Existen 2 combinadas, así como 4 inspecciones los cuales ayudan a examinar y medir las características de calidad del calzado, de igual manera se toma en cuenta la cantidad de tiempo que se requiere para realizarlas. En donde las demoras de igual manera son actividades no productivas puesto que retrasan el proceso de producción, en donde el proceso tiene que esperar.

4.2. Determinar la productividad actual de Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L, 2023

Por otro lado, para poder calcular la productividad existente dentro de la planta de producción de calzado CAM'S se recolectó a través de la toma de apuntes de la cantidad de calzado que ingresó al término de cada día al almacén listo para ser distribuido ([ANEXO-10](#)) esta cuenta con la siguiente estructura obtenida de los apuntes del almacenero de producto terminado.

Tabla 3 Registro de producción - Pre test

Semanas	Pares	Horas trabajadas
1	420	45:00
2	426	45:00
3	426	45:00
4	426	45:00
Total	1698	180
Promedio	424.5	45

FUENTE: (ANEXO-10)

Interpretación: La tabla 04 indica que la planta de producción CAM'S produce las siguientes cantidades de calzado diario con el horario establecido, lo cual se puede ver que en la primera semana de junio fue de 420 pares de calzado terminado, lo cual nos ayuda a desarrollar la siguiente fórmula: productividad.

Key Performance Indicators

Para poder medir la productividad, los investigadores en función a la naturaleza del rubro del calzado se empleó los siguientes KPI, los cuales cumplen los criterios mínimos para poder medir la productividad actual de la empresa.

Productividad

Mano de obra

$$P. M. = \frac{420 \text{ pares}}{45 \text{ Horas semanales}} = 9.33 \text{ pares/hora}$$

De este modo se puede interpretar que por cada hora de la semana 1 se procesó 9.33 pares de calzado

$$P. M. = \frac{420 \text{ pares}}{14 \text{ operarios}} = 30 \text{ pares por operario}$$

El resultado nos mostró que cada operario produjo 30 pares de calzado en la primera semana se registró los datos lo cual tuvo unas pequeñas variaciones dentro del mes.

Eficiencia:

Teniendo en cuenta que la meta histórica es de 500 pares semanales durante los [\(Anexo 10\)](#)

$$Eficacia = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Metas}} \times 100$$

$$\text{Eficacia: } 420 \text{ pares semanales} / 500 \text{ pares semanales} = 84\%$$

Productividad Multifactorial:

$$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{\text{Pares producidos}}{\text{Trabajo} + \text{Materia prima} + \text{Gastos generales}}$$

$$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{(207.20 * 192)}{(3248 + 7,410.00 + 927.20)}$$

$$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{(39,744)}{(11,585.2)}$$

$$\text{Productividad Multifactorial} = S/.3.43$$

Cada sol de coste ha obtenido un valor de 3.43 soles, generando una utilidad del 343%.

Porcentaje de Merma (Cuero)

$$P. de merma = 1 - \frac{(Kg, mt empleados)}{(Kg, mt utilizados)} \times 100$$

Datos ([Anexo -17](#)):

$$P. de merma = 1 - \frac{119.36}{127} \times 100$$

$$P. de merma = 1 - \frac{119.36}{134} \times 100$$

$$P. de merma = 10.92 \%$$

Indicadores pre - test (Kpi's):

- **Indicador Productividad multifactorial:** S/. 3.43 soles
 - Cada sol de coste ha obtenido un valor de 3.43 soles, generando una utilidad del 343%.
- **Indicador Productividad mano de obra(pares/hora):** 9.33 pares/hora
 - De este modo se puede interpretar que por cada hora de la semana 1 se procesó 9.33 pares de calzado.
- **Indicador Productividad mano de obra(pares/operario):** 30 pares/hora
 - El resultado nos mostró que cada operario produjo 30 pares de calzado en la primera semana se registró los datos lo cual tuvo unas pequeñas variaciones dentro del mes.
- **Indicador Porcentaje de merma:** 10.92%
 - No se utiliza adecuadamente un 10.92% de la materia prima del cuero.

4.3. Implementar la mejora del método de trabajo en Consorcio y Representaciones CAM'S E.I.R.L.

Para poder realizar las mejoras dentro de la planta de calzado de producción de la empresa CAM'S se tabula y analiza todos los datos que se han obtenido anteriormente, para poder desarrollar los objetivos, esto fue la base para poder encontrar qué problemas afectan la baja productividad y de esta manera poder encontrarle una solución aceptable. Para ello nos basaremos en la metodología DMAIC la cual está constituida por 5 etapas.

DEFINIR: Es la etapa en cual se detectaron y se definieron las principales causas raíz que dan origen a la empresa tenga una baja productividad, por este motivo se procede a la elaboración respectiva de un diagrama de Pareto.

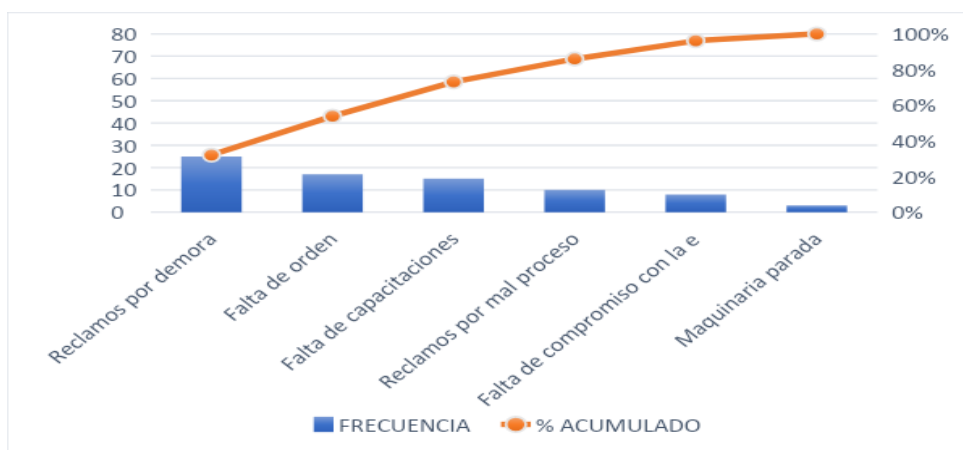


Figura 2 Diagrama de Pareto - Identificación de las causas raíz

FUENTE: ([ANEXO-7](#))

Interpretación. El diagrama Pareto, permite expresar las causas raíz de forma gráfica y como porcentaje lo cual se obtuvo a partir de una entrevista con el encargado de la planta CAM'S, esta se basó en plasmar la cantidad de problemas que creía que retrasaba la producción y la cantidad de veces que se presentaba por mes a través de una ficha plasmada por el mismo.

MEDIR: Esta etapa se midió los tiempos de ciclo de producción con la finalidad de analizar su estado actual, así como la contabilización de pares que producen por día.

Cantidad de unidades producidas

Tiempo de ciclo del proceso de Calzado

A falta de estandarizar o realizar acciones que solo generan pérdida de tiempo en producción o tiempos muertos, existe cierta incertidumbre, al momento de tomar los datos; en el caso de los trabajadores como se trabaja en la actualidad en la planta de calzado Cam´ s tiene un proceso productivo por destajo. Muchos de ellos no se comprometen al 100% con la producción por este motivo. Por este motivo se pueden realizar la toma de tiempos en diferentes días y promediarlo dando los siguientes resultados:

Tabla 4. Tiempo de ciclo del proceso

Ítem	T. Estándar
Inspección de cuero	00:22
Corte de piezas	01:44
Devastado	00:32
Aparado	07:16
Inspección de corte	00:05
Armado	04:32
Inspección de arado	00:09
Devastado de bordes	00:12
Pegado de planta	00:20
Cosido de planta	00:23
Inspección calzada terminado	00:14
Alista el calzado e inspecciona	01:26

FUENTE: [ANEXO-9]

Tabla 5. Registro de producción

FECHAS	Cantidad en pares	FECHAS	Cantidad en pares
5 a 10 de junio	420	4 a 9 de sep.	468
12 a 17 de Junio	426	11 a 16 de sep.	444
19 a 24 de junio	426	18 a 23 de sep.	462
26 a 31 de junio	426	25 a 30 de sep.	456
PROMEDIO	424.5	PROMEDIO	457.5

FUENTE: (ANEXO-10)**Tiempos en demoras en el proceso productivo**

Estos tiempos siempre están presentes en los distintos tipos de procesos productivos, disminuyendo las horas disponibles, lo cual también nos es referente para el desarrollo de nuestras propuestas de mejora.

Tabla 6. Tiempos en demoras en el proceso productivo

Demoras inevitables	Tiempo	
Cambio de ropa	10	Diario
Limpieza de lugar de trabajo	5	
Preparación de materiales a utilizar	12	
Limpieza de algunas piezas de herramientas	3	1 vez por semana
Llenado de aceite a maquinaria de aparado	4	
Afinamiento de la maquinaria a utilizar	8	

FUENTE: (ANEXO – 10)**Tabla 7.** Demoras inevitables por semana

Frecuencia	Cantidad de T.	Total por semana
Diario	27	162
Una vez por semana	15	15
TOTAL		177

Interpretación: Los tiempos de demora inevitables dentro de la producción tienen cierta importancia ya que ayudan a contribuir en una buena producción, como la que se mostró una demora es el llenado de aceite en las máquinas de perfilado las cuales, necesitan ser recargadas con aceite para poder ser eficientes y tener un buen rendimiento al momento de ser utilizadas.

ANALIZAR:

Para ayudar a localizar las causas que provocan problemas de baja producción en el proceso de calzado se utilizó el diagrama de Ishikawa, en el cual como técnica se aplicó las 5Ms. Lo cual se muestra los siguientes diagramas:

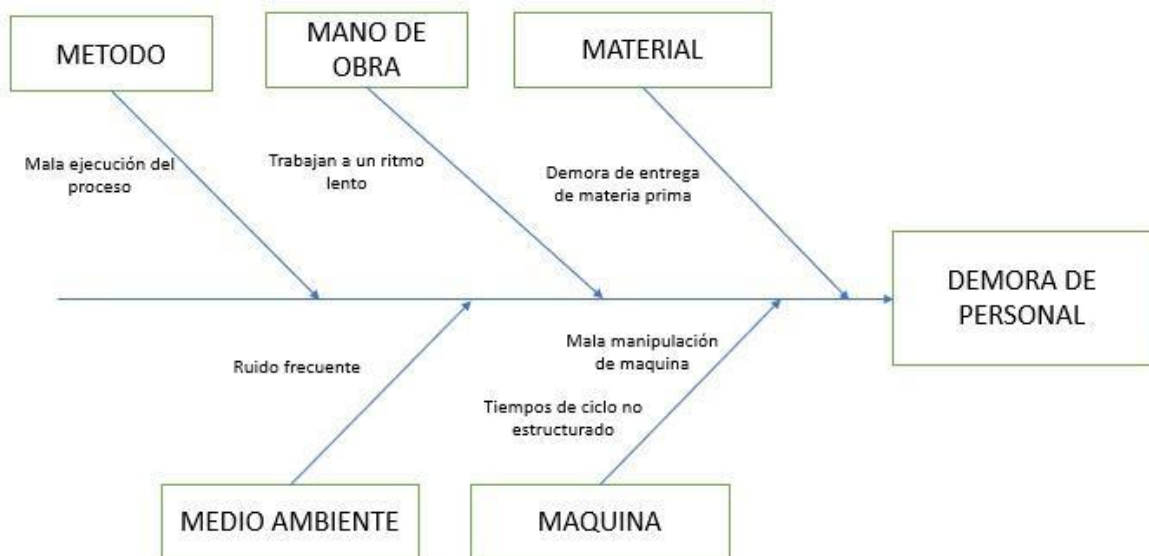


Figura 3 Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) 5Ms

FUENTE: (ANEXO 6)

MEJORAR:

Capacitaciones:

Para poder tener un lugar más ordenado y limpio, se realizó la **(ANEXO-13)** capacitación según la NTP Limpieza (481). El objetivo es incitar al trabajador a mantener un lugar apropiado y de forma ordenada. Según el instituto nacional de seguros las ventajas que nos atraen el orden y la limpieza dentro del espacio laboral son: alcanzar una productividad más eficiente, tener una producción de calidad, tener un espacio de trabajo agradable, disminuir accidentes entre otros. Los cuáles ayudarán a la empresa a ser más rentable y competitiva en el mercado.







Tabla 8. Plan de capacitaciones

PLAN DE CAPACITACIONES				
FECHA	TEMÁTICA	OBJETIVOS	GRUPO OBJETIVO	RESPONSABLES
14-Ago	Procedimientos para realizar las actividades de las variables claves del proceso	Brindar información al personal para desarrollar de forma adecuada el corte,devastado,Aparado,Armado,Esmerilado,Pegado,Cocido,Alistado.	Todo el personal de producción	investigador
21-Ago	Metodología 5s	Brindar información al personal sobre el desarrollo de la metodología 5s.	Todo el personal de producción	investigador

Mejora en Proceso productivo:

Se registraron tiempos tomados después de haber modificado el diagrama de proceso de proceso de la planta de producción, además de haber realizado charlas sobre el orden y limpieza.

Tabla 9. Diagrama Analítico de Operaciones Post implementación

DIAGRAMA ANALÍTICO DE OPERACIONES		OPERARIO / MATERIAL/EQUIPO								
Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 3		RESUMEN								
Objetivo: Zapato modelo VT-1087		Actividad			ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMÍA	
Actividad: Fabricación de zapatos - producción		Operación			6					
Método: Actual		Transporte								
		Combinada			2					
Lugar: Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L.		Espera								
		Inspección			3					
Operarios: Personal de producción		Almacenamiento								
Realizado por: Mendez		Distancia (m)								
Fecha: 10/8/2023		Tiempo (min)								
		Costo								
		Mano de obra								
		Material								
DESCRIPCIÓN	Cantidad (pares)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo						OBSERVACIONES
										
1	Inspección		00:21		X					Inspección del cuero para determinar las zonas a trabajar
2	Corte	12	01:35	X						
3	Devastado	12	00:32			X				
4	Aparado		07:06	X						Se cosen las piezas cortadas en la aparadora.
5	Inspección	12	00:07		X					
6	Armado		04:10	X						
7	Inspección	12	00:10		X					
8	Esmerilado	12	00:11	X						Se esmerila el exceso de cuero, para una mejor adherencia al pegar con la suela de cuero.
9	Pegado	12	00:19	X						
10	Cocido	12	00:19	X						
11	Alistado e inspección	12	01:24			X				Se realizan los retoques, limpieza de pegamento, corte de excedente de hilo
#	Total	12	16:21	6	3	2				

Fuente: (VER ANEXO – 9)

Interpretación: En la figura 5 se demuestra la formulación del proceso productivo después de haber obtenido un nuevo tiempo, además de excluir la inspección antes de alistar el calzado, por motivo que se realizaba nuevamente inspección al momento de alistar, por parte del dueño de la empresa. Y comprobando que el calzado sin ese proceso era de calidad se decidió obviar y reducir el tiempo de producción.

Productividad Mano de obra

$$P. M. = \frac{457 \text{ pares}}{45 \text{ Horas semanales}} = 10.15 \text{ pares/hora}$$

De este modo se puede interpretar que por cada hora de la semana 1 se procesó 10.15 pares de calzado

$$P. M. = \frac{457 \text{ pares}}{14 \text{ operarios}} = 33 \text{ pares por operario}$$

El resultado nos mostró que cada operario produjo 33 pares de calzado en la primera semana se registró los datos lo cual tuvo unas pequeñas variaciones dentro del mes.

Eficiencia:

Teniendo en cuenta que la meta histórica es de 500 pares semanales durante los (Anexo 10)

$$Eficacia = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Metas}} \times 100$$

$$\text{Eficacia: } 457 \text{ pares semanales} / 500 \text{ pares semanales} = 91\%$$

Productividad Multifactorial:

$$Productividad Multifactorial = \frac{\text{Pares producidos}}{\text{Trabajo} + \text{Materia prima} + \text{Gastos generales}}$$

$$Productividad Multifactorial = \frac{(207.20 * 192)}{(3248 + 6,977.20 + 882.20)}$$

$$Productividad Multifactorial = \frac{(39,744)}{(11,107.40)}$$

$$Productividad\ Multifactorial = S/.3.60$$

Cada sol de coste ha obtenido un valor de 3.58 soles, generando una utilidad del 358%.

Porcentaje de Merma

$$P. de merma = 1 - \frac{(Kg, mt empleados)}{(Kg, mt utilizados)} \times 100$$

Datos ([Anexo -17](#)):

$$P. de merma = 1 - \frac{120.4}{127} \times 100$$

$$P. de merma = 5.2\%$$

Indicadores post - test (Kpi's):

- **Indicador Productividad multifactorial:** S/. 3.58 soles
 - Cada sol de coste ha obtenido un valor de 3.58 soles, generando una utilidad del 358%.
- **Indicador Productividad mano de obra(pares/hora):** 10.15 pares/hora
 - De este modo se puede interpretar que por cada hora de la semana 1 se procesó 10.15 pares de calzado.
- **Indicador Productividad mano de obra(pares/operario):** 33 pares/hora
 - El resultado nos mostró que cada operario produjo 33 pares de calzado en la primera semana se registró los datos lo cual tuvo unas pequeñas variaciones dentro del mes.
- **Indicador Porcentaje de merma:** 5.2%
 - No se utiliza adecuadamente un 5.2% de la materia prima.

CONTROLAR:

En la fase de control, se ejecutó el cálculo del índice de producción semanal, evaluando así el rendimiento del proceso en términos de producción durante ese período específico.

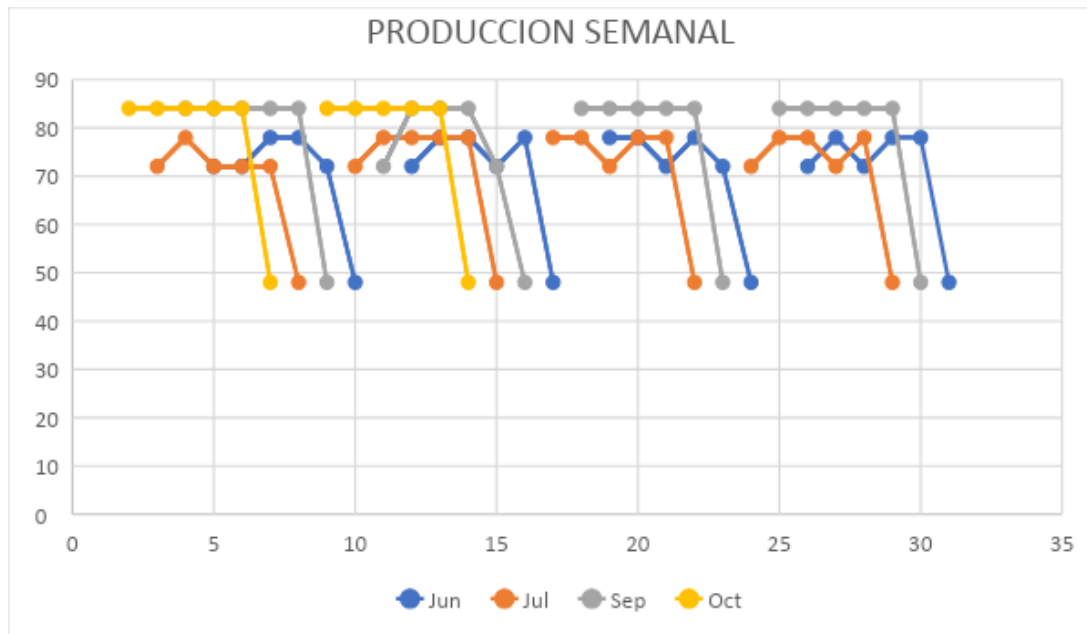


Figura 4 Producción semanal

Fuente: (VER ANEXO-10)

Interpretación: Se registró la producción diaria al terminar el día en cual se registró en una plantilla Excel, donde se evidencia la estabilidad de la producción actual frente al desequilibrio además que se podrá calcular la productividad diaria de cada trabajador a través de dicha información utilizando la fórmula de la productividad, $\text{Productividad} = \text{cantidad producida} / \text{trabajadores}$.

Además, se elaboró una hoja de verificación (**ANEXO-13**) de la cual apoyaría a la verificación de que se cumpla con el proceso producido planteado actualmente, así como poder determinar que la mejora planteada fue aceptada y mejoro la producción.

4.4. “Determinar la productividad después de la mejora del método de trabajo en Consorcio y Representaciones CAM’S E.I.R.L.”

Para poder determinar la productividad de la planta de calzado de calzados CAM’S después de haber implementado la metodología DMAIC, se resumieron los cuadros en los cuales se registraban la productividad y sus indicadores antes y después de la aplicación.

Tabla 10. Productividad Post - test

PRODUCCIÓN INICIAL			PRODUCCIÓN CON IMPLEMENTACIÓN		
Productividad inicial	Total, de pares de zapato elaborado	420	Productividad Final	Total, de pares de zapato elaborado	457
MTS de cuero procesado		286.5	MTS de cuero procesado		291
Productividad de mano de obra	Pares de zapato/ Hombre Hora	18.120	Productividad de mano de obra	Pares de zapato/ Hombre Hora	19.488
	Cajas x Operario	30.286		Cajas x Operario	32.643

FUENTE: (ANEXO-8) (ANEXO-9) (ANEXO-10)

Interpretación: La productividad aumentó 33 pares de zapatos, donde los pares de calzado/hombre hora aumentó en un 1.37 en su productividad teniendo una tasa de variación del 7.55% más productivo que al principio de la investigación, en conjunto con las cajas x operario llegando aumentar en un 2.36 productividad con una tasa de variación del 7.78% más que la inicial.

V. DISCUSIÓN

El objetivo general de la investigación tenía como propósito mejorar la productividad de la planta de producción de la empresa de calzado Cam's a través de la metodología DMAIC, lo cual se concluyó con una productividad de planta de calzado, tuvo una variación positiva de 7.78% mayor a la inicial pasando de una capacidad de 427 pares de calzado a 457 pares de calzado al día, lo cual tuvo una gran influencia en el incremento de productividad de mano de obra de 7.55 % más que la inicial. Esto respalda la afirmación de Chávez (2022) sobre el aumento de la productividad con una tasa de variación positiva del 7% refleja una consistencia en los resultados obtenidos en esta investigación. Alineándose con la metodología aplicada aquí, que se enfocó en mejorar los métodos de trabajo y elevar la productividad tanto de la mano de obra como de la materia prima, estos resultados corroboran la eficacia de dicho enfoque. Los hallazgos de Andrade et al. (2019) refuerzan esta idea al demostrar que la estandarización de métodos, el estudio de tiempos y la evaluación de actividades generadoras de valor contribuyeron a un aumento del 5.49% en el margen productivo de su empresa. Del mismo modo, la experiencia de Mendoza (2018), utilizando el estudio de tiempos y movimientos y la estandarización de métodos para una línea productiva, muestra un incremento del 5.71% en la tasa de variación positiva de la productividad de su empresa. Estos casos destacan la validez y aplicabilidad de enfoques similares para impulsar la productividad en diversos contextos empresariales.

Por otro lado, Chávez (2022) Implica la necesidad fundamental de analizar los ritmos de trabajo productivos, dado que, a medida que se reduzcan los recursos necesarios para alcanzar la misma cantidad de producción, se incrementará la eficiencia y productividad de manera significativa. Por su parte Ganoza (2018) se centra principalmente en analizar las actividades improductivas que ralentizan el proceso, dedicándose a estandarizar el método de trabajo, rediseñar puestos y reducir actividades con el propósito de evaluar cómo las mejoras implementadas podrían impactar los ingresos de la empresa. Su enfoque apunta a optimizar la eficiencia operativa y, por ende, generar beneficios económicos, logrando un incremento del 35.7% en la producción post – implantación. En este caso el resultado es menor al resultado por el autor (7.45%), Por otro lado, es importante

destacar que el estudio detallado de tiempos y movimientos realizado por los autores previamente mencionados revela un interés profundo en comprender la dinámica precisa de la ejecución de tareas. Este enfoque puede proporcionar valiosa información sobre cómo mejorar la productividad mediante la identificación de áreas específicas que requieren ajustes o simplificaciones. Al integrar ambas perspectivas, se podría lograr una estrategia más integral para optimizar los procesos, combinando la eliminación de actividades improductivas con la eficiencia refinada de las operaciones diarias, con miras a impulsar el rendimiento global de la empresa.

Para lograr el primer objetivo específico, se diagnosticó la situación existente en el área de investigación evaluando el tiempo de producción y confección del calzado. Para realizar este análisis se utilizan herramientas como los diagramas de Ishikawa y los diagramas de Pareto. Además, se utilizó el estudio de tiempos y los diagramas de análisis y operaciones, revelando la existencia de 12 actividades con un tiempo estándar de 17:22 minutos para la producción de un par de zapatos. Simultáneamente, se identificó una actividad improductiva, centrada en la inspección de calzado terminado. Al eliminar esta actividad, se logró reducir el tiempo estándar a 16:22 minutos. Sin embargo, en la investigación de Guimarey (2021), se utilizaron herramientas similares, como el diagrama de Ishikawa, el análisis de Pareto y el estudio de tiempos, para analizar la situación en el área de estudio. Estas herramientas indicaron que, al eliminar actividades improductivas, se podría lograr una mejora del 3% en el tiempo estándar. Como se mencionó, este estudio logró resultados similares en términos de reducción de tiempos e identificación de actividades no productivas. Ambos estudios utilizan actividad y diagramas de actividad para identificar actividades y actividades que no contribuyen al valor del proceso de producción, con el objetivo de determinar el valor de las actividades no productivas. Además, instrumentos y herramientas para diagnosticar las condiciones actuales en el área de estudio están lineados con las recomendaciones de Harmon (2019), Enfatizó que los diagramas de actividades de procesos junto con los diagramas de análisis de procesos ayudan a identificar actividades productivas e improductivas y se apoyan en el estudio de tiempos porque estas actividades se basan en el valor agregado del proceso productivo. Además, Socconini (2019) enfatiza que las diversas actividades que influyen

pueden agregar valor a un proceso permitiendo que se pueda definir si este se encuentra en un estado estable.

Para el segundo objetivo específico, se abordó la evaluación de la productividad. Mediante la diversa identificación de indicadores, se determinó que la eficiencia en la producción por mano de obra era del 84%. Este resultado señala una baja eficiencia en términos de la producción generada por cada hora hombre, situándose en 9.33 pares por hora. En un contexto similar de análisis de productividad en el área de estudio, la investigadora Chávez (2022) encontró en su estudio que la productividad de su área se ubicaba en un 71%, un valor comparado al obtenido en nuestra investigación. La consideración de la producción y sus indicadores exportables es esencial para el control efectivo de un proceso productivo, ya que esto posibilita identificar si la producción sigue una tendencia al alza o a la baja, todo esto en relación con la implementación de un método de trabajo estandarizado (Tyagi et al., 2021) [trad.].

Como tercer objetivo específico, se implementó la mejora de métodos de trabajo mediante una metodología de mejora continua con el propósito de aumentar la productividad en el Consorcio Representaciones CAM'S E.I.R.L. Utilizando esta metodología, es posible identificar las causas fundamentales de las ineficiencias de la productividad tanto a nivel empresarial como individual. Era evidente que los empleados carecían de métodos de trabajo estandarizados, realizaban actividades improductivas y carecían de capacitación periódica para un funcionamiento adecuado. En este sentido, se propuso estandarizar un nuevo método de trabajo que permitiera a los empleados trabajar de manera equitativa en un plazo razonable. Se basa en la implementación de esquemas operativos, porque la implementación de nuevos métodos de trabajo será efectiva utilizando métodos de mejora estandarizados y herramientas de apoyo a la producción. Por lo tanto el resultado fue un aumento de aproximadamente 1.37 unidades en la producción de pares de zapatos por jornada laboral. Posterior a la implementación, se eliminaron las actividades no productivas, generando así un aumento positivo del 7.78% en la producción. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Guimarey (2021), quien, a través de la metodología DMAIC, logró mejorar el método de trabajo de los trabajadores y aumentar la productividad en un 25%, con una variación positiva del

8%, se concluye que la productividad alcanzada en la presente investigación es menor. Esto se atribuye al periodo de implementación y la frecuencia de control, factores que difieren de la evaluación realizada por Guimarey. Además, se destaca que las metodologías de mejora continua ofrecen oportunidades para optimizar los métodos de trabajo y contribuir al estudio del trabajo (García et al., 2023).

VI. CONCLUSIONES

1. Primero, la aplicación de la metodología DMAIC en el ámbito de producción con el objetivo específico de optimizar la productividad en la empresa. Los resultados arrojaron un incremento significativo en la producción semanal de calzado, pasando de 424 a 457 pares. Este aumento se acompaña de una reducción efectiva de los tiempos en los subprocesos involucrados en la elaboración de los zapatos. En resumen, la implementación de la metodología DMAIC se revela como un elemento crucial para potenciar la eficiencia productiva en la planta de calzado CAM'S.
2. Segundo, se realizó una evaluación situacional inicial de la empresa, focalizando la atención en analizar exhaustivamente los tiempos vinculados a los procesos y subprocesos inherentes a la fabricación de calzado. A partir de este análisis, se logró establecer la productividad empresa, revelando que alcanza una producción de 424 pares de calzado. Adicionalmente, se identificaron indicadores específicos, como la productividad de mano de obra, que se sitúa en 30 pares por operario y 9.33 pares por hora durante la semana.
3. Tercero, se logró implementar la metodología DMAIC con las cinco etapas, donde pudimos definir la problemática y lo plasmamos utilizando un diagrama de Pareto, teniendo en cuenta que el problema más concurrente es el retraso en la producción (40%), así mismo el tiempo estándar de los procesos es la menos afectada por máquinas paradas (5 %), reduciendo el tiempo estándar en 1 minuto aproximadamente, abarcamos utilizar el diagrama Ishikawa para analizar qué otras problemáticas encontramos dentro de los subprocesos, por consiguiente procederemos a implementar el plan de mejora y como lo realizamos.
4. Cuarto, en el marco de la investigación, realizamos la medición de la productividad tanto en la fase pre como en la post-implementación, con el propósito de analizar la variación porcentual. Este análisis reveló un aumento significativo del 7.78% en la productividad general,

reflejado concretamente en un incremento de 33 pares de zapatos producidos. De manera adicional, se constató un incremento del 7.55% en la productividad de pares de zapatos por hombre hora y un aumento del 7.78% en las cajas producidas por operario. Estos resultados indican el impacto positivo de la implementación de la metodología DMAIC en la empresa CAM'S.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda la mejora en la línea de producción para identificar con mayor facilidad las actividades principales y actividades secundarias de la planta de calzado que mantenga los niveles que necesita la producción que se encuentra establecida actualmente con la mejora, generando registros de los principales índices de producción teniendo en cuenta que debe realizarse de forma diaria y semanal como se planteó en el desarrollo teniendo como finalidad de poder tener un control en el proceso y mantener.

Segundo, con esta metodología, se aconseja que todos los que son responsables de producción continúen impartiendo capacitaciones sobre los diversos efectos de los temas relacionados con el trabajo y las mejoras, teniendo en cuenta que no solo el cambio en un proceso puede aumentar la productividad si no un personal altamente capacitado. Además, se propone realizar una inducción para los nuevos empleados, además garantizando que toda la población total también adquiera un conocimiento completo de las actividades fundamentales del proceso diario. Por otro lado, se enfatiza la importancia de apoyarse no solo en la metodología DMAIC, sino también en otras herramientas que complementen la mejora implementada y contribuyan a un proceso continuo de mejora, abarcando no solo el proceso en sí, sino a toda la empresa.

Tercero, se aconseja a los supervisores de producción mantener registros regulares y parametrizar metas, para la continua evaluación del índice de productividad. Esto implica registrar continuamente la productividad teniendo en cuenta la jornada laboral y luego deberá de compararla con la productividad planificada. Este enfoque permite un control efectivo de la meta diaria y la innovación en nuevas metodologías a implementar.

En cuarto lugar, se recomienda a los futuros investigadores no confiar exclusivamente en el diagrama de operaciones, sino explorar otras herramientas o programas informáticos que permitan una simulación más exhaustiva de las implementaciones planificadas. La utilización de diversos softwares puede respaldar y simplificar las decisiones.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, A., 2020. Clasificación de las investigaciones [en línea]. 2020. S.I.:Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. [consulta: 26 mayo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>.
- ÁLVAREZ, A.M., A. DEL RÍO, C., ALVEAR, D.L., ANDRADE, A.M., A. DEL RÍO, C.y ALVEAR, D.L., 2019. A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. Información tecnológica, vol. 30, no. 3, ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642019000300083.ç
- ÁLVAREZ,M., 2021.Analizando la calidad directiva, la importancia de la productividad multifactorial. [consulta: 27 junio 2023]. [https://osmotic.co/blog/calidad-directiva-productividad-multifactorial/#:~:text=La%20productividad%20multifactorial%20\(MFP\)%20es,la%20combinaci%C3%B3n%20de%20factores%20productivos](https://osmotic.co/blog/calidad-directiva-productividad-multifactorial/#:~:text=La%20productividad%20multifactorial%20(MFP)%20es,la%20combinaci%C3%B3n%20de%20factores%20productivos).
- ARIAS GONZÁLES, J.L. y COVINOS GALLARDO, M., 2021. Diseño y metodología de la investigación [en línea]. S.I.: Enfoques Consulting EIRL. [consulta: 27 junio 2023]. ISBN 978-612-48444-2-3. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>.
- ARIAS GONZÁLES, JOSÉ LUIS, 2020. Proyecto de tesis: guía para la elaboración en línea. en línea. Recuperado a partir de : <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>
- BAENA, G., 2017. Metodología de la investigación 3era Edición (3a. ed.) [en línea]. 20017. S.I.: Grupo Editorial Patria. [consulta: 25 mayo 2023]. 3, ISBN 978-607-744-748-1.Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf.
- BERTOSSO, H., EBERT, P.N.P., BONEMBERGER, A.M.O., CENTENARO, A. y SEVERO, E.A., 2019. «Work for What?» the Meaning and the Sense of Work for the Bankers. Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria, vol. 12, no. 3.
- BOCÁNGEL, G.A., ROSAS, C., BOCÁNGEL, G. y HILARIO, J., 2021. Ingeniería Industrial - Ingeniería de Métodos I [en línea]. Universidad Nacional Hermilio

- Valdizán. Huanuco: s.n. Disponible en:
<https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/LIBROINGENIERIA-DE-METODOS-I.pdf>.
- Cadena, C., 2018. Gestión de la Calidad y Productividad. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. ISBN: 978-9942-765-35-2.
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15416/1/GESTION%20DE%20LA%20CALIDAD%20Y%20PRODUCTIVIDAD.pdf>
- CHÁVEZ MEDINA, JUAN et al., 2022. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE BARRENADO PARA EL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y REDUCCIÓN DE RECHAZOS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DMAIC: CASO EMPRESA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. en línea. Recuperado a partir de : <https://doi.org/10.5354/0719-0816.2022.66714>
- CÉSPEDES, N, LAVADO, P, y RAMÍREZ, N, 2016. Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Ed. Lima-Peru.
- CUEVAS ARTEAGA, C., GONZÁLEZ MONTENEGRO, Y.Á., TORRES SALAZAR, M.D.C. y VALLADARES CISNEROS, M.G., 2020. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio* [en línea], vol. 16, no. 39, [consulta: 7 junio 2023]. ISSN 20071760, 24489026. DOI 10.30973/inventio/2020.16.39/7. Disponible en: <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/28/20>.
- CRUELLES, J., 2014. Soluciones para la mejora de la productividad industrial. ZADECON. Volumen 1,5 - 71 pag. <https://zadecon.es/assets/descargas/libros/soluciones-para-la-mejora-de-la-productividad-industrial-con-zadecon.pdf>
- FERNÁNDEZ, V.H., 2020. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, vol. 4, no. 3, ISSN 2602-8093. DOI 10.33970/eetes.v4.n3.2020.207.
- FERNÁNDEZ, R.L., MARTÍNEZ, R.A., URQUIZA, D.E.P., GÁLVEZ, S.S. y ÁLVAREZ, M.Q., 2019. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, vol. 48, no. 2(Sup), ISSN 1561-3046.
- Garza, González, Rodríguez, et., 2016. Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de*

Métodos Cuantitativos para la Economía y La Empresa, Volumen (22), pag 19-35. <https://www.redalyc.org/pdf/2331/233148815002.pdf>

- GANOZA, A., 2018. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú [en línea]. Trujillo: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14846>.
- GONZALES, A., 2018. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA REDUCIR LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN LA EMPRESA CALZADOS D'MODA KING, 2018 [en línea]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.[consulta: 26 mayo 2023]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/32309>
- GUIMAREY LÓPEZ, FRANKLIN AUGUSTO, HERNÁNDEZ MONSALVE, LEYDY LUZ, y VASQUEZ CORONADO, MANUEL HUMBERTO, 2021. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EMPLEANDO LA METODOLOGÍA DMAIC. INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación. . Vol. 8, número 2, pp. 77-91. DOI 10.26495/icti.v8i2.1907.
- JØRGENSEN, M., 2023. Characteristics and generative mechanisms of software development productivity distributions. Information and Software Technology, vol. 159, ISSN 09505849. DOI 10.1016/j.infsof.2023.107215.
- JORNET, A. y DAMÇA, C., 2021. Unit of analysis from an ecological perspective: Beyond the individual/social dichotomy. Learning, Culture and Social Interaction, vol. 31, ISSN 22106561. DOI 10.1016/j.lcsi.2019.100329.
- HARMON, P., 2019. Chapter 12 - Incremental improvement with Lean and Six Sigma. En: P. HARMON (ed.), Business Process Change (Fourth Edition) [en línea]. S.I.: Morgan Kaufmann, pp. 283-314. [consulta: 26 junio 2023].ISBN 978-0-12-815847-0. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012815847000012>
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R y MENDÓZA, C., 2018. Metodología de la investigación, las rutas cuantitativas cualitativa y mixta. en línea. Recuperado a partir de : <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2022. Informe Regional Productividad en línea. Recuperado a partir de:

- https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_847153.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2017. Reporte Sectorial. en línea. Recuperado a partir de: <https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/03/Reporte-Sectorial-de-CalzadoEnero-2017.pdf>
- LA CÁMARA DE COMERCIO DE LIMA, 2021. Exportaciones de calzado crecieron 45% en el 2021, pero sin superar nivel prepandemia. en línea. Recuperado a partir de : <https://lacamara.pe/exportaciones-de-calzado-crecieron-45-en-el-2021-pero-sinsuperar-nivel-prepandemia>
- LA REPUBLICA, 2023. Trujillo: venta de calzado escolar de mypes del distrito de El Porvenir disminuyó en 50%. en línea. 2023. Recuperado a partir de : <https://larepublica.pe/economia/2023/02/21/trujillo-venta-de-calzado-escolar-de-mypes-del-distrito-de-el-porvenir-disminuyo-en-50-lrnd-1046934>
- LISTADO DE NORMAS TÉCNICAS DE CALZADO. [en línea], S.I.: Disponible en: <https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Listado-de-Normas-T%C3%A9cnicas-de-Calzado.pdf>.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, r Manuel Isaías, 2017. Ingeniería de procesos [en línea]. Huancayo. Recuperado a partir de : https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3218/5/DO_FIN_108_GL_ASUC01057_2020.pdf
- LOZADA, J., 2014. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica [en línea], vol. 3, no. 1. DOI <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163749.pdf>. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2019. Mesa de Trabajo de la Industria del Cuero, Calzado y Marroquinería, Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/469916/Mesa_de_Trabajo_de_la_industria_de_cuero__calzado_y_marroquer%C3%ADa..pdf?v=1577483027.
- MENDOZA, M.Á., 2018. Estudio De Métodos Y Tiempos En El Área De Producción Para Incrementar La Productividad De La Empresa Calzados Kristel, 2018 [en línea]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.[consulta: 26 mayo

- 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25005>.
- MIÑO, G., MOYANO, J. y SANTILLÁN, C., 2019. Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. *Ingeniería Industrial*, vol. XL, no. 2, ISSN 0258-5960, 1815-5936.
- Navarro, B., Sempere, F., 2023. *Introducción a la Productividad*. Universitat Politècnica de València. [consulta: 31 mayo 2023]; <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/193147/AndresSempere%20-%20Introduccion%20a%20la%20Productividad.pdf?sequence=1>
- ORÚS, A., 2023. La industria del calzado en el mundo [consulta: 25 octubre 2023]. Disponible en: <https://es.statista.com/temas/10945/la-industria-del-calzado-en-el-mundo/#topicOverview>
- OLIVARES, A., AGUIRRE, J., GUERRERO, C. y VALDEZ, A., 2021. LA MANUFACTURA A TRAVÉS DE LA HISTORIA Y SU IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIA [en línea]. 1era. Veracruz, Mexico: ©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. 2021. [consulta: 31 mayo 2023]. 2, ISBN 978-607-99595-9-3. Disponible en: <https://redibaimyd.org/portal/wp-content/uploads/2022/05/CIRIProduccio%CC%81n.pdf#page=145>.
- ONGBALI, S.O., AFOLALU, S.A., OYEDEPO, S.A., AWORINDE, A.K. y FAJOBI, M.A., 2021. A study on the factors causing bottleneck problems in the 55 manufacturing industry using principal component analysis. *Heliyon*, vol. 7, no. 5, ISSN 2405-8440. DOI 10.1016/j.heliyon.2021.e07020.
- Palacios, A., 2016. *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. ECOE Ediciones. Volumen 2. https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/ingeniericc81a_de_mecc81tos_movimientos_y_tiempos_palacios_2ed.pdf
- Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E. , & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*, 7(20 mayo-agosto), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>

- RAMOS GALARZA, C.A., 2021. Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 10, no. 1, ISSN 1390-9592.
- RÍOS, M., SANTIBAÑEZ, B., TEEK, P. van, HERRERA-RONDA, A. y ROJASALCAYAGA, G., 2020. Validez de contenido, de constructo y confiabilidad del Dental Anxiety Scale en adultos chilenos. *International journal of interdisciplinary dentistry*, vol. 13, no. 1, ISSN 2452-5588. DOI 10.4067/S2452-55882020000100009.
- RIVADENEIRA, J.L., ARGÜELLO, M.V.B. y SUÁREZ, A.I.D.L.H., 2020. Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. *E-IDEA Journal of Business Sciences*, vol. 2, no. 4, ISSN 2600-5913.
- RONCAL ZAPATA, CHRISTIAN BRYAN, ESQUIVEL PAREDES, LOURDES, y MORENO ROJO, CESAR, 2017. Metodología DMAIC -SIX SIGMA para aumentar la productividad del área de producto terminado de la empresa Pesquera Artesanal de Chimbote, 2016. . Vol. 3, número 1, pp. 114-119. DOI 10.18050/ingnosis.v3i1.2027.
- SÁNCHEZ, A., SINUHE DE JESUS, S. y SANTOS, J., 2021. APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO: MEDICIÓN DEL TRABAJO Y LA INGENIERÍA DE MÉTODOS. Primera edición. Xalapa, Veracruz, México: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. 1, 1, ISBN 978-607-99595-9-3.
- SOLER, C., ABEROLA, M. y BARREDA, H., 2018. La necesidad de poseer un Código de Ética actualizado para el farmacéutico del siglo XXI. 2018, vol. 2, no. 139,
- SOCCONINI, L., 2019. *Lean Manufacturing Paso a paso* [en línea]. 1. S.I.: ALFA OMEGA MARGE BOOK. [consulta: 2 junio 2023]. 2, ISBN 978-958-778-574-6. Disponible en:
<https://www.alphaeditorial.com/Papel/9789587785746/Lean+Manufacturing+Paso+A+Paso>
- TYAGI, M., AGARWAL, S. y KAUR BHATIA, G., 2021. Improvement In Manpower Productivity By Using Training Within Industry- Job Methods (JM) (A Case Study Of Parason Group, India). 2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future

Directions) (ICRITO). S.l.: s.n., pp. 1-9. DOI
10.1109/ICRITO51393.2021.9596385.

VALVERDE, V., PORTALANZA, N. y MORA, P., 2019. Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional. Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo [en línea], no. junio, [consulta: 27 junio 2023]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.html>.

ANEXOS

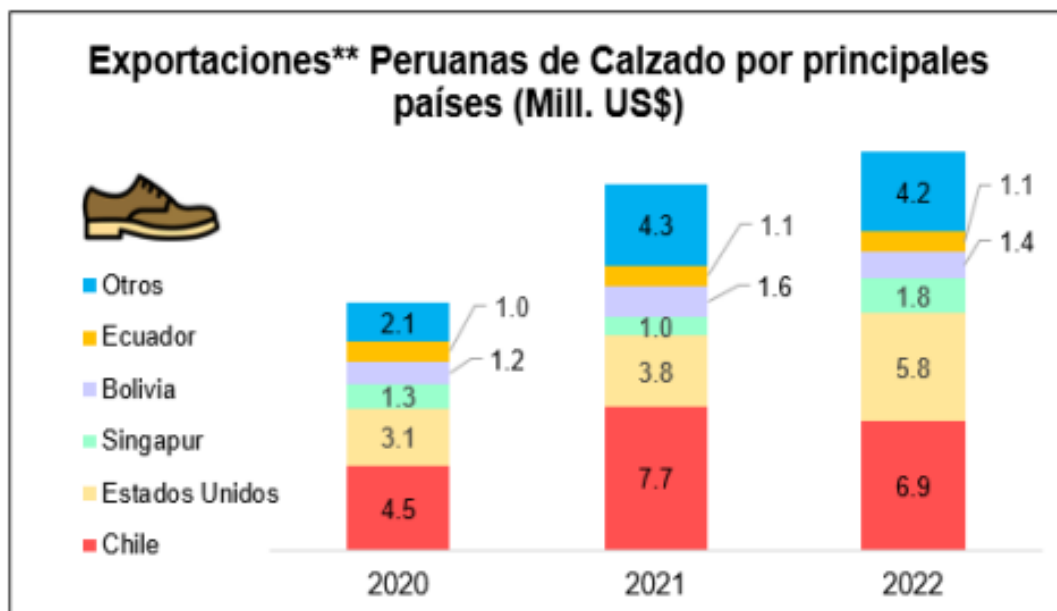
ANEXO-1

Tabla 11 Operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Independiente: Metodología DMAIC	Es un conjunto de procedimientos sistemáticos diseñados para resolver problemas de productividad y medir la eficiencia de las actividades se inicia con un análisis de tiempos, el cual es una herramienta que facilita la identificación de obstáculos en los procesos y permite establecer tiempos de trabajo estandarizados. Mediante el uso del análisis de movimientos, se realizan modificaciones en las actividades con el objetivo de generar un mayor valor en la empresa (Bocángel et al. 2021).	Se refiere a la mejora y aplicación de tiempos, movimientos y metodologías empleados para mejorar el proceso de producción.	Metodología DMAIC	- Número de problemas identificados	Nominal
				- Índice de actividades incumplidas	Nominal
				- Proceso productivo del calzado: tiempos improductivos	Nominal
				- Número de procesos mejorados	Nominal
				- Índice de productividad	Nominal
			Tiempos	$TE = TN * (1 + S)$ <i>TE: Tiempo estándar</i> <i>TN: Tiempo normal</i> <i>S: Suplementos</i>	Minutos
Dependiente: Productividad	Indicador que permite evaluar la producción en relación con los recursos utilizados en el proceso de producción. Su objetivo principal es optimizar la cantidad de recursos empleados para lograr resultados positivos (Carro y Gonzáles 2018).	La productividad es un parámetro que evalúa la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados en un período de tiempo determinado. Mide la eficiencia de producción en función de los factores empleados, ya sea por unidad de trabajo o capital utilizado.	Productividad Mano de Obra	$Productividad = \frac{Unidades\ de\ Producción}{Unidades\ de\ Insumo(Mano\ de\ obra)}$	Razón
			Productividad Tiempo	$Productividad = \frac{Unidades\ de\ Producción}{Unidades\ de\ Insumo(Tiempo\ de\ producción)}$	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \frac{Productos\ logrados}{Metas} \times 100$	Razón
			Productividad Multifactoria	$Productividad\ Multifactorial = \frac{Pares\ producidos}{Trabajo + material + energía + capital}$	Razón

ANEXO-2

Exportaciones peruanas de calzado por principales países (Mill. US\$), años: 2020 a 2022, Consorcio Representaciones CAM'S EIRL.



**Los subcapítulos considerados fueron: 6401, 6402, 6403, 6404 y 6405.

Fuente: Adex Data Trade / Aduanas Perú

ANEXO-3

SOLICITUD

CONSOCIO Y REPRESENTACIONES CAMS EIRL

GERENTE: OSCAR AQUILES MENDEZ SICCHA

SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación Consorcio y Representaciones CAMS EIRL. Yo, Dilmer Mendez Floriano, identificada con DN N° 70923306 y Dennys Rubio Luna Victoria identificado con DNI 73710915.

Ante Ud. respetuosamente nos: Presentamos y exponemos.

Que cursando el IX ciclo profesional de Ingeniería Industrial en la universidad privada Cesar vallejo, solicito a Ud., permiso para realizar trabajo de Investigación utilizando la metodología DMAIC en su Institución para optar el grado de ingeniero Industrial

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Trujillo, 29 de 05 del 2023



RUBIO LUNA VICTORIA DENNYS MANUEL

73710915



MENDEZ FLORIANO DILMER DISLAVN

70923306.

CARTA DE AUTORIZACIÓN



AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE TESIS

Con la firma del presente documento se da la autorización a los tesisistas **Mendez Floriano Dilmer** y **Rubio Luna Victoria Dennys**, para el desarrollo de la tesis titulada: “**Aplicación de metodología DMAIC basada en inteligencia artificial para mejorar la competitividad de la empresa Consorcio y Representaciones CAM’S EIRL.**”, siendo conveniente la realización de este documento para la mejora y conformidad de los datos expuestos en la presente tesis.

Atentamente

CONSORCIO Y REPRESENTACIONES CAMS EIRL
RUC: 20560206322

Oscar A. Mendez Siccha
GERENTE GENERAL

DNI: 17966961
CARGO: GERENTE GENERAL
FECHA: 17/04/2023

ANEXO-5

ACTA DE ACCESO A INFORMACIÓN

ACTA DE ACCESO A INFORMACION PARA DESARROLLO DE TESIS

El (la) representante de la empresa: **Oscar Aquiles Méndez Siccha**, hace de conocimiento que la Sr. **Dilmer Dislavín Méndez Floriano** y el Sr. **Dennys Rubio Luna Victoria**, Estudiantes de la Universidad César Vallejo de la Escuela de ingeniería Industrial, han solicitado el acceso a las instalaciones de la empresa **CONSORCIO Y REPRESENTACIONES CAMS EIRL** ubicada en la ciudad de Trujillo, distrito el Porvenir, el motivo es para el recojo de datos que le ayudaran a realizar su investigación de fin de carrera.

La empresa se compromete a brindarle el acceso y se limita, previo acuerdo con el estudiante, a dar o no datos confidenciales, dado la política propia de la empresa.

Es potestad del estudiante aplicar sus diferentes conocimientos en el desarrollo del trabajo a realizar.

Así mismo, la empresa exige se le haga llegar una copia del trabajo realizado como prueba del buen uso de los datos recogidos.

Para dar fe del acuerdo se firma el siguiente documento:



Firma de la estudiante
Méndez Floriano Dilmer Dislavín
DNI:



Firma del estudiante
Rubio Luna Victoria Dennys Manuel
DNI:

CONSORCIO Y REPRESENTACIONES CAMS EIRL
RUC-2898020622

Oscar A. Méndez Siccha
GERENTE GENERAL

firma del Representante del Representante
Oscar Aquiles Méndez Siccha

Trujillo: 02 del mes de junio del año 2020

ANEXO-6

Tabla 12 Matriz de valoración

	DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA	FRECUENCIA			VALORACION	IMPACTO
		BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE		
1	Diseño y Molderia	2	10	0	2	MEDIO
2	Cortado de Cuero y Forro	4	8	0	1	BAJA
3	Aparado	7	5	0	1	BAJA
4	Armado	8	4	0	1	BAJA
5	Ensuelado	10	2	0	1	BAJA
6	Deformado y Derivado	11	1	0	1	BAJA
7	Empaque	12	0	0	1	BAJA
8	Manual de operaciones	6	6	0	2	MEDIO
9	Manual de procedimientos	2	10	2	1	BAJA
10	Control de sustancias y residuos	2	10	2	1	BAJA
11	Seguridad de Planta	0	10	2	1	BAJA
14	Capacitaciones de SST	0	0	12	3	ALTA
15	Capacitaciones sobre produccion de calzado	0	2	10	2	ALTA
16	Trabajo en equipo	10	2	0	1	BAJA
17	Compromiso con la empresa	1	2	10	1	ALTA
18	Buena comunicación	6	6	0	2	BAJA
19	Manejo de maquinaria y herramientas	3	9	0	1	BAJA
20	Interpretacion de ficha tecnica y ordenes	8	4	0	2	MEDIO
21	Inadecuado manejo de elementos de proteccion personal	5	7	0		MEDIO
26	Distribucion de area de trabajo	10	2	0	1	BAJA
27	Ubicación de la maquinaria y herramientas	9	3	0	1	BAJA
28	Señalización	9	3	0	1	BAJA
29	Espacios transcritables	0	2	10	1	ALTA
	VALORACION					IMPACTO
	1					BAJA
	2					MEDIO
	3					ALTA

Principales problemas encontrados.

1	Falta de capacitaciones SST
2	Capacitaciones sobre producción de calzado
3	Compromiso con la empresa
4	Espacios transitables

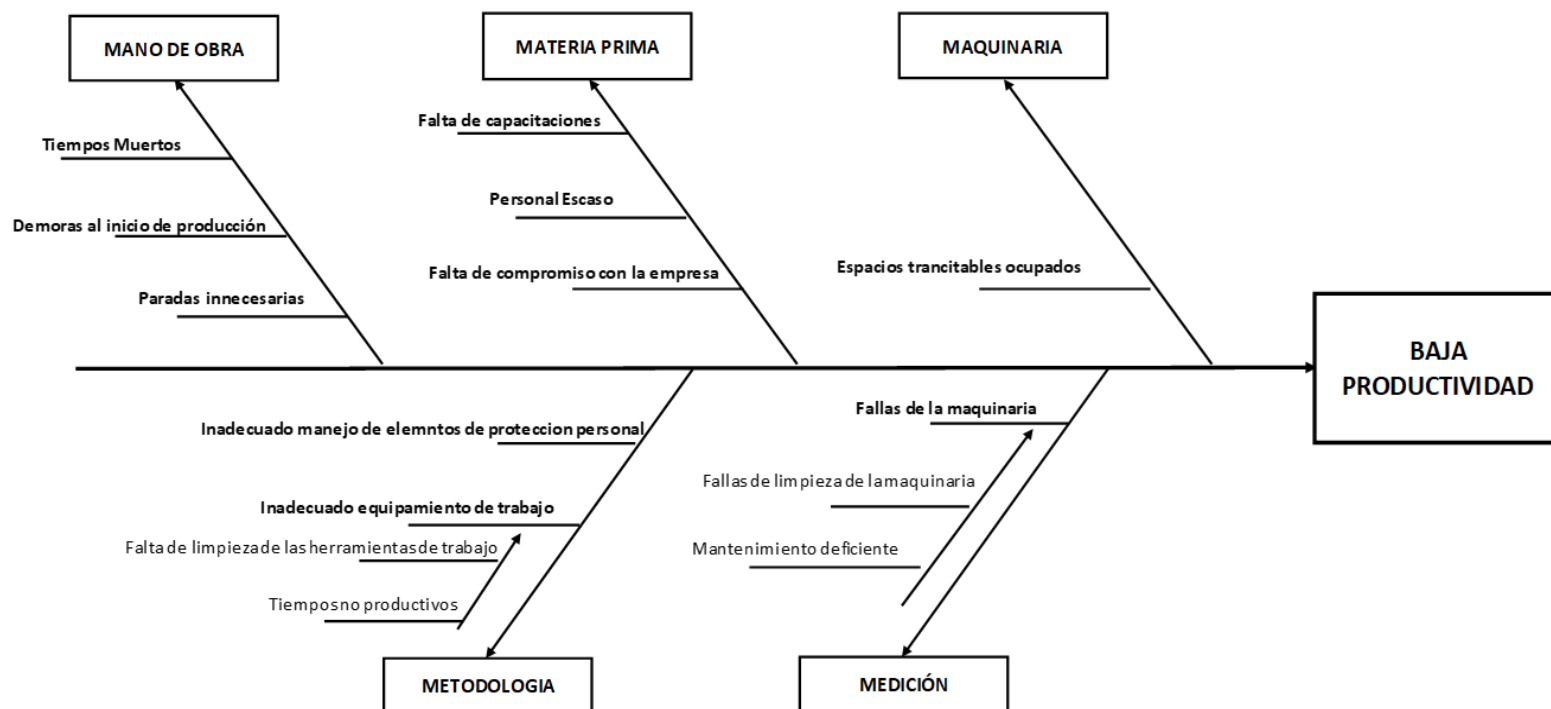


Figura 5 Diagrama de causa efecto - Baja Productividad

Tabla 13 Prioridad de causas.

CAUSAS	ACTIVIDAD	Mano de obra	Metodo	Medio Ambiente	Materiales	Maquinaria	Recuencia	CRITICIDAD	% DE CRITICIDAD	PRIORIZACION
1	Tiempos muertos	1	1	1	1	1	5	ALTA	17.2%	1
2	Demoras al inicio de produccion	1	1	1	1	1	5	ALTA	17.2%	2
3	Paradas imnecesarias	1	1	1	1	1	5	ALTA	17.2%	3
4	Falta de capacitaciones	1	1	0	1	1	4	MEDIO	13.8%	4
5	Personal escaso	1	0	0	0	0	1	BAJO	3.4%	8
6	Falta de compromiso con la empresa	1	0	0	0	0	1	BAJO	3.4%	9
7	Espacios trancitables ocupados	0	0	1	0	0	1	BAJO	3.4%	10
8	Inadecuado Manejo de elementos de proteccion personal	1	0	0	1	0	2	BAJO	6.9%	6
9	Inadecuado equipamiento de trabajo	1	1	0	0	1	3	MEDIO	10.3%	5
10	Fallas de maquinaria	0	1	0	0	1	2	BAJO	6.9%	7
TOTAL		8	6	4	5	6	29		100%	

CRITICIDAD	FRECUENCIA
ALTA	5
MEDIO	3 al 4
BAJA	1 al 2

ANEXO-7

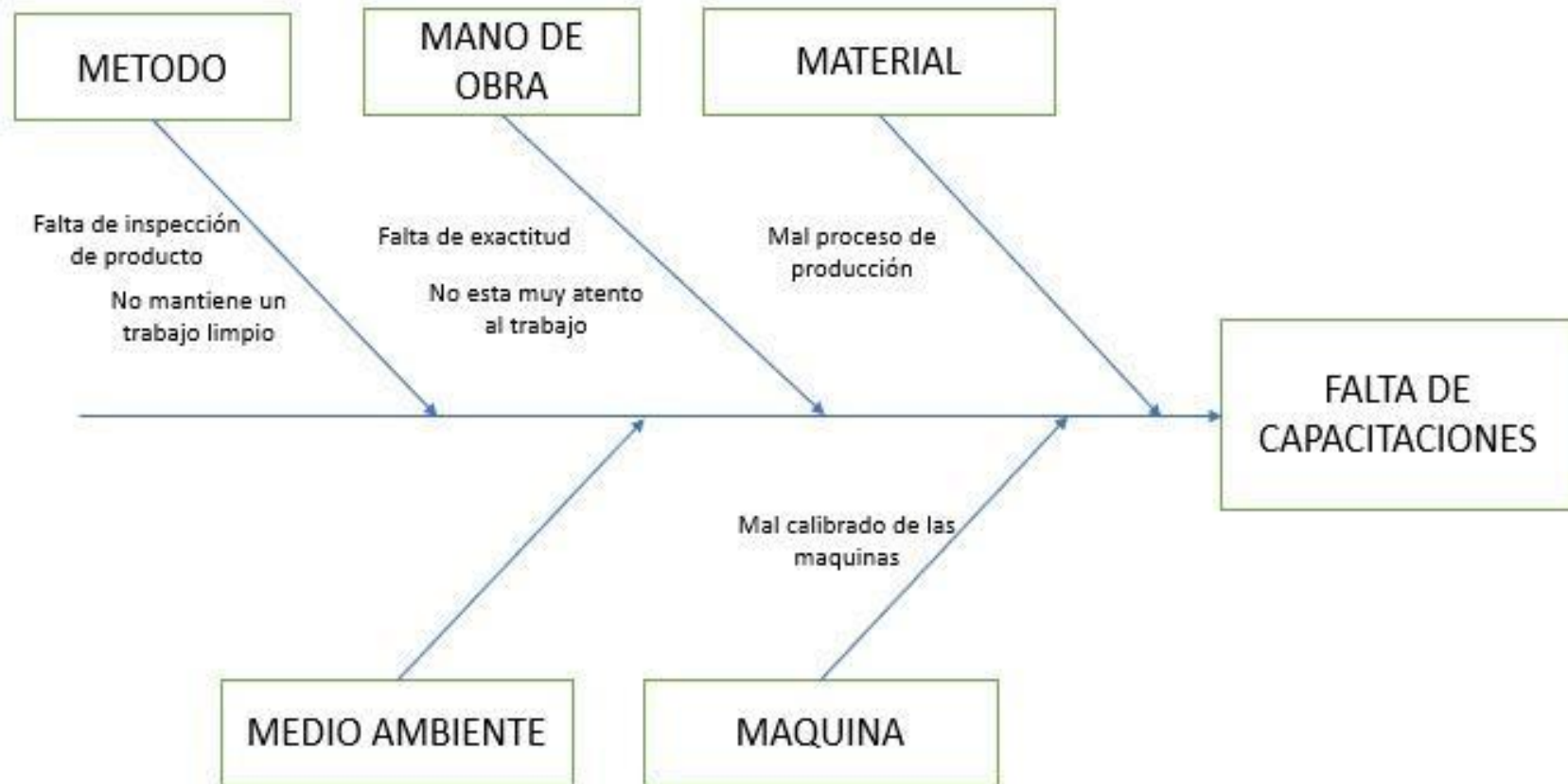


Figura 6 Diagrama de causa efecto – Falta de capacitaciones

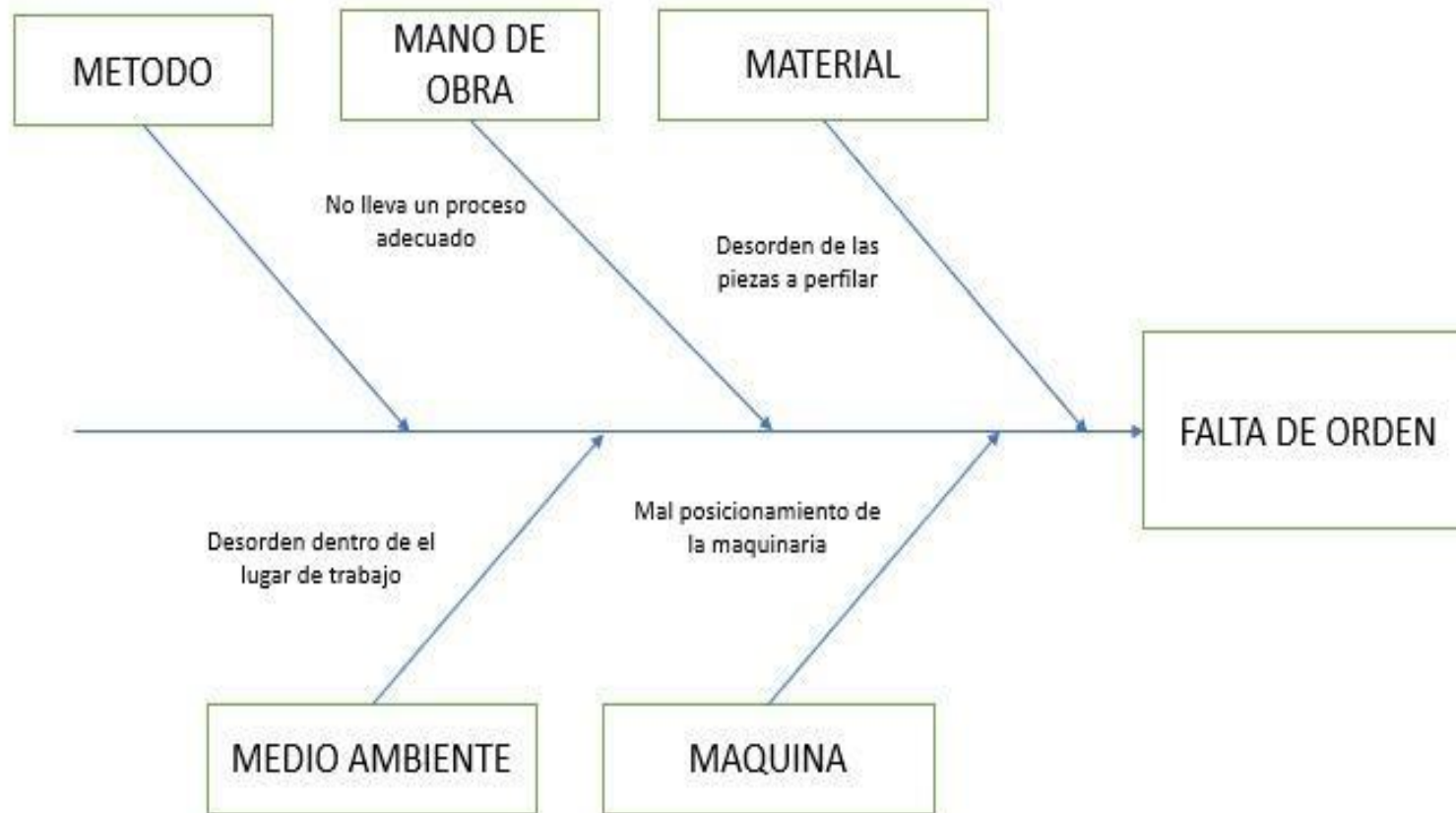


Figura 7 Diagrama de causa efecto – Falta de capacitaciones

ANEXO-8

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	María del pilar Rodríguez García		
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social	()
	Educativa ()	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION/ SG-SST		
Institución donde labora:	P&R ASOCIADOS SRL		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x)	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Aplicación de metodología DMAIC basada en inteligencia artificial para mejorar la competitividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL.
Autores:	Mendez Floriano, Dilmer Dislavin Rubio Luna Victoria, Dennys Manuel
Procedencia:	Consorcio Representaciones CAM'S EIRL
Administración:	

Tiempo de aplicación:	03/07/2023 - 31/12/2023
Ámbito de aplicación:	Planta de producción de calzado Consorcio y Representaciones CAM'S
Significación:	Contamos con 2 variables y 2 dimensiones de cada variable.

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
METODOLOGIA DMAIC	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de pedidos atendidos • Índice de productos conformes 	Mantilla, Sánchez (2019) DMAIC es un proceso de mejoramiento que va de la mano con la metodología seis sigmas, es cual sigue un formato con disciplina y una estructura clara
PRODUCTIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Eficacia 	Céspedes, Lavado y Ramírez (2016), La productividad para es una medición de la eficiencia en cada uno de los factores del proceso productivo. Además nos dice que se le puede considerar la unidad de cualquier producto por la cantidad de trabajo realizado o también llamado eficiencia laboral.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario para la "Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo". elaborado por Mendez Floriano, Dilmer Dislavin y Rubio Luna Victoria, Dennys en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo.

- Primera dimensión: Definir
- Objetivos de la Dimensión: Conocer el diagnóstico del proceso

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DEFINIR	PROCESOS DEFINIDO				
	Armado	4	4	4	
	NORMAS DE PROCEDIMIENTO				
	Manual de operaciones	4	4	4	
	Manual de procedimientos	4	4	4	
	Control de sustancias y residuos	4	4	4	
	Seguridad de Planta	4	4	4	
	Capacitaciones de SST	4	4	4	
	Capacitaciones sobre producción de calzado	4	4	4	
	CAPACIDAD DEL PERSONAL				
	Trabajo en equipo	4	4	4	
	Compromiso con la empresa	4	4	4	
	Buena comunicación	4	4	4	
	Manejo de maquinaria y herramientas	4	4	4	
	Interpretación de ficha técnica y ordenes	4	4	4	
	Manejo de elementos de protección personal	4	4	4	
	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA				
	Distribución de área de trabajo	4	4	4	
	Ubicación de la maquinaria y herramientas	4	4	4	
	Señalización	4	4	4	
	Espacios transitables	4	4	4	



**MARIA DEL PILAR
 RODRIGUEZ GARCIA**
 Ingeniera Industrial
 CIP N° 275670
 Firma del evaluador
 DNI 70849490

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	FRANCO RAUL ROJAS PEREZ		
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social	()
	Educativa ()	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCIÓN / SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
Institución donde labora:	P&R ASOCIADOS SRL		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años	(x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Aplicación de metodología DMAIC basada en inteligencia artificial para mejorar la competitividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL.
Autores:	Mendez Floriano, Dilmer Dislavin Rubio Luna Victoria, Dennys Manuel
Procedencia:	Consorcio Representaciones CAM'S EIRL
Administración:	

Dimensiones del instrumento: Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo.

- Primera dimensión: Definir
- Objetivos de la Dimensión: Conocer el diagnóstico del proceso

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DEFINIR	PROCESOS DEFINIDO				
	Armado	4	4	4	
	NORMAS DE PROCEDIMIENTO				
	Manual de operaciones	4	4	4	
	Manual de procedimientos	4	4	4	
	Control de sustancias y residuos	4	4	4	
	Seguridad de Planta	4	4	4	
	Capacitaciones de SST	4	4	4	
	Capacitaciones sobre producción de calzado	4	4	4	
	CAPACIDAD DEL PERSONAL				
	Trabajo en equipo	4	4	4	
	Compromiso con la empresa	4	4	4	
	Buena comunicación	4	4	4	
	Manejo de maquinaria y herramientas	4	4	4	
	Interpretación de ficha técnica y ordenes	4	4	4	
	Manejo de elementos de protección personal	4	4	4	
	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA				
	Distribución de área de trabajo	4	4	4	
	Ubicación de la maquinaria y herramientas	4	4	4	
	Señalización	4	4	4	
Espacios transitables	4	4	4		



Franco Rojas Pérez
 ING. INDUSTRIAL
 CIP 159745

Firma del evaluador

DNI 70013001

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGarland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	ANTHONY ALEXANDER YALTA SOPLIN		
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social	()
	Educativa ()	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	operaciones y finanzas		
Institución donde labora:	P&R ASOCIADOS SRL		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Aplicación de metodología DMAIC basada en inteligencia artificial para mejorar la competitividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL.
Autores:	Mendez Floriano, Dilmer Dislavin Rubio Luna Victoria, Dennys Manuel
Procedencia:	Consorcio Representaciones CAM'S EIRL
Administración:	

Tiempo de aplicación:	03/07/2023 - 31/12/2023
Ámbito de aplicación:	Planta de producción de calzado Consorcio y Representaciones CAM'S
Significación:	Contamos con 2 variables y 2 dimensiones de cada variable.

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
METODOLOGIA DMAIC	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de pedidos atendidos • Índice de productos conformes 	Mantilla, Sánchez (2019) DMAIC es un proceso de mejoramiento que va de la mano con la metodología seis sigmas, es cual sigue un formato con disciplina y una estructura clara
PRODUCTIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Eficacia 	Céspedes, Lavado y Ramírez (2016), La productividad para es una medición de la eficiencia en cada uno de los factores del proceso productivo. Además nos dice que se le puede considerar la unidad de cualquier producto por la cantidad de trabajo realizado o también llamado eficiencia laboral.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario para la "Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo". elaborado por Mendez Floriano, Dilmer Dislavin y Rubio Luna Victoria, Dennys en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

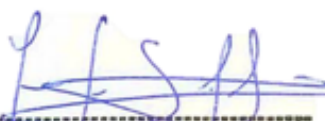
Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Aplicación de metodología DMAIC en el área de producción para mejorar la productividad de Consorcio Representaciones CAM'S EIRL-Trujillo.

- Primera dimensión: Definir
- Objetivos de la Dimensión: Conocer el diagnóstico del proceso

Indicadores	ítem				Observaciones/ Recomendaciones
		Claridad	Coherencia	Relevancia	
DEFINIR	PROCESOS DEFINIDO				
	Armado	4	4	4	
	NORMAS DE PROCEDIMIENTO				
	Manual de operaciones	4	4	4	
	Manual de procedimientos	4	4	4	
	Control de sustancias y residuos	4	4	4	
	Seguridad de Planta	4	4	4	
	Capacitaciones de SST	4	4	4	
	Capacitaciones sobre producción de calzado	4	4	4	
	CAPACIDAD DEL PERSONAL				
	Trabajo en equipo	4	4	4	
	Compromiso con la empresa	4	4	4	
	Buena comunicación	4	4	4	
	Manejo de maquinaria y herramientas	4	4	4	
	Interpretación de ficha técnica y ordenes	4	4	4	
	Manejo de elementos de protección personal	4	4	4	
	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA				
	Distribución de área de trabajo	4	4	4	
	Ubicación de la maquinaria y herramientas	4	4	4	
	Señalización	4	4	4	
Espacios transitables	4	4	4		


 Anthony Alexander Yatta Soplín
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. N° 230855
 Firma del evaluador

DNI 47321449

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGarland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

ANEXO-9

Tabla 14 Registro de problemas

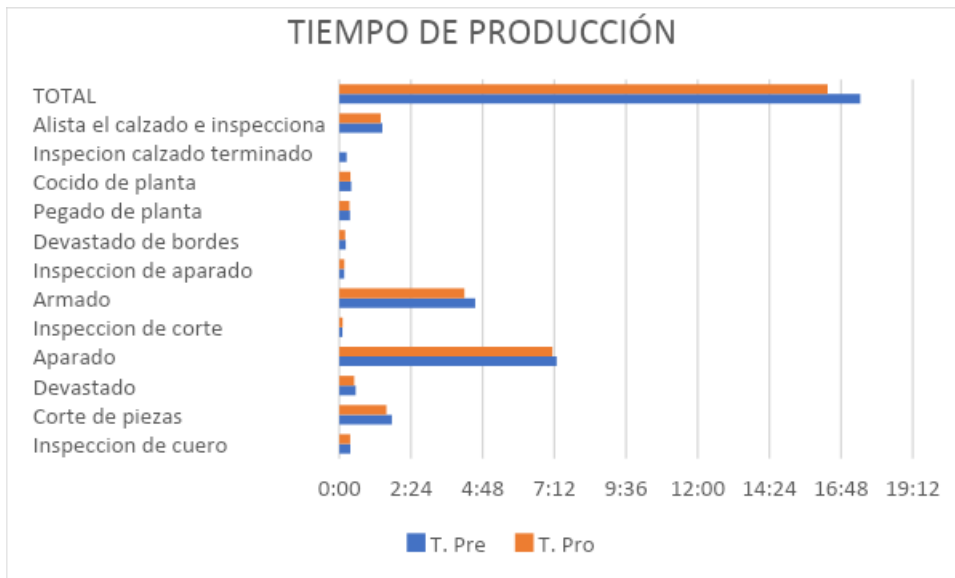
PROBLEMA	PROBLEMAS	FRECUENCIA		%	% ACUMULADO
PR1	Reclamos por demora	25	25	32%	32%
PR2	Falta de orden	17	42	22%	54%
PR3	Falta de capacitaciones	15	57	19%	73%
PR4	Reclamos por mal proceso	10	67	13%	86%
PR5	Falta de compromiso con la empresa	8	75	10%	96%
PR6	Maquinaria parada	3	78	4%	100%
TOTAL		78		100%	

SEMANA 2 - SEPTIEMBRE										
	Valoración	T1	T2	T3	T4	T. Promedio	T. Normal	T. Suplementario	T. Estándar	
Inspección de cuero	90%	00:19	00:23	00:21	00:24	00:21	00:19:34	00:02	00:22	
Corte de piezas	90%	01:32	01:35	01:34	01:28	01:32	01:23:02	00:11	01:34	
Devastado	90%	00:25	00:28	00:31	00:22	00:26	00:23:51	00:03	00:27	
Aparado	90%	06:58	06:52	07:01	06:59	06:57	06:15:45	00:52	07:08	
Inspección de corte	90%	00:08	00:05	00:05	00:06	00:06	00:05:24	00:00	00:06	
Armado	90%	04:08	04:10	04:02	04:06	04:06	03:41:51	00:31	04:12	
Inspección de aparado	90%	00:12	00:08	00:11	00:09	00:10	00:09:00	00:01	00:10	
Devastado de bordes	90%	00:11	00:08	00:12	00:11	00:10	00:09:27	00:01	00:10	
Pegado de planta	90%	00:20	00:22	00:21	00:22	00:21	00:19:07	00:02	00:21	
Cocido de planta	90%	00:20	00:20	00:22	00:21	00:20	00:18:41	00:02	00:21	
Alista el calzado e inspecciona	90%	01:22	01:21	01:19	01:25	01:21	01:13:35	00:10	01:23	
SUPLEMENTO		14%								16:19

SEMANA 3 - SEPTIEMBRE										
	Valoración	T1	T2	T3	T4	T. Promedio	T. Normal	T. Suplementario	T. Estándar	
Inspección de cuero	90%	00:20	00:22	00:21	00:20	00:20	00:18:41	00:02	00:21	
Corte de piezas	90%	01:35	01:30	01:32	01:37	01:33	01:24:09	00:11	01:35	
Devastado	90%	00:32	00:35	00:28	00:32	00:31	00:28:34	00:04	00:32	
Aparado	90%	06:50	07:00	06:57	06:54	06:55	06:13:43	00:52	07:06	
Inspección de corte	90%	00:09	00:07	00:07	00:06	00:07	00:06:31	00:00	00:07	
Armado	90%	04:02	04:08	04:02	04:05	04:04	03:39:49	00:30	04:10	
Inspección de aparado	90%	00:10	00:11	00:08	00:10	00:09	00:08:47	00:01	00:10	
Devastado de bordes	90%	00:10	00:12	00:13	00:10	00:11	00:10:07	00:01	00:11	
Pegado de planta	90%	00:18	00:18	00:21	00:20	00:19	00:17:19	00:02	00:19	
Cocido de planta	90%	00:21	00:23	00:25	00:18	00:21	00:19:34	00:02	00:22	
Alista el calzado e inspecciona	90%	01:20	01:22	01:20	01:26	01:22	01:13:48	00:10	01:24	
SUPLEMENTO		14%								16:21

ANEXO-10C.

	T. Pre	T. Post
Inspección de cuero	00:22	00:21
Corte de piezas	01:45	01:34
Devastado	00:33	00:30
Aparado	07:16	07:08
Inspección de corte	00:06	00:06
Armado	04:33	04:11
Inspección de aparado	00:10	00:10
Devastado de bordes	00:13	00:11
Pegado de planta	00:21	00:20
Cocido de planta	00:24	00:22
Inspección calzada terminado	00:14	
Alista el calzado e inspecciona	01:26	01:23
TOTAL	17:26	16:21



PRODUCCIÓN ANUAL									
MES/AÑO	2018				MES/AÑO	2022			
ENERO	496	517	517	490	ENERO	202	205	228	224
FEBRERO	507	512	516	491	FEBRERO	202	231	215	233
MARZO	520	518	516	516	MARZO	244	244	248	249
ABRIL	504	512	503	511	ABRIL	215	224	208	207
JUNIO	510	499	503	516	JUNIO	303	335	299	330
JULIO	520	503	490	499	JULIO	304	308	309	317
AGOSTO	509	494	506	491	AGOSTO	315	293	328	328
SETIEMBRE	496	508	500	500	SETIEMBRE	345	303	337	349
OCTUBRE	497	514	505	495	OCTUBRE	349	300	345	305
NOVIEMBRE	499	504	511	511	NOVIEMBRE	383	403	398	389
DICIEMBRE	499	509	512	503	DICIEMBRE	396	358	358	352
TOTAL	505	508	507	502	TOTAL	296	291	298	298
MES/AÑO	2019				MES/AÑO	2023			
ENERO	520	517	496	494	ENERO	420	410	416	401
FEBRERO	500	495	499	515	FEBRERO	418	402	408	405
MARZO	492	499	492	517	MARZO	416	403	406	415
ABRIL	511	517	491	512	ABRIL	416	421	424	413
JUNIO	495	499	497	506	JUNIO	413	423	416	405
JULIO	507	507	506	519	JULIO	414	432	432	426
AGOSTO	508	494	508	502	AGOSTO	416	428	424	413
SETIEMBRE	493	494	498	492	SETIEMBRE	468	444	462	456
OCTUBRE	492	501	507	506	OCTUBRE				
NOVIEMBRE	500	507	512	503	NOVIEMBRE				
DICIEMBRE	511	504	493	512	DICIEMBRE				
TOTAL	503	503	500	507	TOTAL	423	420	424	417

La producción semanal pre covid es de 500 pares, con la implantación de la metodología DMAIC se prevé aumentar la productividad y producir un promedio de 500 pares semanales.

ANEXO-11

**ANEXOS-11A: PRODUCCIÓN DIARIA Y TIEMPO
DE PRODUCCIÓN (PRE-TEST)**

<i>FECHAS</i>	<i>Cantidad en pares</i>	<i>Entrada</i>	<i>salida</i>	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>	<i>Horas trabajadas</i>	
5-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
6-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:28	
7-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
8-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
9-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:27	
10-Jun	48	07:00	12:00			05:10	
5 a 10 de Junio	420						
12-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
13-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:28	
14-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
15-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:35	
16-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:29	
17-Jun	48	07:00	12:30			05:05	
12 a 17de Junio	426						
19-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:30	
20-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
21-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:27	
22-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
23-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
24-Jun	48	07:00	12:30			05:08	
19 a 24 de junio	426						
26-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:30	
27-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
28-Jun	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
29-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
30-Jun	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
1-Jul	48	07:00	12:30			05:02	
26 a 1 de junio	426						
PROMEDIO		424.5					

<i>FECHAS</i>	<i>Cantidad en pares</i>	<i>Entrada</i>	<i>salida</i>	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>	<i>Horas trabajadas</i>	
3-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
4-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:30	
5-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
6-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
7-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:27	
8-Jul	48	07:00	12:30			05:08	
3 a 8 de Julio	414						
10-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
11-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:28	
12-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:29	
13-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
14-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
15-Jul	48	07:00	12:30			05:05	
10 a 15 de Julio	432						
17-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
18-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
19-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
20-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:27	
21-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:29	
22-Jul	48	07:00	12:30			05:07	
17 a 22 de Julio	432						
24-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:30	
25-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:28	
26-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
27-Jul	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:36	
28-Jul	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:29	
29-Jul	48	07:00	12:30			05:06	
24 a 29 de Julio	426						
PROMEDIO		426					

**ANEXOS 11-B: PRODUCCIÓN DIARIA Y TIEMPO
DE PRODUCCIÓN (POST-TES)**

<i>FECHAS</i>	<i>Cantida d en pares</i>	<i>Entrada</i>	<i>salida</i>	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>	<i>Horas trabajadas</i>	
4-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
5-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:29	
6-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
7-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
8-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
9-Set	48	07:00	12:30			05:08	
4 a 9 de setiembre	468						
11-Set	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
12-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:35	
13-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:27	
14-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
15-Set	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
16-Set	48	07:00	12:30			05:05	
11 a 16 de setiembre	444						
18-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
19-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:28	
20-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:29	
21-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
22-Set	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
23-Set	48	07:00	12:30			05:11	
18 a 23 de setiembre	462						
25-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
26-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:35	
27-Set	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
28-Set	78	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
29-Set	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
30-Set	48	07:00	12:30			05:04	
25 a 30 de setiembre	456						
PROMEDIO		457.5					

<i>FECHAS</i>	<i>Cantida d en pares</i>	<i>Entrada</i>	<i>salida</i>	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>	<i>Horas trabajadas</i>	
2-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:31	
3-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
4-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
5-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:34	
6-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:29	
7-Oct	48	07:00	12:30			05:07	
2 a 7 de Octubre	468						
9-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
10-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:33	
11-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
12-Oct	84	07:00	12:00	02:30	06:30	08:32	
13-Oct	72	07:00	12:00	02:30	06:30	08:27	
14-Oct	48	07:00	12:30			05:08	
11 a 16 de Octubre	456						
PROMEDIO		231					

**ANEXOS 11-C: PRODUCCIÓN DIARIA Y TIEMPO
DE PRODUCCIÓN (POST-TEST Y PRE TEST)**

	Jun.	TIEMPO	Jul.	TIEMPO	Sep.	TIEMPO	Oct.	TIEMPO
1								
2							84	08:31
3			72	08:33			84	08:32
4			78	08:30	84	08:32	84	08:33
5	72	08:31	72	08:32	84	08:29	84	08:34
6	72	08:28	72	08:32	84	08:33	84	08:29
7	78	08:32	72	08:27	84	08:34	48	05:07
8	78	08:32	48	05:08	84	08:32		23:46
9	72	08:27		23:42	48	05:08	84	08:33
10	48	05:10	72	08:34		23:48	84	08:33
11		23:40	78	08:28	72	08:31	84	08:32
12	72	08:31	78	08:29	84	08:35	84	08:32
13	78	08:28	78	08:33	84	08:27	84	08:27
14	78	08:32	78	08:31	84	08:31	48	05:08
15	72	08:35	48	05:05	72	08:34		23:45
16	78	08:29		23:40	48	05:05		
17	48	05:05	78	08:31		23:43		
18		23:40	78	08:32	84	08:34		
19	78	08:30	72	08:33	84	08:28		
20	78	08:31	78	08:27	84	08:29		
21	72	08:27	78	08:29	84	08:33		
22	78	08:31	48	05:07	84	08:31		
23	72	08:31		23:39	48	05:11		
24	48	05:08	72	08:30		23:46		
25		23:38	78	08:28	84	08:31		
26	72	08:30	78	08:32	84	08:35		
27	78	08:31	72	08:36	84	08:34		
28	72	08:34	78	08:29	84	08:31		
29	78	08:32	48	05:06	84	08:32		
30	78	08:34		23:41	48	05:04		
31	48	05:02				23:47		
		23:43						

	Promedio	23:40	Promedio	23:40	Promedio	23:46	Promedio	23:45
	Promedio PRE-TEST		23:40		promedio POST-TEST		23:45	

ANEXO 12:

ANEXO-12A: PRODUCTIVIDAD POST TEST

PRODUCCIÓN INICIAL			PRODUCCIÓN CON IMPLEMENTACIÓN			TASA DE VARIACIÓN
Productividad inicial	Total, de pares de zapato elaborado	424	Productividad Final	Total, de pares de zapato elaborado	457	7.783
Productividad de mano de obra	Pares de Calzado/ Hombre Hora	18.12	Productividad de mano de obra	Pares de Calzado/ Hombre Hora	19.49	7.55
	Cajas x Operario	30.29		Cajas x Operario	32.64	7.78

ANEXO-12B: PRODUCTIVIDAD PRE TEST Vs POST TES

PRODUCCIÓN INICIAL		PRODUCCIÓN CON IMPLEMENTACIÓN		TASA DE VARIACIÓN
Pares producidos	424	Pares producidos	457	7.783018868
N° de Operarios	14	N° de Operarios	14	
Horas Trabajadas	23.4	Horas Trabajadas	23.45	0.214
Productividad de mano de obra	18.12	Productividad de mano de obra	19.49	7.55
Tasa de variación productividad	7.78			
Tasa de variación productividad mano de obra	7.55			

ANEXO-13:

FICHA DE VERIFICACIÓN

PLANTA DE PRODUCCION DE CALZADO CAM'S

ACTIVIDADES	Si se cumplió	NO se cumplió	FECHA	OBSERVACIONES	ENCARGADO DE PRODUCCION
Inducción de importancia de orden y limpieza					
Inspección de cuero					
Corte de piezas					
Devastado					
Aparado					
Inspección de corte					
Armado					
Inspección de aparado					
Devastado de bordes					
Pegado de planta					
Cocido de planta					
Alista el calzado e inspecciona					

ANEXO-14:

SOLICITUD PARA CHARLAS EN CALZADOS CAM'S

El equipo de investigación se dirige a usted y a sus trabajadores, con el objetivo de poder realizar el proyecto de tesis ya solicitado con anterioridad, el cual pedimos unos 15 minutos todos los lunes para poder ser escuchados por sus trabajadores dentro de su empresa

CAM'S	PROGRAMA DE CAPACITACIONES
-------	----------------------------

OBJETIVO:

Con la programación de las capacitaciones se busca informar y concientizar la importancia que tiene la limpieza y el orden en el campo laboral, los cuales generaran mayores ingresos tanto a la planta de producción como a los trabajadores.

MODALIDAD:

De una manera presencial, por el motivo que nuestro publico objetivo a informar y concientizar es los trabajadores dentro de producciones y calzados Cam's, esta se llevara minutos antes de comenzar la producción de calzado.

ALCANCE:

Para todo trabajador que esta en el proceso productivo de la planta de producción Cam's, desde e cortador hasta las alistadoras.

PROCEDIMIENTO:

Se desarrollarán una capacitación por semana la cual corresponderá en capacitar el día lunes y así de esta manera poder medir si el proyecto esta actuando como parte del cambio

ANEXO-15:

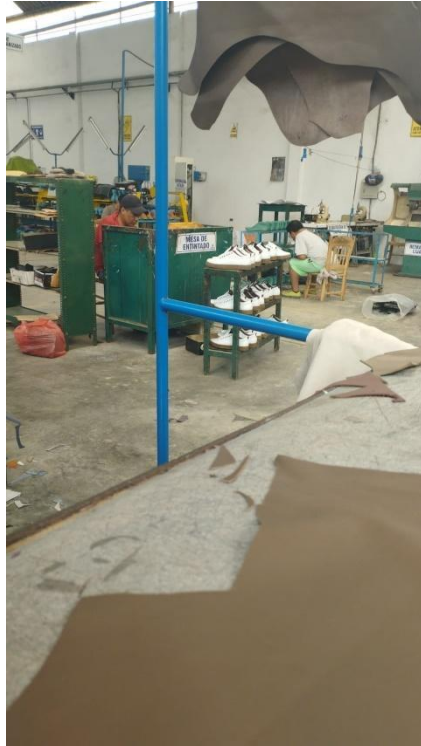
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



PRIMERA VISITA A PLANTA



ÁREA DE CORTE DESORDENADO



ÁREA DE ARMADO



ÁREA DE PRODUCCION DESDE LA ENTRADA A PLANTA



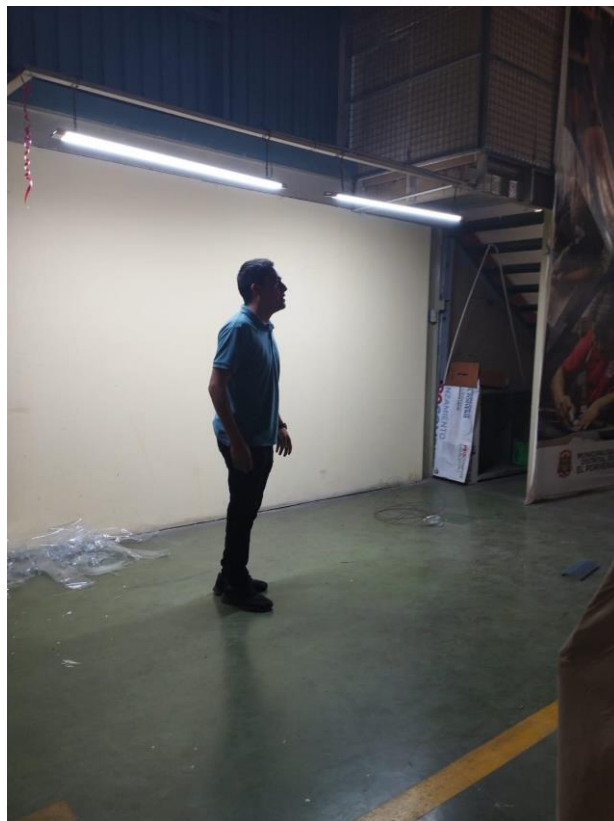
AREA DE PRODUCCION DESDE EL FONDO



MAQUINARIA DETENIDA A CAUSA DE CONOCIMIENTO DE USO



DESPUES DE LA INCENTIVACION DEL ORDEN Y LIMPIEZA



**CHARLA CON AYUDA DE NUESTRO AMIGO YELTIN
PARTE DE PROYECTO CEFOLIC PORVENIR**



CHARLA POR PARTE DE LOS INVESTIGADORES



REUNIÓN PARA EL PLANTEAMIENTO DEL NUEVO PROCESO



REUNIÓN CON TRABAJADORES



ANEXO-16

FICHA TECNICA				FICHA N° 001-2023
				
DATOS GENERALES				
CLIENTE:	BOH CALZADO			
LINEA:	CABALLEROS			
COD. PRODUCTO:	VT-1087			
TALLAS:	36-44			
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES			
TIPO ZAPATO:	FORMAL			
COLOR:	MARRON CRUST			
TIPO DE ACABADO:	CUERO SINTÉTICO			
TIPO DE SUELA:	CAUCHO			
DETALLES DE PROCESO				
Materiales	Unidad de medida	Cantidad (par)	Descripción :	Zapato de vestir diseñado anatómicamente para usarlo con uniforme o traje formal. La suela de
Cuero	pie ² /mt ²	3.0/0.31	Cuero calibre 1.8 - 2.0 mm de alta resistencia a la abrasión, desgaste y flexión.	
capellada	par	1	Lisa de cuero, formada con tela termo adherible que mantiene su forma.	
Forro interior	par	1	Tela termohaderible.	
Suela	par	1	Suela de caucho antideslizante pegada al corte de alta resistencia a la abrasión, flexión y de dureza normalizada.	
Hilos	cm	45	De nylon de alta resistencia a la tensión y humedad, apropiadas para aparado, que garantiza la resistencia de las costuras de unión de las piezas de corte.	
Plantillas	par	1	Plantilla antimicrobiana y removible.	
contrafuertes	par	1	Termoplástica de 1.4 a 1.6 mm.	
Punteras	par	1	Termoplástica de 0.8 a 1.2 mm.	
Plantilla de armado	par	1	Celulosa o no tejido de 2.5 mm de espesor con recuño de cartón piedra o celulosa o no tejido.	
Cambriones	par	1	De fleje de acero y utilizados para mantener el arco anatómico del calzado.	
Cordones	par	1	Encerados, redondos de 80 + menos 2 cm. de longitud, de alta resistencia y cobertura de multifilamento con puntillas de plástico.	



ANEXO-17

Tabla 15 Detalle de merma actual del cuero según ficha técnica

MOD. CALZADO	CANTIDAD (DOC)	COLOR DE CUERO	CUERO UTILIZADO SEGUN FICHA TECNICA			CUERO UTILIZADO			DIFERENCIA MERMA		
			MTS2 POR DOC.	CANTIDAD (MT2.)	C° TOTAL (S/)	CANTIDAD (MT2)	PRECIO (S/)	C° TOTAL (S/)	CANTIDAD (MT)	C° TOTAL (S/)	TOTAL (S/)
VT-1087	16	MARRON CRUST	7.46	119.4	S/ 2,984.00	134	25.00	S/ 3,350.00	14.6	25.00	S/ 366.00
VT-1242	6	AFRICANO CRUST	7.46	44.8	S/ 1,119.00	55	25.00	S/ 1,375.00	10.2	25.00	S/ 256.00
VT-001	6	AFRICANO CRUST	7.28	43.7	S/ 1,004.64	53	23.00	S/ 1,219.00	9.3	23.00	S/ 214.36

VT-1038	10	NATURAL CRUST	8.01	80.1	S/ 2,002.50	89	25.00	S/ 2,225.00	8.9	25.00	S/ 222.50
TOTALES	38		30.2	287.9	S/ 7,110.14	331.0	98.0	S/ 8,169.00	43.1	98.0	S/ 1,058.86

Tabla 16 Detalle de merma del cuero según ficha técnica implementando la mejora del método de trabajo

MOD. CALZADO	CANTIDAD (DOC)	COLOR DE CUERO	CUERO UTILIZADO SEGUN FICHA TECNICA			CUERO UTILIZADO			DIFERENCIA MERMA		
			MTS2 POR DOC.	CANTIDAD (MT2.)	C° TOTAL (S/)	CANTIDAD (MT2)	PRECIO (S/)	C° TOTAL (S/)	CANTIDAD (MT)	C° TOTAL (S/)	TOTAL (S/)
VT-1087	16	MARRON CRUST	7.46	119.4	S/ 2,984.00	124	25.00	S/ 3,100.00	4.6	25.00	S/ 116.00
VT-1242	6	AFRICANO CRUST	7.46	44.8	S/ 1,119.00	48	25.00	S/ 1,200.00	3.2	25.00	S/ 81.00
VT-001	6	AFRICANO CRUST	7.28	43.7	S/ 1,004.64	47	23.00	S/ 1,081.00	3.3	23.00	S/ 76.36
VT-1038	10	NATURAL CRUST	8.01	80.1	S/ 2,002.50	83	25.00	S/ 2,075.00	2.9	25.00	S/ 72.50
TOTALES	38		30.2	287.9	S/ 7,110.14	302.0	98.0	S/ 7,456.00	14.1	98.0	S/ 345.86

ANEXO 18

Toma de Tiempos Pretest

SEMANA 2						
TOMA DE TIEMPOS - PRE						
#	Actividades	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	COMENTARIOS
1	Inspeccion de cuero	0.20	0.23	0.21	0.18	
2	Corte de piezas	1.40	1.43	1.43	1.42	
3	Devastado	0.33	0.33	0.32	0.30	
4	Aparado	7.02	7.06	7.04	7.05	
5	Inspeccion	0.07	0.06	0.05	0.07	
6	Armado	4.27	4.28	4.28	4.25	
7	Inspeccion	0.20	0.21	0.08	0.09	
8	Esmerilado	0.12	0.11	0.13	0.14	
9	Pegado de planta	0.20	0.22	0.25	0.22	
10	Cocido de planta	0.22	0.23	0.25	0.22	
11	Inspeccion	0.15	0.12	0.15	0.14	Pegamento, cuero
12	Alista el calzado e inspecciona	1.25	1.22	1.22	1.27	

SEMANA 3						
TOMA DE TIEMPOS - PRE						
#	Actividades	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	COMENTARIOS
1	Inspeccion de cuero	0.23	0.24	0.23	0.20	
2	Corte de piezas	1.41	1.45	1.48	1.47	
3	Devastado	0.33	0.34	0.31	0.32	
4	Aparado	7.20	7.05	7.02	7.05	
5	Inspeccion	0.08	0.06	0.06	0.07	
6	Armado	4.22	4.28	4.28	4.25	
7	Inspeccion	0.12	0.11	0.08	0.10	
8	Esmerilado	0.12	0.15	0.17	0.20	
9	Pegado de planta	0.20	0.18	0.21	0.22	
10	Cocido de planta	0.20	0.25	0.28	0.23	
11	Inspeccion	0.17	0.14	0.13	0.15	
12	Alista el calzado e inspecciona	1.23	1.22	1.25	1.26	

ANEXO 19

Toma de tiempos Post - test

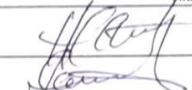
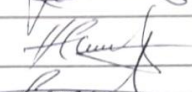
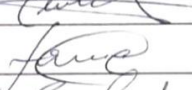
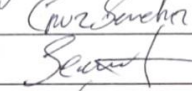
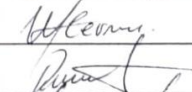
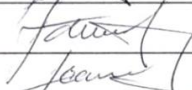
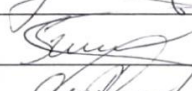
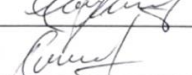




SEMANA 1						
TOMA DE TIEMPOS - POST						
#	Actividades	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	COMENTARIOS
1	Inspeccion de cuero	0.22	0.22	0.23	0.20	
2	Corte de piezas	1.35	1.29	1.27	1.34	
3	Devastado	0.32	0.32	0.30	0.26	
4	Aparado	6.54	7.02	6.58	7.02	
5	Inspeccion	0.07	0.09	0.05	0.06	
6	Armado	4.00	4.06	4.03	4.08	
7	Inspeccion	0.12	0.11	0.08	0.10	
8	Esmerilado	0.13	0.12	0.15	0.11	
9	Pegado de planta	0.19	0.19	0.18	0.21	
10	Cocido de planta	0.20	0.25	0.24	0.23	
11	Alista el calzado e inspecciona	1.18	1.19	1.22	1.22	

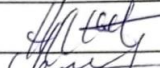
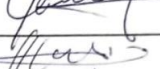
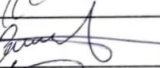

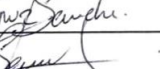
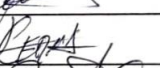
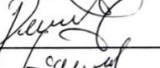
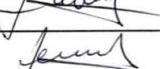
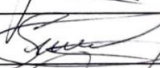
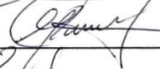
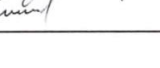



SEMANA 2						
TOMA DE TIEMPOS - POST						
#	Actividades	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	COMENTARIOS
1	Inspeccion de cuero	0.19	0.23	0.22	0.24	
2	Corte de piezas	1.32	1.35	1.34	1.28	
3	Devastado	0.28	0.28	0.31	0.22	
4	Aparado	6.58	6.52	7.02	6.59	
5	Inspeccion	0.06	0.05	0.05	0.06	
6	Armado	4.08	4.10	4.02	4.06	
7	Inspeccion	0.12	0.08	0.11	0.09	
8	Esmerilado	0.11	0.08	0.12	0.11	
9	Pegado de planta	0.20	0.22	0.22	0.22	
10	Cocido de planta	0.20	0.20	0.22	0.21	
11	Alista el calzado e inspecciona	1.22	1.23	1.19	1.25	

SEMANA 3						
TOMA DE TIEMPOS - POST						
#	Actividades	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	COMENTARIOS
1	Inspeccion de cuero	0.20	0.22	0.23	0.20	
2	Corte de piezas	1.35	1.30	1.32	1.37	
3	Devastado	0.32	0.35	0.28	0.32	
4	Aparado	6.50	7.00	6.57	6.54	
5	Inspeccion	0.07	0.07	0.07	0.06	
6	Armado	4.02	4.08	4.02	4.05	
7	Inspeccion	0.10	0.11	0.08	0.10	
8	Esmerilado	0.10	0.12	0.13	0.10	
9	Pegado de planta	0.18	0.18	0.21	0.20	
10	Cocido de planta	0.20	0.28	0.25	0.18	
11	Alista el calzado e inspecciona	1.20	1.22	1.20	1.20	

ANEXO 20

Registro de capacitaciones

LISTA DE CAPACITACIÓN			
FECHA :14/08/2023			
TEMA	Brindar información al personal para desarrollar de forma adecuada el corte, devastado, Aparado, Armado, Esmerilado, Pegado, Cocido, Alistado.		
NOMBRE	DNI	FIRMA	
1 DAVID HERNANDEZ ALVARADO	41758805		
2 ADAN CASAMAYOR ROMERO	47363110		
3 JHON ARMANDO JUAREZ JACOBO	48678230		
4 JOSE LAZARO ROJAS	70471072		
5 ALBERTO SURITA BERMUDEZ TERRONES	46784461		
6 DANTE SANCHEZ CRUZ	18126343		
7 SEGUNDO ESQUIVEL LEONARDO	18184666		
8 WILDER CERNA ALVARADO	17950770		
9 DANIEL TROYES DUEÑAS	75563124		
10 JONATHAN MENDEZ MERCEDES	76422733		
11 JOSE LUIS PAHUACHO DAVILA	10664080		
12 CESAR RAUL AREDO GIL	19568808		
13 ISABEL CECILIA TANTAQUIAPE CUEVA	78879986		
14 ROSA MARIBEL MALAVER ORTIZ	27048933		

LISTA DE CAPACITACIÓN		
FECHA :21/08/2023		
TEMA	Brindar información al personal sobre el desarrollo de la metodología 5s.	
NOMBRE	DNI	FIRMA
1 DAVID HERNANDEZ ALVARADO	41758805	
2 ADAN CASAMAYOR ROMERO	47363110	
3 JHON ARMANDO JUAREZ JACOBO	48678230	
4 JOSE LAZARO ROJAS	70471072	
5 ALBERTO SURITA BERMUDEZ TERRONES	46784461	
6 DANTE SANCHEZ CRUZ	18126343	
7 SEGUNDO ESQUIVEL LEONARDO	18184666	
8 WILDER CERNA ALVARADO	17950770	
9 DANIEL TROYES DUEÑAS	75563124	
10 JONATHAN MENDEZ MERCEDES	76422733	
11 JOSE LUIS PAHUACHO DAVILA	10664080	
12 CESAR RAUL AREDO GIL	19568808	
13 ISABEL CECILIA TANTAQUIAPE CUEVA	78879986	
14 ROSA MARIBEL MALAVER ORTIZ	27048933	

ANEXO 21

FÓRMULAS APLICADAS

- Cálculo de número de observaciones

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 95,45%

n	valor (x)	Valor al Cuadrado (x ²)
1	0.22	0.0484
2	1.44	2.0736
3	0.32	0.1024
4	7.16	51.2656
5	0.05	0.0025
6	4.32	18.6624
7	0.09	0.0081
8	0.12	0.0144
9	0.2	0.04
10	0.23	0.0529
11	0.14	0.0196
12	1.26	1.5876
	15.55	73.8775

de observaciones= 4

PRODUCTIVIDAD

$$Productividad = \frac{Unidad\ de\ producción}{U.\ de\ insumo(Mano\ de\ obra)}$$

$$Productividad = \frac{Unidad\ de\ producción}{U.\ de\ insumo(Tiempo\ de\ producción)}$$

EFICACIA

$$Eficacia = \frac{Productos\ logrados}{Metas} \times 100$$

PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIL

$$Productividad\ Multifactorial = \frac{Pares\ producidos}{Trabajo + Materia\ prima + Gastos\ generales}$$


ANEXO 22


Formato diagrama analíticos de operaciones.

DIAGRAMA ANALÍTICO DE OPERACIONES		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO						
Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de		RESUMEN						
Objetivo:	Actividad	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA				
Actividad:	Operación							
	Transporte							
	Combinada							
Método:	Espera							
	Inspección							
Lugar:	Almacenamiento							
	Distancia (m)							
Operarios: P	Tiempo (min)							
Realizado por:	Costo							
Fecha:	Mano de obra							
	Material							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				OBSERVACIONES
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
12								
* Total	0			0	0	0		

ANEXO 23


COSTOS DE PRODUCCIÓN - PRE TEST


ORDEN DE PRODUCCIÓN Nº 002					Nº ORDEN DE PEDIDO: 002			
OP: Modelo VT-1087								
Cantidad: 192 (16 docenas)								
Inicio: 21 mayo 2023								
Tiempo Trabajado 37 Horas Nª Dias Trabajados: 4 días								
TERMINADO:								
MATERIA PRIMA DIRECTA					MANO DE OBRA DIRECTA			
CANT.	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	Precio unitarios	Valor total	CARGO	UNIDAD PRODUCIDA	V/UND.PRODUCIDA	VALOR TOTAL
134	metros	Cuero	S/ 25.00	S/ 3,350.00	CORTADOR	16	S/ 30.00	S/ 480.00
129	metros	Forro	S/ 12.00	S/ 1,548.00	DEVASTADOR	16	S/ 21.00	S/ 336.00
16	docenas	Plantillas	S/ 7.00	S/ 112.00	APARADOR	16	S/ 25.00	S/ 400.00
16	docenas	Planta PVC	S/ 150.00	S/ 2,400.00	ARMADOR	16	S/ 35.00	S/ 560.00
					ESMERILADOR	16	S/ 25.00	S/ 400.00
					PEGADOR	16	S/ 21.00	S/ 336.00
					COSEDOR	16	S/ 25.00	S/ 400.00
					ALISTADOR	16	S/ 21.00	S/ 336.00
SUMA				S/ 7,410.00	SUMA			S/ 3,248.00
OBSERVACIONES :								
Expedido por : Recibido por: Cumplido por: Control Contabilidad:								

ORDEN DE PRODUCCIÓN Nº 002					Nº ORDEN DE PEDIDO: 002															
OP: Modelo VT-1087																				
Cantidad: 192 (16 docenas)																				
Inicio: 21 mayo 2023																				
Tiempo Trabajado 37 Horas Nª Dias Trabajados: 4 días																				
TERMINADO:																				
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN																				
MATERIA PRIMA INDIRECTA					MANO DE OBRA INDIRECTA				COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN											
CANT.	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	Precio unitarios	Valor total	CARGO	NOMBRE Nª	HORAS TRAB	PROMEDIO V. POR HORA	V.TOTAL	DESCRIPCIÓN	VALOR	Nº ORD. PRODUCCIÓN	Valor Total							
192	par	pasador	S/ 1.10	S/ 211.20						Energia electrica	S/ 420.00	2	S/ 210.00							
13	litros	pegamento	S/ 24.00	S/ 312.00						Agua	S/ 90.00	2	S/ 45.00							
16	docenas	Cajas	S/ 6.50	S/ 104.00																
3	und	Hilos	S/ 15.00	S/ 45.00																
SUMA				S/ 672.20	SUMA						SUMA			255						
OBSERVACIONES:									Costo unitario $\frac{S/ 11,585.20}{S/ 192.00}$ S/ 60.34											
									<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MATERIALES DIRECTOS</td> <td>S/ 7,410.00</td> </tr> <tr> <td>MANO DE OBRA DIRECTA</td> <td>S/ 3,248.00</td> </tr> <tr> <td>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</td> <td>S/ 927.20</td> </tr> <tr> <td>COSTOS DE PRODUCCIÓN</td> <td>S/ 11,585.20</td> </tr> </table>				MATERIALES DIRECTOS	S/ 7,410.00	MANO DE OBRA DIRECTA	S/ 3,248.00	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	S/ 927.20	COSTOS DE PRODUCCIÓN	S/ 11,585.20
MATERIALES DIRECTOS	S/ 7,410.00																			
MANO DE OBRA DIRECTA	S/ 3,248.00																			
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	S/ 927.20																			
COSTOS DE PRODUCCIÓN	S/ 11,585.20																			
Expedido por : Recibido por: Cumplido por: Control Contabilidad:																				

ANEXO 24


COSTOS DE PRODUCCIÓN - POST TEST

ORDEN DE PRODUCCIÓN Nº 015					Nº ORDEN DE PEDIDO: 07			
OP: Modelo VT-1087								
Cantidad: 192 (16 docenas)								
Inicio: 15 junio 2023								
Tiempo Trabajado 34 Horas Nº Dias 4 días Trabajados: 4 días								
TERMINADO:								
MATERIA PRIMA DIRECTA					MANO DE OBRA DIRECTA			
CANT.	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	Precio unitarios	Valor total	CARGO	UNIDAD PRODUCIDA	V/UND.PRODUCIDA	VALOR TOTAL
124	metros	Cuero	S/ 24.30	S/ 3,013.20	CORTADOR	16	S/ 30.00	S/ 480.00
121	metros	Forro	S/ 12.00	S/ 1,452.00	DEVASTADOR	16	S/ 21.00	S/ 336.00
16	docenas	Plantillas	S/ 7.00	S/ 112.00	APARADOR	16	S/ 25.00	S/ 400.00
16	docenas	Planta PVC	S/ 150.00	S/ 2,400.00	ARMADOR	16	S/ 35.00	S/ 560.00
					ESMERILADOR	16	S/ 25.00	S/ 400.00
					PEGADOR	16	S/ 21.00	S/ 336.00
					COSEDOR	16	S/ 25.00	S/ 400.00
					ALISTADOR	16	S/ 21.00	S/ 336.00
SUMA				S/ 6,977.20	SUMA			S/ 3,248.00
OBSERVACIONES :								
Expedido por : Recibido por: Cumplido por: Control Contabilidad:								

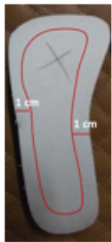
ORDEN DE PRODUCCIÓN Nº 002										Nº ORDEN DE PEDIDO: 002			
OP: Modelo VT-1087													
Cantidad: 192 (16 docenas)													
Inicio: 21 mayo 2023													
Tiempo Trabajado 37 Horas Nº Dias 4 días Trabajados: 4 días													
TERMINADO:													
MATERIA PRIMA INDIRECTA					MANO DE OBRA INDIRECTA					COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			
CANT.	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	Precio unitarios	Valor total	CARGO	NOMBRE Nº	HORAS TRAB	PROMEDIO V. POR HORA	V.TOTAL	DESCRIPCIÓN	VALOR	Nº ORD. PRODUCCIÓN	Valor Total
192	par	pasador	S/ 1.10	S/ 211.20						Energia electrica	S/ 350.00	2	S/ 175.00
13	litros	pegamento	S/ 24.00	S/ 312.00						Agua	S/ 70.00	2	S/ 35.00
16	docenas	Cajas	S/ 6.50	S/ 104.00									
3	und	Hilos	S/ 15.00	S/ 45.00									
SUMA			S/ 672.20	SUMA						SUMA			210
OBSERVACIONES:													
Costo unitario $\frac{S/ 11,107.40}{192}$ S/ 57.85										MATERIALES DIRECTOS S/ 6,977.20 MANO DE OBRA DIRECTA S/ 3,248.00 COSTOS INDIRECTOS DE S/ 882.20 COSTOS DE PRODUCCIÓN S/ 11,107.40			
Expedido por : Recibido por: Cumplido por: Control Contabilidad:													

ANEXO – 25

Ficha técnica

Calzado CAM'S		
Instructivo de Cortado		
ÁREA	Corte	Corte de cuero y forro
MATERIALES		HERRAMIENTAS
Forro Cuero		Chaveta Moldes
Nº	PROCEDIMIENTO	
1	Verificar el puesto de trabajo	
2	Recepcionar materiales para realizar el corte	
3	Verificar materiales de trabajo	
4	Colocar forro o cuero en mesa de corte	
5	Colocar un imán en cada extremo del forro	
6	Colocar molde sobre forro o cuero	
7	Sujetar molde sobre forro o cuero	
8	Presionar molde sobre forro o cuero	
9	Cortar pieza de forro o cuero respetando las dimensiones del molde	
10	Marcar la talla.	

Calzado CAM'S		
Instructivo de Devastado		
ÁREA	Devastado	Corte de cuero y forro
MATERIALES		HERRAMIENTAS
Piezas de cuero Cintillo Pegamento		Chaveta Regla Martillo Brochas
Nº	PROCEDIMIENTO	
1	Inspeccionar el puesto de trabajo	
2	Recepcionar materiales para desbastar	
3	Inspeccionar materiales de trabajo	
4	Ordenar por tallas los modelos recepcionados	
5	Desbastar con cuchilla el modelo respetando las dimensiones especificadas	
6	Unir ambos lados desbastados	
7	Doblar empleando el martillo respetando las dimensiones especificadas	

Calzado CAM'S		
Instructivo de Alistado		
ÁREA	Alistado	Pegado de plantilla y limpieza
MATERIALES		HERRAMIENTAS
Pegamento		Brochas Regla
Nº	PROCEDIMIENTO	
1	Inspeccionar el puesto de trabajo	
2	Recepcionar materiales para el pegado de plantillas	
3	Inspeccionar materiales de trabajo	
4	Medir 1 cm desde el borde al centro de la plantilla	
5	Agregar con la brocha pegamento cargado al borde de la plantilla respetando las dimensiones especificaciones (por todo el contorno de la plantilla)	
6	Agregar con la brocha pegamento en el centro de la plantilla	
7	Tapar el pegamento al terminar la actividad	