



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA
DE CALZADO**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor

Timbela Tituaña Oscar Vinicio

Tutor

Ing. Juan Joel Segura D'Rouville.

QUITO– ECUADOR
2023

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Timbela Tituaña Oscar Vinicio, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE CALZADO”, como requisito para optar al grado de INGENIERO INDUSTRIAL y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito a los 6 días del mes de Julio de 2023 firmo conforme:

Autor: Oscar Vinicio Timbela Tituaña



Firma.

Número de Cédula: 1727440412

Dirección: Pichincha, Quito, Carcelén, Ponciano

Correo Electrónico: otimbela@indoamerica.edu.ec

Teléfono:0995925146

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE CALZADO.” presentado por Oscar Vinicio Timbela Tituaña , para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 5 de Octubre del 2023

.....

Ing. Juan Joel Segura D’Rouville.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 5. De Octubre, 2023



Oscar Vinicio Timbela Tituaña
1727440412

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE CALZADO”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 5 de Octubre de 2023

.....

Ing. Alexis Suárez del Villar Labastida Msc.
LECTOR

.....

Ing. Fabián Sarmiento Ortiz
LECTOR

DEDICATORIA

Con inmenso amor y gratitud, dedico mi tesis de graduación a mis queridos padres y hermanos. Su apoyo incondicional fue la brújula que guió mi camino hacia este logro. Cada sacrificio, palabra de aliento y gesto de alivio forjaron el camino de mi éxito. A ustedes les debo más de lo que las palabras pueden expresar. Esta victoria es suya tanto como mía.

AGRADECIMIENTO

En este momento de logro, mi corazón rebosa de gratitud. A mis amados padres y hermanos, su amor y apoyo infundieron vida a mi travesía. A Dios, agradezco por la salud y vida que me permitieron llegar hasta aquí. A mis queridos maestros, su dedicación y sabiduría dieron forma a mis conocimientos. Cada uno de ustedes ha dejado una marca imborrable en mi camino hacia este objetivo.

Contenido

CAPÍTULO I	1
Introducción	1
Marco Teórico	4
Antecedentes	5
Justificación	7
Objetivos	8
Objetivo General	8
Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II	9
Diagnóstico de la situación inicial de la Empresa.....	9
Descripción del proceso	10
Diagrama de Proceso de fabricación del calzado.....	12
Aplicación de la herramienta SIPOC.....	13
Aplicación de tiempos y movimientos del proceso de fabricación el calzado	14
Distribución (Layout actual)	29
Resultados de tiempos y distancias recorridas por área	30
Capacidad de producción actual:	31
Parámetro de Calidad.....	31
Aplicación del VSM Actual de la Organización.....	32
Análisis del Área de Armado	35
Área de estudio	38
Modelo operativo	38
CAPITULO III	41
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS	41
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	41
Plan Metodológico	42
Implementación de los cambios planificados	43
Aplicación de JIDOKA.	47
Mapeo del Flujo de la Cadena de Valor (VSM) FUTURO	53
RESULTADOS ESPERADOS	61
Cronograma de Actividades	72
ANÁLISIS DE COSTOS.....	74
CAPITULO IV	76

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	77
Anexos.....	77

Índice De Figuras

Figura 1	1
Figura 2	12
Figura 3	14
Figura 4	16
Figura 5	18
Figura 6	20
Figura 7	22
Figura 8	25
Figura 9	27
Figura 10	29
Figura 11	30
Figura 12	31
Figura 13	32
Figura 14	33
Figura 15	36
Figura 16	39
Figura 17	44
Figura 18	45
Figura 19	46
Figura 20	47
Figura 21	50
Figura 22	52
Figura 23	57
Figura 24	58
Figura 25	59
Figura 26	60
Figura 27	60
Figura 28	61
Figura 29	62
Figura 30	63
Figura 31	64
Figura 32	65
Figura 33	66
Figura 34	67
Figura 35	68
Figura 36	70
Figura 37	71
Figura 38	72
Figura 39	72
Figura 40	73

Índice de tablas

Tabla 1	3
Tabla 2	13
Tabla 3	15
Tabla 4	16
Tabla 5	18
Tabla 6	21
Tabla 7	23
Tabla 8	25
Tabla 9	28
Tabla 10	30
Tabla 11	32
Tabla 12	37
Tabla 13	42
Tabla 14	49
Tabla 15	55
Tabla 16	68
Tabla 17	69

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA: PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA
EMPRESA DE CALZADO**

AUTOR(A): Oscar Vinicio Timbela Tituaña

TUTOR (A): Ing. Juan Joel Segura Drouville.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realiza en una organización dedicada a la Producción y Comercialización de Calzado. En la misma se aplica la metodología de Lean Manufacturing, con la finalidad de reducir los tiempos de entrega referente a su producción. Se utilizan las herramientas de Diagramas de Procesos de Tiempos y Movimientos, Diagramas SIPOC y Mapeo de flujo de la Cadena de Valor. Indicándose: largas distancias recorridas entre áreas, siendo el mayor valor de diez (10) metros en el área de Desbaste, actividades que no generan valor en el área de Armado tales como: realizar el separamiento de plantilla, proceder a preparar hormas, proceder a colocar la capellada sobre la horma, retirar pegamento sobrante, observar hormas con armado de punta, proceder a estirar arrugas del material. Las mismas requerían de un tiempo de diez (10) minutos, realizándose en el área de Armado para un tiempo total en la misma de diecisiete (17.50) minutos. Se aplica nuevamente las herramientas anteriores al mencionado proceso obteniéndose una reducción en la etapa Armado de diecisiete (17) a siete (7.50) minutos. Se concluye la investigación con un incremento diario en la producción de calzado de diez (10) a catorce (14) pares, una reducción en el tiempo de producción por cada par de zapatos de cuarenta y tres (43) a treinta (30) minutos, se realiza un nuevo Layout de redistribución de las áreas productivas permitiendo una reducción de las distancias recorridas, correspondiendo al área de Corte una distancia máxima de dos (2) metros.

DESCRIPTORES: Calzado, optimización, Lean Manufacturing, Procesos

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
LA COMUNICACIÓN
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL
TEMA: PROPOSAL FOR THE OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION OF A
SHOES COMPANY

AUTOR (A): Oscar Vinicio Timbela Tituaña

TUTOR (A): Ing. Juan Joel Segura Drouville.

ABSTRACT

This research is carried out in an organization dedicated to the Production and Marketing of Footwear. In it, the Lean Manufacturing methodology is applied, in order to reduce delivery times regarding its production. The tools of Time and Movement Process Diagrams, SIPOC Diagrams and Value Chain Flow Mapping are used. Indicating: long distances traveled between areas, with the highest value being ten (10) meters in the Roughing area, activities that do not generate value in the Assembly area such as: separating the template, proceeding to prepare lasts, proceeding to place the upper on the last, remove excess glue, observe lasts with reinforced toe, proceed to stretch wrinkles of the material. They required a time of ten (10) minutes, being carried out in the Assembly area for a total time in it of seventeen (17.50) minutes. The previous tools are applied again to the aforementioned process, obtaining a reduction in the Assembly stage from seventeen (17) to seven (7.50) minutes. The investigation is concluded with a daily increase in the production of footwear from ten (10) to fourteen (14) pairs, a reduction in production time for each pair of shoes from forty-three (43) to thirty (30) minutes. , a new Layout for the redistribution of the productive areas is carried out, allowing a reduction in the distances traveled, with the Cutting area corresponding to a maximum distance of two (2) meters.

KEYWORDS: shoes, optimization, Lean Manufacturing, Processes

CAPÍTULO I

Introducción

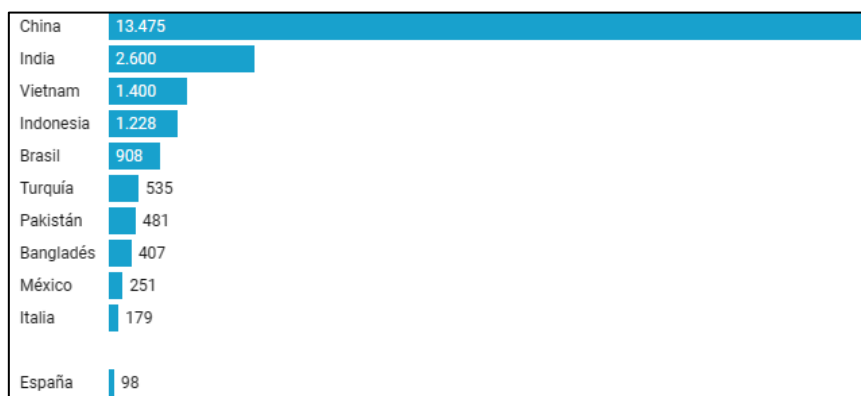
Según un informe de Statista, la producción mundial de calzado ha aumentado en los últimos años. En 2019, se produjeron alrededor de 24.2 mil millones de pares de zapatos en todo el mundo, lo que representa un aumento significativo en comparación con los 22.7 mil millones de pares producidos en 2016. La región de Asia-Pacífico es la principal productora de calzado, con China liderando la producción. (Statista, 2023)

Según (World Footwear, 2019) la producción de calzado a nivel mundial ha aumentado a pesar de la pandemia de COVID-19. En 2021, se produjeron 21.000 millones de pares de zapatos en todo el mundo, lo que representa un aumento del 4,3% en comparación con el año anterior. Además, el valor total de la producción mundial de calzado alcanzó los 207.000 millones de euros, lo que representa un aumento del 4,6% en comparación con el año anterior. Aunque la pandemia aún afecta a la industria del calzado, se espera que el sector continúe creciendo en el futuro. (World Footwear, 2019)

En la **Figura 1** podemos apreciar que China es el país que lidera la producción de calzado a nivel mundial

Figura 1

Ranking mayores Productores Mundiales de Calzado 2021 (mil pares)



Nota: En la figura 1 se observa Ranking mayores Productores Mundiales de Calzado, (World Footwear, 2019)

La industria ecuatoriana del calzado produjo alrededor de 31 millones de pares de calzado, lo que representa una importante actividad de manufactura en el país con una contribución significativa en la economía del País. Según la Cámara Nacional de Calzado (CALTU), las ventas anuales de la industria alcanzan los 600 millones de dólares, generando alrededor de 100.000 empleos. Aunque hay 5.800 organizaciones registradas como productores de calzado, la mayoría ubicados en Tungurahua, la industria ecuatoriana del calzado solo abastece el 73% de la demanda del mercado interno, lo que representa una preocupación para el sector. (Vistazo, 2018)

Los datos del Banco Central indican que las importaciones de calzado en el país aumentaron un 23.8% en comparación con 2016. Además, la exportación de calzado también ha disminuido en los últimos años, pasando de 25.7 millones de dólares en 2015 a 18.4 millones en 2017. La industria enfrenta desafíos importantes en términos de generar rentabilidad y sostenibilidad, así como mejorar la capacitación y la asistencia técnica. (Vistazo, 2018)

La CALTU destaca la necesidad de reducir los costos de producción, lidiar el contrabando y propone una política industrial sostenible que mire hacia la innovación, la tecnología y el recurso humano. Aunque algunas empresas experimentan un crecimiento positivo, la situación general de la industria no es tan favorable. (Vistazo, 2018)

En el Ecuador se han realizado investigaciones de optimización de procesos con referencia al sector industrial del calzado como es el análisis de tiempos y movimientos que fue realizado en una organización fabricante de zapatos en Ecuador. En el mismo se utilizó un diagrama de causa y efecto y el método de las 6M para detectar el problema de la baja productividad. Luego, se estandarizaron las tareas y se determinó el tiempo de fabricación utilizando un análisis por reloj. Con el uso de estos recursos se determinó que

el trabajo no estaba distribuido equitativamente en todas las áreas. Para solucionar esto, se distribuyeron tareas de un área a otra. Los resultados mostraron un incremento en la producción.(Andrade et al., 2019).

Según el (INEC) remarca que todavía hay obstáculos que ralentizan el crecimiento de la industria del calzado en el Ecuador, como el escaso acceso a financiamientos, impedimentos para la importación de tecnología, MP, y la creencia de algunos consumidores nacionales de que las salvaguardias hacen que la industria sea ineficiente.(Sandro, 2016)

En el ámbito provincial, según las cuentas provinciales del Banco Central del Ecuador, la industria manufacturera del calzado y cuero aporta al 43% de la producción total de Tungurahua, mientras que el sector representa el 1,09% del Producto Interno Bruto del país.(Sandro, 2016)

Según la cámara de Industrias de Tungurahua la producción nacional del calzado se distribuye de la siguiente manera como se muestra en la **tabla 1**

Tabla 1

Producción de Calzado a nivel Nacional

Provincia	Producción
Tungurahua	43 %
Pichincha	28 %
Austro	20 %
Resto del País	9 %

Nota: En la tabla 1 se observa la Producción de Calzado a nivel Nacional (Sandro, 2016)

Marco Teórico

La optimización es un tema crucial en la industria del calzado a nivel mundial, ya que un proceso optimizado implica un uso eficiente de los recursos, reducción de costos y tiempos de producción, mejora de la calidad del producto final y, en consecuencia, una mayor competitividad en el mercado. La optimización puede lograrse mediante la implementación de técnicas y herramientas que permitan mejorar los procesos productivos y la gestión empresarial.

En el ámbito macro mundial, la industria del calzado enfrenta diversos desafíos relacionados con la optimización. Uno de los principales es el aumento de la competencia global, lo que exige a las empresas una mayor eficiencia y una mejor gestión de sus recursos. Además, la evolución constante de la tecnología y los cambios en las preferencias de los consumidores obligan a las empresas a innovar en sus procesos y productos para mantenerse relevantes en el mercado.

A nivel meso regional en Latinoamérica, la industria del calzado también enfrenta desafíos importantes en cuanto a la optimización. Uno de ellos es la falta de inversión en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras, lo que limita la capacidad de las empresas para mejorar sus procesos y productos. Además, la falta de capacitación y formación en técnicas de optimización y gestión empresarial también puede afectar la eficiencia de las empresas.

En el ámbito micro, es decir, en el caso específico de Ecuador, la industria del calzado también presenta desafíos relacionados con la optimización. Entre ellos, se encuentran la falta de inversión en tecnología y maquinaria moderna, la escasez de mano de obra capacitada y la ausencia de una cultura empresarial que promueva la eficiencia y la innovación.

Para enfrentar estos desafíos, es necesario implementar medidas y políticas que permitan mejorar la eficiencia y la competitividad de la industria del calzado. Algunas de estas medidas incluyen la inversión en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras, la capacitación y formación de la mano de obra, la promoción de una cultura empresarial que fomente la eficiencia y la innovación, y la implementación de técnicas y herramientas de gestión empresarial.

Antecedentes

La optimización de procesos es un aspecto muy importante en la gestión empresarial moderna, ya que permite mejorar la eficiencia, la calidad y la rentabilidad de la empresa. En el caso de **la empresa en cuestión**, existen una serie de problemas relacionados con los altos tiempo de producción, largas distancias que deben recorrer y los pedidos de producción entregados a destiempo, lo que ha llevado a una situación de subutilización de los recursos y a la aparición de errores, reprocesos y defectos de calidad en su producto.

En este sentido, la implementación de una estrategia de optimización de procesos se convierte en una necesidad imperante para la empresa, que debe buscar el mejoramiento continuo de sus procesos, la reducción de costos y la satisfacción del cliente.

La investigación realizada por (Hurtado Zeña, 2022) presenta la implementación de herramientas Lean Manufacturing en la línea de producción de jalea de una empresa de alimentos. Se realiza un diagnóstico utilizando el Value Stream Mapping (VSM) y se proponen soluciones como el balance de línea y la aplicación de las 5'S. Las mejoras propuestas se evalúan y se muestra su viabilidad. En conclusión, esta investigación busca

mejorar la eficiencia y optimización del sistema de producción de la empresa alimentaria mediante la implementación de herramientas Lean en la línea de jalea.

Como antecedente tenemos el caso específico de la investigación realizada por (Bermejo & Asesor, 2019) La implementación de Lean Manufacturing en una empresa de calzado de cuero para damas resultó en mejoras significativas en la productividad y eficiencia del proceso de fabricación. Mediante el uso de herramientas como 5S, Jidoka, Kanban y SMED, se logró eliminar despilfarros y optimizar el flujo de trabajo. Esto condujo a una mejora en la calidad del producto, reducción de tiempos de espera y aumento de la productividad. Además, la implementación de Lean Manufacturing fomentó la participación y compromiso de los empleados, mejorando el ambiente laboral.

Otro caso de estudio tenemos el propuesto por (Changoluisa & Gonzalo, s/f) En el cual la empresa Embutser, una franquicia de KFC, enfrenta desafíos en su cadena de restaurantes debido a la alta demanda de embutidos y la falta de organización en la planta, lo que afecta la entrega oportuna de pedidos y afecta a los clientes internos y externos. Para resolver esto, proponen un estudio de optimización para reducir actividades innecesarias, costos y tiempos, aumentando la eficiencia en la fabricación de embutidos. Su experiencia en el negocio de alimentos respalda esta propuesta, buscando mejorar los procesos de la planta y generar mayores utilidades.

En consecuencia, se hace necesario llevar a cabo una evaluación y análisis de los procesos existentes, con el objetivo de detectar áreas de oportunidad para su optimización.

Justificación

La investigación se considera de gran **importancia** al permitir mejorar la eficiencia y eficacia en los procesos de producción de calzado en la organización. Al contar con un enfoque de optimización encaminado a reducir los tiempos de producción, distancias recorridas y mejorar la calidad del producto.

El **impacto** que tendrá el trabajo a desarrollar será a nivel empresarial y laboral. A nivel empresarial, la empresa aumentará su eficiencia y rendimiento productivo. A nivel laboral, se incrementará la motivación y satisfacción de los empleados al contar con un proceso óptimo, lo que se traducirá en una mayor productividad

La investigación se considera de **utilidad** para la organización pues le permitirá contar con la estructura de proceso optima e implementar planes estratégicos encaminados en la mejora continua del proceso.

Los **beneficiarios** directos serán la empresa y sus empleados, al mejorar su eficiencia y eficacia en los procesos, aumentar la satisfacción del cliente y reducir los costos operativos. Los beneficiarios indirectos serán los clientes, la comunidad y el entorno, al mejorar la calidad del servicio ofrecido.

La investigación se considera **factible**, pues se cuenta con la apertura para la realización de la misma de la alta directiva de la organización. Además, se cuenta con las herramientas de ingeniería Industrial necesarias para la realización de la misma.

Objetivos

Objetivo General

Proponer la optimización del proceso de producción en una empresa de calzado, mediante el uso de la metodología de Lean Manufacturing, para el cumplimiento de los tiempos de entrega en la organización.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual en los procesos de producción de calzado, mediante la utilización de diagramas de procesos, para identificar los tiempos y distancias recorridas actuales de cada ciclo de trabajo que conforman al mismo.
- Identificar las diferentes actividades que conforman el proceso de producción de calzado, mediante un mapeo de flujo de la cadena de valor y la aplicación de diagramas SIPOC, para conocer los parámetros que rigen al mismo de forma general.
- Realizar una propuesta respecto a la optimización del proceso de producción de calzado, en base a los resultados obtenidos al aplicar las herramientas de Ingeniería Industrial antes mencionadas, con el fin de dar cumplimiento a los tiempos de entrega del producto terminado.

CAPÍTULO II

Ingeniería del proyecto

Diagnóstico de la situación inicial de la Empresa

La organización objeto de estudio se especializa en la fabricación de calzado confeccionado con material de cuero, la misma se encuentra ubicada al norte de la capital ecuatoriana, Quito, en la zona Industrial de Carcelén. El objeto principal de la organización es atender las demandas; tanto de la industria como del comercio en Ecuador de manera: eficiente, responsable y profesional. Con la finalidad de proporcionar productos de excelente calidad, elaborados con auténtico cuero a precios competitivos, siempre cumpliendo con todas las normativas legales vigentes.

La empresa en mención se enfrenta a varios desafíos. Uno de ellos son los tiempos prolongados de producción, lo que ha llevado a retrasos en la entrega de los productos terminados. Esta situación ha generado insatisfacción entre los clientes y ha afectado la reputación de la organización.

Además, se ha identificado una falta de capacitación adecuada para el personal de nuevo ingreso. Esto ha resultado en dificultades en el manejo de las tareas asignadas y ha impactado negativamente en la eficiencia y calidad del proceso de fabricación. Es esencial abordar esta situación para mejorar el desempeño y garantizar que los empleados cuenten con las habilidades necesarias para realizar sus funciones de manera efectiva.

La empresa también ha recibido reclamos por parte de los clientes debido a la entrega de productos que no cumplen con sus expectativas o especificaciones requeridas. Los mismos reflejan una falta de control de calidad y una necesidad de mejorar los estándares para garantizar la satisfacción de los clientes y evitar pérdidas comerciales.

A través de este estudio de investigación, se pretende disminuir las actividades que carecen de valor agregado en el proceso de producción y establecer estándares para optimizar tanto la eficiencia como la calidad de nuestro trabajo garantizando los tiempos de entrega.

A continuación, se detalla el proceso productivo del calzado con el fin de detallar cada etapa que lo conforma.

Descripción del proceso

Proceso de Almacenamiento: Los suministros provenientes de los proveedores son recibidos, inspeccionados y almacenados de manera temporal antes de ser enviados al proceso de producción. En caso de que se detecten inconformidades en los suministros, se procede a devolverlos al proveedor correspondiente."

Proceso de corte: Se lleva a cabo el corte de las piezas del modelo de acuerdo con la talla especificada (que va del número 35 al 40) y el tipo de cuero requerido según las órdenes de producción. El proceso de corte se realiza manualmente pieza por pieza, hasta que se complete el pedido. Posteriormente, las piezas se numeran y se almacenan de acuerdo con el código del producto correspondiente."

Proceso de Desbaste: Consiste en disminuir el espesor del cuero en la sección que será doblada y cosida, utilizando una máquina especializada conocida como desbastadora. Esta etapa se realiza selectivamente en algunas piezas, según el grosor del cuero o el modelo que se esté fabricando. Una vez finalizado, se lleva a cabo una inspección para verificar la adecuada reducción de grosor; en caso contrario, se repite el proceso nuevamente.

Proceso de Aparado: Implica la preparación manual de las piezas de cuero de cada modelo, que incluye la aplicación de pegamento y/o colocación de accesorios, seguida de la costura realizada con máquinas de coser. Una vez finalizado este proceso, se obtiene el producto terminado conocido como corte o capellada. Al concluir, se lleva a cabo una inspección para asegurar que la costura esté correctamente realizada; en caso contrario, se repite el proceso nuevamente.

Proceso de Armado: También conocida como proceso de montaje, implica la preparación manual de la falsa (mediante corte y forrado) y su unión a la capellada dentro de una horma ya sea de madera o plástico con el fin de adquirir su forma. El resultado de este proceso recibe el nombre de corte armado.

Proceso de Ensuelado: En esta sección, se procede a unir lo que es la planta con su respectivo corte armado es decir se incorpora a la pieza ya ensamblada y moldeada en la horma la parte resistente de la suela, así como también el taco. Para llevar a cabo este proceso. El operador procede a cortar la suela según su numeración correspondiente y lija el lado destinado a la adherencia. A continuación, inicia el proceso de raspar el ensamblaje y aplica el pegamento necesario. Seguidamente, une la pieza ensamblada con la suela, y prepara y adhiere los tacos al zapato. Adicional se realiza una inspección en la cual se observa que esté debidamente ensuelado caso contrario se procede a repetir el mismo.

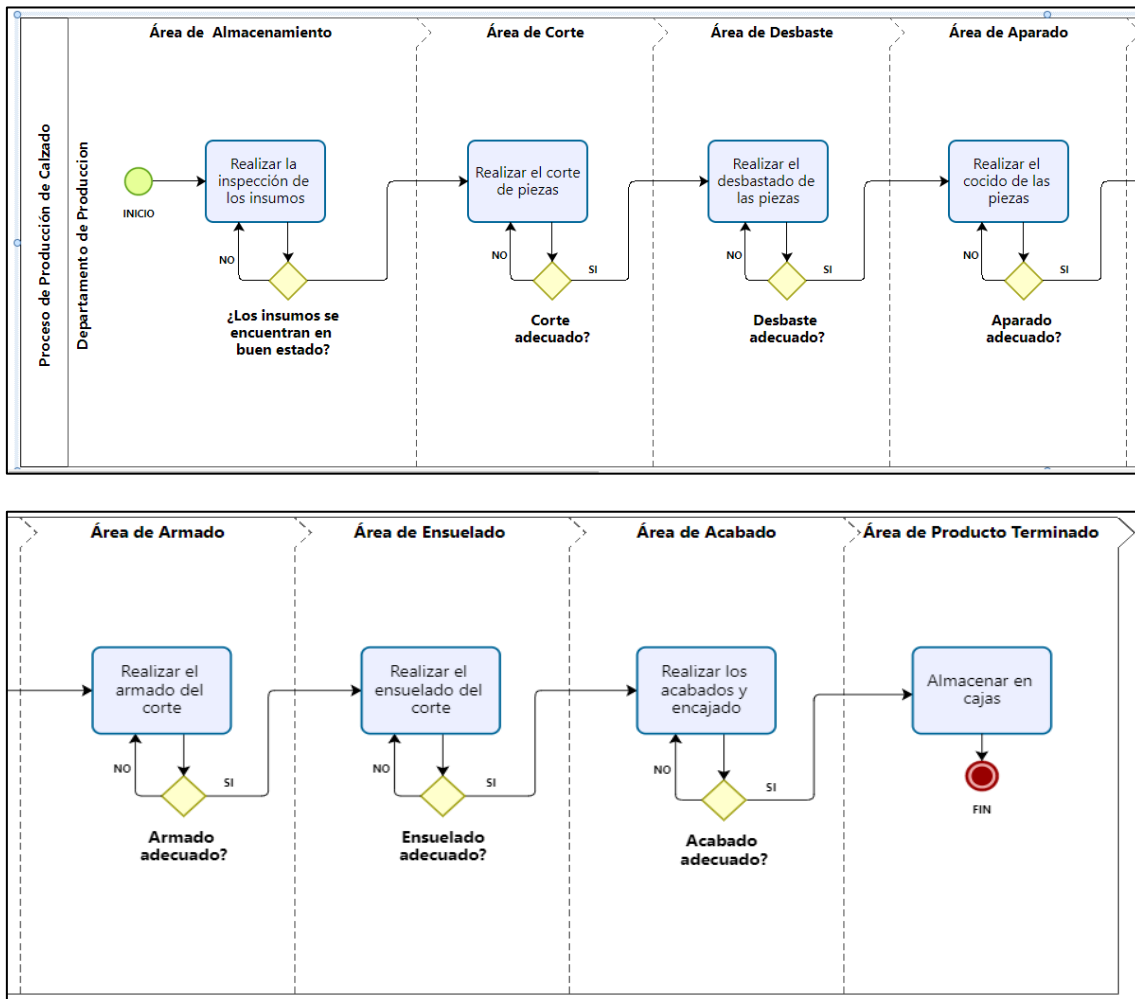
Proceso de Acabado: En la etapa final, se realizan diversas acciones para finalizar el proceso. Se remueven los excesos de pegamento, se procede a limpiar el calzado, se adhieren las plantillas, se colocan etiquetas adhesivas y se aplica crema para cuero.

Con el fin de iniciar la investigación del procedimiento de producción de calzado, se lleva a cabo la representación gráfica del flujo del proceso con sus diferentes etapas que lo conforman.

Diagrama de Proceso de fabricación del calzado

Figura 2

Diagrama de flujo del proceso de fabricación de calzado



Nota: En la figura 2 se observa el proceso de fabricación de calzado, autoría propia.

Seguidamente, se procederá a elaborar los diagramas por medio de la herramienta SIPOC para cada uno de las etapas que conforman el proceso, así como también realizar

una **medición de los tiempos y movimientos** a través de diagramas de procesos, con el propósito de evaluar el estado actual de la organización

A continuación se elaboró el diagrama SIPOC del área de Almacenamiento

Aplicación de la herramienta SIPOC

Tabla 2

Diagrama SIPOC +Área de Almacenamiento

Proveedor	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Proveedor de insumos	Cuero, tela, suela, forro, plantillas, tijeras de corte, hilos, adhesivos, tacos	1- Recepción de insumos	Insumos inspeccionados	Área de Almacenamiento y Producción
Área de Almacenamiento	Insumos inspeccionados	2- Inspeccionar insumos	Insumos aprobados	Área de Almacenamiento y Producción
Área de Almacenamiento	Insumos aprobados	3- Almacenar insumos	Insumos almacenados	Área de Almacenamiento y Producción
Área de Almacenamiento	Insumos almacenados	4- Entregar insumos al área de corte	Insumos entregados	Área de Corte

Nota: en la **Tabla 2**, se representa el proceso del área de Almacenamiento, desde la recepción de insumos hasta la entrega de los mismos al área de corte, autoría propia.

A continuación, se explica cada columna del diagrama

Proveedor: En este caso, el proveedor es el proveedor de insumos que suministra los materiales necesarios para la producción.

Entradas: Las entradas son los insumos recibidos en el almacén.

Proceso: Las actividades clave en este proceso son la recepción de insumos, la inspección de los mismos, el almacenamiento y la entrega al área de corte.








Salida: insumos que han superado el proceso de inspección y se consideran aptos para su uso, insumos que han sido ubicados y almacenados adecuadamente en el área de Almacenamiento, insumos que han sido entregados al área de corte para su utilización en la producción.

Cliente: En este caso, el cliente final de este proceso es el Área de Corte, que utiliza los insumos entregados para llevar a cabo las operaciones de corte en la producción.

Aplicación de tiempos y movimientos del proceso de fabricación el calzado, Periodo Octubre 2022 a Marzo 2023

Figura 3

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Almacenamiento

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1			Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input checked="" type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>							
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	1						
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1						
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1						
Producto: Botas			Espera	0						
Nombre del operario: Luis Sánchez			Almacenaje	1						
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		4						
Unidad de Producción: Par/min		Distancia total en metros		15						
		Tiempo min/hombre		5						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de insumos	-	-	120	●					
2	Inspeccionar insumos	-	-	45			●			
3	Almacenar insumos	-	-	75					●	
4	Entregar insumos al área de corte	-	15	75		●				
Tiempo Minutos: 5		m	15	315	s					

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de almacenamiento, autoría propia.

En la **Figura 3** correspondiente al área de Almacenamiento podemos observar que la entrega de insumos al área de corte implica un desplazamiento físico de 15 metros y un tiempo de 75 segundos equivalente a 1 minutos y 15 segundos dedicado a entregar

los insumos al área de corte, dando como resultado un total de 5 minutos en completar toda la etapa de este proceso cada que se recepte mercadería por parte del proveedor.

Tabla 3

Diagrama SIPOC área de Corte

Proveedor	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Área de Almacenamiento	Materiales para corte y documentación con modelo a producir	1- Recepción de insumos en el área de corte	Insumos en corte	Área de Corte
Área de Corte	Materiales posicionados para el corte	2- Realizar operaciones de corte con máquinas especializadas	Piezas cortadas según especificaciones	Área de Corte
Área de Corte	Piezas cortadas inspeccionados	3- Inspeccionar productos cortados con criterios de calidad	Piezas aprobadas	Área de Corte
Área de Corte	Entregar piezas al área de desbaste	4- Entregar productos al área de desbaste para el desbaste	Productos entregados al desbaste	Área de Desbaste

En la **Tabla 3** se representa el proceso del área de corte hasta entregar los productos al área de desbaste, autoría propia.

A continuación, se explica cada columna del diagrama:

Proveedor: en este caso, el proveedor es el Área de Almacenamiento, que suministra los insumos necesarios para el corte.

Entradas: estos son los insumos necesarios para llevar a cabo las operaciones de corte en el área como son cuero tijeras de corte, cuchillas.











Proceso: las actividades clave en este proceso son la recepción de insumos en el área de corte, donde se reciben los materiales del proveedor, y la realización de operaciones de corte, utilizando los insumos mencionados anteriormente.

Salida: piezas que han sido cortados según especificaciones, piezas cortadas que han pasado la inspección y se consideran aptos para su uso.

Cliente: El cliente final de este proceso es el Área de Desbaste, que recibirá las piezas cortadas entregados desde el Área de Corte para continuar con las siguientes etapas de producción de calzado.

Figura 4

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Corte

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1			Operar.	<input checked="" type="checkbox"/>	Mater.	Maqui.				
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2						
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1						
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1						
Producto: Botas			Espera	0						
Nombre del operario: Jimmy Jara			Almacenaje	0						
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		4						
Unidad de Producción: Par/min		Distancia total en metros		7						
		Tiempo min/hombre		4,17						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de insumos en el área de corte		-	60	●					
2	Realizar operaciones de corte manualmente	-		120	●					
3	Inspeccionar productos cortados con criterios de calidad	-	-	35			●			
4	Entregar productos al área de desvaste para el desbaste		7	35		●				
Tiempo Minutos: 4,17		m	7	250	s					

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de Corte, autoría propia.

En la **Figura 4** correspondiente al área de Almacenamiento podemos observar que la entrega de los cortes al área de desbaste implica un desplazamiento físico de 7 metros y un tiempo de 35 segundos dedicado a entregar los cortes al área de desbaste, dando como resultado un total de 4.17 minutos en completar toda la etapa de este proceso.

Tabla 4

Diagrama SIPOC área de Desbaste

Proveedor	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
-----------	----------	---------	--------	---------

Área de Corte	Piezas cortadas	1- Recepción de piezas cortados en el área de desbaste	Productos en proceso de desbaste	Área de Desbaste
Área de Desbaste	Productos en proceso de desbaste	2- Realizar operaciones de desbaste	Piezas desbastadas	Área de Desbaste
Área de Desbaste	Productos desbastados	3- Inspeccionar productos desbastados con criterios de calidad	Productos desbastados aprobados	Área de Desbaste
Área de Desbaste	Productos desbastados aprobados	4- Entregar piezas al área de Aparado	Productos entregados al área de Aparado	Área de Aparado

Nota: en la **Tabla 4** se representa el proceso del área de Desbaste hasta la entrega al área de Aparado.

A continuación, se explica cada columna del diagrama:

Proveedor: el proveedor en este caso es el área de Corte quien suministra las piezas cortadas para el proceso de desbaste.

Entradas: las entradas son las piezas cortadas recibidas para el desbaste.











Proceso: las actividades clave en este proceso son la recepción de piezas cortadas, las operaciones de desbaste y la inspección de los mimos.

Salidas: piezas que han pasado por el proceso de desbaste e inspección y están listos para su uso en el área de Aparado.

Cliente: En este caso, el cliente final de este proceso es el Área de Aparado, que utiliza las piezas desbastadas recibidas para llevar a cabo las operaciones de aparado.

Figura 5

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Desbaste

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 2			Operar.	Mater.	Maqui.	x				
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2						
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1						
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1						
Producto: Botas			Espera	0						
Nombre del operario: Jorge Chasipanta			Almacenaje	0						
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		4						
Unidad de Producción: Par/min		Distancia total en metros		10						
		Tiempo min/hombre		3,42						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de productos cortados en el área de desvaste	-	-	60	●					
2	Realizar operaciones de desvaste	-	-	60	●					
3	Inspeccionar productos desbastados con criterios de calidad	-	-	35			●			
4	Entregar productos al área de Aparado	-	10	50		●				
Tiempo Minutos: 3,42		m	10	205	s					

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de Desbaste, autoría propia.

En la **Figura 5** correspondiente al área de Desbaste podemos observar que la entrega de los cortes desbastados al área de armado implica un desplazamiento físico de 10 metros y un tiempo de 50 segundos dedicado a entregar los cortes desbastados, dando como resultado un total de 3,42 minutos en completar toda la etapa de este proceso.

Tabla 5

Diagrama SIPOC área de Aparado

Proveedor	Entradas	Proceso	Salidas	Cliente
Área de Desbaste	Productos desbastados y acabados	1. Recepción de piezas desbastadas desde el área de Desbaste.	Piezas de calzado en proceso de armado	Área de Aparado

Área de Almacenamiento	Componentes y materiales necesarios para el armado hilos	2. Recepción y preparación de componentes y materiales necesarios para el armado del calzado.	Componentes para el armado del calzado	Área de Aparado
Área de Aparado	Insumos, herramientas, maquinaria y documentos, formatos requeridos.	3. Ensamblaje de las diferentes partes del calzado utilizando los productos desbastados y los componentes recibidos.	Calzado ensamblado y listo para la verificación de calidad	Área de Aparado
Área de Aparado	Check list de verificación de calidad	4. Verificación de la calidad del armado del calzado según los estándares establecidos.	Calzado aparado aprobado	Área de Armado
Área de Aparado	Calzado verificado con su debida documentación de respaldo	5. Entrega del calzado ensamblado y verificado al área de Armado.	Calzado entregado al área de Armado	Área de Armado

Nota: en la **Tabla 5**, se representa el proceso del área de Aparado hasta la entrega al área de Armado, autoría propia.

A continuación, se explica cada columna del diagrama:

Proveedor: En este caso, el proveedor es el Área de Desbaste, que suministra las piezas de calzado desbastadas al área de Aparado.

Entradas: Las entradas detalladas incluyen piezas desbastadas provenientes del Área de Desbaste, así como componentes y materiales necesarios para el armado del calzado provenientes de proveedores (Almacenamiento).











Proceso: Las actividades clave en este proceso son la recepción de productos desbastados desde el Área de Desbaste y la recepción de componentes y materiales necesarios para el armado del calzado, el ensamblaje de las diferentes partes del calzado utilizando los productos desbastados y los componentes recibidos.

Salidas: piezas que se encuentran en el proceso de armado después de haber sido recibidos del Área de Desbaste, piezas desbastadas que han pasado la verificación de calidad y cumplen con los estándares establecidos, componentes y materiales recibidos de Almacenamiento que son necesarios para el proceso de armado del calzado y Calzado ensamblado y listo para la verificación de calidad.

Cliente: El cliente final de este proceso es el Área de Armado, que recibirá el calzado ensamblado para su procesamiento.

Figura 6

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Aparado

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 5			Operar.	Mater.	Maqui.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Proceso:		RESUMEN							
Empresa: Productora y comercializadora de calzado Fecha: 3 de Octubre del 2022 El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente Método: Actual: X Propuesto: ____ Producto: Botas Nombre del operario: Leonardo Vaca Elaborado por: Oscar Timbela Unidad de Producción: Par/min		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
			Operación	3					
			Transporte	1					
			Inspección	1					
			Espera	0					
			Almacenaje	0					
		Total de Actividades realizadas		5					
		Distancia total en metros		3					
		Tiempo min/hombre		6,33					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción de productos desbastados y acabados desde el área de Desvaste.	-	-	60	●				
2	Preparación de componentes y materiales necesarios para el armado del calzado.	-	-	30	●				
3	Ensamblaje de las diferentes partes del calzado utilizando los productos desbastados y los componentes recibidos.	-	-	240	●				
4	Verificación de la calidad del armado del calzado según los estándares establecidos.	-	-	35		●			
5	Entrega del calzado cocido/ aparado y verificado al área de Armado.	-	3	15		●			
Tiempo Minutos: 6,33		m	3	s					

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de Aparado, autoría propia.

En la **Figura 6** correspondiente al área de Aparado podemos observar que la entrega de los cortes aparados al área de armado implica un desplazamiento físico de 3 metros y

un tiempo de 15 segundos dedicado a entregar los cortes desbastados , dando como resultado un total de 6,33 minutos en completar toda la etapa de este proceso.

Tabla 6

Diagrama SIPOC área de Armado

Proveedor	Entradas	Proceso	Salidas	Cliente
Área de Aparado	Calzado ensamblado y verificado	1. Recepción de calzado Aparado y verificado.	Calzado en proceso de armado	Área de Armado
Área de Armado	Calzado en proceso de armado	2. Realización de operaciones de armado, incluyendo el ensamblaje de las partes del calzado y la verificación de la calidad. 3. Entrega de calzado ensamblado y verificado al área de Ensuelado.	Calzado Armado y verificado	Área de Armado
Área de Armado	Calzado ensamblado y verificado		Calzado Armado y verificado entregado	Área de Ensuelado

Nota: en la **Tabla 7**, se representa el proceso del área de Armado, hasta llegar al área de Ensuelado, autoría propia.

A continuación, se proporciona una explicación de cada columna del diagrama:

Proveedor: el proveedor en este caso es el área de Aparado, que suministra el calzado ensamblado y verificado al área de Armado para continuar con el proceso.

Entradas: las entradas son el calzado aparado y verificado. Estos productos son los componentes necesarios para llevar a cabo las operaciones de armado.

Proceso: el proceso en el área de Armado implica las actividades necesarias para ensamblar el calzado y prepararlo para su siguiente etapa de producción. Algunas de estas














actividades incluyen el ensamblaje de las partes del calzado y la realización de operaciones de armado.

Salidas: las salidas del proceso de armado incluyen el calzado en proceso de armado, que representa los productos que están siendo ensamblados en esta etapa. La salida final es el calzado Armado, que ha completado todas las operaciones y está listo para pasar a la siguiente etapa de producción.

Cliente: El cliente final de este proceso es el área de Ensuelado, que recibirá el calzado ensamblado entregado desde el área de Armado para continuar con las siguientes etapas de producción de calzado.

Figura 7

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Armado

Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 6		Operar: <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>					
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.					
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	1						
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1						
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1						
Producto: Botas			Espera	0						
Nombre del operario: Santiago Ruales			Almacenaje	0						
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		3						
Unidad de Producción: Par/min		Distancia total en metros		2						
		Tiempo min/hombre		17,50						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Realización de operaciones de armado, incluyendo el ensamblaje de las partes del calzado y la verificación de la calidad.	-	-	990						
2	Realizar inspección de calzado Armado	-	-	50						
3	Entrega de calzado armado y verificado al área de Ensuelado.	-	2	10						
Tiempo Minutos: 17,50		m	2	1.050 s						

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de Armado, autoría propia.

En la **Figura 7** correspondiente al área de Armado podemos observar que la entrega del calzado armado al área de ensuelado implica un desplazamiento físico de 2 metros y

un tiempo de 10 segundos, dando como resultado un total de 17,50 minutos en completar toda la etapa de este proceso.

Tabla 7

Diagrama SIPOC Área de Ensuelado

Proveedor	Entradas	Proceso	Salidas	Cliente
Área de Armado	Calzado ensamblado	1. Recepción de calzado Armado.	Calzado en proceso de ensuelado	Área de Ensuelado
Área de Ensuelado	Calzado en proceso de ensuelado	2. Realización de operaciones de ensuelado, que incluyen la colocación de suelas y otros elementos de acabado.	Calzado ensuelado	Área de Ensuelado
Área de Ensuelado	Calzado ensuelado	3. Inspección y control de calidad del calzado ensuelado.	Calzado ensuelado aprobado	Área de Ensuelado
Área de Ensuelado	Calzado ensuelado aprobado	4. Entrega de calzado ensuelado aprobado al área de Acabado.	Calzado ensuelado aprobado entregado	Área de Acabado

Nota: en la **Tabla 7**, se representa el proceso del área de Ensuelado, hasta llegar al área de Acabado.

A continuación, se proporciona una explicación de cada columna del diagrama:

Proveedor: el proveedor en este caso es el Área de Armado, que suministra el calzado ensamblado al Área de Ensuelado.

Entradas: Las entradas son el calzado ensamblado proveniente del Área de Armado. Este calzado es el componente necesario para llevar a cabo las operaciones de ensuelado.











Proceso (Process): En el Área de Ensuelado se llevan a cabo diversas actividades para completar el proceso de ensuelado del calzado. Estas incluyen la recepción del calzado ensamblado desde el Área de Armado, seguida de la preparación del calzado para el ensuelado, que puede implicar la limpieza y el acondicionamiento de las superficies de unión. Posteriormente, se realiza la colocación de las suelas en el calzado ensamblado utilizando técnicas y adhesivos adecuados. Además, se lleva a cabo la aplicación de otros elementos como: adornos, ribetes o forros, de acuerdo con los requisitos del diseño del calzado. Por último, se verifica y ajusta la calidad del ensuelado, asegurando que las suelas estén firmemente adheridas y que los acabados sean consistentes y satisfactorios.

Salidas: las salidas del proceso de ensuelado incluyen el calzado en proceso de ensuelado, que representa los productos que están siendo ensuados en esta etapa. La salida final es el calzado ensuelado aprobado, que ha completado todas las operaciones y está listo para pasar al Área de Acabado.

Cliente: el cliente final de este proceso es el Área de Acabado, que recibirá el calzado ensuelado aprobado entregado desde el Área de Ensuelado para llevar a cabo las actividades de acabado y preparar el calzado para su comercialización o distribución.

Figura 8

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Ensuelado

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 7		Operar: <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2						
El estudio inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1						
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1						
Producto: Botas			Espera	0						
Nombre del operario: Andrés Ruiz			Almacenaje	0						
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		4						
Unidad de Producción: Par/min		Distancia total en metros		9						
		Tiempo min/hombre		8						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de calzado ensamblado desde el área de Armado.	-		60	●					
2	Realización de operaciones de ensuelado, que incluyen la colocación de suelas y otros elementos de acabado.	-	-	300	●					
3	Inspección y control de calidad del calzado ensuelado.		-	60			●			
4	Entrega de calzado ensuelado aprobado al área de Acabado.		9	45			●			
Tiempo Minutos: 8		m	9	465	s					

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de Ensuelado, autoría propia.

En la **Figura 8** correspondiente al área de Ensuelado podemos observar que la entrega del calzado ensuelado al área de acabado implica un desplazamiento físico de 9 metros y un tiempo de 45 segundos dedicado a entregar el calzado ensuelado, dando como resultado un total de 8 minutos en completar toda la etapa de este proceso.

Tabla 8

Diagrama SIPOC Área de Acabado

Proveedor	Entradas	Proceso	Salidas	Cliente
Área de Ensuelado	Calzado ensuelado aprobado entregado	1. Recepción de calzado ensuelado aprobado desde el área de Ensuelado	Calzado en proceso de acabado	Área de Acabado

Área de Acabado	Calzado en proceso de acabado	2. Realización de operaciones de acabado, que incluyen el pulido, teñido, decoración y otros procesos de mejora estética	Calzado acabado	Área de Acabado
Área de Acabado	Calzado acabado	3. Inspección y control de calidad del calzado acabado	Calzado aprobado	Área de Acabado
Área de Acabado	Calzado aprobado	4. Empaque y etiquetado del calzado aprobado	Calzado empacado y etiquetado	Área de Producto Terminado

En la **Tabla 8**, se representa el proceso del área de Acabado, hasta llegar al área de Producto Terminado, autoría propia.

A continuación, se proporciona una explicación de cada columna del diagrama:

Proveedor: el proveedor en este caso es el Área de Ensuelado, que entrega el calzado al Área de Acabado para su posterior procesamiento.

Entradas: las entradas son el calzado ensuelado aprobado que se recibe del Área de Ensuelado. Estos productos están listos para ser sometidos a las operaciones de acabado.

Proceso: el proceso en el Área de Acabado implica realizar una serie de operaciones de acabado en el calzado. Esto incluye actividades como pulido, teñido, decoración y otros procesos de mejora estética para obtener el aspecto final deseado.

Salidas: las salidas del proceso de acabado incluyen el calzado en proceso de acabado, que representa los productos que están siendo sometidos a las operaciones de acabado en esta etapa. La salida final es el calzado acabado, que ha pasado por todas las operaciones de acabado y está listo para ser inspeccionado por el Control de Calidad.

Cliente: El cliente principal de este proceso es el Control de Calidad, que se encarga de inspeccionar y evaluar la calidad del calzado acabado. Después de la aprobación el siguiente cliente es el Área de Producto Terminado o la Bodega de Producto Terminado, que recibirá el calzado acabado para su almacenamiento y distribución posterior.

Figura 9

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Acabado

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 8			Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>		Maqui. <input type="checkbox"/>		
Proceso:		RESUMEN							
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	3					
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1					
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1					
Producto: Botas			Espera	0					
Nombre del operario: Brayan Tapia			Almacenaje	0					
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		5					
Unidad de Producción: Par/min		Distancia total en metros		5					
		Tiempo min/hombre		3,50					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
1	Recepción de calzado ensuelado aprobado desde el área de Ensuelado	-	-	60	●				
2	Realización de operaciones de acabado, que incluyen el pulido, teñido, decoración y otros procesos de mejora estética	-	-	60	●				
3	Inspección y control de calidad del calzado acabado	-	-	35			●		
4	Empaque, etiquetado del calzado	-		30				●	
5	Traslado de calzado terminado a Bodeg PT		5	25					●
Tiempo Minutos: 3,50		m	5	210	s				

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de Acabado, autoría propia.

En la **Figura 9** correspondiente al área de Acabado podemos observar que la entrega del calzado acabado al área de bodega de Producto terminado implica un desplazamiento físico de 5 metros y un tiempo de 25 segundos dedicado a entregar el calzado acabado, dando como resultado un total de 3.5 minutos en completar toda la etapa de este proceso.

Tabla 9

Diagrama SIPOC Área de Producto Terminado

Proveedor	Entradas	Proceso	Salidas	Cliente
Área de Acabado	Calzado aprobado	1. Recepción de calzado aprobado desde el Área de Acabado.	Calzado almacenado en bodega	Área de Producto Terminado o Bodega de Producto Terminado
Área de Producto Terminado	Calzado almacenado en bodega	2. Almacenamiento y control de inventario del calzado.	Calzado disponible para su distribución	Ventas o Distribución

En la **Tabla 9**, se representa el proceso del área de Bodega de PT, autoría propia.

A continuación, se proporciona una explicación de cada columna del diagrama:

Proveedor: el proveedor en este caso es el Área de Acabado, que suministra el calzado aprobado al Área de Producto Terminado o Bodega de Producto Terminado.

Entradas: las entradas son el calzado aprobado proveniente del Área de Acabado. Este calzado ha pasado por todas las operaciones de acabado y ha sido considerado apto para su distribución.













Proceso: el proceso en el Área de Producto Terminado o Bodega de Producto Terminado implica las actividades necesarias para el almacenamiento y control de inventario del calzado. Esto incluye recibir el calzado aprobado, organizarlo en la bodega de manera adecuada y llevar un registro preciso del inventario.

Salidas: la salida principal del proceso es el calzado almacenado en la bodega de Producto Terminado. Este calzado está listo para ser distribuido según las necesidades de ventas o distribución.

Cliente: el cliente final de este proceso es el Área de Ventas o Distribución, que utilizará el inventario de calzado disponible en el Área de Producto Terminado para satisfacer las demandas de los clientes y realizar las ventas correspondientes.

Figura 10

Análisis de tiempos y movimientos del proceso de Bodega PT

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 9			Operar. <input checked="" type="checkbox"/>	Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>				
Proceso:		RESUMEN							
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2					
El estudio inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	0					
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1					
Producto: Botas			Espera	0					
Nombre del operario: Luis Vargas			Almacenaje	0					
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		3					
Unidad de Producción: Par /min		Distancia total en metros		0					
		Tiempo min/hombre		3					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción de calzado aprobado desde el Área de Acabado.	-	-	120					
2	Almacenamiento y control de inventario del calzado.	-	-	43					
Tiempo Minutos: 3		m	0	163	s				

Nota: En la figura 3 se observa el análisis de tiempos y movimientos del proceso de Bodega de PT, autoría propia.

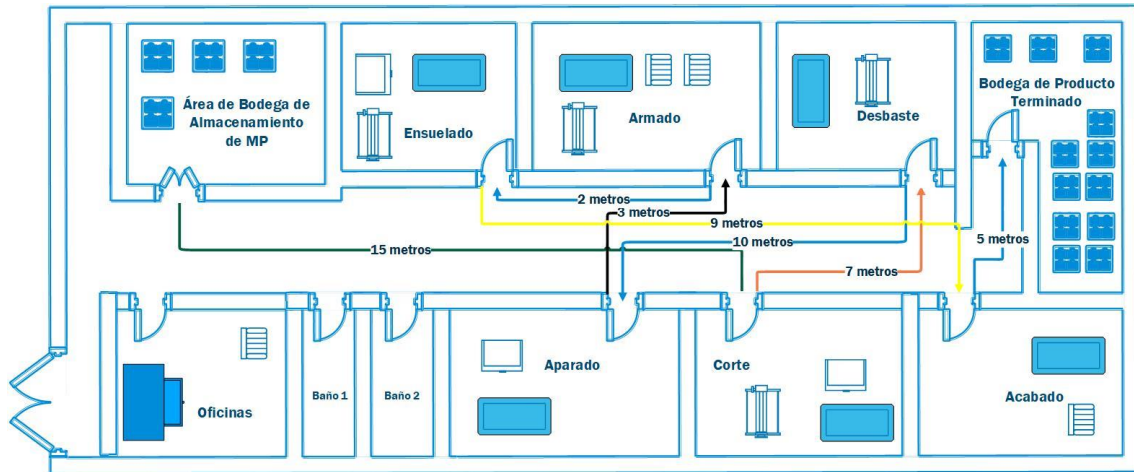
En la **Figura 10** correspondiente al área de Bodega de PT podemos observar que el proceso de recepción y almacenamiento conlleva un tiempo de 163 segundos equivalentes a 3 minutos en ejecutar toda esta etapa del proceso.

Distribución (Layout actual)

A continuación, podemos observar en la **Figura 11** una representación gráfica (Lyaut) del estado actual de la empresa en donde se desempeña el proceso de calzado, así como también las distancias recorridas que se deben realizar durante todo el proceso de producción.

Figura 11.

Distribución (Layout actual)



Nota: En la figura 11 se observa la distribución actual de planta, autoría propia.

Resultados de tiempos y distancias recorridas por área

En la **Tabla 10** podemos apreciar las distancias y tiempos actuales en las que se encuentra el proceso de producción de calzado.

Tabla 10

Tiempos y distancias recorridas por Áreas

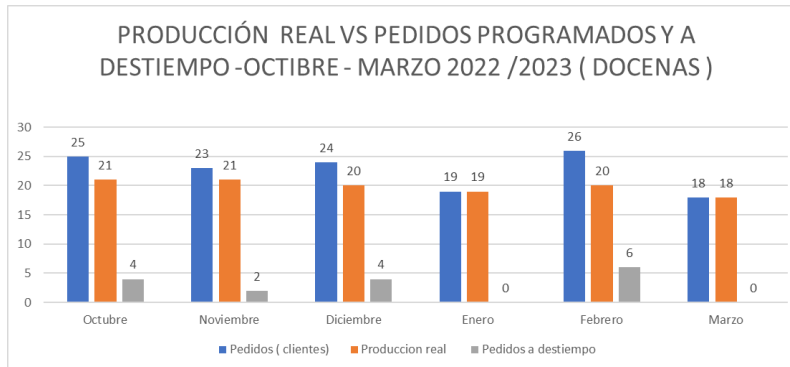
RESULTADOS -DE TIEMPOS Y DISTANCIAS RECORRIDAS POR ÁREA		
Áreas	Minutos	Metros
Área de Almacenamiento	5	15
Área de Corte	4,17	7
Área de Desbaste	3.42	10
Área de Aparado	6.33	3
Área de Armado	17.50	2
Área de Ensuelado	8	9
Área de Acabado	3.50	5
Área de Bodega PT	4	-
TOTAL	51.92	51

En la **Tabla 10**, se aprecia los resultados de tiempos y distancias, autoría propia.

En la **Figura 12** presentada, se puede observar la relación existente entre la cantidad de pedidos programados vs los pedidos con demora por docena y la cantidad real de producción de calzado ejecutado durante el periodo de octubre 2022 a marzo 2023.

Figura 12

Producción real vs pedidos programados y a destiempo (Pares /docenas)



Nota: En la figura 12 se observa los datos provienen de la demanda por docenas, dato proporcionado por la organización

Capacidad de producción actual: A continuación, podemos apreciar la producción diaria de la empresa con respecto al modelo de calzado botas en la cual los datos obtenidos para el cálculo se basa en un turno de 8 horas diarias y una para de 45 minutos destinado a la jornada de Almuerzos del personal, dando como resultado un total de 435 minutos disponibles para la producción.

$$\text{Capacidad de producción diaria} = \frac{\text{Número de horas disponibles}}{\text{Tiempo que tarda en producir una unidad de producción}}$$

$$\text{Capacidad de producción diaria} = \frac{435 \text{ min}}{43 \text{ min/par}}$$

$$\text{Capacidad de producción diaria} = 10,11 \text{ pares}$$

Parámetro de Calidad

A continuación, se puede apreciar en la **Tabla 11** la producción demandada y los defectos obtenidos durante el periodo de octubre del 2022 al marzo 2023

Tabla 11

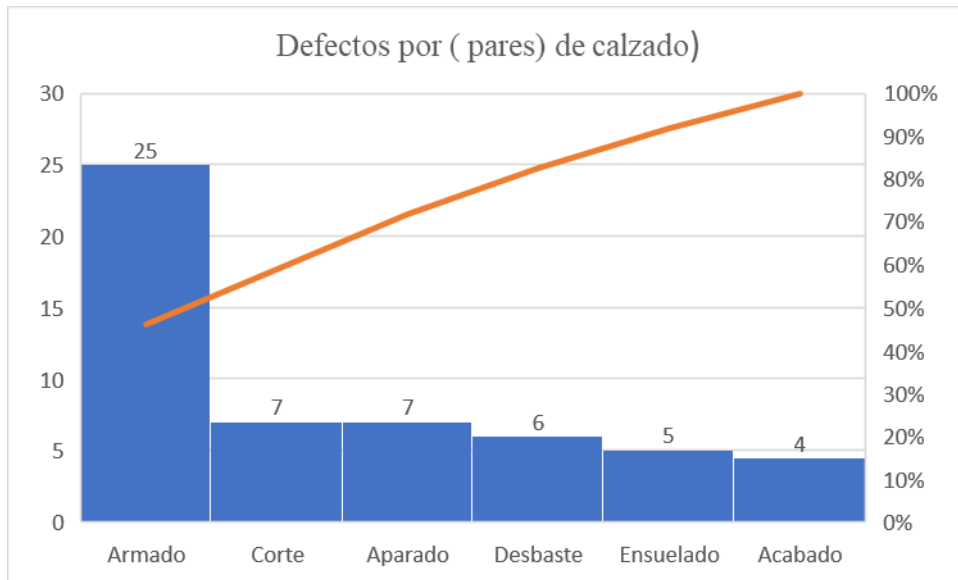
Defectos por Proceso semestral

Área	Demanda en pares	Defectos por (par)	% Defectos
Corte	1620	7	0,432%
Desbaste	1620	6	0,369%
Aparado	1620	7	0,432%
Armado	1620	25	1,543%
Ensuelado	1620	5	0,309%
Acabado	1620	4	0,275%

Nota: En la tabla 11 se observa los defectos de calidad semestral en el proceso.

Figura 13

Numero de defectos (Pares)



Nota: En la figura 13 se observa el número de defectos por pares, autoría propia.

En la **Figura 13** podemos observar el diagrama de Pareto que nos indica que el área de Armado es la etapa en la cual se presenta una mayor incidencia de defectos en el proceso.

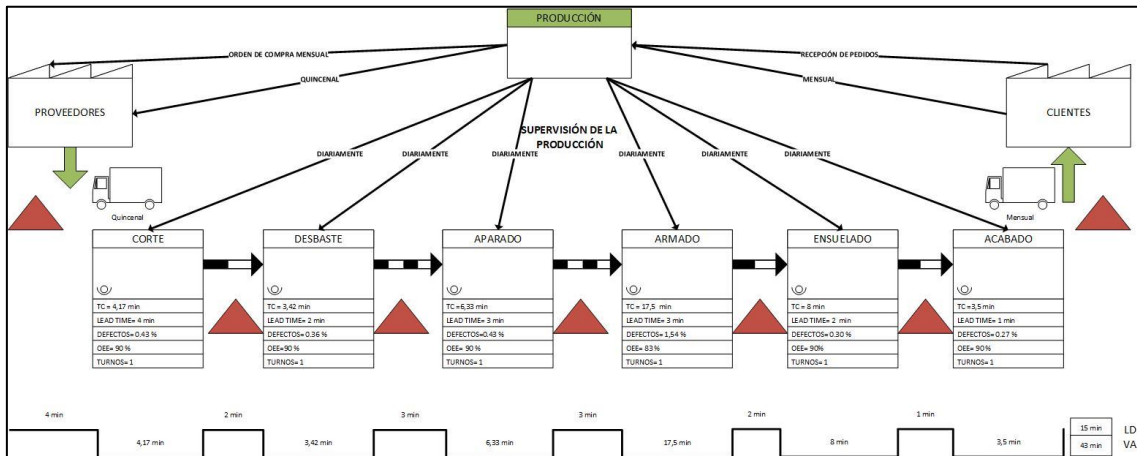
Aplicación del VSM Actual de la Organización.

La visualización gráfica que se utiliza para examinar el movimiento de materiales y datos dentro de la empresa, desde el proveedor hasta el cliente, en el proceso de producción de calzado de cuero, se basa en la información suministrada por la

organización que está siendo analizada, en la **Figura 14** podemos observar gráficamente como se conforma el proceso de producción y las variables de cada etapa que lo conforman

Figura 14

VSM actual del proceso de Producción de calzado



Nota: En la figura 14 se observa el VSM actual del proceso de producción , autoría propia.

Utilizando los datos recopilados en los estudios de campo realizados como parte del diagnóstico inicial, se pudo identificar los siguientes problemas:

1. Largas distancias recorridas entre áreas del Proceso

En el área de almacenamiento como podemos observar en la **Figura 3** se puede apreciar que el operario debe recorrer una distancia de 15 metros hasta el área de corte para realizar la entrega de los insumos y materiales para iniciar la producción e invirtiendo un tiempo de 1.25 min en realizar esta actividad, Estas largas distancia genera de igual marea una afectación en la productividad general del proceso si lo ponderamos de manera semanal y mensual.

En el proceso de corte como podemos visualizar en **la Figura 4** la distancia que debe recorrer el operario con el producto cortado hasta el área de Desbaste en de 7 metros y utilizando un tiempo de 35 segundos , a pesar de que la distancia puede

parecer corta, si consideramos con qué frecuencia el operario debe desplazarse de ida y vuelta al área de desbaste, puede generar una notable pérdida de tiempo.

Analizando el área de Desbaste podemos visualizar de igual manera en la **Figura 5** que la distancia que recorre el operario es de 10 metros para realizar la entrega del producto desbastado al área de Aparado y utilizando de igual forma un tiempo de 50 segundos, tomando en cuenta la frecuencia diaria entre semanas es un tiempo que está siendo mal utilizado.

En el área de Ensuelado como podemos apreciar en la **Figura 8** la distancia que debe recorrer el operario a realizar la entrega de su producto al área de Acabado es de 9 metros y utilizando un tiempo de 45 segundos, como podemos analizar es una distancia considerable y un tiempo que puede ser optimizado y que actualmente no se le está aprovechando para optimizar el proceso en general.

Analizando las etapas del proceso de Acabado y de Bodega de Producto terminado podemos analizar que al implementar una puerta continua desde el área de acabado hasta la bodega de producto terminado. Esta puerta permitiría un acceso directo y más rápido al área de almacenamiento, eliminando la necesidad de que los operarios recorran 5 metros para realizar la entrega.

2. Problemas en la distribución de las diferentes áreas que conforman el proceso

En la **Figura 11** podemos apreciar cómo está distribuida todas las áreas que conforman el proceso y en la cual podemos observar como son los desplazamientos que deben realizar los operarios y personal administrativo en la conformación y realización del calzado, y las largas distancias que se deben recorrer como se mencionó anteriormente.

3. Problemas con los pedidos programados entregados a destiempo.

Como podemos apreciar en la **Figura 12** se detalla el análisis de pedidos programados y entregados a destiempo durante el periodo de octubre 2022 a marzo 2023, del cual se observa que durante este periodo se tuvo problemas con la entrega de pedidos, siendo febrero el mes con más incumplimiento de entrega.

4. Defectos de calidad en el proceso de Producción

En la **Tabla 11** podemos apreciar que se presentan defectos de calidad en el proceso en general de producción de calzado, pero el proceso que presenta una mayor incidencia de problemas de calidad es el proceso de Armado.

5. Alto tiempo de ciclo de producción en el área de Armado

Con los datos obtenidos como son el diagrama de procesos de tiempos y movimientos, la productividad y la calidad para conocer la situación inicial de la empresa y abordar la optimización del proceso de producción de calzado, se detectó que el **proceso de armado** presenta el mayor tiempo de ciclo requerido por par de calzado, así como la operación con más defectos de calidad, comparado con las demás etapas del proceso que la conforman.











Además de observar una mala distribución de la planta en las diferentes áreas del proceso en general, datos que se puede y visualizar en la **Figura 11**.

Análisis del Área de Armado

Con la información levantada se procede a realizar el DAP del proceso Montado o armado el cual permitirá saber a detalle los lapsos de tiempos que se desempeñan en cada actividad y las distancias que recorre el operario en el área

Figura 15

Diagrama de Procesos del área de Armado

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO ARMADO										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1					Operar: <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>					
Proceso:		RESUMEN			Act.	Pro.	Econ.			
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD							
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	26						
El estudio Inicia: Con la entrega de producto del proceso anterior			Transporte	1						
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	0						
Producto:			Espera	0						
Nombre del operario: Santiago Ruales			Almacenaje	0						
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas			27					
Tamaño del Lote: uni/par		Distancia total en metros			0					
		Tiempo min/hombre			18					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Identificar y observar modelo para armar	-	-	5	●					
2	Alistar herramientas e insumos para armar	-	-	15	●					
3	Realizar corte de contrafuerte	-	-	20	●					
4	Realizar conformado de talón	-	-	20	●					
5	Realizar el separamiento de plantilla	-	-	105	●					
6	Proceder a colocar pega en plantilla y forro	-	-	10	●					
7	Realizar el pegado del forro en la plantilla	-	-	15	●					
8	Proceder a preparar hormas	-	-	105	●					
9	Clavar plantilla en la horma	-	-	10	●					
10	Proceder a cortar plantilla	-	-	10	●					
11	Colocar pegamento a la plantilla	-	-	5	●					
12	Realizar el coloque de la puntera a la capellada	-	-	30	●					
13	Engomar la capellada	-	-	5	●					
14	Proceder a colocar la capellada sobre la horma	-	-	165	●					
15	Recortar sobrantes de capellada	-	-	10	●					
16	Seleccionar horma para armar puntas	-	-	10	●					
17	Realizar el armado de punta	-	-	110	●					
18	Retirar pegamento sobrante	-	-	20	●					
19	Observar hormas con armado de punta	-	-	30	●					
20	Cerrar talón	-	-	105	●					
21	Retirar pegamento sobrante	-	-	5	●					
22	Proceder a estirar arrugas del material	-	-	190	●					
23	Proceder a colocar pegamento al taco y su forro	-	-	10	●					
24	Realizar el pegado del forro en el taco	-	-	10	●					
25	Colocar pegamento en el taco	-	-	10	●					
26	Pegar taco y suela	-	-	15	●					
27	Transportar calzado armado al área de ensuelado	-	-	5	●					
Tiempo Minutos: 17,50		0	0,0	1.050	Σ					

Nota: En la figura 15 se observa el DOP actual del proceso de Armado, autoría propia.

En el proceso de Armado actualmente se trabaja con 3 principales indicadores los cuales nos permiten monitorear y controlar la producción como son el indicador de Productividad, Calidad y Lead Time.

El indicador de Productividad: corresponde al tiempo que se pueden producir por par en el área de armado y lo podemos apreciar en el **Anexo 1**

El Indicador de Calidad: Herramienta que nos proporciona saber el número de pares diarios que no cumplen con los estándares de calidad es decir con falla o defectuosos, revisar el **Anexo 2**

El indicador Lead Time: Nos permite saber o conocer el tiempo de abastecimiento que existe en el proceso.

Tabla 12

Indicadores clave del proceso de Armado Actual

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PLAN	ACTUAL
PRODUCTIVIDAD	Tiempo de Producción por par	min/par	10	17,5
	# de pares diarios producidos	pares	12	10
CALIDAD	# de pares diarios defectuosos	pares	0	2
LEAD TIME	Tiempo de abastecimiento por par	min/par	0	3

Nota: En la tabla 12 se observa los indicadores clave del proceso de Armado, autoría propia.

Como se puede apreciar en la **Tabla 12** los indicadores anteriormente expuestos no están siendo cumplidos es decir están fuera de los objetivos planificados

Con la información levantada inicialmente podemos identificar algunos despilfarros que se estaba presentando en la organización como son:

Tiempo de espera: En el proceso de producción general, se produce un tiempo de abastecimiento periódico. Este tiempo de stand by se origina debido a la demora en la

disponibilidad de ciertos materiales, Esto implica cuando un trabajador se encuentra activos los demás se encuentran a la espera que se completen ciertas tareas.

Sobre proceso: Se refiere a actividades que no generan valor agregado y que pueden ser necesarias (requiriendo mejoras) o innecesarias (que deben ser eliminadas). Estas actividades consumen más tiempo y, por lo tanto, requieren atención y mejoras.

Defectos: Los controles actuales presentan deficiencias, lo que se refleja en el número de defectos que se han producido. Estos defectos generan trabajo adicional, como reprocesos y el uso de más insumos, para corregir los problemas mencionados.

Área de estudio

Dominio: Empresarialidad y productividad

Línea de investigación: Sistemas Industriales.

Sub-Línea de investigación: Modelado de sistemas industriales, permite identificar y caracterizar un sistema industrial con el objetivo de optimizarlo.

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Procesos

Aspectos: Propuesta de Optimización de la Producción de una Empresa de calzado

Objeto de estudio: Productora y Comercializadora de calzado

Periodo de análisis: octubre 2022 a Marzo 2023

Modelo operativo

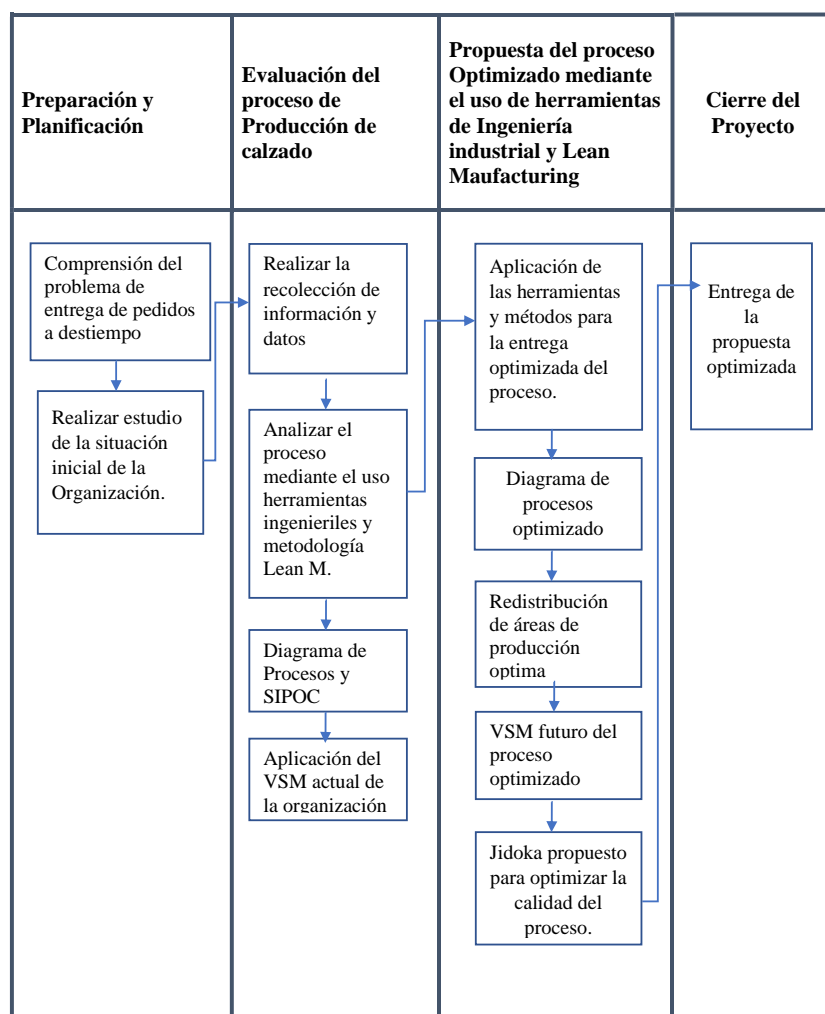
Para poder Optimizar el proceso de Producción de calzado y garantizar la entrega de pedidos eficientemente se propone la utilización de la metodología Lean Manufacturing que según (TOTVS LATAM, 2022) es una filosofía que busca optimizar los procesos de producción eliminando el desperdicio y mejorando la eficiencia. Mediante

herramientas como el mapeo de flujo de valor, el sistema Kanban y el enfoque en la mejora continua a través del Kaizen, se logra una optimización efectiva en la gestión industrial.

En la siguiente **Figura 16** se representa el camino y/o las facetas por el cual se va a cumplir y desarrollar la propuesta para lograr alcanzar el objetivo general del trabajo propuesto.

Figura 16

Modelo operativo de la propuesta



Nota: En la figura 16 se observa el modelo operativo propuesto , autoría propia.

En la etapa inicial que corresponde a la **Preparación y Planificación** se procederá a comprender el porqué de los pedidos de calzado entregados a destiempo, con este

análisis inicial se procederá a realizar el estudio correspondiente del estado de la empresa para conocer la situación inicial en la que se encuentra la organización.

En la etapa de Evaluación del área de producción se procederá a realizar la recolección de datos e información de la empresa de los procesos que lo conforman, utilizando herramientas de Lean Manufacturing como es el diagrama de actividades de procesos, SIPOC, VSM para conocer el estado situacional de la organización

En la propuesta del proceso Optimizado mediante el uso de herramientas de Ingeniería industrial y Lean Manufacturing se realizará la aplicación de las mismas las cuales nos permitirán optimizar la producción para la entrega del proyecto.

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Según el estudio realizado en el capítulo 2 se identificaron diversos problemas que afectan la eficiencia y productividad del proceso. Estos problemas incluyen largas distancias recorridas entre áreas, una distribución ineficiente de las diferentes áreas, pedidos programados entregados tarde, incumplimiento en la producción demandada, y defectos de calidad, especialmente en el área de Armado. Estos problemas generan pérdida de tiempo, disminución de la productividad y afectan la calidad del producto final. Además, se destaca una mala distribución de la planta en general. Para abordar estos problemas y optimizar el proceso, se requiere una revisión y reorganización de las áreas, así como mejoras en la logística de movimientos. Se sugiere implementar soluciones como la reducción de distancias, optimización de los tiempos de entrega y mejora en la calidad del proceso. Además de la implementación de técnicas de Lean Manufacturing que se enfoquen en la reducción de movimientos innecesarios, la mejora en el flujo de trabajo y la eliminación de actividades que no agregan valor.

Estos cambios contribuirán a aumentar la eficiencia, cumplir con los plazos de entrega, mejorar la producción demandada y reducir los defectos de calidad.

Para optimizar el proceso de producción de calzado en general y haciendo énfasis en el proceso de Montado que es el proceso con problemas y garantizar los tiempos de entrega del producto se procederá con los planes de acción en cada etapa del proceso que lo conforma, el cual se detalla en la siguiente tabla:

Plan Metodológico

Tabla 13

Plan Metodológico a implementar

Proceso	Problema	Plan de Acción	Herramienta	Responsable de Seguimiento
Almacenamiento	Largas distancias para realizar la entrega de insumos al área de corte (15 metros)	Cambio en el recorrido de acceso a Corte	Redistribución de recorrido	Oscar Timbela
Corte	Largas distancias para realizar la entrega de cortes al área de desbaste (7 metros)	Proceder con la reorganización del área de trabajo	Redistribución del Área	Oscar Timbela
Desbaste	Largas distancias para realizar la entrega de cortes desbastados al área de Aparado (10metros)	Proceder con la reorganización del área de trabajo	Redistribución del Área	Oscar Timbela
Aparado	Distribución de planta no acorde al proceso	Proceder con la reorganización del área de trabajo	Redistribución del área	Oscar Timbela
Armado	1.- Problemas con el cumplimiento de la producción demandada debido al alto índice de tiempo de producción	Aplicación del VSM que nos permitan conocer las actividades que agregan y no valor	Flujo gramas y Diagrama de Procesos de actividades	Oscar Timbela
	2.-Mayor índice de defectos de calidad en el proceso de Producción con	Aplicar herramientas que permitan detectar los	Metodología JIDOKA	Oscar Timbela

	respecto a los demás procesos que lo conforman	problemas a tiempo		
Ensuelado	Largas distancias para realizar la entrega de calzado ensuelado al área de acabado (9 metros)	Proceder con la reorganización del área de trabajo	Redistribución del Área	Oscar Timbela
Acabado	Largas distancias para realizar la entrega de calzado acabado al área de bodega PT (5 metros)	Proceder con la apertura de una puerta que permita el ingreso directo al área de Bodega de PT	Redistribución de puerta en el área	Oscar Timbela
Producto				
Terminado	N/A	N/A	N/A	N/A

Nota: En la tabla 13 podemos apreciar el plan metodológico a desarrollar en el proceso, autoría propia.

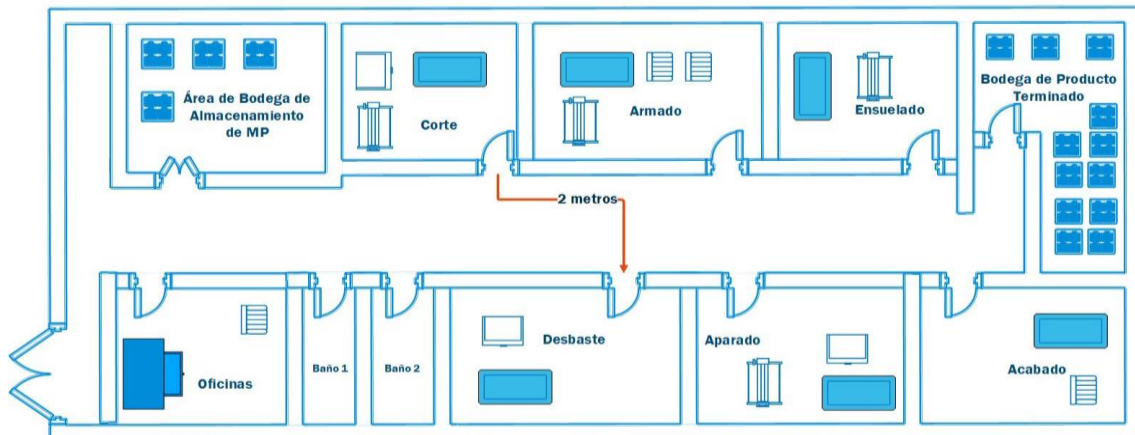
Implementación de los cambios planificados

Área de Corte: De acuerdo al estudio realizado y mediante la herramienta de Diagrama de Actividades por Proceso se pudo determinar los tiempos y movimientos realizados del operario desde el **área de corte hasta el área de Desbaste**, debido a las largas distancias que debe recorrer, se identificó la necesidad de cambiar la distribución del área de corte. Como solución, se propuso una nueva distribución basada en agrupar las secciones de manera continua evitando desplazamientos largos e innecesarios y optimizando las distancias

A continuación, se puede apreciar en la **Figura 17** la nueva redistribución de planta para el área de Corte, con el fin de reducir tanto la distancia como el tiempo y optimizar el proceso

Figura 17

Nueva Distribución de planta área de Corte



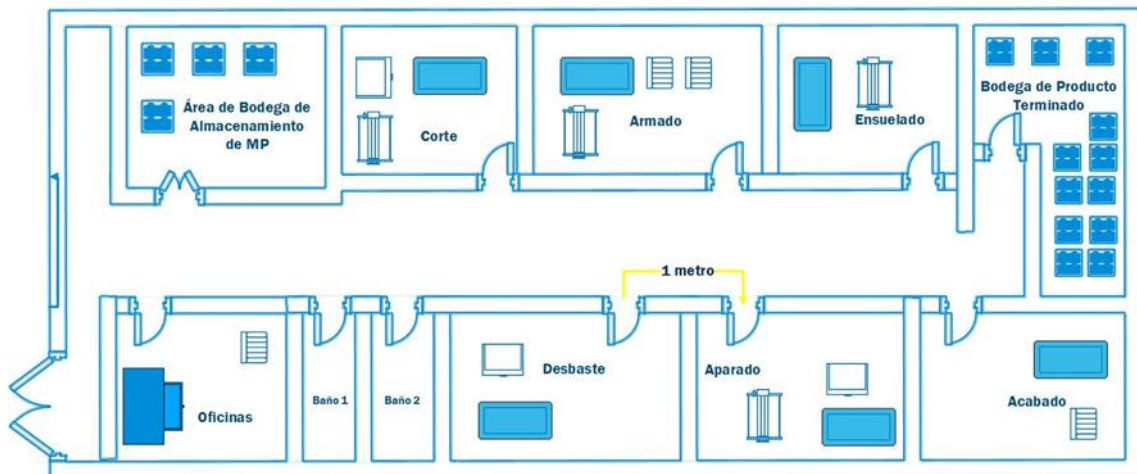
Nota: En la figura 17 se observa la nueva distribución de planta para el área de corte, autoría propia.

Área de Desbaste: De acuerdo al estudio realizado y mediante la herramienta de Diagrama de Actividades por Proceso se pudo determinar los tiempos y movimientos realizados del operario desde el área de Desbaste hasta el área de Aparado, debido a las largas distancias que debe recorrer, se identificó la necesidad de cambiar la distribución del área de desbaste. Como solución, se propuso una nueva distribución basada en agrupar las secciones de manera continua evitando desplazamientos largos e innecesarios y optimizando las distancias

A continuación, se puede apreciar en la **Figura 18** la nueva redistribución de planta para el área de desbaste, con el fin de reducir tanto la distancia como el tiempo y optimizar el proceso.

Figura 18

Nueva Distribución de planta área de Desbaste



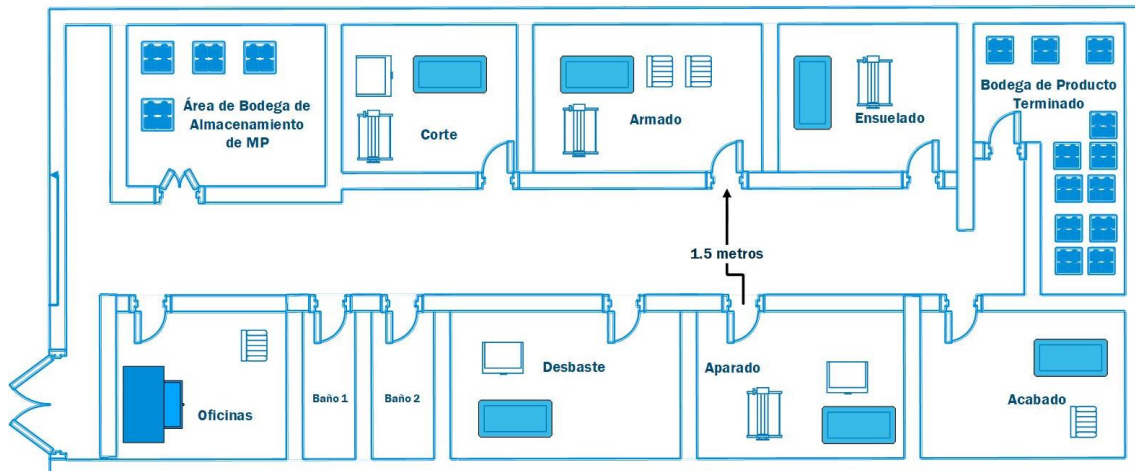
Nota: En la figura 18 observa la nueva distribución de planta para el área de desbaste, autoría propia.

Área de Aparado : De acuerdo al estudio realizado y mediante la herramienta de Diagrama de Actividades por Proceso se pudo determinar los tiempos y movimientos realizados del operario **desde el área de Aparado hasta el área de Armado** , debido a las largas distancias que debe recorrer, se identificó la necesidad de cambiar la distribución del área de Aparado. Como solución, se propuso una nueva distribución basada en agrupar las secciones de manera continua evitando desplazamientos largos e innecesarios y optimizando las distancias

A continuación, se puede apreciar en la Figura 19 la nueva redistribución de planta para el área de Aparado, con el fin de reducir tanto la distancia como el tiempo y optimizar el proceso

Figura 19

Nueva Distribución de planta área de Aparado



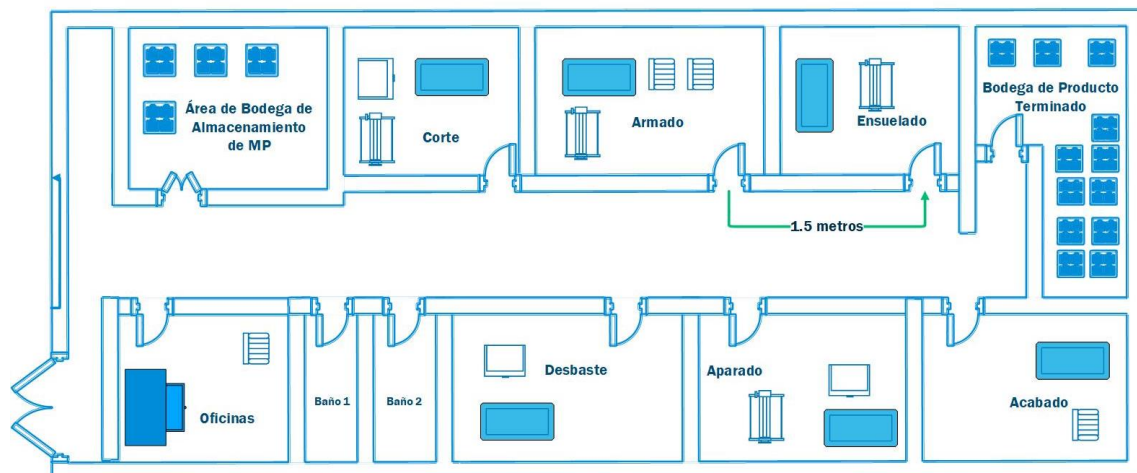
Nota: En la figura 19 observa la nueva distribución de planta para el área de Aparado, autoría propia.

Área de Armado: De acuerdo al estudio realizado y mediante la herramienta de Diagrama de Actividades por Proceso se pudo determinar los tiempos y movimientos realizados del operario **desde el área de Armado hasta el área de Ensuelado**, a pesar que las distancias que debe recorrer el operario no son considerables, se identificó la necesidad de cambiar el recorrido del operario hasta el área de ensuelado. Como solución, se propuso una nueva distribución basada en agrupar las secciones de manera continua evitando desplazamientos largos e innecesarios y optimizando las distancias

A continuación, se puede apreciar en la Figura 20 la nueva redistribución de planta y nuevo recorrido que realizará el operario desde el área de Armado hasta el área de Ensuelado, con el fin de reducir tanto la distancia como el tiempo y optimizar el proceso

Figura 20

Nueva Distribución de planta área de Armado



Nota: En la figura 20 observa la nueva distribución de planta para el área de Armado, autoría propia.

Aplicación de JIDOKA.

La empresa ha tomado una decisión trascendental al implementar la metodología de Jidoka en su área de producción de Armado. Conscientes de la importancia de la calidad y la eficiencia en sus procesos, han abrazado esta filosofía japonesa que promueve la detección y resolución de problemas de forma inmediata.

La empresa reconoce la importancia de mantener altos estándares de calidad en sus productos y comprende que la detección temprana de problemas es fundamental para lograrlo. Con la implementación de Jidoka, se busca establecer sistemas y procedimientos que permitan identificar cualquier irregularidad o desviación en el proceso de armado de los zapatos de forma rápida y eficiente.

Cuando se detecta alguna anomalía o problema en el proceso de armado, se establece un mecanismo para detener la producción y analizar la causa raíz del problema. Esto brinda a los operarios la oportunidad de examinar detenidamente la situación, identificar las razones detrás del problema y tomar las medidas correctivas necesarias.

Es importante destacar que la implementación de Jidoka también se basa en el empoderamiento de los operarios y su participación activa en la mejora continua del proceso. Se les anima a estar atentos a cualquier problema que puedan identificar durante el armado de los zapatos y se les proporciona la autoridad y capacitación necesarias para resolver los problemas de manera efectiva.

Al implementar la metodología de Jidoka en el área de armado, la empresa de calzado espera mejorar la calidad de sus productos y reducir los costos asociados con la producción de productos defectuosos. Además, se busca fomentar un ambiente de trabajo colaborativo y fortalecer la cultura de mejora continua en toda la organización.

Como primera instancia se procedió con el siguiente plan:

Establecer criterios de calidad: Definir estándares y especificaciones claras que deben cumplir el calzado. Estos criterios incluyen aspectos como simetrías en las costuras y la apariencia visual del calzado. Al establecer criterios de calidad, se proporcionan pautas objetivas para evaluar y verificar la conformidad de los productos durante el proceso de armado, asegurando así que cumplan con los requisitos establecidos.

Para abordar este primer punto se ha elaborado una formato de evidencias de fallas en el proceso de armado de calzado, la cual ha sido diseñada para recopilar y documentar cualquier tipo de defecto que se presente durante la producción. Esta hoja de registro, se implementó durante un período de 20 días, el cual tuvo como objetivo central identificar, categorizar y analizar los defectos encontrados.

Cada vez que se detecta un defecto en el proceso de armado, el personal responsable registra la información relevante en la hoja de registro, incluyendo el tipo de defecto, la ubicación específica en el calzado y cualquier detalle adicional.

Al finalizar el período de registro de 20 días, se llevó a cabo un análisis de los datos recopilados en la hoja de registro. Este análisis permitió identificar los defectos con información real

A continuación, podemos observar en la Tabla 14 el resultado del análisis realizado en el cual detalla el total de defectos detectados por día y la media total de defectos en el transcurso de los 20 días, además de poder identificar los 8 criterios de calidad que más se ponderaron en la hoja de registros previamente realizada.

Tabla 14

Defectos -Proceso de Armado Pares

DEFECTOS EN EL PROCESO DE ARMADO (PARES)																				TOTAL	MEDIA	
Defectos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20		
Evidencia de roturas en el cuero	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,000
Evidencia de cortes mal armados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	6,00	0,000
Se visualiza imperfecciones en el material (cuero)	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,000
Puntadas de cocido flojo	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,000
Costura torcida	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	11,00	1,000
Se evidencia cortes cortos	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00	0,000
Insumos desiguales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	9,00	0,000
Forro machado	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	11,00	1,000
TOTAL	2,00	3,00	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	2,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	68,00	2,00

Nota: En la tabla 14 observa los defectos por unidad par del área de Armado, autoría propia

Con esta nueva información se conformó los criterios de calidad los cuales son:

- Evidencia de roturas en el cuero
- Evidencia de cortes mal armados
- Se visualiza imperfecciones en el material (cuero)
- Puntadas de cocido flojo
- Costura con imperfecciones (torcida)
- Se evidencia cortes cortos
- Forro machado

A continuación, se procedió a crear una Matriz de calidad (Autonoma) para detectar defectos de manera eficiente. Los operadores ahora registran y evalúan los defectos encontrados durante el proceso, asumiendo responsabilidad por la calidad del producto final. La matriz incluye fecha, tipo de defecto, ubicación en el calzado, Esta información permite a la empresa analizar datos y detectar patrones en los defectos.

Los beneficios incluyen mayor involucramiento y responsabilidad de los operadores, detección temprana de problemas y medidas correctivas oportunas. Además, se ha fomentado un ambiente colaborativo y de aprendizaje entre los operadores. La matriz de auto calidad ha fortalecido el enfoque en la calidad y la mejora continua en el área de armado, impulsando la excelencia en la producción de calzado.

A continuación, podemos observar en la nuestra Matriz de Auto Calidad propuesta para la detección de defectos

Figura 21

Matriz de Calidad Autónoma Área de Armado

MATRIZ MAQ												
OPERARIO				LOTE								
PRODUCTO				FECHA								
AREA												
		OPERACIÓN DONDE SE PRODUCE EL DEFECTO										
		Preparación de materiales	Conformación de cortes	Forrado de plantilla	Unión de plantilla y horma	Pegado de cortes	Recorte de sobrantes	Armado de Punta	Cerrado de talón	Forrado de taco	Pegado de taco y suela	total, de defectos
OPERACIÓN DONDE SE DETECTA EL DEFECTO	Preparación de materiales											
	Conformación de cortes											
	Forrado de plantilla											
	Unión de plantilla y horma											
	Pegado de cortes											
	Recorte de sobrantes											

		OPERACIÓN DONDE SE PRODUCE EL DEFECTO										
		Preparación de materiales	Conformación de cortes	Forrado de plantilla	Unión de plantilla y horma	Pegado de cortes	Recorte de sobrantes	Armado de Punta	Cerrado de talón	Forrado de taco	Pegado de taco y suela	total, de defectos
Armado de Punta	de											
Cerrado de talón	de											
Forrado de taco												
Pegado de taco y suela												
Cliente Interno												
Cliente Externo												

Nota: En la figura 21 observa la matriz de calidad autónoma propuesta , autoría propia.

En la figura 21 podemos observar la Matriz (MAQ), en la cual se identifica las diferentes fases del proceso de producción y representa cada fase tanto en las filas como en las columnas de la matriz así como para clientes externos e internos.

Durante el proceso de producción, los operadores deben completar hojas de registro de defectos cada vez que detecten un defecto en el producto. En estas hojas, deben anotar información sobre el defecto, como la fase en la que se detectó y la fase en la que se generó.

Al final del turno de trabajo, recoge todas las hojas de registro de defectos y transfiere las anotaciones a la matriz. Para hacer esto, busca la celda correspondiente a la intersección de la fila y la columna que representan la fase en la que se detectó y generó el defecto, respectivamente. Luego, agrega el número de defectos detectados en esa celda.

situaciones anormales, como defectos en la costura o problemas de ajuste, y a tomar medidas inmediatas para corregirlos.

Además, se fomentará la colaboración entre los trabajadores, promoviendo la comunicación de cualquier problema o mejora identificada en el proceso. Se llevarán a cabo ejercicios prácticos para que los participantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos y mejorar su rendimiento en el armado de calzado.

Se espera que esta capacitación en la metodología Jidoka impulse la calidad del producto final, disminuyendo los defectos y optimizando los tiempos de producción. Asimismo, fortalecerá la confianza y la satisfacción de los clientes al recibir calzado de mayor calidad.

Como sabemos actualmente el proceso de armado es el proceso que presenta una mayor criticidad en el proceso general de producción se realizó la implementación del VSM.

Mapeo del Flujo de la Cadena de Valor (VSM) FUTURO

A través de la aplicación de la metodología VSM (Mapeo del Flujo de Valor) y con la colaboración del operario del área de armado, se logró intervenir en el proceso y realizar un análisis exhaustivo para identificar las actividades que agregaban valor y aquellas que no lo hacían.

En conjunto con el operario, se mapeó y se estudió detenidamente el flujo del proceso de armado de calzado, desde la recepción de los materiales hasta la finalización del producto. Durante este análisis, se identificaron las actividades que eran esenciales para la creación del valor del producto, es decir, aquellas que realmente contribuían a satisfacer las necesidades del cliente.

Simultáneamente, se identificaron también aquellas actividades que no agregaban valor, como movimientos innecesarios, esperas prolongadas o pasos redundantes. Estas actividades fueron cuidadosamente evaluadas y se buscaron soluciones para eliminarlas o minimizarlas en la medida de lo posible.

El operario del área de armado desempeñó un papel fundamental durante este proceso, brindando su conocimiento y experiencia para identificar oportunidades de mejora y proponer soluciones prácticas. Su participación activa y compromiso permitió obtener información valiosa para el análisis y la toma de decisiones.

Como resultado de esta intervención, se logró optimizar el proceso de armado de calzado al suprimir las actividades que no generaban valor añadido. Esto permitió aumentar la eficiencia y reducir los tiempos de producción, mejorando así la calidad y la entrega de los productos a tiempo.

Junto con el operario del área de armado, se realizó la sesión de Mapeo del Flujo de Valor para visualizar y analizar todo el proceso. Durante este análisis, se identificaron varias actividades que no aportaban valor al producto final.

Tras la exhaustiva revisión del proceso de armado de calzado, se identificaron las siguientes actividades que no generaban valor agregado:

a) **Realizar el separamiento de plantilla:** Esta actividad implicaba una pérdida de tiempo significativa, ya que requería buscar y organizar las plantillas antes de iniciar el armado.

b) **Preparar hormas:** Preparar las hormas manualmente resultaba innecesariamente complicado y lento, lo que retrasaba el proceso.

c) **Colocar la capellada sobre la horma:** El proceso de colocación de la capellada requería ajustes repetitivos, lo que aumentaba el tiempo de producción sin mejorar la calidad.

d) **Retirar pegamento sobrante:** El exceso de pegamento en ciertas áreas no era relevante para la calidad final del producto, pero implicaba un esfuerzo adicional para retirarlo.

e) **Observar hormas con armado de punta:** Esta actividad no tenía un propósito claro y no aportaba información relevante para el proceso de armado.

f) **Estirar arrugas del material:** La manipulación constante del material para estirar las arrugas resultaba en una pérdida de tiempo sin beneficios notables.

A continuación, en la siguiente tabla podemos observar las actividades que generaban valor así como también las que no proporcionaban un valor añadido con sus respectivos tiempos.

Tabla 15

Análisis de Actividades de generaban valor añadido y no generaban valor añadido

TOMA DE TIEMPOS PARA EL PROCESO DE ARMADO (MINUTOS)		Medi a	Actividade s que agregan valor VA	Actividade s que no generan valor y son prioritaria s	Actividade s que no generan valor y son desperdici o
Nº	Actividades				
1	Identificar y observar modelo para armar	0,47		0,47	
2	Alistar herramientas e insumos para armar	0,47		0,47	
3	Realizar corte de contrafuerte	0,77	0,77		
4	Realizar conformado de talón	1,15	1,15		
5	Realizar él se paramiento de plantilla	0,00			2,52

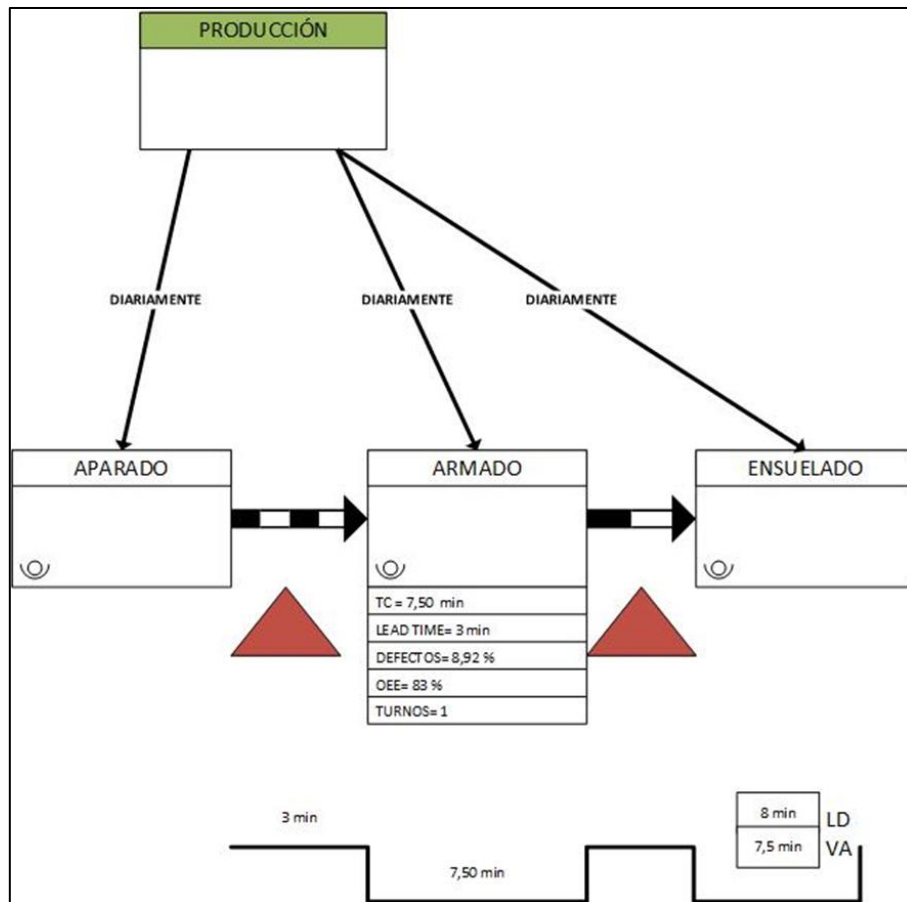
6	Proceder a colocar pega en plantilla y forro	1,32	1,32	
7	Realizar el pegado del forro en la plantilla	1,52	1,52	
8	Proceder a preparar hormas	0,00		1,37
9	Clavar plantilla en la horma	0,82	0,82	
10	Proceder a cortar plantilla	0,82	0,82	
11	Colocar pegamento a la plantilla	0,82	0,82	
12	Realizar el coloque de la puntera a la capellada	0,82	0,82	
13	Engomar la capellada	0,82	0,82	
14	Proceder a colocar la capellada sobre la horma	0,00		2,02
15	Recortar sobrantes de capellada	1,02	1,02	
16	Seleccionar horma para armar puntas	1,02	1,02	
17	Realizar el armado de punta	4,04	4,04	
18	Retirar pegamento sobrante	0,00		1,05
19	Observar hormas con armado de punta	0,00		1,65
20	Cerrar talón	3,50	3,50	
21	Retirar pegamento sobrante	0,77	0,77	
22	Proceder a estirar arrugas del material	0		1,9
23	Proceder a colocar pegamento al taco y su forro	1,44	1,44	
24	Realizar el pegado del forro en el taco	1,51	1,51	
25	Colocar pegamento en el taco	0,68	0,68	
26	Pegar taco y suela	0,77	0,77	
27	Transportar calzado armado al área de ensuelado	0,50		0,50
	TIEMPO TOTAL	25,00	23,57	1,44
				10,50

Nota : En la tabla 15 se aprecia la toma de tiempos del proceso de Armado, autoría propia

Con estos resultados obtenidos se realizó el nuevo VSM futuro del área de Armado, en la **Figura 23** podemos apreciar los datos futuros

Figura 23

VSM futuro del área de Armado



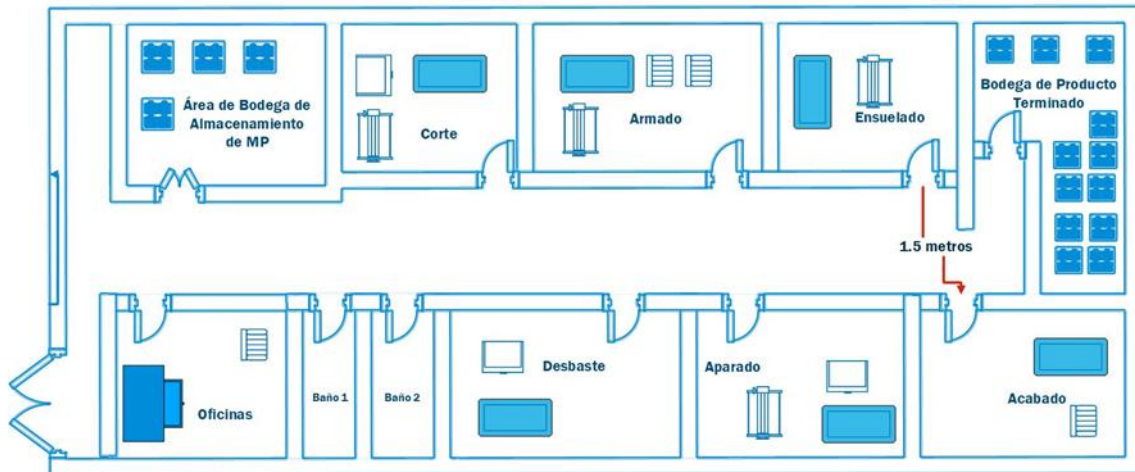
Nota: En la figura 23 se aprecia el nuevo tiempo de ciclo futuro, autoría propia

Área de Ensuelado: De acuerdo al estudio realizado y mediante la herramienta de Diagrama de Actividades por Proceso se pudo determinar los tiempos y movimientos realizados del operario **desde el área de Ensuelado hasta el área de Acabado**, debido a las largas distancias que debe recorrer, se identificó la necesidad de cambiar la distribución del área de Ensuelado. Como solución, se propuso una nueva distribución basada en agrupar las secciones de manera continua evitando desplazamientos largos e innecesarios y optimizando las distancias

A continuación, se puede apreciar en la Figura 24 la nueva redistribución de planta para el área de Ensuelado, con el fin de reducir tanto la distancia como el tiempo y optimizar el proceso

Figura 24

Nueva Distribución de planta área de Ensuelado



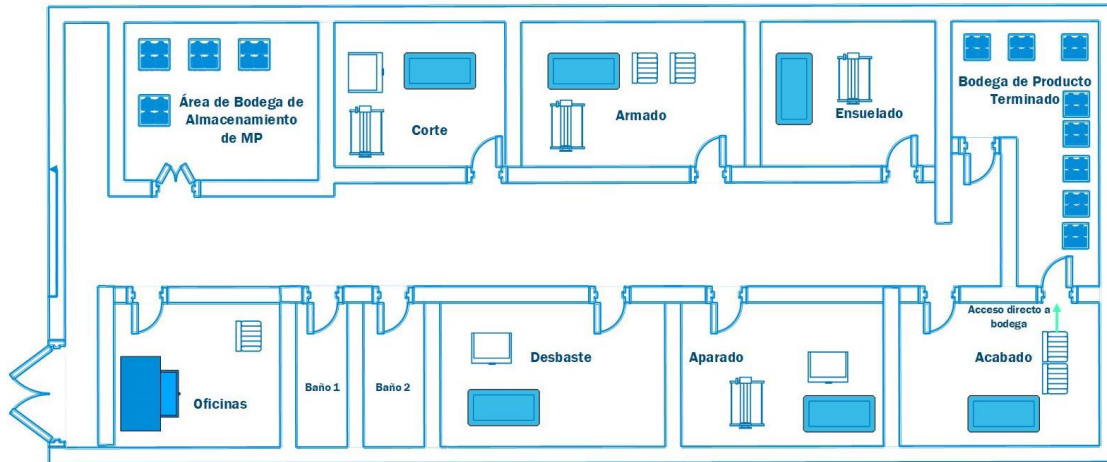
Nota: En la figura 24 se observa la nueva distribución de planta para el área de ensuelado, autoría propia.

Área de Acabado: De acuerdo al estudio realizado y mediante la herramienta de Diagrama de Actividades por Proceso se pudo determinar los tiempos y movimientos realizados del operario desde el área de Acabado hasta el área de bodega de producto terminado, debido a las largas distancias que debe recorrer, se identificó la necesidad de cambiar la distribución del área de Acabado. Como solución, se propuso una nueva distribución basada en la creación de una puerta continua que permita el ingreso directo desde el área en análisis hasta la bodega de PT evitando desplazamientos largos e innecesarios y optimizando las distancias

A continuación, se puede apreciar en la Figura 25 la nueva redistribución de planta para el área de Acabado, con el fin de reducir tanto la distancia como el tiempo y optimizar el proceso

Figura 25

Nueva Distribución de planta área de Acabado



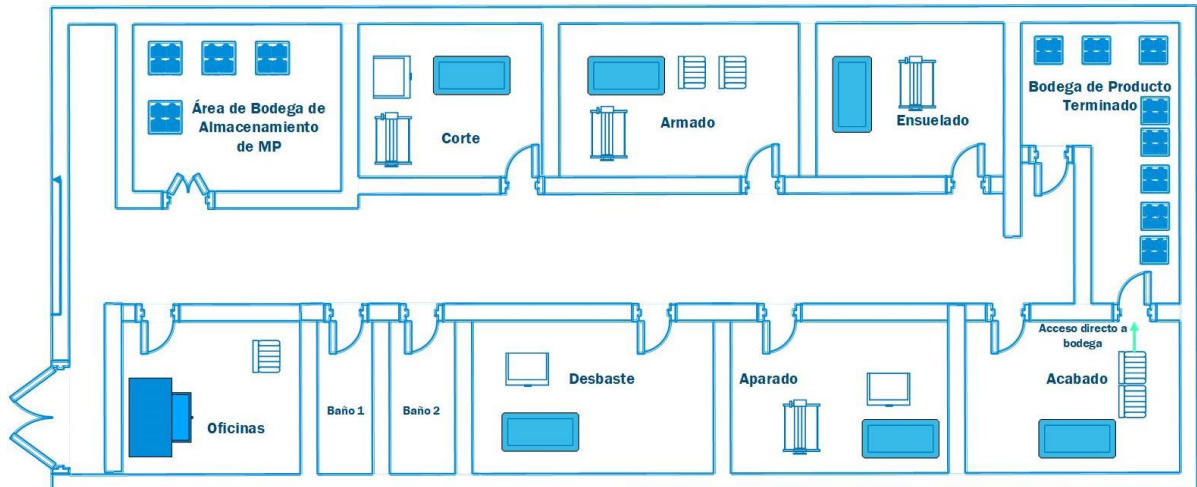
Nota: En la figura 25 observa la nueva distribución de planta para el área de Acabado, autoría propia.

Área de Bodega de PT: De acuerdo al estudio realizado y mediante la herramienta de Diagrama de Actividades por Proceso se pudo determinar los tiempos y movimientos realizados del operario, a pesar que las distancias no son un factor que influya en el proceso en general, se propuso una nueva distribución trabajada en conjunto con el área de Acabado basada en la adición de una puerta continua que permita el ingreso directo del producto terminado evitando desplazamientos largos e innecesarios y optimizando las distancias.

A continuación, se puede apreciar en la **Figura 26** la nueva redistribución de planta para el área de Bodega de PT, con el fin de reducir tanto la distancia como el tiempo y optimizar el proceso

Figura 26

Nueva Distribución de planta área Bodega PT



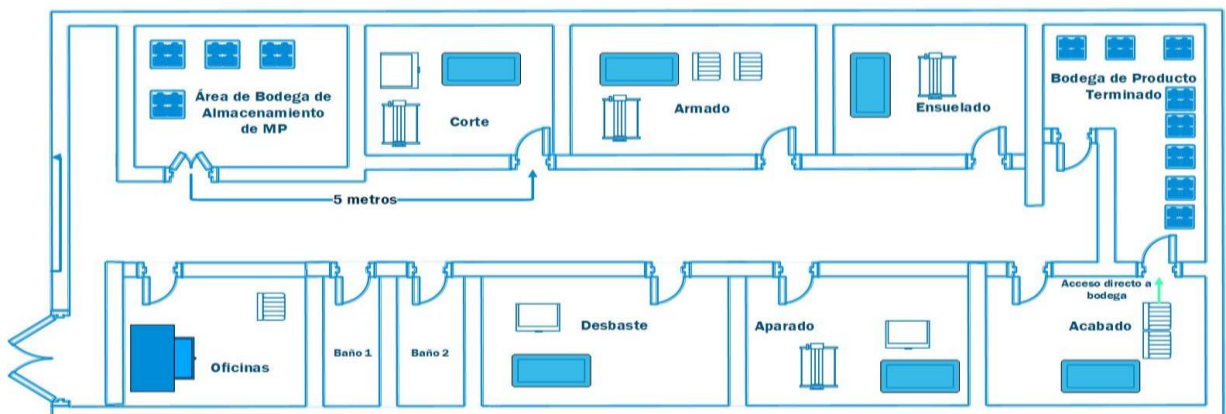
Nota: En la figura 18 observa la nueva distribución de planta para el área de bodega de PT autoría propia.

Para las áreas de Almacenamiento su ubicación en planta se mantiene, debido a la nueva distribución de las demás áreas estas se ven impactadas en el cambio en el recorrido que deben realizar tanto el personal administrativo y el personal de Almacenamiento.

A continuación, podemos observar en la **Figura 27** la nueva distribución y recorrido que se va a desempeñar.

Figura 27

Nuevo recorrido distribuido para el área de Almacenamiento



Nota: En la figura 27 observa el nuevo recorrido de planta para el área de Almacenamiento , autoría propia.











RESULTADOS ESPERADOS

Basándose en los nuevos datos obtenidos, que incluyen el diagrama de procesos de tiempos y movimientos, la redistribución de áreas y la aplicación del VSM para identificar actividades que agregan valor y no agregan valor, se presenta a continuación la propuesta del proceso optimizado con los cambios implementados.

Área de Almacenamiento: A continuación, en la Figura 28 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 28

Análisis de Tiempos y Movimientos del proceso Almacenamiento














DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado Fecha: 3 de Octubre del 2022 El estudio inicia: Con la recepción del pedido del cliente Método: Actual: X Propuesto: ____ Producto: Botas Nombre del operario: Luis Sánchez Elaborado por: Oscar Timbela Unidad de Producción: Par/min		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
			Operación	1	1	0%				
			Transporte	1	1	0%				
			Inspección	1	1	0%				
			Espera	0	0	0%				
			Almacenaje	1	1	0%				
		Total de Actividades realizadas		4	4	0%				
		Distancia total en metros		15	5	-67%				
		Tiempo min/hombre		5	4	-24%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de insumos	-	-	120						
2	Inspeccionar insumos	-	-	45						
3	Almacenar insumos	-	-	75						
4	Entregar insumos al área de corte	-	5	25						
Tiempo Minutos: 4		m	5	265	s					

Nota: En la figura 28 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Área de Corte: A continuación, en la Figura 29 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 29

Análisis de Tiempos y Movimientos del proceso Corte











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 3		Operar. x Mater. Maqui.								
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2	2	0%				
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1	1	0%				
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1	1	0%				
Producto: Botas			Espera	0	0	0%				
Nombre del operario: Jimmy Jara			Almacenaje	0	0	0%				
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		4	4	0%				
Unidad de Producción: Par/ min		Distancia total en metros		7	2	-71%				
		Tiempo min/hombre		4	3,75	-10%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de insumos en el área de corte		-	60						
2	Realizar operaciones de corte manualmente	-		120						
3	Inspeccionar productos cortados con criterios de calidad	-	-	35						
4	Entregar productos al área de desvaste para el desbaste		2	10						
Tiempo Minutos: 3,75		m	2	225	s					

Nota: En la figura 29 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Área de Desbaste: A continuación, en la **Figura 30** podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 30

Análisis de Tiempos y Movimientos del proceso Desvaste











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 4			Operar.	Mater.	Maqui.	x			
Proceso:		RESUMEN							
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2	2	0%			
El estudio inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1	1	0%			
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1	1	0%			
Producto: Botas			Espera	0	0	0%			
Nombre del operario: Jorge Chasipanta			Almacenaje	0	0	0%			
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		4	4	0%			
Unidad de Producción: Par/ min		Distancia total en metros		10	1	-90%			
		Tiempo min/hombre		3	2,67	-22%			
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción de productos cortados en el área de desvaste	-	-	60	●				
2	Realizar operaciones de desvaste	-	-	60	●				
3	Inspeccionar productos desbastados con criterios de calidad	-	-	35			●		
4	Entregar productos al área de Aparado	-	1	5		●			
Tiempo Minutos: 2,67		m	1	160	s				

Nota: En la figura 30 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Área de Aparado: A continuación, en la **Figura 31** podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 31

Análisis de Tiempos y Movimientos del proceso Aparado











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 5					Operar.		Mater.		Maqui. x
Proceso:					RESUMEN				
Empresa: Productora y comercializadora de calzado					SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.
Fecha: 3 de Octubre del 2022						Operación	3	3	0%
El estudio inicia: Con la recepción del pedido del cliente						Transporte	1	1	0%
Método: Actual: X Propuesto: _____						Inspección	1	1	0%
Producto: Botas						Espera	0	0	0%
Nombre del operario: Leonardo Vaca						Almacenaje	0	0	0%
Elaborado por: Oscar Timbela					Total de Actividades realizadas		5	4	-20%
Unidad de Producción: Par/ min					Distancia total en metros		3	2	-50%
					Tiempo min/hombre		6	6	0%
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción de productos desbastados y acabados desde el área de Desvaste.	-	-	60	●				
3	Preparacion de componentes y materiales necesarios para el armado del calzado.	-	-	30	●				
4	Ensamblaje de las diferentes partes del calzado utilizando los productos desbastados y los componentes recibidos.	-	-	240	●				
5	Verificación de la calidad del armado del calzado según los estándares establecidos.	-	-	35		●			
6	Entrega del calzado cocido/ aparado y verificado al área de Armado.	-	1,5	15		●			
Tiempo Minutos: 6,33		m	1,5	380	s				

Nota: En la figura 31 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Área de Armado: A continuación, en la Figura 32 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 32

Análisis de Tiempos y Movimientos del proceso Armado











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 6			Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>				
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	1	1	0%				
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1	1	0%				
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1	1	0%				
Producto: Botas			Espera	0	0	0%				
Nombre del operario: Santiago Ruales			Almacenaje	0	0	0%				
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		3	1	-67%				
Unidad de Producción: Par/ min		Distancia total en metros		2	2	-25%				
		Tiempo min/hombre		17,50	7,25	-59%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
	Realización de operaciones de armado, incluyendo el ensamblaje de las partes del calzado y la verificación de la calidad.	-		395	●					
	Realizar inspección de calzado Armado		1,5	40			●			
	Entrega de calzado armado y verificado al área de Ensuelado.					●				
	Tiempo Minutos: 7,25	m	1,5	435	s					

Nota: En la figura 32 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Área de Ensuelado: A continuación, en la Figura 33 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 33

Análisis de Tiempos y Movimientos del proceso Ensuelado











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 7		Operar: <input checked="" type="checkbox"/>		Mater.:	Maqui.:				
Proceso:		RESUMEN							
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2	2	0%			
El estudio inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1	1	0%			
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1	1	0%			
Producto: Botas			Espera	0	0	0%			
Nombre del operario: Andrés Ruiz			Almacenaje	0	0	0%			
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		4	4	0%			
Unidad de Producción: Par/ min		Distancia total en metros		9,0	1,50	-83%			
		Tiempo min/hombre		8	7,17	-8%			
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción de calzado ensamblado desde el área de Armado.	-	-	60	●				
2	Realización de operaciones de ensuelado, que incluyen la colocación de suelas y otros elementos de acabado.	-	-	300	●				
3	Inspección y control de calidad del calzado ensuelado.	-	-	60			●		
4	Entrega de calzado ensuelado aprobado al área de Acabado.	-	1,5	10		●			
Tiempo Minutos: 7,17		m	1,5	430	s				

Nota: En la figura 33 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Área de Ensuelado: A continuación, en la Figura 34 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 34

Análisis de Tiempos y Movimientos de proceso Acabado













DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 8			Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>							
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	3	3	0%				
El estudio inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	1	1	0%				
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	1	1	0%				
Producto: Botas			Espera	0	0	0%				
Nombre del operario: Brayan Tapia			Almacenaje	0	0	0%				
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		5	5	0%				
Unidad de Producción: Par/ min		Distancia total en metros		5	0	-100%				
		Tiempo min/hombre		3,5	3	-12%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de calzado ensuelado aprobado desde el área de Ensuelado	-	-	60	●					
2	Realización de operaciones de acabado, que incluyen el pulido, teñido, decoración y otros procesos de mejora estética	-	-	60	●					
3	Inspección y control de calidad del calzado acabado	-	-	35			●			
4	Empaque Y etiquetado del calzado	-	0	30			●			
5	Traslado de calzado terminado a Bodeg PT	-	0	0			●			
Tiempo Minutos: 3		m	0	185	s					

Nota: En la figura 34 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Área de Bodega PT: A continuación, en la Figura 35 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado

Figura 35

Análisis de Tiempos y Movimientos de proceso Bodega PT

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 9		Operar: <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso:		RESUMEN								
Empresa: Productora y comercializadora de calzado		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 3 de Octubre del 2022			Operación	2	2	0%				
El estudio Inicia: Con la recepción del pedido del cliente			Transporte	0	0	0%				
Método: Actual: X Propuesto: _____			Inspección	0	0	0%				
Producto: Botas			Espera	0	0	0%				
Nombre del operario: Luis Vargas			Almacenaje	1	1	0%				
Elaborado por: Oscar Timbela		Total de Actividades realizadas		3	3	0%				
Unidad de Producción: Par/ min		Distancia total en metros		0	0	0%				
		Tiempo min/hombre		3	3	0%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Recepción de calzado aprobado desde el Área de Acabado.	-	-	120						
2	Almacenamiento y control de inventario del calzado.	-	-	43						
Tiempo Minutos: 3		m	0	163	s					

Nota: En la figura 35 podemos apreciar el nuevo diagrama de procesos propuesto optimizado, autoría propia.

Con esta nueva información se procede a realizar una tabla comparativa con los datos obtenidos y optimizados con la mejora.

Como se puede observar en la Tabla 16 podemos observar los tiempos iniciales antes con los cuales la empresa trabaja actualmente y la propuesta optimizada una vez realizados los cambios, obteniendo un ahorro considerable en el proceso en general y en el proceso de Armado que es el caso de estudio más crítico.

Tabla 16

Comparación de los tiempos obtenidos con la propuesta Optimizada

RESULTADOS ESPERADOS OPTIMIZADOS (MINUTOS)			
	Actual	Propuesta optimizada	Ahorro
Área de Almacenamiento	5	4	1
Área de Corte	4,17	3,75	0,42
Área de Desbaste	3,42	2,67	0.75
Área de Aparado	6,33	6,33	0
Área de Armado	17.5	7,25	10,25

Área de Ensuelado	8	7,17	0,83
Área de Acabado	3,5	3	0,5
Área de Bodega PT	3	3	0
TOTAL	50.92	37.17	13.75

Nota: En la tabla 16 podemos apreciar los resultados optimizados en función del tiempo, autoría propia.

De igual manera con la nueva distribución de las áreas a continuación en la Tabla 17 podemos apreciar las nuevas distancias que deber realizar los trabajadores para la conformación y producción del proceso

Tabla 17

Comparación de las distancias recorridas iniciales vs la propuesta Optimizada

RESULTADOS ESPERADOS OPTIMIZADOS (METROS)			
	Actual	Propuesta optimizada	Ahorro Recorrido
Área de Almacenamiento	15	5	10
Área de Corte	7	2	5
Área de Desbaste	10	1	9
Área de Aparado	3	1.5	1,5
Área de Armado	2	1.5	0.5
Área de Ensuelado	9	1.5	7.5
Área de Acabado	5	0	5
Área de Bodega PT	0	0	0
TOTAL	51	12,5	48,5

Nota: En la tabla 17 podemos apreciar los resultados optimizados en función de las distancias, autoría propia.

Con los nuevos tiempos de ciclo obtenidos en el proceso de fabricación de calzado y la implementación del VSM para disminuir las actividades que no agregan valor y la nueva distribución de planta se presenta la nueva propuesta de productividad de la planta.

Figura 36

Productividad Futura Propuesta

Capacidad de producción diaria =	$\frac{435 \text{ min}}{30 \text{ min/par}}$
Capacidad de producción diaria =	14 pares

Nota: En la figura 36 podemos apreciar la producción futura en unidades por para de calzado al día, autoría propia.

Las áreas de Corte y Desbastado, se ha decidido asignarles la responsabilidad de recibir las órdenes de producción. Estas áreas serán capaces de realizar las variaciones necesarias en la producción según los requerimientos específicos de cada cliente. Para evitar el exceso de inventario y garantizar un flujo óptimo, se ha establecido un límite de acumulación de una docena y media de productos en cada una de estas áreas.

Esta decisión busca mejorar la eficiencia del proceso al permitir una mayor flexibilidad en la producción, lo que permitirá satisfacer las demandas cambiantes del mercado de manera más efectiva. Al centralizar las órdenes de producción en las áreas de Corte y Desbastado, se agilizará el flujo de trabajo.

Además, limitar la acumulación de productos en estas áreas contribuirá a evitar el sobre inventario, lo que es beneficioso tanto para la gestión de inventarios como para el flujo de caja de la empresa.

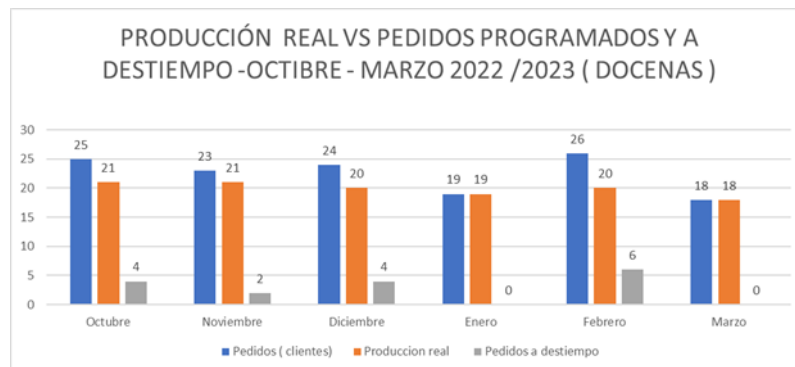
En resumen, la asignación de las áreas de Corte y Desbastado como receptores de las órdenes de producción permitirá ajustar la producción según los requerimientos del cliente. Asimismo, el establecimiento de límites de acumulación evitará el exceso de inventario, mejorando la eficiencia y el flujo del proceso.

Con estos lineamientos y nuevos tiempos de producción podemos observar en la figura 36 que la producción diaria en el proceso de Armado se optimizó a 14 pares diarios en comparación con la producción inicial que es de 10 pares, y en función de este resultado se logró optimizar de igual manera las demás operaciones posteriores a este proceso como es el ensuelado y acabado.

Haciendo una comparativa de la producción diaria real vs los pedidos programados y a destiempo con el mes de febrero del 2022 que fue el mes de mayor incumplimiento y los comparamos con la producción diaria propuesta tenemos los siguientes resultados

Figura 37

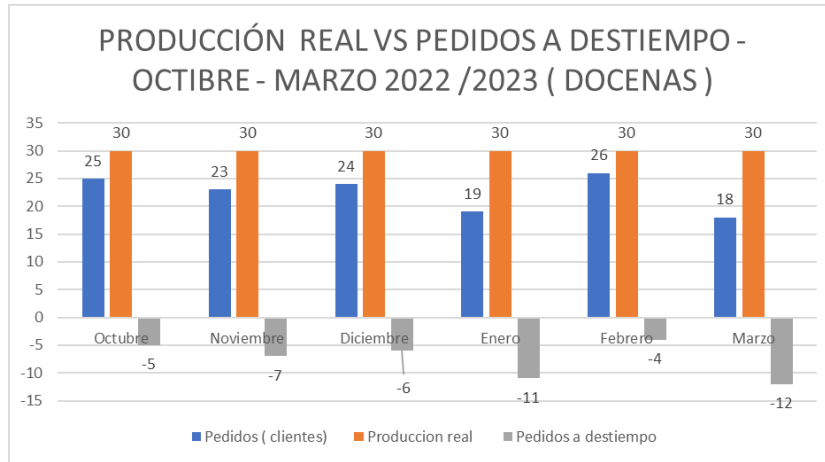
Producción real vs pedidos programados y a destiempo (Pares /docenas)



Nota: En la figura 37 podemos apreciar la producción real vs los pedidos programados y entregados a destiempo, autoría propia.

Figura 38

Producción real vs pedidos programados y a destiempo (Pares /docenas) Propuesto



Nota: En la figura 38 podemos apreciar la producción real vs los pedidos a destiempo, autoría propia.

Como podemos analizar en la **Figura 37** y **Figura 38** podemos observar que al realizar una comparativa y proyección a 6 meses con la producción propuesta disminuimos considerablemente los pedidos entregados a fuera de tiempo, además de cubrir la producción de febrero que fue el mes más crítico para la organización.

Cronograma de Actividades

En la **Figura 39** podemos apreciar el cronograma planificado con el listado de actividades para la realización de la propuesta.

Figura 39

Cronograma de Actividades

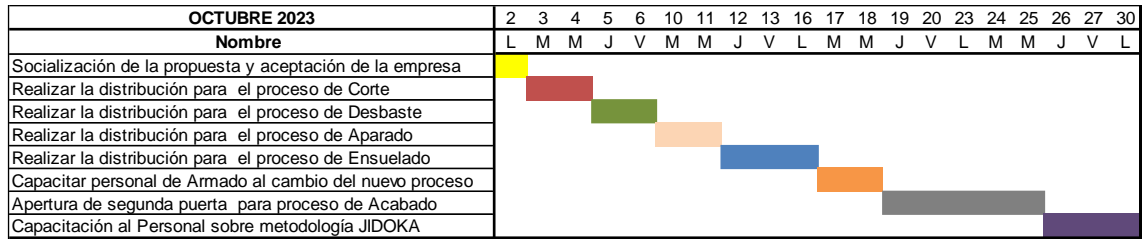
Item	Nombre	Duración días	Inicio	Fin	Predecesores
1	Socialización de la propuesta y aceptación de la empresa	1	2/10/2023 - 8h00 am	2/10/2023 - 5h00 pm	1
4	Realizar la distribución para el proceso de Corte	2	3/10/2023- 8h00 am	4/10/2023- 5h00pm	2
5	Realizar la distribución para el proceso de Desbaste	2	5 /10/2023- 8h00 am	6/10/2023 - 5h00pm	3
6	Realizar la distribución para el proceso de Aparado	2	10 /10/2023- 8h00 am	11/10/2023 - 5h00pm	4
7	Realizar la distribución para el proceso de Ensuelado	2	12 /10/2023- 8h00 am	16/10/2023 - 5h00pm	5
8	Capacitar personal de Armado al cambio del nuevo proceso	2	17 /10/2023- 8h00 am	18/10/2023 - 5h00pm	6
9	Apertura de segunda puerta para proceso de Acabado	5	19 /10/2023- 8h00 am	25/10/2023 - 5h00pm	7
10	Capacitación al Personal sobre metodología JIDOKA	3	27 /10/2023- 8h00 am	31/10/2023 - 5h00pm	8

Nota: En la figura 39 podemos apreciar el cronograma de actividades a ejecutar autoría propia.

En la **Figura 40** podemos apreciar el diagrama de Gantt en el cual se indica los días en los cuales se procederá con el inicio de la implementación de los cambios y su fecha de cierre

Figura 40

Diagrama de Gantt



Nota: En la figura 40 podemos apreciar el diagrama de Gantt el cual especifica las fechas del plana a ejecutar , autoría propia.

ANÁLISIS DE COSTOS

ANÁLISIS DE COSTOS DE LA REDISTRIBUCIÓN AREA DE CORTE

Personal	Cantidad	Costo hora	Tiempo de realización (h)	Total
Redistribución de planta	1	4,03	48	193,44
TOTAL DE REDISTRIBUCIÓN DEL AREA DE CORTE				193,44

ANÁLISIS DE COSTOS DE LA REDISTRIBUCIÓN AREA DE DESBASTE

Personal	Cantidad	Costo hora	Tiempo de realización (h)	Total
Redistribución de planta	1	4,03	48	193,44
TOTAL DE REDISTRIBUCIÓN DEL AREA DE DESBASTE				193,44

ANÁLISIS DE COSTOS DE LA REDISTRIBUCIÓN AREA DE APARADO

Personal	Cantidad	Costo hora	Tiempo de realización (h)	Total
Redistribución de planta	1	4,03	48	193,44
TOTAL DE REDISTRIBUCIÓN DEL AREA DE APARADO				193,44

ANÁLISIS DE COSTOS DE LA REDISTRIBUCIÓN AREA DE ENSUELADO

Personal	Cantidad	Costo hora	Tiempo de realización (h)	Total
Redistribución de planta	1	4,03	48	193,44
TOTAL DE REDISTRIBUCIÓN DEL AREA DE APARADO				193,44

ANÁLISIS DE COSTOS DE CAPACITACIÓN NUEVO PROCESO ARMADO

Personal	Cantidad	Costo hora	Tiempo de realización (h)	Total
Armador	1	4,79	48	229,22
TOTAL DE REDISTRIBUCIÓN DEL AREA DE APARADO				229,22

**ANÁLISIS DE COSTOS DE CAPACITACIÓN AREA DE ARMADO
METODOLOGIA JIDOKA**

Personal	Cantidad	Costo hora	Tiempo de capacitación (h)	Total
Gerente	1	11,13	8	89,04
Operarios	7	3,79	8	90,96
Presentador	1	6,93	8	55,44
TOTAL DE LA CAPACITACIÓN				235,44

Costo Total de Implementación

Descripción	Cantidad	Costo Anual	Total Anual
Redistribución de planta	4	773,76	773,76
Capacitación para Armador a proceso propuesto	1	229,22	229,22
Capacitación JIDOKA Personal base y Jefatura	9	235,44	235,44
Apertura de Puerta área de Acabado	1	337.90.	337.90.
Costo total anual			1238,42

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La situación actual en los procesos de producción de calzado, se diagnosticó con la aplicación de nueve (8) diagramas de procesos; los cuales indicaron los tiempos y distancias recorridas que caracterizan dicho proceso, los mismos indican en la siguiente (**Tabla 10**)
- Se aplico diagramas de procesos de tiempos y movimientos, así como un mapeo de flujo de la cadena de valor, conjuntamente con diagramas SIPOC, los cuales permitieron identificar los parámetros que integran el proceso de producción de calzado, con respecto al primer aspecto, se tiene : el proceso de Armado es la operación con el tiempo más alto de diecisiete (17.50) min en producir una parte del calzado, con relación al segundo aspecto : se identifico las actividades que no generaban valor específicamente en el área de Armado, con relación al tercer aspecto: se logró identificar los proveedores, entradas salidas, proceso y clientes que conforman el mismo.
- Al aplicar las herramientas de diagramas de procesos de tiempos y movimientos, mapeo de flujo de cadena de valor y diagramas SIPOC encaminadas a la optimización de los tiempos de entrega en la producción de calzado se propuso una nueva distribución en las áreas de realización del proceso, indicando una alta efectividad en la eficiencia y la productividad en la fabricación de calzado. Además, permitió reducir las distancias recorridas de **cincuenta y uno (51) a doce (12,5)** metros realizados por los trabajadores, conjuntamente una disminución en los tiempos de operación. De lo planteado anteriormente se tendría un aumento notable en la producción diaria, de doce (10) pares a diecisiete (14) pares por día.

RECOMENDACIONES

- Se debe extender la utilización de otras herramientas pertenecientes a la metodología Lean Manufacturing al proceso objeto de estudio, encaminadas a la optimización del mismo direccionado a otros indicadores.
- Se recomienda realizar acciones de capacitación a todo el personal en especial, al que elabora en el área de Armado debido a que constituye el área con una mayor incidencia en presentar no conformidades en dicha etapa del proceso. Basado en la metodología JIDOKA,
- Se sugiere que la empresa adopte todas las estrategias delineadas en este estudio para reducir el tiempo de entrega de sus productos, elevar su producción y elevar su nivel de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrade, A. M., A. Del Río, C., Alvear, D. L., Andrade, A. M., A. Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, 30(3), 83–94.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Bermejo, J. L., & Asesor, D. (2019). Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10588>
- Changoluisa, C., & Gonzalo, W. (s/f). “INDOAMÉRICA”.
- Hurtado Zeña, M. C. (2022). *Mejora y optimización de procesos mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la línea de envasado de jalea de una empresa de manufactura*. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/21421>
- Sandro. (2016). *Tungurahua abarca el 44% de producción en calzado ecuatoriano – Cámara de Industrias de Tungurahua*.
<https://camaradeindustriasdetungurahua.wordpress.com/2016/03/07/tungurahua-abarca-el-44-de-produccion-en-calzado-ecuatoriano/>
- TOTVS LATAM. (2022). *Lean Manufacturing: herramientas y cómo implementar - TOTVS*.
<https://es.totvs.com/blog/gestion-industrial/lean-manufacturing-herramientas-y-como-implementar/>
- Vistazo. (2018). *Zapatos ecuatorianos, con un mercado cuesta arriba*.
<https://www.vistazo.com/enfoque/zapatos-ecuatorianos-con-un-mercado-cuesta-arriba-ADVI122031>
- World Footwear. (2019). *Anuario del sector mundial del calzado: año 2019 - Revista del Calzado : Revista del Calzado*. <http://revistadelcalzado.com/anuario-dsector-mundial-calzado-2019/>

Anexos

Anexo 1

Toma de Tiempos Proceso de Armado

TOMA DE TIEMPOS PARA EL PROCESO DE ARMADO (MINUTOS)																					
Actividades	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10	Tiempo 11	Tiempo 12	Tiempo 13	Tiempo 14	Tiempo 15	Tiempo 16	Tiempo 17	Tiempo 18	Tiempo 19	Tiempo 20	Media
1	Identificar y observar modelo para armar	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2	Alistar herramientas e insumos para armar	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
3	Realizar corte de contrafuerte	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
4	Realizar conformado de talón	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
5	Realizar el se paramiento de plantilla	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
6	Proceder a colocar pega en plantilla y forro	0,17	0,17	0,19	0,17	0,17	0,20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
7	Realizar el pegado del forro en la plantilla	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
8	Proceder a preparar hormas	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
9	Clavar plantilla en la horma	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17
10	Proceder a cortar plantilla	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
11	Colocar pegamento a la plantilla	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
12	Realizar el coloque de la puntera a la capellada	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
13	Engomar la capellada	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
14	Proceder a colocar la capellada sobre la horma	2,75	2,75	2,78	2,75	2,75	2,76	2,75	2,75	2,75	2,77	2,75	2,75	2,75	2,76	2,75	2,75	2,75	2,76	2,75	2,75
15	Recortar sobrantes de capellada	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
16	Seleccionar horma para armar puntas	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
17	Realizar el armado de punta	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,85	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,84	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
18	Retirar pegamento sobrante	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
19	Obsenar hormas con armado de punta	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
20	Cerrar talón	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,78	1,75	1,75	1,75	1,77	1,75	1,75	1,79	1,75	1,76	1,75
21	Retirar pegamento sobrante	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	Proceder a estirar arrugas del material	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17
23	Proceder a colocar pegamento al taco y su forro	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
24	Realizar el pegado del forro en el taco	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
25	Colocar pegamento en el taco	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
26	Pegar taco y suela	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,27	0,25	0,25	0,25
27	Transportar calzado armado al área de ensuelado	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	TOTAL	17,50	17,50	17,58	17,50	17,50	17,59	17,50	17,52	17,50	17,52	17,53	17,56	17,50	17,51	17,53	17,50	17,50	17,58	17,50	17,51

Anexo 2

Defectos de calidad Área de Armado

DEFECTOS EN EL PROCESO DE ARMADO (PARES)																						
Defectos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	TOTAL	MEDIA
Evidencia de roturas en el cuero	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,000
Evidencia de cortes mal armados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	6,00	0,000
Se visualiza imperfecciones en el material (cuero)	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	7,00	0,000
Puntadas de cocido flojo	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,000
Costura torcida	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	11,00	1,000
Se evidencia cortes cortos	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00	0,000
Insumos desiguales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	9,00	0,000
Forro machado	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	11,00	1,000
TOTAL	2,00	3,00	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	2,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	68,00	2,00