FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE CALZADO CORFAM EN EL DISTRITO SJL, LIMA -2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:
Wilmer Jesus Bustillos Barrera

Asesor:
Ing. MBA Ricardo Villena Presentación

Lima - Perú

2021

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto,* para aspirar al título profesional con la tesis denominada: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto.*

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos
Jurado
Presidente

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos
Jurado

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos
Jurado

DEDICATORIA

A mi familia:

Mi madre, mi pareja y mis hijos; por su apoyo constante para afrontar las diferentes adversidades, siendo el motivo de mi desarrollo personal y profesional

AGRADECIMIENTO

A nuestras familias por su apoyo incondicional, a la universidad por apoyarnos e inculcarnos conocimientos, a nuestro asesor que con su paciencia pudimos terminar la tesis y por último a todas las personas que de alguna manera no apoyaron.

TABLA DE CONTENIDOS

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS **2**

DEDICATORIA **3**

AGRADECIMIENTO **4**

TABLA DE CONTENIDOS **5**

ÍNDICE DE TABLAS **6**

ÍNDICE DE FIGURAS **7**

RESUMEN **8**

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN **9**
1.1. Realidad problemática 9
1.2. Objetivos 15
1.3. Hipótesis 15
1.4. Formulación del problema 25

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA **27**
2.1. Tipo de investigación 27
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos) 27
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos 28
2.4. Procedimiento y análisis de datos 29
2.5. Aspectos éticos 30

CAPÍTULO III. RESULTADOS **31**
3.1. Descripción de la empresa 31
3.2. Aspecto organizativo 32
3.3. Situación actual de la empresa 33
3.4. Descripción de implementación de la propuesta de mejora 56

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES **74**
DISCUSIÓN 74
CONCLUSIONES 76

REFERENCIAS **77**

ANEXOS **80**
Anexos 1: Instrumento de recolección de datos: Cronometro 80
Anexos 2: Instrumento de recolección de datos: Índice de actividades 81
Anexos 3: Instrumento de recolección de datos: Formato de productividad 82
Anexo 4: **Matriz de consistencia** 83
Anexo 5: Prueba de Normalidad 84
Anexo 6: Diagrama Causa -efecto 86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales causas en la empresa de calzado 33

Tabla 2 Matriz de correlación 34

Tabla 3 Matriz de resultado 34

Tabla 4 Diagrama de operaciones (Situación Actual) 43

Tabla 5 Diagrama de Análisis de Procesos (Situación Actual) 44

Tabla 6 Registro de toma de tiempos octubre 2020 47

Tabla 7 Cálculo del número de muestras 48

Tabla 8 Cálculo del promedio del tiempo observado por tamaño de muestra. 49

Tabla 9 Cálculo del tiempo estándar (PRE-TEST) 51

Tabla 10 Planeación de operaciones (Pre-test) 53

Tabla 11 Eficacia (Pre-test) 54

Tabla 12 Eficiencia (Pre-test) 55

Tabla 13 Productividad (Pre-test) 56

Tabla 14 Diagrama de operaciones (Post test) 60

Tabla 15 Diagrama de Análisis de Procesos (Post test) 61

Tabla 16 Registro de toma de tiempos marzo 2021 64

Tabla 17 Cálculo del número de muestras 65

Tabla 18 Cálculo del promedio del tiempo observado por tamaño de la muestra. 66

Tabla 19 Cálculo del tiempo estándar (POST-TEST) 67

Tabla 20 Planeación de operaciones (Post-test) 69

Tabla 21 Eficacia (Post-test) 70

Tabla 22 Eficiencia (Post-test) 71

Tabla 23 Productividad (Post-test) 72

Tabla 24 Resumen de los indicadores 73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reacción en cadena de la mejora de procesos 17

Figura 2. Símbolo de diagrama de actividades..... 18

Figura 3. Símbolo de diagrama de operaciones de proceso 19

Figura 4. Ejemplo de Diagrama de operaciones de proceso 19

Figura 5. Sistema de suplementos por descanso de los tiempos básicos..... 21

Figura 6. Calzado corfan 31

Figura 7. Organigrama de la empresa..... 32

Figura 8. Corte de cuero y badana..... 36

Figura 9. Maquinado 37

Figura 10. Empastado..... 37

Figura 11. Armado 38

Figura 12. Ensuelado..... 39

Figura 13. Pigmentado 39

Figura 14. Acabado 40

Figura 15. Empaque 40

Figura 16. Almacenamiento 41

Figura 17. Diagrama de flujo del proceso de producción de calzado 42

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar cómo la mejora de procesos incrementa la productividad en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

La hipótesis general es: La mejora de procesos incrementa la productividad en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima-2020.

Las variables de estudio: Variable 1 “Mejora de procesos” y la Variable 2 “Productividad”. Se utilizó el diseño Experimental, de tipo Pre-Experimental. Como técnica de recolección de datos se utilizó la técnica de observación, cuyo instrumento fue cronómetro, formato de índice de actividades y formato de productividad, el cual se aplicó a la muestra de la producción de 90 días en la fabricación de calzados corfam.

Por último, se concluye que existe una relación significativamente alta entre la Mejora de procesos y la productividad.

Palabras Claves: Mejora de procesos, Productividad.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el mundo globalizado es importante considerar, desde el punto de vista económico y práctico, ciertos cambios que continuamente se llevan a cabo en el sector industrial y de negocios. Dichos cambios tienen que ver con abordar el problema de la demora de procesos, se conoce que a través de la globalización del mercado y de la manufactura, la única forma en que un negocio o empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad. Esto lo confirma la investigación de **Morales, Rendón, & Guillén (2019),** que manifestaron que la cuarta revolución industrial ha llegado a las actividades económicas y ha modificado la conducta, gustos y preferencias de la sociedad. Las industrias incorporan avances tecnológicos en sus procesos de producción, distribución y comercialización; la industria del calzado no ha sido la excepción. En ese sentido, **Kanawaty (1998),** manifiesta que la productividad puede definirse como la relación entre producción e insumo. Esta definición se aplica a una empresa, un sector de actividad económica o toda la economía. El término productividad puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado. Aunque esto parece bastante sencillo cuando el producto y el insumo son tangibles y pueden medirse fácilmente, la productividad resulta más difícil de calcular cuando se introducen bienes intangibles.

Las pequeñas y medianas empresas en América Latina que realizan estudios de trabajo son competitivas, mientras que las empresas que operan empíricamente presentan multitud de problemas en su gestión productiva (**Bloom y Van Reenen, 2010**). Así mismo **Bernal (2014)** manifestó que, combinar adecuadamente los recursos humanos, materiales y financieros es importante, ya que los beneficios se traducen en una reducción de costos y una mejora de calidad en los productos. Dentro de esta perspectiva podemos afirmar que las

empresas que aplican estudios de trabajo están en una mejor posición para ser competitivas, puesto que su trabajo está orientado a la efectividad empresarial. Las organizaciones empresariales en América latina plantean cambios requeridos en la matriz productiva para impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible. La productividad se mide por el grado de eficiencia con que se emplean los recursos humanos y otros para alcanzar los objetivos empresariales. Esto quiere decir que se debe aplicar técnicas que permitan medir este grado de eficiencia. Para equilibrar la línea de trabajo, eliminar o reducir los movimientos no efectivos y acelerar los efectivos, se debe emplear un método **(Niebel y Freivalds, 2014).**

Según **Perú Top Publications (2019),** en el Perú se producen cerca de 45 millones de pares de calzado anualmente, de los cuales el 5% va al mercado externo, destacando como países de destino: Estados Unidos (28% del total exportado), Colombia (20%), Singapur (16%) y Chile (14%), es decir, que el 78% de las exportaciones de calzado peruanas se concentran en cuatro países. Durante el año 2017 **(Perú Top Publicaciones, 2019)** el total exportado por empresas de calzado peruano fue solo de US$25 millones, mientras que las ventas anuales se calculan en US$130 aproximadamente solo para las 18 empresas más grandes.

Por otra parte, tanto en Perú como en el resto de países de Latinoamérica enfrentamos un desafío claro: aumentar la productividad con miras a crecer con mayor dinamismo y alcanzar el desarrollo, no obstante, desde nuestro punto de vista, la productividad de un país también se define por cómo sus empresas se gestionan en el día a día para responder a su entorno competitivo y lograr ser más productivas. Y es aquí donde las empresas peruanas tienen el desafío de identificar y resolver aquellas causas que impactan en su productividad y, por lo tanto, en los últimos diez años, las empresas peruanas se han enfocado en "correr la ola" para aprovechar los niveles de crecimiento que mostraba el país durante este periodo, dejando de lado la eficiencia y la optimización de sus recursos en pos de crecer y desarrollar mercado,

por lo tanto las empresas requieren de profesionales con mayor visión de negocio, innovadores, que rompan paradigmas y busquen soluciones fuera de los estándares tradicionales, y eso no se consigue al azar, sino a través de un método **(Gestión, 2016).**

Buscando información en repositorios y bibliotecas virtuales se encontró información:

Internacionales

Según el estudio de **Tigse (2015)** que tiene como objetivo, realizar un estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa GUSMA, donde se concluyó, que el tiempo estándar de producción del área de montaje corresponde a 13,20 minutos y según el cálculo de las capacidades de producción se establece que la producción actual es de 140 pares de zapatos por jornada, una eficiencia de la línea producción de 76,74% y un coeficiente de desequilibrio de 23,26%. Mediante el nuevo método de trabajo se equilibra las líneas de producción y se obtiene 180 pares de zapatos por jornada lo que representa un incremento del 28,57% de productividad, utilizando el mismo recurso humano.

Según el estudio de **Medina et al., (2018),** propone un procedimiento para la mejora de procesos que centra su objetivo en lograr el enfoque al cliente, el alineamiento estratégico y la mejora continua. La propuesta es el resultado del estudio y análisis estadístico de más de 80 procedimientos de mejora encontrados en la literatura, su aplicación parcial por más de 10 años en, al menos, 40 empresas de manufactura y servicio y la inserción de un conjunto de herramientas estadísticas y criterios de decisión que ayudan a su fundamentación científica, a la vez que a la reducción del tiempo de su aplicación. Por otra parte, se logra una exhaustiva representación de los procesos que contribuye a la implementación e integración de los sistemas de gestión asociados a las Normas ISO.

Según el estudio de **Peña & Felizzola, (2020),** muestra la aplicación de simulación de eventos discretos, con el propósito de evaluar propuestas de mejora en la capacidad del proceso de producción y por ende la eficiencia de una empresa de alimentos, mediante el

planteamiento y comparación de escenarios. La metodología usada para su desarrollo se dividió en cinco (5) fases: fase I: caracterización del proceso y cuantificación de los recursos actuales, fase II: análisis de entrada, fase III: desarrollo y validación del modelo usando el software Tecnomatix Plant simulation, fase IV: propuesta y simulación de tres escenarios, fase V: análisis de escenarios, con respecto a los resultados obtenidos en los indicadores de desempeño: Throughput, porcentaje de utilización y porcentaje de tiempo de espera en cada operación. El escenario que generó mejores resultados frente al análisis realizado fue el tercero, que correspondía a la reprogramación de la producción, con el que se logró aumentar el throughput en 38,70%, 9,57% y 56,62% para las tortillas de maíz, tortillas de promasa y tortillas de harina de trigo, respectivamente. Por otro lado, se aumentó el porcentaje de utilización y se redujo el porcentaje de tiempo de espera de cada operación, y con esto se logró aumentar la eficiencia a través del aumento de la capacidad de producción.

Nacionales

Según **García (2016),** en su investigación llega a la conclusión que al aplicar la optimización de los procesos aumenta la productividad en un 22%, los resultados obtenidos de la producción mensual que fueron sometidos a evaluación en un rango promedio de 12 meses dan la confirmación en que, si existe relación entre las variables en estudio, es por ello que se confirma en que la optimización de procesos incrementa la productividad en la fabricación de polos. Así también, concluye que la optimización de procesos mejora la eficiencia en un 18% y en un 22% la eficacia. El aporte de la investigación, nos revela que hay que definir los recursos necesarios a utilizar el proceso para reducir los tiempos muertos, despilfarros, entre otros que no generen el aumento de la productividad, así también, realizar la supervisión de los indicadores de productividad, eficacia y eficiencia para no perjudicar los logros obtenidos.

Según **Quispe (2016)**, en su investigación llega a las conclusiones en que se demuestra que la optimización de los procesos posibilita la reducir tiempos de fabricación y distancia de recorrido, esto permitió mejorar la productividad significativamente en un 38,1%. Debido a la implementación de nuevos flujos de recorrido de los distintos procesos en el área de ensamblado, cual consiguió sincronizar las estaciones de trabajo de tal forma que le permite producir más, de forma ordenada. De igual manera, se determinó que una correcta optimización de los procesos consigue obtener un aumentar de la eficacia en un 25,3%. Esto se consigue al implementar el nuevo flujo de recorrido del producto, en donde los trabajadores ya no realizan largos desplazamientos en el área de ensamblado la cual le permitió reducir las distancias de recorrido de los trabajadores, reduciendo los tiempos improductivos de los trabajadores. Así también, logro determinar que la optimización de los procesos permite aumentar la eficiencia significativamente en un 18,4%. En donde se implementó un nuevo recorrido del producto, de tal manera que el flujo de producto sea más eficiente y flexible ante la demanda del mercado, esto permite reducir los tiempos de esperas de las máquinas y producir de manera más eficiente. Esta investigación aporta conocimiento para la mejora de la productividad implementando nuevos flujos de producción de los bienes que se desarrolla en la empresa.

La investigación de **Barahona (2018),** manifiesta, en la mejora de procesos, se mejoró los métodos de trabajos y se redujo los tiempos y los resultados fueron favorables: las actividades que agregan valor pasaron del 46% a un 83% del total de actividades, con la nueva toma de tiempos se determinó que el tiempo estándar disminuyó de 222.31 minutos/docena a 181.15 minutos/docena de calzados de cuero para caballeros. La nueva distribución de planta también mejoró los tiempos de recorrido de 255m. a 107m y la aplicación de las 5S permitió cubrir un 87% de oportunidad de mejora en el orden y limpieza.

Todo lo antes mencionado se reflejó en un incremento de la productividad de 50.98% a un 75% lo que significa que el crecimiento fue de 47.12% en la empresa LEVAROS S.A.C.

En cuanto a la eficiencia de la empresa, también se obtuvieron resultados esperados, la mejora de procesos generó un incremento de 70.39% a 89.92% en la eficiencia de la empresa LEVAROS S.A.C., lo que quiere decir que la eficiencia aumentó en un 27.75%.

Respecto a la eficacia inicial en la línea de producción del calzado de cuero para caballeros fue de 72.45% en promedio de los meses de marzo, abril y mayo; el cual luego de la implementación de la mejora de procesos en la empresa LEVAROS S.A.C., se pudo incrementar a 83.59%, en los meses de septiembre y octubre, lo cual quiere decir que la eficacia aumentó en un 15.38%.

En la empresa de calzado corfam en el distrito de San Juan de Lurigancho, se ha evidenciado la demora de los procesos en el área de producción, existe un mal uso de los tiempos en los trabajadores, conllevando a demoras y originando cuellos de botella en las líneas de producción.

Estos problemas descriptos anteriormente, se deben a varias causas, los trabajadores no cuentan con un tiempo estándar de fabricación, sus procesos no están estandarizados no cuentan con un estudio de métodos, ni con un estudio de tiempos.

De seguir esta situación, la empresa se ve expuesto a afrontar una baja productividad, generando pérdidas económicas, debido a que el producto no se realiza en el tiempo adecuado, y no cumple con la demanda del mercado frente a otras empresas de calzado similares, esto podría disminuir su presencia en el mercado, condenándola a salir del mismo por falta de clientes.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar cómo la mejora de procesos incrementa la productividad en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

1.2.2. Objetivos específicos

O.E.1. Establecer cómo la mejora de procesos incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

O.E.2. Establecer cómo la mejora de procesos incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general

La mejora de procesos incrementa la productividad en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima-2020.

1.3.2. Hipótesis específicas

H.E.1. La mejora de procesos incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

H.E.2. La mejora de procesos incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa de calzado corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

MARCO TEORICO

VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESO

Procesos

Según la ISO 9000:2015 (2015), un proceso es un: "Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto" (p.15).

Bravo (2008, p.15) menciona que los procesos se pueden diseñar, describir, documentar, comparar, eliminar, modificar, alinear o rediseñar; y que al hacerlo se pueden cumplir las estrategias de la empresa y mejorar su eficiencia, atención al cliente, calidad, productividad y muchos otros aspectos.

Definición

Para Krajewsky et al. (2008, p.142), la mejora de procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada uno de los procesos con la finalidad de mejorarlos, cuyo real propósito es lograr la real comprensión del proceso y examinar cada aspecto de este a través de herramientas que permiten balancear tareas, eliminar actividades que no agregan valor, suprimir materiales o servicios costosos, mejorar el ambiente y la seguridad de los puestos de trabajo, reducir los costos y retrasos y mejorar la satisfacción del cliente.

Summers (2006, p.225) sostiene que la mejora de procesos permite eliminar los desperdicios de tiempo, materiales, esfuerzo, costos y mano de obra, resultando en el incremento del nivel de desempeño de la empresa y la satisfacción del cliente.

Beneficios de la Mejora de Proceso

Asimismo, para Gutiérrez (2010, p.18) al mejorar los procesos se produce un efecto en cadena, que genera beneficios como:

- Reducir reprocesos, errores, retrasos, desperdicios y defectos.
- Disminuir la devolución de productos, las visitas de garantía y los reclamos de los clientes.
- Reducir costos y el mejor uso de recursos materiales y humanos que pueden adoptar nuevas funciones, producir más y solucionar problemas.
- Reducir los tiempos de entrega de productos y mejorar la atención al cliente.
- Incrementar la productividad y tener trabajadores motivados y comprometidos.

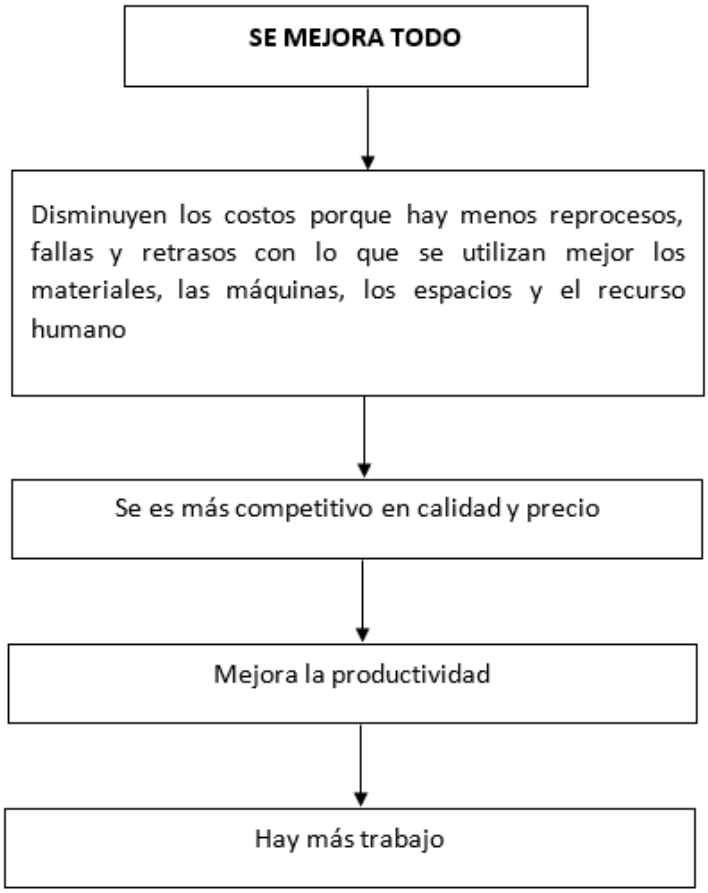


Figura 1. Reacción en cadena de la mejora de procesos

Nota: Gutiérrez (2010), p. 18

DIMENSIONES

ESTUDIO DE MÉTODOS

- **Diagrama de Análisis del proceso**

También llamado diagrama detallado del proceso, es la representación gráfica de todas las secuencias de las actividades, transporte, inspecciones, demoras y almacenamiento que ocurren durante un proceso.

Es aplicable para su análisis tal como tiempos necesarios y distancias recorrida. Habría que decir también que la gráfica representa los pasos que siguen una secuencia de actividades que conlleva aún proceso o procedimiento, identificándose mediante símbolos cuyo objetivo es mejorar aquellas ineficiencias.

Sus herramientas de trabajo son:

- Operación
- Transporte
- Inspección
- Almacenaje

Actividad	Símbolos	Descripción
Operación		Se efectúa algo
Transporte		Traslado de un lugar a otros
Inspección		Verificación de calidad y cantidad
Demora		Retraso en una actividad
Almacenaje		Deposito / guardar

Figura 2. Símbolo de diagrama de actividades

Nota: Elaboración propia

- **Diagrama de operaciones del proceso**

Para García (2005) lo define como la representación gráfica del ingreso de materiales del proceso, estudiando las principales actividades en cada secuencia con la finalidad de saber los tiempos en cada proceso y así tomar decisiones y reducir el tiempo de demora dentro del proceso productivo (p.45).

Actividad	Símbolos	Descripción
Operación		Se efectúa un cambio o transformación
Inspección		Acción de controlar
Combinada		Se efectúa dos acciones

Figura 3. Símbolo de diagrama de operaciones de proceso

Nota: Elaboración propia

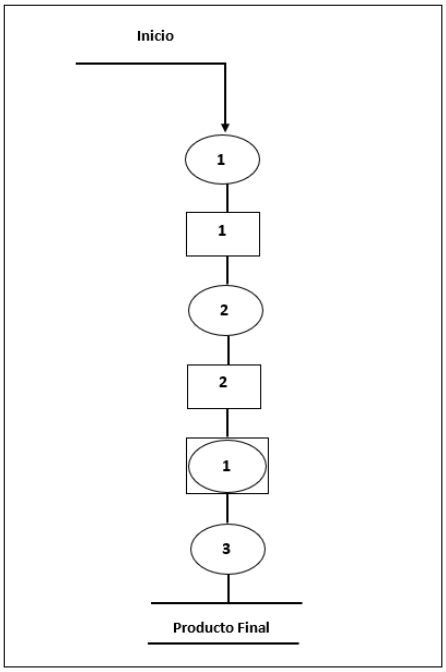


Figura 4. Ejemplo de Diagrama de operaciones de proceso

Nota: Elaboración propia

ESTUDIO DE TIEMPOS

Para García (2005) el estudio de tiempos es un método para hallar con mejor precisión el número de observaciones y tiempos de determinadas tareas con arreglo a una norma establecida. En este método permitirá realizar cada actividad con un método prescrito considerando factores subjetivos como demoras del personal, retrasos inevitables, fatigas, etc.

Objetivos:

- Busca incrementar la eficiencia en el trabajo.
- Brinda estándares de tiempos que permitirán como base de información para otros sistemas de empresas.

Para calcular los tiempos observados en tiempos básicos.

Tiempo básico= Tiempo observado x Factor de valoración

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) Peso levantado [kg]		
2,5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20 máx
35,5	22	---
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Condiciones atmosféricas Índice de enfriamiento Kata		
16	0	
8	10	
4	45	
2	100	
F. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo bastante aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Figura 5. Sistema de suplementos por descanso de los tiempos básicos

Nota: Introducción al Estudio del Trabajo 2ed, OIT Ginebra: OIT. 1996 (p.20)

Definir el tiempo tipo de la operación

Indicador: Tiempo Estándar TE= TN X (1+S)

S = Suplementos por descansos, refrigerios, etc.

TN= Tiempo Normal

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

"La productividad es el buen aprovechamiento de todos los recursos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes en un periodo definido" (García, 2011, p.17).

Según Mora (2011), define la productividad del almacén como "la capacidad […] de utilizar eficientemente los recursos asignados, es decir, mano de obra, capital representado en inversiones de inventarios, vehículos, sistemas de información y comunicaciones, espacios de almacenamiento, etc" (p.40).

Según, AIMA Journal of Management & Research (2014): La productividad es la relación entre lo que se produce y lo que se requiere para producir. Esta relación es en forma de un promedio, expresando la producción total de alguna categoría de bienes divididos por el insumo total como mano de obra o materias primas.

$$Productividad = \frac{Productos\ logrados}{Factores\ de\ la\ producción}$$

La productividad también quiere decir mejoramiento continuo del sistema

$$Productividad = Eficiencia\ x\ Eficacia$$

Tipos de productividad

Productividad parcial

Carro y Gonzales (2012) manifiesta que "La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema (salida) como uno de los recursos utilizados (insumo o entrada)" (p.3).

A continuación, se presenta el indicador de la productividad parcial.

$$Productividad\ Parcial = \frac{Salida\ Total}{Una\ entrada}$$

Productividad Total

Para definir la productividad total Carro y Gonzales (2012), manifiestan que "la productividad total involucra a todos los recursos (entradas) utilizadas por el sistema; es decir el cociente entre salida y grado del conjunto de entradas" (p.3).

El siguiente indicador nos permite medir la productividad total respecto a las salidas y entradas totales.

$$Productividad\ Total = \frac{Salida\ Total}{entrada\ total}$$

Dimensiones

A) Eficiencia

Según García (2011), nos dice lo siguiente "Es la relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados realmente. El índice de eficiencia, expresa el buen aprovechamiento de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas" (p.16).

$$Eficiencia = \frac{Insumos\ Programados}{Insumos\ utilizados}$$

Cruelles (2013) "menciona que la eficiencia mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (hacer bien las cosas)" (p. 70).

Indicadores

Entrega de productos

La entrega de productos es el objetivo final de todo proceso logístico. Para que este se pueda desarrollar correctamente, no basta con que el producto llegue al consumidor final, sino que la entrega debe realizarse de forma determinada y conforme a las condiciones establecidas en la compra (Satisfacción del cliente, 2021).

Eficiencia de mano de obra

El estándar de la mano de obra se determina por la cantidad de horas hombre de mano de obra directa que se utilizarán en cada una de las fases de producción de una unidad terminada. La habilidad y la eficiencia del personal de producción pueden ser medidos mediante estudios de tiempos y movimientos, en los cuales se analizan las operaciones de fabricación tomando muestras de esfuerzo de trabajo de diversos empleados, en distintos momentos y bajo ciertas condiciones de trabajo como espacio, temperatura, equipo, etc (Ciencias Administrativas, 2013).

B) Eficacia

Según García (2011), explica lo siguiente "Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tiene fijadas. El índice de la eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. La eficacia es obtener resultados" (p.16).

$$Eficacia = \frac{Productos\ logrados}{Meta}$$

Cruelles (2013) "afirma que es la división entre los productos obtenidos y las metas que se tienen fijadas; la eficacia es el grado en el que se logran los objetivos" (p. 10).

Se identifica con el logro de las metas.

Indicadores

Eficacia de mano de obra

Concepto que mide, en términos cuantitativos, el rendimiento del factor trabajo con respecto a su mejor resultado posible. Si lo que se pretende es analizar la eficiencia de un factor concreto, como el de la Mano de Obra, el índice que se establece medirá la relación entre el resultado alcanzado al aplicar ese factor y su posible mejor resultado (Contabilidad de gestión, 2021).

Eficacia de despacho

Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado (Escudero, 2014).

1.4. Formulación del problema

¿Cómo la mejora de procesos incrementará la productividad en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020?

Problemas específicos

P.E.1. ¿Cómo la mejora procesos incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020?

P.E.2. ¿Cómo la mejora procesos incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020?

El estudio tiene una justificación económica, pues la mejora de procesos conjuntamente con una correcta distribución de planta e invirtiendo tiempo y recursos mínimos logra disminuir los tiempos improductivos que existen en el proceso de producción de calzado, como también la reducción de actividades que no generan valor llevando a que la empresa logre mejorar su productividad reduciendo los costos en base a la producción. Asimismo, tiene una justificación práctica ya que se analiza de manera descriptiva la mejora del proceso del área de producción, para que posteriormente se implemente mejoras de procesos, actividades y métodos que resulten con un indicador de productividad mejorado del área.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su **propósito** es una investigación **aplicada,** porque está centrada en encontrar mecanismo o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto. Por consiguiente, el tipo de ámbito al que se aplica es muy específico y bien delimitado. Esta investigación hace uso de conocimientos teóricos de la Ingeniería de métodos para dar solución a un objetivo concreto de la realidad problemática de la empresa en estudio. Según su **manipulación de variable** es a su vez es un estudio **experimental,** pues se manipulará la variable independiente "Mejora de procesos" para observar sus efectos en la variable dependiente "productividad".

Diseño de la investigación

La presente investigación es de diseño **Experimental** de tipo **pre – experimental** ya que debe analizar y comparar el comportamiento de la productividad en la empresa, logrando darnos una visión completa del antes y después de la implementación de la mejora de procesos. (Huamán, 2019)

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población

La población del presente trabajo estará conformada por la producción de **90 días** en la fabricación de calzado de hombre.

Se toma 90 días por el tipo de producción y porque la empresa maneja un control de producción en su plan estratégico y hace un recorte trimestralmente.

Según Valderrama (2013), "la población estadística es el conjunto de la totalidad de las variables en estudio" (p. 182).

Muestra

Según Valderrama (2013), "la muestra es un subconjunto representativo de un universo o población" (p.184).

La muestra en la presente investigación será igual a la población de estudio, es decir **90 días** en la fabricación de calzado de hombre.

Muestreo

No probabilístico, a juicio del investigador porque no se conoce la probabilidad con la que se puede seleccionar a cada individuo.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnicas

Según Valderrama (2013), existen diversas maneras de obtener información estas pueden ser: fuentes primarias o fuentes secundarias, la obtención de datos por medio de las fuentes primarias se realiza mediante la observación y la encuesta, la observación consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos y situaciones observables por medio de un conjunto de dimensiones e indicadores. Para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación, se realizó mediante la recolección de datos con la fuente primaria, utilizando la **técnica de observación.**

2.3.2. Instrumentos

De acuerdo a Valderrama (2013), Los instrumentos son básicamente los medios materiales que se utiliza el investigador, con la finalidad de obtener y almacenar información.

Cronometro: Para el estudio de tiempo se utilizan dos tipos de cronómetros: el mecánico y el electrónico, siendo el más adecuado el electrónico, porque tiene como ventaja efectuar un cronometraje con vuelta a cero sumamente preciso, además de que pueden utilizarse de diferentes formas y pueden ser ajustados para el registro de fracciones de segundos, minutos u horas. Para el desarrollo del trabajo de investigación, se utilizó el cronometro electrónico, por su precisión y confiabilidad. **Anexo 1.**

Formato de Índice de actividades: se trata de una tabla donde se registran las actividades que agregan valor, y las que no agregan valor, asimismo para anotar las observaciones. **Anexo 2**

Formato de productividad: sirve para registrar la eficiencia y eficacia en el área de producción, es registrar numerosos datos, los apuntes se pueden tomar en hojas en blanco, pero mucho mejor y más ordenado es realizarlo en formularios impresos, los cuales nos obligan a seguir cierto método y no dejan omitir ningún dato esencial. **Anexo 3**

2.4. Procedimiento y análisis de datos

Se realizará los siguientes pasos:

- **Análisis Descriptivo,** ya que con la ejecución de las herramientas de Ingeniería de métodos se obtendrá una mejora, es necesario utilizar herramientas, técnicas que

describan el comportamiento de las variables con sus dimensiones; como histogramas, tablas, gráficos, entre otros.

- **Análisis Inferencial,** en la presente investigación se pretende contrastar sus variables a través de la prueba de Hipótesis; con la ayuda de una herramienta informática como Minitab, se empleará una prueba de normalidad, de acuerdo a la cantidad de datos recolectados; si es mayor o igual a 40, Kolmogrov-Smirnov, de lo contrario, ShapiroWilk, para determinar si los datos son paramétricos o no paramétricos. De acuerdo al resultado se realizará las pruebas de T-Student o Wilcoxon dependiendo si las variables son paramétricas o no paramétricas, respectivamente.

2.5. Aspectos éticos

La investigación de este estudio, respeta los derechos de autoría, los conceptos, formulas, gráficos y otros. Para avalar la autoría, se emplea referencias bibliográficas, menciones de fuentes de información, referencias en citas textuales y parafraseadas.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Descripción de la empresa

La empresa, dedicada a la fabricación de productos de calzados corfam, ubicada en Lima - SJL, ofrece producto de calzados corfam. Las líneas de producción: zapato forman es una muestra de la calidad y garantía que ofrece a nivel internacional. Presenta los siguientes productos:

Zapatos corfam

Los calzados en cuero corfam, son muy utilizados por estudiantes de colegios policiales, por estudiantes de las diferentes escuelas militares y también para el público en general que guste de ese tipo de calzado además de ser muy resistentes y flexibles, garantizan una excelente comodidad para los pies y de un mayor brillo.

Dichas propiedades pueden graduarse gracias a que contamos con un amplio portafolio de buenos clientes conformes con el calzado, brindando de esta manera soluciones diversas a nuestros clientes.

Figura 6. Calzado corfam

Nota: Empresa

3.2. Aspecto organizativo

Los documentos de la empresa de calzados corfam en el distrito de SJL, muestran el siguiente organigrama.

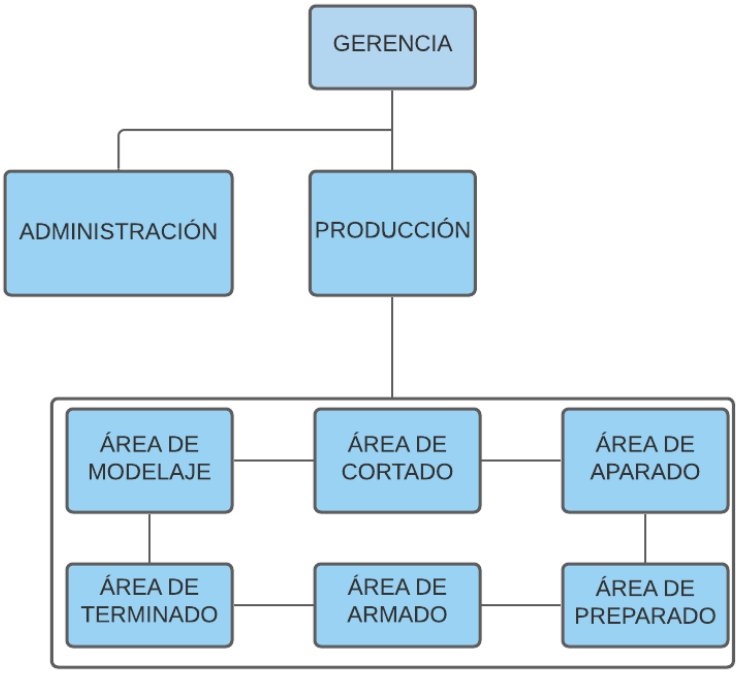


Figura 7. Organigrama de la empresa.

Fuente: Administración de la empresa

De acuerdo al planteamiento organizacional de la empresa, se observa que la Gerencia es la mayor autoridad, siendo su responsable el dueño de este modo, la Gerencia es quien dirige los dos únicos departamentos que se determinan dentro de la organización. El departamento de Producción cuyo responsable es el dueño, es el encargado de planear, organizar, controlar y dirigir los procesos productivos y finalmente, el departamento de Administración, cuyo

responsable es el dueño, se encarga de llevar la gestión contable, financiera y cobranza de la empresa.

3.3. Situación actual de la empresa

El problema principal es la baja productividad que se encuentra dentro del departamento de producción, y más aún con el ámbito de la pandemia tuvo un declive en las ventas. En los últimos meses de este año esta empresa presenta problemas que están causando que su productividad en la fabricación de calzado de no sea la adecuada, los cuales generan la pérdida de clientes potenciales. Para conocer con mayor profundidad este problema central se ha realizado un análisis de causa-efecto haciendo uso de las conocidas herramientas de la calidad a través de un diagrama de Ishikawa.

Al aplicar la técnica del Diagrama Ishikawa se muestran las dificultades que hay en la empresa.

a) Identificar las causas principales del problema

Tabla 1

Principales causas en la empresa de calzado

CAUSAS	DETALLE
C1	El trabajador no está disponible o llega tarde
C2	Falta de capacitación
C3	Insuficientes trabajadores
C4	Inadecuada distribución de maquinaria
C5	Falta de tecnología
C6	Falta de orden y limpieza
C7	Rotación de proveedores
C8	Formatos no actualizados
C9	Baja calidad del cuero
C10	Falta de estandarización en los procesos
C11	Actividades que no agregan valor
C12	Métodos inadecuados de trabajo

Nota: Elaboración propia

Se estableció la matriz de correlación, también se definió una tabla de valoración donde "1" = baja relación y "0" = sin relación:

Tabla 2

Matriz de correlación

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Frecuencia
C1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
C2	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
C3	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
C4	1	1	1		1	1	1	1	1	0	1	0	**9**
C5	0	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	**1**
C6	1	1	1	0	0		1	1	1	1	1	1	**9**
C7	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	**1**
C8	1	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	**2**
C9	1	0	0	0	0	0	0			0	0	0	**1**
C10	1	1	1	1	1	1	0	1	1		1	1	**10**
C11	0	0	0	0	0	0	0	0	1			0	**1**
C12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		**11**
TOTAL													**48**

Nota: Elaboración propia

Posteriormente estos datos se cuantificaron mediante la herramienta de Pareto.

Tabla 3

Matriz de resultado

Item	**Problemas**	**FRECUENCIA**	**FRECUENCIA ACUMULADA**	**PORCENTAJE %**	**PORCENTAJE ACUMULADO**
C12	Métodos inadecuados de trabajo	11	11	22.92	22.92
C10	Falta de estandarización en los procesos	10	21	20.83	43.75
C6	Falta de orden y limpieza	9	30	18.75	62.50
C4	Inadecuada distribución de maquinaria	9	39	18.75	81.25
C9	Baja calidad del cuero	1	40	2.08	83.33
C8	Formatos no actualizados	2	42	4.17	87.50
C7	Rotación de proveedores	1	43	2.08	89.58

C5	Falta de tecnología	1	44	2.08	91.67
C3	Insuficientes trabajadores	1	45	2.08	93.75
C2	Falta de capacitación	1	46	2.08	95.83
C1	El trabajador no está disponible o llega tarde	1	47	2.08	97.92
C11	Actividades que no agregan valor	1	48	2.08	100.00
	Total	**48**		**100.00**	

Nota: Elaboración propia

En la tabla 3 se puede observar la existencia de doce (12) causas que afectan la producción de calzado en la empresa, así mismo detallamos la causa principal es C12 con 22.92 % y el menor Causa C11 con 2.08 %. El análisis de Pareto permite verificar las causas prioritarias de la investigación en esta área y consecuentemente hacer un análisis de cada uno de ellos.

De acuerdo al análisis de la tabla 3, podemos identificar cuatro problemas principales que afectan al proceso de producción del calzado, los cuales son los principales por ocupar mayor porcentaje. En base a lo manifestado anteriormente se planteó la mejora de procesos en el área de producción de calzado.

b) Diagrama de flujo

Se conoce que un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. A continuación, se presenta las actividades del proceso de producción de calzado de hombre. A continuación, se presenta una explicación concisa de la descripción de las operaciones:

1. **Operación de selección de materiales**

   - Cuero guante, Badanas, Pegamentos, adhesivos químicos, Hilos, Suelas, Pintura para cuero, Hormas, Clavos y chinches.

2. **Operación de corte de cuero corfam y badana**

   Se procede a operar el corte de piezas del cuero corfam y Badana en la maquina troqueladora con la ayuda de moldes.

   El tiempo de corte por par es de 5 minutos y por docena es de 60 minutos.

Figura 8. Corte de cuero y badana

Nota: Visita de campo en la empresa

3. Operación de maquinado de las piezas

Se procede a operar el Maquinado de piezas del cuero corfam y Badana en la maquina Aparadora o Maquina cosedora, dando como fin una pieza de corte confeccionada llamada Corte.

El tiempo de maquinado por par es de 20 minutos y por docena es de 240 minutos.

Figura 9. Maquinado

Nota: Visita de campo en la empresa.

4. Operación de empastado

Se procede a operar el Corte adhiriendo los pegamentos y adhesivos químicos

El tiempo de empaste por par es de 6 minutos y por docena es de 72 minutos.

Figura 10. Empastado

Nota: Visita de campo en la empresa.

5. Operación de armado o montado

Se procede a operar el montaje en la maquina Armadora de punta entre la horma y el corte con adhesivos químicos, para luego cerrar el talón del calzado de forma manual.

El tiempo de armado por par es de 4 minutos y por docena es de 48 minutos.

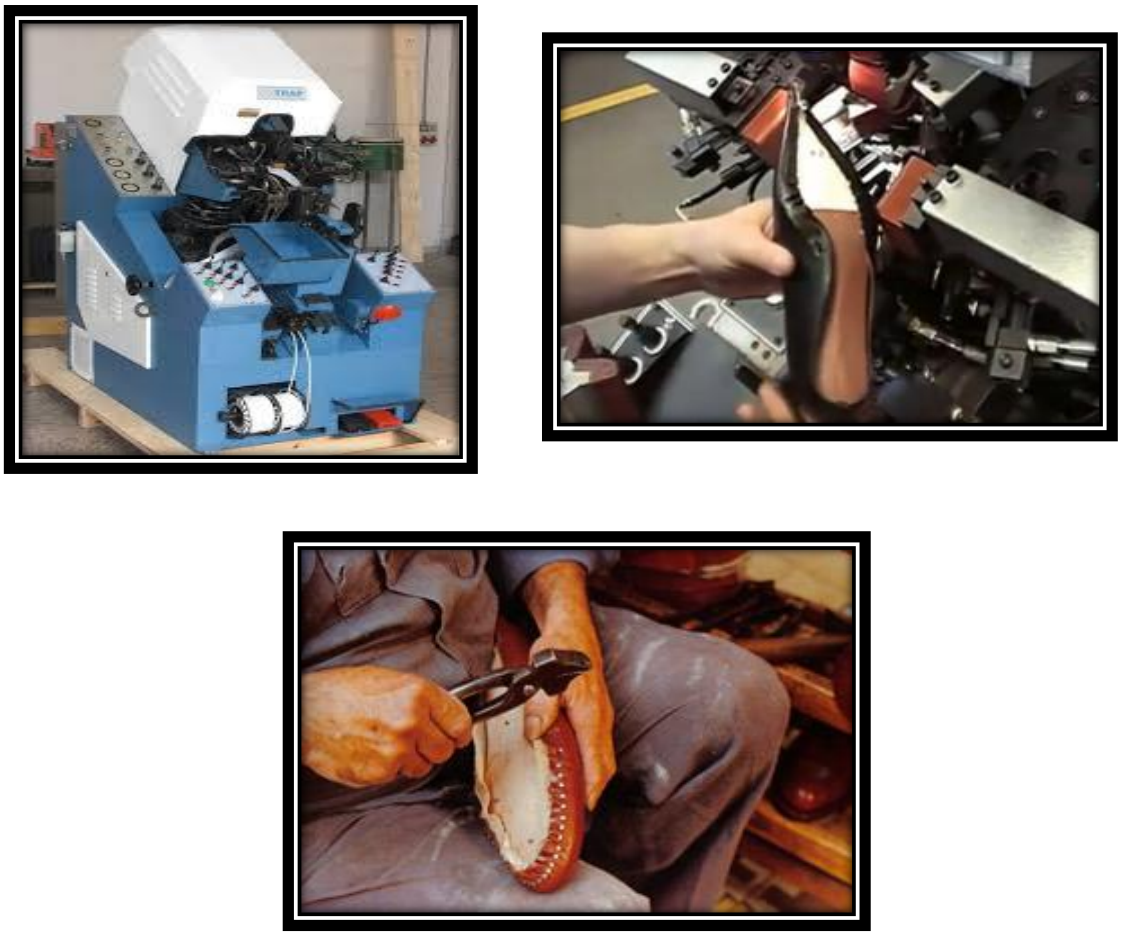


Figura 11. Armado

Nota: Visita de campo en la empresa.

6. Operación de ensuelado

Se procede a operar el pegado de planta, insertando adhesivo químico a la planta de caucho y al calzado, seguido se calienta la planta de caucho en la cocina industrial para posteriormente introducir el zapato en la maquina sorbetera que funciona con una maquina prensora de aire.

El tiempo por par es de 8 minutos y por docena es de 96 minutos

Figura 12. Ensuelado

Nota: Visita de campo en la empresa.

7. Operación de pigmentado

Se procede a lijar los bordes de la planta de caucho en la maquina rematadora, a fin de darle un mejor acabado estético.

El tiempo por par es de 3 minutos y por docena es de 36 minutos.

Figura 13. Pigmentado

Nota: Visita de campo en la empresa.

8. Operación de acabado

Se procede a limpiar los residuos, hilos, y suciedad del calzado en general, para poder poner los pasadores, etiquetas y plantillas.

El tiempo por par es de 6 minutos y por docena es de 1 hora con 12 minutos.

Figura 14. Acabado

Nota: Visita de campo en la empresa.

9. Operación de empaque

Se procede a poner las tallas y encajar los zapatos Corfam.

El tiempo por par es de 4 minutos y por docena es de 48 minutos.

Figura 15. Empaque

Nota: Visita de campo en la empresa.

10. Operación de almacenamiento

Se procede a colocar los calzados corfam encajados en anaqueles, distribuidos de acuerdo con sus tallas.

El tiempo por par es de 4 minutos y por docena es de 48 minutos.

Figura 16. Almacenamiento

Nota: Visita de campo en la empresa.

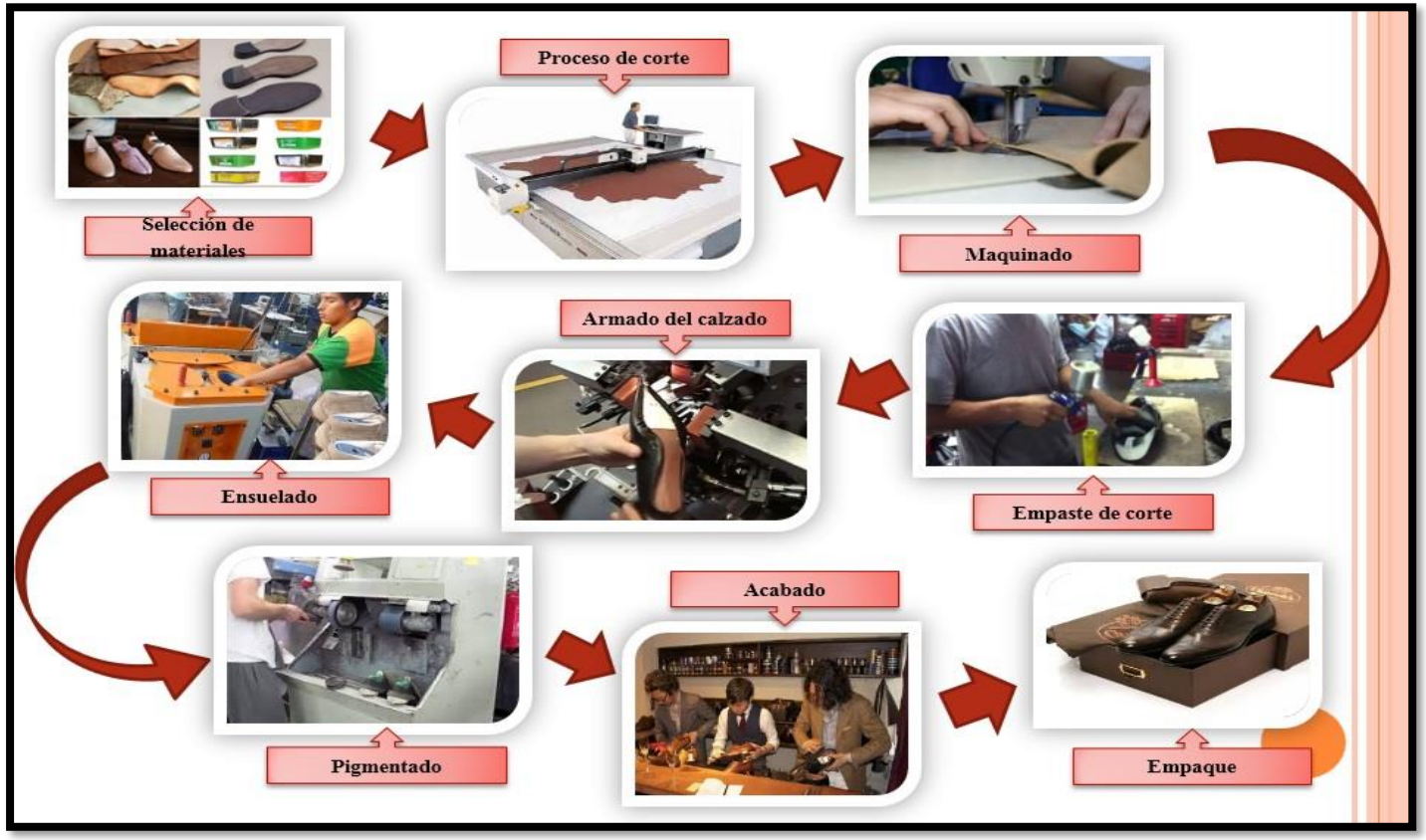


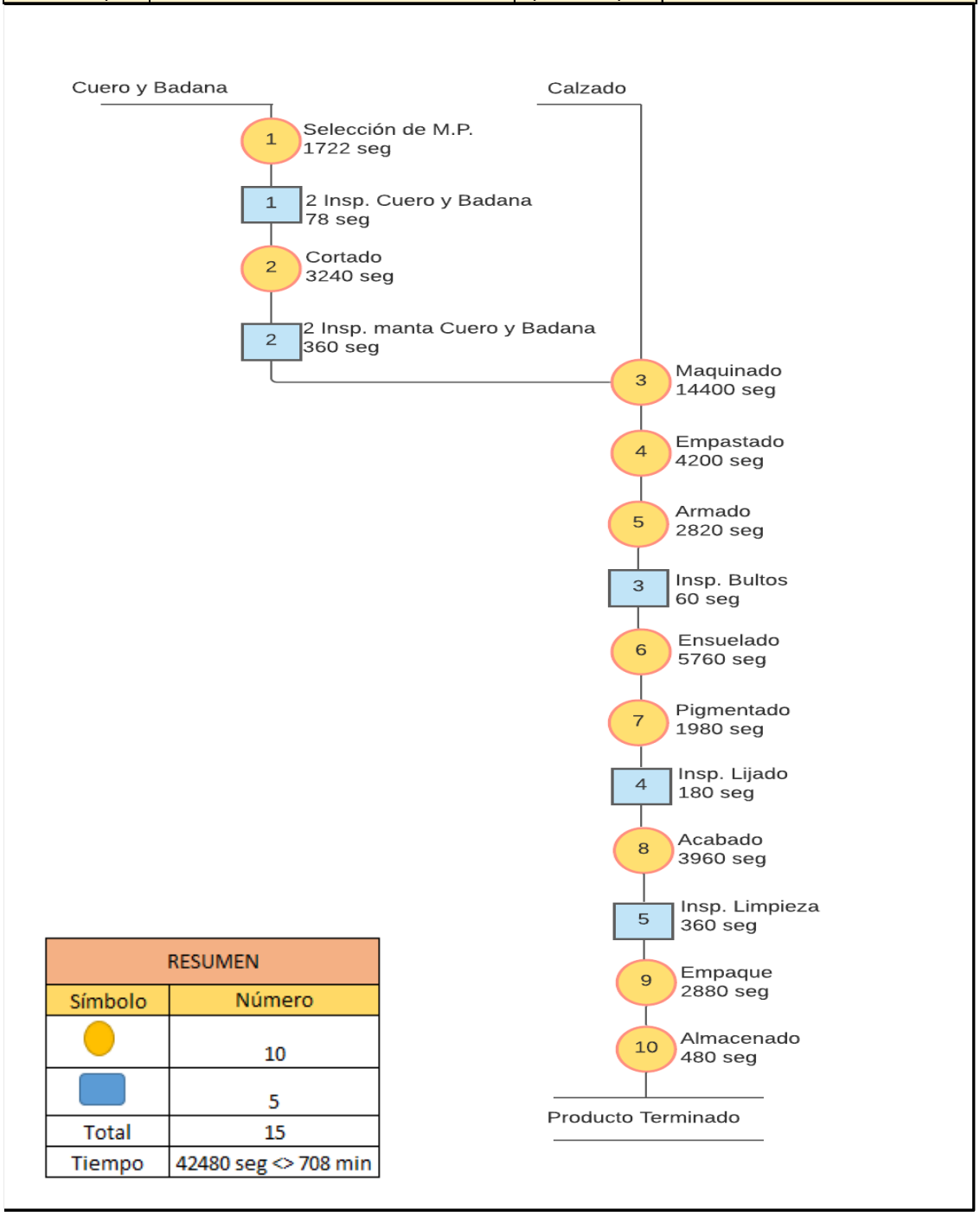
Figura 17. Diagrama de flujo del proceso de producción de calzado

Nota: Elaboración propia

Tabla 4

Diagrama de operaciones (Situación Actual)

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO DE CUERO CORFAM				
Área:	Producción	Empresa:	Calzado Corfam en el distrito SJL	
Proceso:	Fabricación de calzado	Método:	PRE - TEST	POST - TEST
Producto:	1 docena de calzado de cuero corfam	Fecha:	1 de octubre del 2020	
Realizado por:	Wilmer J. Bustillos Barrera	Aprobado por:		



Nota. Elaboración propia

Tabla 5

Diagrama de Análisis de Procesos (Situación Actual)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN				
Diagrama: 1	Resumen			
Proceso: Fabricación de calzado	Actividad		PRE-TEST	POST-TEST
Actividad: Fabricación de calzado	Operación	●	58	
Método: Manual	Transporte	➡	8	
Trabajo: Actual	Espera	D	2	
Elaborado por: Wilmer J. Bustillos Barrera	Inspección	■	7	
Fecha: 01 0ctubre del 2020	Almacenamiento	▼	1	
Comentarios:	**Total**		76	
	Tiempo (min)		708	
	Distancia (metros)		42,5	

Nº	Descripción de actividades	Simbolo ●	➡	D	■	▼	Tiempo (min)	Distancia (m)	VALOR SI	VALOR NO
	SELECCIÒN DE MATERIA PRIMA									
1	Abrir puerta del almacén	X					0,3			1
2	Prender la luz del almacén	X					0,2			1
3	Escoger el color del cuero	X					3			1
4	Jalar la manta del cuero	X					0,1			1
5	Inspeccionar el cuero a usar				X		0,4		1	
6	Escoger el color de la badana	X					4		1	
7	Jalar la badana a usar	X					0,4			1
8	Inspeccionar la badana a usar				X		0,9		1	
9	Escoger las suelas a usar	X					8			1
10	Escoger las hormas a usar	X					9			1
11	Seleccionar los pegamentos, clavos, chinches a	X					0,8			1
12	Apagar la luz del almacén	X					0,6			1
13	Cerrar puerta del almacén	X					0,3			1
14	Transportar el cuero al cortado		X				2	12		1
	CORTADO									
15	Desatar la manta del cuero corfam	X					2			1
16	Estirar la manta del cuero	X					1		1	
17	Inspeccionar la manta del cuero				X		3			1
18	Escoger el molde de pieza - izquierda y derecha (repetir 12	X					2		1	
19	Coger la navaja (repetir 12 veces) Sujetar el molde con la mano	X					9			1
20	Colocar los pedazos cortados en otramesa (rep	X					12			1
21	Retirar los retazos de cuero al suelo	X					0,5			1
22	Desatar la manta de la badana	X					2			1
23	Estirar la manta de badana	X					1		1	
24	Inspeccionar la manta de badana				X		3			1
25	Escoger el molde de pieza - izquierda y derecha (repetir 12	X					2		1	
26	Coger la navaja (repetir 12 veces) Sujetar el molde con la mano	X					9			1
27	Colocar los pedazos cortados en otramesa (rep	X					12			1
28	Retirar los retazos de badana al suelo	X					0,5			1
29	Transportar al maquinado		X				1	4		1

	MAQUINADO									
30	Encender la máquina cosedora	X					3			1
31	Calibrar la máquina cosedora	X					4			1
32	Coser partes de cuero y badana (repetir 12 veces)	X					114		1	
33	Coser partes de cuero y badana (repetir 12 veces)	X					114		1	
34	Apagar la máquina cosedora	X					2			1
35	Ir al empastado		X				3	12		1
	EMPASTADO									
36	Adherir pegamentos y adhesivos quimicos (repetir 12 veces)	X					32		1	
37	Adherir pegamentos y adhesivos quimicos (repetir 12 veces)	X					31		1	
38	Dejar secar el pegado			X			5			1
39	Ir al armado		X				2	6		1
	ARMADO									
40	Encender la máquina armadora	X					2			1
41	Calibrar la máquina armadora	X					3			1
42	Coger la horma de pie derecho (repetir 12 veces)	X					2		1	
43	Agarrar clavos	X					1			1
44	Agarrar martillo	X					2			1
45	Agarrar pegamento	X					1			1
46	Colocar pegamento en el borde de la falsa	X					14,5		1	
47	Coger la horma de pie izquierdo (repetir 12 veces)	X					1		1	
48	Agarrar clavos	X					2			1
49	Agarrar martillo	X					1			1
50	Agarrar pegamento	X					1			1
51	Colocar pegamento en el borde de la falsa	X					14,5		1	
52	Inspeccionar bultos				x		1			1
53	Dejar en el caballete			x			2			1
	ENSUELADO									
54	Procede a operar el pegado de planta	x					7		1	
55	Insertar adhesivo quìmico a la planta de caucho y al calzado (12 veces)	x					62		1	
56	Calentar la planta de caucho en la cocina indust	x					8		1	
57	Introducir el zapato en la maquina sorbetera	x					16		1	
58	Transportar al area de pigmentado		x				3	**2**		1
	PIGMENTADO									
59	Encender la máquina rematadora	X					1			1
60	Preparar la máquina rematadora	X					2			1
61	Lijar los bordes de la planta de caucho (repetir 1	X					28		1	
62	Inspecionar el lijado				X		3			1
63	Transportar al area de acabado		X				2	**2,5**		1

	ACABADO									
64	Limpiar los residuos, hilos	x					38		1	
65	Inspeccionar la limpieza				x		6			1
66	Colocar los pasadores	x					8		1	
67	Colocar etiquetas	x					7		1	
68	Colocar plantillas	x					10		1	
69	Transportar al area de empaque		x				3	**1,5**		1
	EMPAQUE									
70	Se procede a colocar las tallas	x					22		1	
71	Colocar las cajas a los zapatos de corfam	x					24		1	
72	Transportar al area de almacenamiento		x				2	**2,5**		1
	ALMACENAMIENTO									
73	Abrir puerta del almacén	x					2			1
74	Colocar las cajas por tallas	x					2		1	
75	Colocar las cajas en anaqueles	x					2		1	
76	Cerrar puerta del almacén					x	2			1
Total		**58**	**8**	**2**	**7**	**1**	**708**	**42,5**	**28**	**48**

Nota. Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 5, el proceso de producción del calzado de cuero, en este caso es el proceso para "1 docena de calzado", contiene un total de 58 operaciones, 7 inspecciones, 8 transportes, 2 demoras y 1 almacenamiento, haciendo un total de 76 actividades. También podemos apreciar que la actividad de transporte hace un total de 42.5 metros de recorrido en todo el proceso. Asimismo, las actividades fueron clasificadas en dos grupos, las actividades que agregan valor al proceso y las que no, siendo 48 actividades las que no agregan valor y 28 las actividades que sí agregan valor al proceso de producción de calzados de la empresa.

Toma de tiempos (PRE-TEST)

Se realizó una toma de tiempos inicial del mes de octubre del 2020, considerando sólo 27 días laborables (31 días - 4 domingos), para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso productivo del calzado de cuero Corfam de la empresa de calzados Corfam en el distrito SJL.

Tabla 6

Registro de toma de tiempos octubre 2020

TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS				
Empresa:	Calzados Corfam en el distrito SJL	Área:	Producción	Aprobado por:
Método:	PRE - TEST / POST - TEST	Proceso:	Proceso productivo de calzado	
Fecha:	1/10/2020	Producción	1 docena de calzado corfam	
Hora de inicio:	8:00 a.m.	Hora de término:	6:00 p.m.	
Elaborado por:	Wilmer J. Bustillos Barrera			

Nº	OPERACIÓN	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS																											
		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	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	PROMEDIO
1	Selección de M.P.	28.75	28.7	28.70	28.73	28.65	28.65	28.70	28.65	28.70	28.70	28.70	28.65	28.7	28.70	28.65	28.70	28.70	28.70	28.75	28.65	28.70	28.65	28.75	28.7	28.70	28.75	28.70	28.70
2	Ins. cuero y badana	1.29	1.27	1.31	1.32	1.31	1.30	1.30	1.28	1.29	1.30	1.29	1.31	1.31	1.30	1.32	1.29	1.31	1.28	1.29	1.27	1.30	1.30	1.29	1.31	1.33	1.30	1.29	1.30
3	cortado	53.98	54.00	53.99	54.02	53.97	54.03	54.01	54.02	53.98	54.02	53.97	54.02	54.03	53.99	54.03	53.98	53.99	54.03	54.01	54.01	53.99	53.98	54.00	54.02	54.03	54.00	53.99	54.00
4	Ins. manta de cuero o badana	5.98	5.97	6.01	5.98	6.04	6.02	6.01	5.99	6.00	6.00	5.99	6.02	6.02	6.03	6.01	6.00	6.02	6.03	6.00	6.03	5.97	5.98	5.97	5.97	6.03	6.0	6.01	6.00
5	Maquinado	239.99	240.05	239.98	240.00	240.02	240.01	239.99	240.03	239.99	240.00	239.98	239.97	240.02	240.00	240.02	240.00	239.99	240.00	240.01	240.02	240.03	240.00	240.03	239.98	239.99	240.01	240.00	240.00
6	Empastado	70.05	69.99	70.01	69.97	70.00	70.02	70.00	69.99	69.98	70.00	70.02	70.01	70.02	70.00	69.99	70.00	69.98	70.00	70.00	69.99	69.98	70.00	70.02	70.03	69.99	70.00	70.02	70.00
7	Armado	46.98	46.99	47.02	47.00	46.99	47.00	46.98	47.02	47.00	47.02	47.02	46.98	46.97	46.99	47.00	47.01	46.97	47.01	47.00	46.98	47.02	47.03	47.03	47.01	46.97	47.00	47.01	47.00
8	Ins. bultos	0.98	0.99	1.00	1.00	0.99	1.01	1.01	1.02	0.99	1.01	0.98	0.99	0.97	0.99	0.98	1.00	1.00	0.99	0.99	0.98	1.01	0.99	1.02	1.01	0.99	1.02	1.02	1.00
9	Ensuelado	96.05	96.01	96.03	96.02	95.98	95.99	96.00	96.03	96.01	96.01	96.02	96.01	96.01	95.97	95.97	96.00	96.03	95.97	96.00	95.99	96.00	96.01	96.01	96.02	96.01	96.00	95.97	96.00
10	Pigmentado	33.04	33.02	33.02	33.00	33.02	32.97	33.01	32.98	33.00	32.97	33.01	33.03	33.01	33.03	32.99	33.02	33.03	32.98	32.98	33.01	33.03	32.98	33.00	33.01	33.01	33.02	32.98	33.01
11	Ins. lijado	3.01	2.98	2.98	2.99	2.99	3.00	3.00	3.01	3.02	2.99	3.00	3.02	2.98	2.98	2.97	3.01	3.02	3.00	2.97	3.03	3.01	3.02	2.99	2.98	2.97	2.99	3.02	3.00
12	Acabado	65.99	66.00	65.99	66.03	65.98	65.97	65.99	66.01	66.01	65.98	66.02	65.98	65.98	65.98	66.01	65.97	65.98	65.97	66.02	66.02	66.02	66.03	65.98	65.98	65.97	66.00	66.02	66.00
13	Ins. Limpieza	5.98	6.01	5.97	5.98	6.00	6.01	5.99	5.98	6.01	6.02	5.99	6.03	6.00	6.01	6.02	6.01	5.97	6.03	6.02	6.01	5.99	5.97	5.99	5.97	6.00	5.97	6.01	6.00
14	Empaque	47.99	47.98	48.03	48.01	48.00	48.01	47.98	48.00	47.99	47.98	47.99	48.01	47.99	47.99	48.02	47.99	47.97	48.01	48.03	48.00	47.97	47.98	47.97	47.98	48.02	47.98	48.00	48.00
15	Almacenado	7.99	8.04	7.98	7.98	8.01	7.99	8.02	7.97	8.01	8.00	8.01	7.98	8.00	8.01	8.01	8.01	8.03	7.99	7.97	8.01	7.98	8.02	8.00	7.98	7.98	8.01	7.97	8.00
	TIEMPO TOTAL (Min)	708.05	708.00	708.02	708.03	707.95	707.98	707.99	707.98	707.98	708.00	707.99	708.01	708.01	707.97	707.99	707.99	707.99	707.99	708.04	708.00	708.00	707.94	708.05	707.95	707.99	708.05	708.01	708.00

Nota. Elaboración propia

Se puede apreciar un promedio de 708 minutos; es decir 11 horas, 48 minutos, el tiempo mayor corresponde al Día 1 con 708.05 minutos; y el menor tiempo corresponde al Día 5 con 707.95 minutos.

Al visualizar la comparación entre estos dos días, vemos que hay una variación de 0.1 minutos para la producción de una docena de calzado corfam; lo cual revela que es necesario realizar una mejora de procesos en la empresa Corfam.

Tabla 7

Cálculo del número de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CALZADO DE CUERO CORFAM				
Empresa:	Calzados Corfam en el distrito SJL		Área:	Producción
Método:	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso:	Calzado de cuero corfam
Elaborado por:	Wilmer J. Bustillos Barrera		Producto:	1 docena de calzado
ÍTEM	OPERACIÓN	$\sum X$	$\sum X^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x}\right)^2$
1	Selección de M.P.	774.78	22232.77	1
2	Ins. cuero y badana	35.06	45.53	1
3	cortado	1458.09	78741.73	1
4	Ins. manta de cuero o badana	162.08	972.97	1
5	Maquinado	6480.11	1555252.81	1
6	Empastado	1890.06	132308.41	1
7	Armado	1269.00	59642.91	1
8	Ins. bultos	26.93	26.87	1
9	Ensuelado	2592.12	248855.05	1
10	Pigmentado	891.15	29412.91	1
11	Ins. lijado	80.93	242.59	1
12	Acabado	1781.88	117596.17	1
13	Ins. Limpieza	161.94	971.29	1
14	Empaque	1295.87	62195.53	1
15	Almacenado	215.95	1727.21	1

Nota. Elaboración propia

Asimismo, en la tabla 7, la fórmula de Kanawaty nos sirve para determinar el número de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso productivo del calzado de cuero de la empresa Corfam.

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de octubre del 2020, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

Tabla 8

Cálculo del promedio del tiempo observado por tamaño de muestra.

Nº	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRA	
		1	PROMEDIO
1	Selección de M.P.	28,75	28,75
2	Ins. cuero y badana	1,29	1,29
3	cortado	53,98	53,98
4	Ins. manta de cuero o badana	5,98	5,98
5	Maquinado	239,99	239,99
6	Empastado	70,05	70,05
7	Armado	46,98	46,98
8	Ins. bultos	0,98	0,98
9	Ensuelado	96,05	96,05
10	Pigmentado	33,04	33,04
11	Ins. lijado	3,01	3,01
12	Acabado	65,99	65,99
13	Ins. Limpieza	5,98	5,98
14	Empaque	47,99	47,99
15	Almacenado	7,99	7,99

Nota. Registro de toma de tiempos octubre 2020 (Tabla 6)

En la tabla 8, se visualiza el cálculo del promedio total por actividad del proceso productivo del calzado corfam. El mayor número de muestras requerido fue 1 y el menor número fue 1. Los tiempos de esta tabla son tomados de la tabla 6.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, el sistema de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y el sistema de suplementos (necesidades personales y fatiga).

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del calzado corfam.

Tabla 9

Cálculo del tiempo estándar (PRE-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO CORFAM												
Empresa:		Calzados corfam en el distrito SJL					Área:		Producción			
Método:		Actual (PRE-TEST)					Proceso:		Calzado de cuero corfam			
Elaborado por:		Wilmer J. Bustillos Barrera					Producto:		1 docena de calzado			
Nº	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TEIMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO		TOTAL DE SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Selección de M.P.	28.75	0.03	0.08	0.06	0.04	1.21	34.79	0.05	0.04	0.09	37.92
2	Ins. cuero y badana	1.29	0.03	0.08	0.06	0.04	1.21	1.56	0.05	0.04	0.09	1.70
3	cortado	53.98	0.03	0.02	0.02	-0.02	1.05	56.68	0.05	0.04	0.09	61.78
4	Ins. manta de cuero o badana	5.98	0.03	0.02	0.02	-0.02	1.05	6.28	0.05	0.04	0.09	6.84
5	Maquinado	239.99	-0.05	0.00	0.02	-0.02	0.95	227.99	0.05	0.04	0.09	248.51
6	Empastado	70.05	0.00	0.02	-0.03	-0.02	0.97	67.95	0.05	0.04	0.09	74.06
7	Armado	46.98	0.03	0.02	0.06	0.04	1.15	54.03	0.05	0.04	0.09	58.89
8	Ins. bultos	0.98	0.03	0.02	0.06	0.04	1.15	1.13	0.05	0.04	0.09	1.23
9	Ensuelado	96.05	-0.05	0.12	0.02	0.03	1.12	107.58	0.05	0.04	0.09	117.26
10	Pigmentado	33.04	-0.05	0.10	0.00	0.01	1.06	35.02	0.05	0.04	0.09	38.17
11	Ins. lijado	3.01	-0.05	0.10	0.00	0.01	1.06	3.19	0.05	0.04	0.09	3.48
12	Acabado	65.99	0.03	0.08	0.04	0.03	1.18	77.87	0.07	0.04	0.11	86.43
13	Ins. Limpieza	5.98	0.03	0.08	0.04	0.03	1.18	7.06	0.07	0.04	0.11	7.83
14	Empaque	47.99	-0.05	0.12	0.04	0.03	1.14	54.71	0.07	0.04	0.11	60.73
15	Almacenado	7.99	0.06	0.12	0.04	0.01	1.23	9.83	0.05	0.04	0.09	10.71
TIEMPO TOTAL PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE CALZADO CORFAM (MIN)												815.55

Nota. Elaboración propia

En la tabla 9, se visualiza el cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del calzado de la empresa Corfam en el distrito SJL, da como resultado un tiempo total de 815.55 minutos, es decir 13 horas, 35 minutos con 24 segundos. Tiempo requerido para la elaboración de 1 docena de calzado de cuero corfam.

c) Medición de los indicadores antes de la mejora

Para poder evaluar que tan efectivo fue la mejora de procesos dentro del área de producción, se recolectaron datos que nos va permitir medir un antes (Pre-test) de la implementación con el objetivo de poder realizar una comparación de la efectividad de la herramienta que se implementó.

1. Actividades que Agregan Valor

De la tabla 5, podemos calcular este indicador, esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de producción del calzado es:

$$\text{Act. Agregan Valor} = \frac{S.\ Act.\ agregan\ valor}{S.Total\ de\ actividades} x100 = \frac{28}{76} = 0.368 = 37\%$$

En el caso de los tiempos improductivos, es decir, las actividades que no agregan valor al proceso son el 63% del total de actividades.

2. Planeación de operaciones

La evaluación de este indicador se realizó mediante un análisis de 90 días, es decir 12 semanas (pre- test) para conocer la capacidad de producción, la muestra extraída considera los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2020, se obtuvo los siguientes resultados de cada mes.

Tabla 10

Planeación de operaciones (Pre-test)

PLANEACION DE OPERACIONES						
	MES	SEMANAS	UNIDADES PROGRAMADAS (pares)	CAPACIDAD UTILIZADA (H.H)	PLANEACION DE OPERACIONES	PROMEDIO
PRE-TEST	Octubre (2020)	S1	70	288	24%	26%
		S2	72	288	25%	
		S3	74	288	26%	
		S4	76	288	26%	
	Noviembre (2020)	S5	71	288	25%	
		S6	72	288	25%	
		S7	74	288	26%	
		S8	76	288	26%	
	Diciembre (2020)	S9	78	288	27%	
		S10	80	288	28%	
		S11	84	288	29%	
		S12	86	288	30%	

Nota: Elaboración propia

De la tabla 10, se visualiza que se tiene un promedio del 26% de la planeación de operaciones de unidades (docena) de calzado corfam, lo que se encuentra reflejado en 12 semanas que consta de los meses octubre, noviembre y diciembre del año 2020.

3. Eficacia

Para medir esta dimensión se consideró el total de unidades producidas entre el total de unidades programadas para ello se muestra información relevante y confiable del pre-test.

Tabla 11

Eficacia (Pre-test)

EFICACIA							
	MESES	SEMANA	UNIDADES PRODUCIDAS (Unidades)	UNIDADES PROGRAMADAS (docenas)	(EFICACIA- UNIDADES PRODUCIDAS / UNIDADES PROGRAMADAS)	%	PROMEDIO
PRE - TEST	Octubre (2020)	S1	55	70	0,79	79%	80%
		S2	57	72	0,79	79%	
		S3	59	74	0,80	80%	
		S4	61	76	0,80	80%	
	Noviembre (2020)	S5	56	71	0,79	79%	
		S6	57	72	0,79	79%	
		S7	59	74	0,80	80%	
		S8	61	76	0,80	80%	
	Diciembre (2020)	S9	63	78	0,81	81%	
		S10	65	80	0,81	81%	
		S11	69	84	0,82	82%	
		S12	71	86	0,83	83%	

Nota: Elaboración propia

En la tabla 11, datos recolectados en un periodo de octubre a diciembre, dando como porcentaje un total de 80% del total de Eficacia, estos niveles son obtenidos en relación a las unidades producidas entre las unidades programadas.

4. Eficiencia

Para medir esta dimensión se considera la producción programada con los recursos empleados para ello se muestra información relevante y confiable del pre – test.

Tabla 12

Eficiencia (Pre-test)

EFICIENCIA							
	MESES	SEMANA	HORAS UTILIZADAS HOMBRE	HORAS PROGRAMADAS HOMBRE	EFICIENCIA=UTILIZADAS HOMBRE/ HORAS PROGRAMADAS HOMBRE	%	PROMEDIO
PRE TEST	Octubre (2020)	S1	220	288	0,76	76%	85%
		S2	228	288	0,79	79%	
		S3	236	288	0,82	82%	
		S4	244	288	0,85	85%	
	Noviembre (2020)	S5	224	288	0,78	78%	
		S6	228	288	0,79	79%	
		S7	236	288	0,82	82%	
		S8	244	288	0,85	85%	
	Diciembre (2020)	S9	252	288	0,88	88%	
		S10	260	288	0,90	90%	
		S11	276	288	0,96	96%	
		S12	284	288	0,99	99%	

Nota: Elaboración propia

En la tabla 12, se puede observar los datos recolectados en un periodo de octubre a diciembre, dando como porcentaje un total de 85% del total de Eficiencia, estos niveles son obtenidos en relación a las horas utilizadas hombre y las horas programadas hombre.

5. Tiempo estándar

En la tabla 9, el cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del calzado de la empresa Corfam, da como resultado un tiempo total de 815.55 minutos.

6. Productividad

Para medir esta variable se consideró el producto de la eficiencia por la eficacia del pre-test.

Tabla 13

Productividad (Pre-test)

	MESES	SEMANA	PRODUCTIVIDAD				
			EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	%	PROMEDIO
PRE TEST	Octubre (2020)	S1	0,76	0,79	0,600	60,02%	68%
		S2	0,79	0,79	0,627	62,67%	
		S3	0,82	0,80	0,653	65,33%	
		S4	0,85	0,80	0,680	68,00%	
	Noviembre (2020)	S5	0,78	0,79	0,613	61,35%	
		S6	0,79	0,79	0,627	62,67%	
		S7	0,82	0,80	0,653	65,33%	
		S8	0,85	0,80	0,680	68,00%	
	Diciembre (2020)	S9	0,88	0,81	0,707	70,67%	
		S10	0,90	0,81	0,734	73,35%	
		S11	0,96	0,82	0,787	78,72%	
		S12	0,99	0,83	0,814	81,41%	

Nota: Elaboración propia

En la tabla 13, se observa que el porcentaje promedio total es de 68%.

3.4. Descripción de implementación de la propuesta de mejora

El presente tiene como finalidad describir las actividades a seguir para la implementación de la propuesta de mejora en el proceso de armado de calzado.

- **Objetivo**

Planificar, ejecutar, verificar y actuar las actividades que permitan la implementación de la propuesta de mejora.

- **Fases:**

- Planificación:

1. Levantamiento de información:

   Se realiza la observación directa de las actividades que se ejecutan en el proceso de armado de calzado.

2. Observación y análisis de los problemas:

   Se identificará y analizaran los puntos críticos a resolver.

3. Estructuración del proceso:

   Se desarrollará un diagrama (DAP) de la secuencia de las actividades que se realiza para el proceso de armado de calzado.

4. Toma de tiempos de actividades:

   Se realizará la toma de tiempos a cada actividad definida en el diagrama de actividades.

5. Análisis de resultados:

   Se consolidará los resultados obtenidos, los cuales serán utilizados para el análisis de los indicadores de cada variable.

- Ejecución:

6. Propuesta del nuevo proceso

   Con los datos obtenidos y analizados se procederá a diseñar diagrama en donde se visualizará la propuesta del nuevo proceso de armado de calzado corfam.

7. Explicación del nuevo proceso

   Se realizará una breve explicación al personal responsable de cómo es el nuevo proceso de armado de calzado corfam. En ella se detallarán las

actividades. Así también se dará a conocer los beneficios que se obtendrán al ejecutar este nuevo esquema de proceso.

8. Toma de tiempos de actividades:

Se realizará la toma de tiempos a cada actividad definida en el nuevo diagrama de actividades.

- Verificación:

9. Análisis de los resultados obtenidos

Los datos recolectados después de la mejora serán sometidos a una evaluación con el fin de constatar que existe un cambio de mejora al implementar la ingeniería de métodos.

- Actuación:

10. Estandarización de los resultados de la mejora

Se realizará mediante una capacitación de la nueva estructura del proceso de armado de calzados corfam, así mismo, se enfocará en los beneficios que estos cambios traen.

- **Consideraciones**

11. Durante el desarrollo del presente plan, deben estar enfocados a la seguridad del personal.

Propuesta de mejora

En el desarrollo de la presente investigación se realizó una observación preliminar para tener en conocimiento del proceso de armado de calzado corfam.

En ese momento, se calculó el tiempo estándar utilizando el proceso que la empresa realizaba, también se trabajó los indicadores de actividades y se visualizó como estas actividades afectaban a la productividad y sus

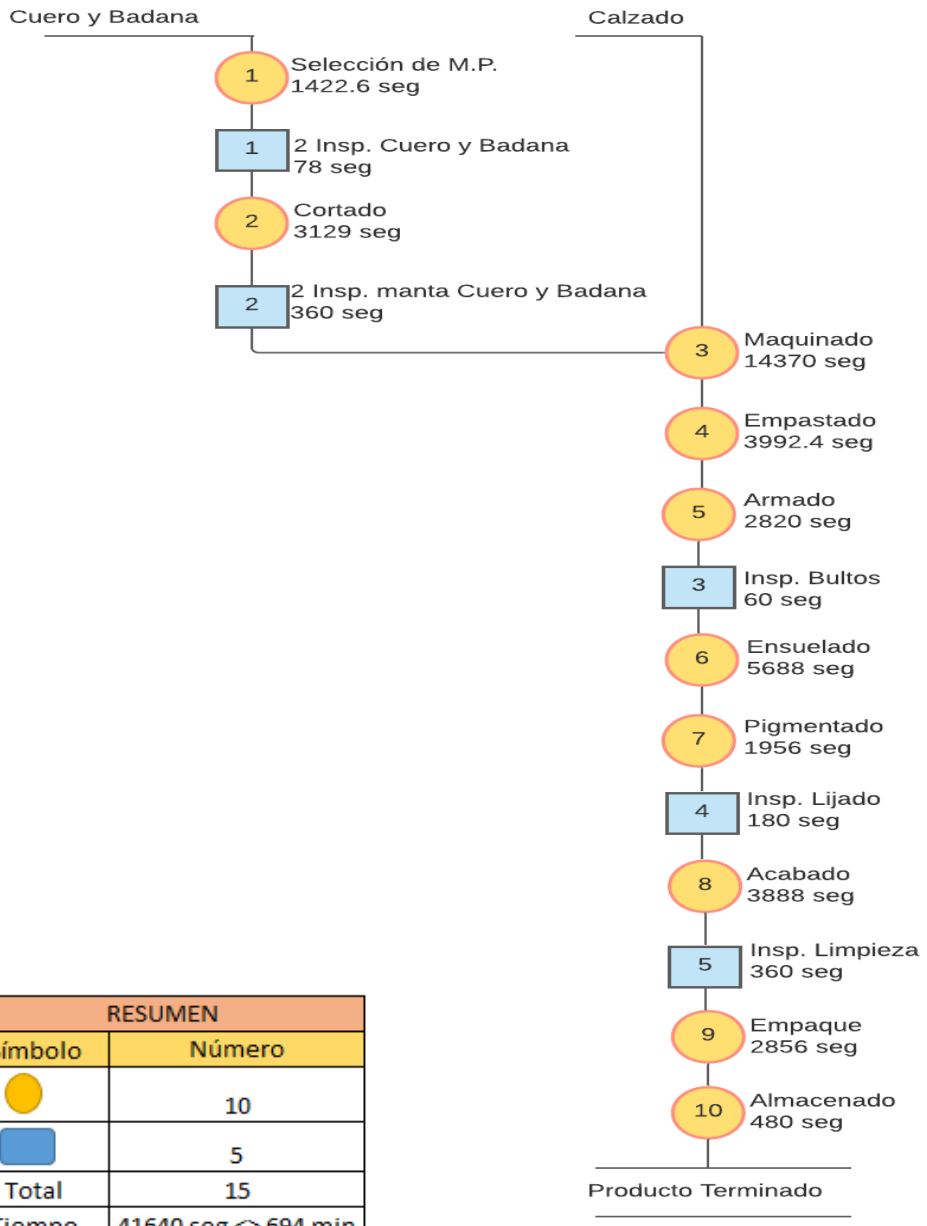
dimensiones. Como se explicó anteriormente el cuello de la botella se centraba en la actividad de “caminar para empastar y dejar secar el pegado del empaste”, asimismo, la cantidad de actividades que se ejecutaba con ese proceso era de 76.

En ese sentido, este estudio tiene como finalidad optimizar el proceso de armado de calzado corfam, es así que se planteó un cambio en el proceso. El cual consistió en hacer un layout, habilitar un ambiente con focos que aceleren el tiempo de secado, reordenar las suelas y hormas por tallas y diseños, también se redujo el tiempo para realizar la actividad de: El traslado de una operación a otra, el secado del pegado de empaste, coger las hormas y suelas, y se estandarizo el tiempo para la ejecución del mismo, se redujo el tiempo de actividades e influyó positiva y directamente a la productividad y sus dimensiones.

Tabla 14

Diagrama de operaciones (Post test)

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO DE CUERO CORFAM				
Área:	Producción	Empresa:	Calzado Corfam en el distrito SJL	
Proceso:	Fabricación de calzado	Método:	PRE - TEST	POST - TEST
Producto:	1 docena de calzado de cuero corfam	Fecha:	1 de marzo del 2021	
Realizado por:	Wilmer J. Bustillos Barrera	Aprobado por:		



RESUMEN	
Símbolo	Número
●	10
▭	5
Total	15
Tiempo	41640 seg <> 694 min

Nota. Elaboración propia

Tabla 15

Diagrama de Análisis de Procesos (Post test)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN			
Diagrama: 1	Resumen		
Proceso: Fabricación de calzado	Actividad	PRE-TEST	POST-TEST
Actividad: Fabricación de calzado	Operación		58
Método: Manual	Transporte		8
Trabajo: Actual	Espera		2
Elaborado por: Wilmer J. Bustillos Barrera	Inspección		7
Fecha: 01 Marzo del 2021	Almacenamiento		1
Comentarios:	**Total**		76
	Tiempo (min)		694
	Distancia (metros)		32,1

Nº	Descripción de actividades	Simbolo					Tiempo (min)	Distancia (m)	VALOR	
		●	→	D	■	▼			SI	NO
	SELECCIÒN DE MATERIA PRIMA									
1	Abrir puerta del almacén	X					0,3			1
2	Prender la luz del almacén	X					0,2			1
3	Escoger el color del cuero	X					3			1
4	Jalar la manta del cuero	X					0,1			1
5	Inspeccionar el cuero a usar				X		0,4		1	
6	Escoger el color de la badana	X					4		1	
7	Jalar la badana a usar	X					0,4			1
8	Inspeccionar la badana a usar				X		0,9		1	
9	Escoger las suelas a usar	X					5,61			1
10	Escoger las hormas a usar	X					6,9			1
11	Seleccionar los pegamentos, clavos, chinches a	X					0,8			1
12	Apagar la luz del almacén	X					0,6			1
13	Cerrar puerta del almacén	X					0,3			1
14	Transportar el cuero al cortado		X				1,5	9		1
	CORTADO									
15	Desatar la manta del cuero corfam	X					2			1
16	Estirar la manta del cuero	X					1		1	
17	Inspeccionar la manta del cuero				X		3		**1**	
18	Escoger el molde de pieza - izquierda y derecha (repetir 12 veces)	X					1,2		1	
19	Coger la navaja (repetir 12 veces) Sujetar el molde con la mano	X					9			1
20	Colocar los pedazos cortados en otra mesa (repetir 12 veces)	X					12			1
21	Retirar los retazos de cuero al suelo	X					0,5			1
22	Desatar la manta de la badana	X					2			1
23	Estirar la manta de badana	X					1		1	
24	Inspeccionar la manta de badana				X		3		**1**	
25	Escoger el molde de pieza - izquierda y derecha (repetir 12 veces)	X					1,2		1	
26	Coger la navaja (repetir 12 veces) Sujetar el molde con la mano	X					9			1
27	Colocar los pedazos cortados en otra mesa (repetir 12 veces)	X					12			1
28	Retirar los retazos de badana al suelo	X					0,5			1
29	Transportar al maquinado		X				0,75	3		1

	MAQUINADO									
30	Encender la máquina cosedora	X					3			1
31	Calibrar la máquina cosedora	X					4		1	
32	Coser partes de cuero y badana (repetir 12 veces) - pie derecho	X					114		1	
33	Coser partes de cuero y badana (repetir 12 veces) - pie izquierdo	X					114		1	
34	Apagar la máquina cosedora	X					2			1
35	Ir al empastado		X				2,5	10		1
	EMPASTADO									
36	Adherir pegamentos y adhesivos quimicos (repetir 12 veces) - pie derecho	X					32		1	
37	Adherir pegamentos y adhesivos quimicos (repetir 12 veces) - pie izquierdo	X					31		1	
38	Dejar secar el pegado			X			2,2		1	
39	Ir al armado		X				1,34	4		1
	ARMADO									
40	Encender la máquina armadora	X					2			1
41	Calibrar la máquina armadora	X					3		1	
42	Coger la horma de pie derecho (repetir 12 veces)	X					2		1	
43	Agarrar clavos	X					1			1
44	Agarrar martillo	X					2			1
45	Agarrar pegamento	X					1			1
46	Colocar pegamento en el borde de la falsa	X					14,5		1	
47	Coger la horma de pie izquierdo (repetir 12 veces)	X					1		1	
48	Agarrar clavos	X					2			1
49	Agarrar martillo	X					1			1
50	Agarrar pegamento	X					1			1
51	Colocar pegamento en el borde de la falsa	X					14,5		1	
52	Inspeccionar bultos				x		1		1	
53	Dejar en el caballete			x			2			1
	ENSUELADO									
54	Procede a operar el pegado de planta	x					7		1	
55	Insertar adhesivo quìmico a la planta de caucho y al calzado (12 veces)	x					62		1	
56	Calentar la planta de caucho en la cocina industrial	x					8		1	
57	Introducir el zapato en la maquina sorbetera	x					16		1	
58	Transportar al area de pigmentado		x				1,8	**1,2**		1
	PIGMENTADO									
59	Encender la máquina rematadora	X					1			1
60	Preparar la máquina rematadora	X					2			1
61	Lijar los bordes de la planta de caucho (repetir 1	X					28		1	
62	Inspecionar el lijado				X		3		1	
63	Transportar al area de acabado		X				1,6	**2**		1

	ACABADO									
64	Limpiar los residuos, hilos	x					38		1	
65	Inspeccionar la limpieza				x		6		1	
66	Colocar los pasadores	x					8		1	
67	Colocar etiquetas	x					7		1	
68	Colocar plantillas	x					10		1	
69	Transportar al area de empaque		x				1,8	**0,9**		1
	EMPAQUE									
70	Se procede a colocar las tallas	x					22		1	
71	Colocar las cajas a los zapatos de corfam	x					24		1	
72	Transportar al area de almacenamiento		x				1,6	**2**		1
	ALMACENAMIENTO									
73	Abrir puerta del almacén	x					2			1
74	Colocar las cajas por tallas	x					2		1	
75	Colocar las cajas en anaqueles	x					2		1	
76	Cerrar puerta del almacén					x	2			1
Total		**58**	**8**	**2**	**7**	**1**	**694**	**32,1**	**36**	**40**

Nota. Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 15, el proceso de producción del calzado de cuero, en este caso es el proceso para "1 docena de calzado", contiene un total de 58 operaciones, 7 inspecciones, 8 transportes, 2 demoras y 1 almacenamiento, haciendo un total de 76 actividades. También podemos apreciar que la actividad de transporte hace un total de 32.1 metros de recorrido en todo el proceso. Asimismo, las actividades fueron clasificadas en dos grupos, las actividades que agregan valor al proceso y las que no, siendo 40 actividades las que no agregan valor y 36 las actividades que sí agregan valor al proceso de producción de calzados de la empresa.

Toma de tiempos (POST-TEST)

Se realizó una toma de tiempos inicial del mes de marzo del 2021, considerando sólo 27 días laborables (31 días - 4 domingos), para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso productivo del calzado de cuero Corfam de la empresa de calzados Corfam en el distrito SJL.

Tabla 16

Registro de toma de tiempos marzo 2021

TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS					
Empresa:	Calzados Corfam en el distrito SJL		Área:	Producción	Aprobado por:
Método:	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso:	Proceso productivo de calzado	
Fecha:	1/03/2021		Producción	1 docena de calzado corfam	
Hora de inicio:	8:00 a.m.		Hora de término:	6:00 p.m.	
Elaborado por:	Wilmer J. Bustillos Barrera				

Nº	OPERACIÓN	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS																											
		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	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	PROMEDIO
1	Selección de M.P.	23.75	23.65	23.70	23.75	23.70	23.65	23.70	23.75	23.70	23.65	23.70	23.75	23.75	23.70	23.75	23.70	23.75	23.65	23.70	23.70	23.68	23.75	23.75	23.70	23.70	23.68	23.70	23.71
2	Ins. cuero y badana	1.28	1.29	1.28	1.31	1.30	1.31	1.31	1.30	1.29	1.29	1.30	1.28	1.30	1.29	1.31	1.28	1.29	1.29	1.30	1.29	1.31	1.30	1.30	1.29	1.29	1.30	1.29	1.30
3	cortado	52.14	52.13	52.15	52.14	52.14	52.15	52.16	52.14	52.16	52.14	52.16	52.15	52.14	52.16	52.14	52.15	52.16	52.14	52.14	52.13	52.16	52.15	52.14	52.16	52.15	52.14	52.16	52.15
4	Ins. manta de cuero o badana	6.00	5.99	6.01	5.99	6.00	6.02	5.99	6.01	5.99	6.02	6.02	5.98	6.00	6.01	5.99	5.98	6.02	6.01	5.98	5.99	6.01	6.02	5.99	6.00	6.01	6.00	5.99	6.00
5	Maquinado	239.54	239.52	239.50	239.51	239.49	239.50	239.47	239.49	239.51	239.49	239.49	239.50	239.48	239.50	239.51	239.53	239.49	239.48	239.50	239.49	239.52	239.50	239.49	239.50	239.51	239.49	239.49	239.50
6	Empastado	66.57	66.56	66.54	66.51	66.56	66.52	66.57	66.56	66.56	66.54	66.53	66.56	66.51	66.52	66.54	66.52	66.53	66.56	66.53	66.52	66.54	66.56	66.54	66.53	66.54	66.55	66.55	66.54
7	Armado	47.02	47.01	47.02	46.99	46.98	47.01	47.03	47.00	47.00	47.01	46.99	47.00	46.99	46.99	46.99	46.98	47.00	47.04	47.02	47.01	46.99	46.98	46.96	47.00	47.01	47.01	46.99	47.00
8	Ins. bultos	0.99	1.00	1.00	1.01	1.01	0.99	0.98	1.00	1.01	1.02	0.99	0.98	1.01	1.02	1.01	1.04	1.01	0.99	0.99	1.01	1.02	1.01	1.03	0.99	0.98	1.01	1.01	1.00
9	Ensuelado	94.79	94.81	94.81	94.79	94.82	94.84	94.78	94.81	94.80	94.79	94.78	94.81	94.82	94.79	94.79	94.78	94.81	94.80	94.81	94.81	94.79	94.80	94.79	94.80	94.81	94.82	94.78	94.80
10	Pigmentado	32.62	32.60	32.60	32.63	32.60	32.58	32.62	32.60	32.61	32.59	32.58	32.60	32.61	32.60	32.62	32.58	32.59	32.61	32.62	32.62	32.58	32.59	32.60	32.59	32.58	32.60	32.61	32.60
11	Ins. lijado	3.01	2.99	3.02	3.00	2.98	2.99	3.02	3.00	2.98	2.99	3.00	2.98	3.00	3.01	3.00	3.02	2.99	2.99	3.01	3.00	2.98	2.99	3.02	3.00	3.01	3.02	3.01	3.00
12	Acabado	64.79	64.80	64.78	64.79	64.78	64.80	64.80	64.79	64.80	64.81	64.81	64.81	64.79	64.80	64.78	64.81	64.81	64.78	64.80	64.82	64.79	64.79	64.80	64.82	64.81	64.80	64.82	64.80
13	Ins. Limpieza	5.98	5.97	6.01	6.01	6.02	5.99	5.99	6.00	6.02	6.03	6.00	6.02	6.01	5.99	6.00	6.02	5.99	6.00	5.99	6.02	6.03	5.99	5.98	6.01	6.00	5.99	5.99	6.00
14	Empaque	47.59	47.62	47.60	47.59	47.62	47.61	47.58	47.59	47.60	47.59	47.60	47.58	47.59	47.60	47.61	47.61	47.60	47.59	47.60	47.60	47.58	47.59	47.61	47.61	47.62	47.60	47.60	47.60
15	Almacenado	7.98	8.01	7.98	8.01	8.00	7.99	7.99	7.98	7.99	7.99	8.02	8.02	8.01	7.99	8.01	8.00	8.01	8.00	7.99	8.01	8.02	8.00	8.02	8.00	7.99	7.99	8.00	8.00
	TIEMPO TOTAL (Min)	694.05	693.95	694.00	694.03	694.00	693.95	693.99	694.02	694.02	693.95	693.97	694.02	694.01	693.97	694.05	694.00	694.05	693.93	693.98	694.02	694.00	694.02	694.02	694.00	694.01	694.00	693.99	694.00

Se puede apreciar un promedio de 694 minutos; es decir 11 horas, 34 minutos.

Tabla 17

Cálculo del número de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CALZADO DE CUERO CORFAM				
Empresa:	Calzados Corfam en el distrito SJL		Área:	Producción
Método:	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso:	Calzado de cuero corfam
Elaborado por:	Wilmer J. Bustillos Barrera		Producto:	1 docena de calzado
ÍTEM	OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x}\right)^2$
1	Selección de M.P.	640.11	15175.62	1
2	Ins. cuero y badana	34.97	45.30	1
3	cortado	1407.98	73422.51	1
4	Ins. manta de cuero o badana	162.02	972.24	1
5	Maquinado	6466.49	1548723.40	1
6	Empastado	1796.62	119549.77	1
7	Armado	1269.02	59644.89	1
8	Ins. bultos	27.11	27.23	1
9	Ensuelado	2559.63	242655.77	1
10	Pigmentado	880.23	28696.48	1
11	Ins. lijado	81.01	243.06	1
12	Acabado	1749.58	113371.49	1
13	Ins. Limpieza	162.05	972.61	1
14	Empaque	1285.18	61173.62	1
15	Almacenado	216.00	1728.00	1

Asimismo, en la tabla 17, la fórmula de Kanawaty nos ayuda a determinar el número de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso productivo del calzado de cuero corfam.

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de marzo del 2021, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

Tabla 18

Cálculo del promedio del tiempo observado por tamaño de la muestra.

Nº	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRA	
		1	PROMEDIO
1	Selección de M.P.	23,75	23,75
2	Ins. cuero y badana	1,28	1,28
3	cortado	52,14	52,14
4	Ins. manta de cuero o badana	6,00	6,00
5	Maquinado	239,54	239,54
6	Empastado	66,57	66,57
7	Armado	47,02	47,02
8	Ins. bultos	0,99	0,99
9	Ensuelado	94,79	94,79
10	Pigmentado	32,62	32,62
11	Ins. lijado	3,01	3,01
12	Acabado	64,79	64,79
13	Ins. Limpieza	5,98	5,98
14	Empaque	47,59	47,59
15	Almacenado	7,98	7,98

En la tabla 18, se visualiza el cálculo del promedio total por actividad del proceso productivo del calzado. El mayor número de muestras requerido fue 1 y el menor número fue 1. Los tiempos de esta tabla son tomados de la tabla 16.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, el sistema de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y el sistema de suplementos (necesidades personales y fatiga).

A continuación, se visualiza el cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del calzado de cuero Corfam.

Tabla 19

Cálculo del tiempo estándar (POST-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO CORFAM												
Empresa:		Calzados corfam en el distrito SJL					Área:		Producción			
Método:		Actual (POST-TEST)					Proceso:		Calzado de cuero corfam			
Elaborado por:		Wilmer J. Bustillos Barrera					Producto:		1 docena de calzado			
Nº	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TEIMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO		TOTAL DE SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Selección de M.P.	23.75	0.03	0.08	0.06	0.04	1.21	28.74	0.05	0.04	0.09	31.32
2	Ins. cuero y badana	1.28	0.03	0.08	0.06	0.04	1.21	1.55	0.05	0.04	0.09	1.69
3	cortado	52.14	0.03	0.02	0.02	-0.02	1.05	54.75	0.05	0.04	0.09	59.67
4	Ins. manta de cuero o badana	6	0.03	0.02	0.02	-0.02	1.05	6.30	0.05	0.04	0.09	6.87
5	Maquinado	239.54	-0.05	0.00	0.02	-0.02	0.95	227.56	0.05	0.04	0.09	248.04
6	Empastado	66.57	0.00	0.02	-0.03	-0.02	0.97	64.57	0.05	0.04	0.09	70.38
7	Armado	47.02	0.03	0.02	0.06	0.04	1.15	54.07	0.05	0.04	0.09	58.94
8	Ins. bultos	0.99	0.03	0.02	0.06	0.04	1.15	1.14	0.05	0.04	0.09	1.24
9	Ensuelado	94.79	-0.05	0.12	0.02	0.03	1.12	106.16	0.05	0.04	0.09	115.72
10	Pigmentado	32.62	-0.05	0.10	0.00	0.01	1.06	34.58	0.05	0.04	0.09	37.69
11	Ins. lijado	3.01	-0.05	0.10	0.00	0.01	1.06	3.19	0.05	0.04	0.09	3.48
12	Acabado	64.79	0.03	0.08	0.04	0.03	1.18	76.45	0.07	0.04	0.11	84.86
13	Ins. Limpieza	5.98	0.03	0.08	0.04	0.03	1.18	7.06	0.07	0.04	0.11	7.83
14	Empaque	47.59	-0.05	0.12	0.04	0.03	1.14	54.25	0.07	0.04	0.11	60.22
15	Almacenado	7.98	0.06	0.12	0.04	0.01	1.23	9.82	0.05	0.04	0.09	10.70
TIEMPO TOTAL PARA PRODUCIR 1 DOCENA DE CALZADO CORFAM (MIN)												798.66

En la tabla 19, se visualiza el cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del calzado de la empresa Corfam en el distrito SJL, da como resultado un tiempo total de 798.66 minutos, es decir 13 horas, 18 minutos con 0.011 segundos. Tiempo requerido para la elaboración de 1 docena de calzado de cuero corfam.

d) Medición de los indicadores después de la mejora

Para poder evaluar que tan efectivo fue la mejora de procesos dentro del área de producción, se recolectaron datos que nos va permitir medir un después (Post-test) de la implementación con el objetivo de poder realizar una comparación de la efectividad de la herramienta que se implementó.

12. Actividades que Agregan Valor

De la tabla 15, podemos calcular este indicador, esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de producción del calzado es:

$$\text{Act. Agregan Valor} = \frac{S.\ Act.\ agregan\ valor}{S.Total\ de\ actividades} x100 = \frac{36}{76} = 0.474 = 47\%$$

En el caso de los tiempos improductivos, es decir, las actividades que no agregan valor al proceso son el 53% del total de actividades.

13. Planeación de operaciones

La evaluación de este indicador se realizó mediante un análisis de 90 días, es decir 12 semanas (post- test) para conocer la capacidad de producción, la muestra extraída considera los meses de enero, febrero y marzo del año 2021, se obtuvo los siguientes resultados de cada mes.

Tabla 20

Planeación de operaciones (Post-test)

CAPACIDAD DE OPERACIONES						
	MES	SEMANAS	UNIDADES PROGRAMADAS (pares)	CAPACIDAD UTILIZADA(H.H)	CAPACIDAD DE OPERACIONES	PROMEDIO
POST-TEST	Enero (2021)	S1	78	288	27%	29%
		S2	80	288	28%	
		S3	82	288	28%	
		S4	84	288	29%	
	Febrero (2021)	S5	79	288	27%	
		S6	80	288	28%	
		S7	82	288	28%	
		S8	84	288	29%	
	Marzo (2021)	S9	86	288	30%	
		S10	88	288	31%	
		S11	90	288	31%	
		S12	92	288	32%	

Nota. Elaboración propia

De la tabla 20, se visualiza que tiene un promedio del 29% de la planeación de operaciones de unidades (docena) de calzado corfam, lo que se encuentra reflejado en 12 semanas que consta de los meses enero, febrero y marzo del año 2021.

3. Eficacia

Para medir esta dimensión se consideró el total de unidades producidas entre el total de unidades programadas para ello se muestra información relevante y confiable del post-test.

Tabla 21

Eficacia (Post-test)

EFICACIA							
	MESES	SEMANA	UNIDADES PRODUCIDAS (Unidades)	UNIDADES PROGRAMADAS (docenas)	(EFICACIA-UNIDADES PRODUCIDAS / UNIDADES PROGRAMADAS)	%	PROMEDIO
POST - TEST	Enero (2021)	S1	63	78	0,81	81%	82%
		S2	65	80	0,81	81%	
		S3	67	82	0,82	82%	
		S4	69	84	0,82	82%	
	Febrero (2021)	S5	64	79	0,81	81%	
		S6	65	80	0,81	81%	
		S7	67	82	0,82	82%	
		S8	69	84	0,82	82%	
	Marzo (2021)	S9	71	86	0,83	83%	
		S10	73	88	0,83	83%	
		S11	75	90	0,83	83%	
		S12	77	92	0,84	84%	

Nota. Elaboración propia

En la tabla 21, se visualiza los datos recolectados en un periodo de enero a marzo, dando como porcentaje un total de 82% del total de Eficacia, estos niveles son obtenidos en relación a las unidades producidas entre las unidades programadas.

4. Eficiencia

Para medir esta dimensión se considera la producción programada con los recursos empleados para ello se muestra información relevante y confiable del post – test.

Tabla 22

Eficiencia (Post-test)

EFICIENCIA							
	MESES	SEMANA	HORAS UTILIZADAS HOMBRE	HORAS PROGRAMADAS HOMBRE	EFICIENCIA=UTILIZADAS HOMBRE/ HORAS PROGRAMADAS HOMBRE	%	PROMEDIO
POST - TEST	Enero (2020)	S1	251	288	0,87	87%	95%
		S2	259	288	0,90	90%	
		S3	267	288	0,93	93%	
		S4	275	288	0,96	96%	
	Febrero (2021)	S5	255	288	0,89	89%	
		S6	259	288	0,90	90%	
		S7	267	288	0,93	93%	
		S8	275	288	0,96	96%	
	Marzo (2021)	S9	283	288	0,98	98%	
		S10	291	288	1,01	101%	
		S11	299	288	1,04	104%	
		S12	307	288	1,07	107%	

Nota. Elaboración propia

En la tabla 22, se visualiza los datos recolectados en un periodo de enero a marzo, dando como porcentaje un total de 95% del total de Eficiencia, estos niveles son obtenidos en relación a las horas utilizadas hombre y las horas programadas hombre.

5. Tiempo estándar

En la tabla 19, se visualiza el cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del calzado de la empresa Corfam, da como resultado un tiempo total de 798.66 minutos.

6. Productividad

Para medir esta variable se consideró el producto de la eficiencia por la eficacia del post-test.

Tabla 23

Productividad (Post-test)

	MESES	SEMANA	PRODUCTIVIDAD				
			EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	%	PROMEDIO
POST TEST	Enero (2021)	S1	0,87	0,81	0,705	70,53%	78%
		S2	0,90	0,81	0,732	73,20%	
		S3	0,93	0,82	0,759	75,87%	
		S4	0,96	0,82	0,786	78,56%	
	Febrero (2021)	S5	0,89	0,81	0,719	71,86%	
		S6	0,90	0,81	0,732	73,20%	
		S7	0,93	0,82	0,759	75,87%	
		S8	0,96	0,82	0,786	78,56%	
	Marzo (2021)	S9	0,98	0,83	0,812	81,24%	
		S10	1,01	0,83	0,839	83,93%	
		S11	1,04	0,83	0,866	86,62%	
		S12	1,07	0,84	0,893	89,32%	

Nota. Elaboración propia

En la tabla 23, se visualiza que la producción promedio total es de 78%.

Tabla 24

Resumen de los indicadores

Descripción	Capacidad de operaciones	Eficacia	Eficiencia	Productividad
Antes de la mejora	26%	80%	85%	68%
Despues de la mejora	29%	82%	95%	78%

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

Al implementar la mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa de calzado CORFAM en el distrito SJL, se lograron cumplir los objetivos planeados mediante la reducción de tiempos y actividades que no agregaban valor, la aplicación del layout, reducción de tiempo, orden y limpieza, mejora en el proceso y un instructivo de funciones; resultando por ello un incremento de la eficiencia, eficacia, y por supuesto de la productividad. Así mismo, se han podido observar mejoras en la producción de calzado, especialmente en la operación de secado, debido a que se implementó un ambiente con focos que ayuden al rápido secado, identificada inicialmente como el cuello de botella del proceso productivo.

En relación a los resultados de la productividad de la empresa CORFAM, se observó que antes la productividad promedio total fue de 68% y la productividad promedio total después es de 78%, teniendo una diferencia de 10% de incremento en el promedio de la productividad. Esta mejora es respaldada por **García (2016),** en su investigación concluye que al aplicar la optimización de los procesos aumenta la productividad en un 22%, los resultados obtenidos de la producción mensual que fueron sometidos a evaluación en un rango promedio de 12 meses dan la confirmación en que, si existe relación entre las variables en estudio, es por ello que se confirma en que la optimización de procesos incrementa la productividad en la fabricación de polos.

Esta investigación también es respaldada por **Quispe (2016)**, en su estudio llega a las conclusiones en que se demuestra que la optimización de los procesos posibilita la reducir

tiempos de fabricación y distancia de recorrido, esto permitió mejorar la productividad significativamente en un 38,1%.

En la investigación se tuvo inicialmente una eficacia de 80% y posteriormente con la mejora de procesos se logró tener una eficacia de 91%, con respecto a la producción programada, también es respaldada por **García (2016),** en su investigación afirma que la optimización de procesos mejora la eficacia con un aumento de un 22%, de la misma forma en su investigación **Quispe (2016)**, se determinó que una correcta optimización de los procesos consigue obtener un aumentar de la eficacia en un 25,3%. Esto se consigue al implementar el nuevo flujo de recorrido del producto, en donde los trabajadores ya no realizan largos desplazamientos en el área de ensamblado la cual le permitió reducir las distancias de recorrido de los trabajadores, reduciendo los tiempos improductivos de los trabajadores.

En la investigación se obtuvo inicialmente un tiempo estándar de 815 minutos/docena, después de la mejora disminuyó a 798 minutos/docena, en forma análoga en la investigación de **Barahona (2018),** en la mejora de procesos, se mejoró los métodos de trabajos y se redujo los tiempos y los resultados fueron favorables: las actividades que agregan valor pasaron del 46% a un 83% del total de actividades, con la nueva toma de tiempos se determinó que el tiempo estándar disminuyó de 222.31 minutos/docena a 181.15 minutos/docena de calzados de cuero para caballeros. La nueva distribución de planta también mejoró los tiempos de recorrido de 255m. a 107m y la aplicación de las 5S permitió cubrir un 87% de oportunidad de mejora en el orden y limpieza.

CONCLUSIONES

Se determinó como la mejora de procesos incrementa la productividad en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima, por lo tanto, se vio adecuado que las dimensiones de la mejora de procesos sean estudio de métodos y estudio de tiempos; y las dimensiones de la productividad sean eficacia y eficiencia.

Se estableció que la mejora de procesos incrementa la capacidad de operaciones en el área de producción de la empresa de calzados Corfam, se incrementó de 26.0% a 29.0% lo que quiere decir que la capacidad de operaciones aumentó en un 3.0%.

Se estableció que la mejora de procesos incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam, se incrementó de 85.0% a 95.0% lo que quiere decir que la eficiencia aumentó en un 10.0%.

Se estableció que la mejora de procesos incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam, se incrementó de 80.0% a 82.0% lo que quiere decir que la eficacia aumentó en un 2.0%.

Todo lo antes mencionado se reflejó en un incremento de crecimiento de la productividad de un 68.0% a un 78.8% lo que quiere decir que la productividad aumentó en un 10.0% mientras que la productividad acumulada aumentó en un 15.0% en la empresa.

REFERENCIAS

AIMA . (2014). *La Productividad.* Journal of Management & Research .

Bernal, C. (2014). *Introducción a la Administración de las Organizaciones (Segunda ed.).* México D.F., México: Pearson Educación.

Bloom, N., & Van Reenen, J. (2010). Why Do Management Practices Differ across Firms and Countries. *Journal of Economic Perspectives*, pp. 203-224.

Carro, R., & González, D. (2012). *Administración de las operaciones: Logística Empresarial [en línea]. [Fecha de consulta: 23 de junio de 2018].* Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica_empresarial.pdf.

Ciencias Administrativas. (2013). *Apuntes de Contabilidad Administrativa de la Unideg.* https://conocimientosweb.net/dcmt/ficha7444.html.

Contabilidad de gestión. (2021). *Eficacia de la mano de obra.* https://glosarios.servidor-alicante.com.

Cruelles, J. (2013). *Ingeniería Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua.* México: Alfaomega Grupo Editor.

Diario Gestión. (18 de 02 de 2016). *Pinturas en el Perú: Un mercado que mueve US$ 350 millones de todos los colores. Gestiòn. Obtenido de https://gestion.pe/economia/mercados/pinturas-peru-mercado-mueve-us-350-millones-colores-121733.*

Escudero, J. (2014). *Logística de almacenamiento. 1ª ed.* Madrid : Zaragoza.

García Alarcón, L. (2016). *Optimización de los procesos de fabricación de polos para elevar la productividad en la empresa confecciones Ritzy S.A Surco-2015.* Lima: Universidad Cesar Vallejo.

García, A. (2011). *Alonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria. 2.a ed.* México: Trillas.

García, R. (2005). *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo.. 2. Ed.* España: McGraw-Hill Interamericana Editores. S.A.

Gutierre, H. (2010). *Calidad Total y Productividad. 3ª ed.* México: McGraw-Hill.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodologia de la investigaciòn.* México: Edamsa Impresiones.

Julca Huamán, R. J., & Ramos Farroñá, E. V. (2018). *Propuesta de mejora de procesos mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo.* Chiclayo.: Universidad Señor de Sipán.

Kanawaty, G. (1998). *Introducción al estudio del trabajo.* Suiza: OIT, 1998.

Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones. 8a ed.* México: Pearson Educación.

Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Hernández Nariño, A., & Comas Rodríguez, R. (2018). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Scopus*, pp. 328-342.

Mora García, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes [En línea] Junio de 2011. [Citado el: 25 de Setiembre de 2017.] Disponiblen en:http://www.digitaliapublishing.com/fulltext.* .

Morales, A., Rendón, A., & Guillén, I. (2019). *Innovaciones en el entorno tecnológico actual. Industria del calzado en México y el mundo. researchgate.net.*

Niebel, B., & Freivalds, A. (2014). *Ingenieria Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo (Onceava ed.).* Buenos Aires, Argentina: Alfaomega.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo 2ed.* Siuza, Ginebra: OIT. 1996.

Panduro Moreno, H. (2018). *Aplicaciòn de la mejora de mètodos para incrementar la productividad en la linea de grated de la empresa de inversiones REGAL*. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo.

Peña Ariza, L. V., & Felizzola Jimenez, H. A. (2020). Optimización de la capacidad de producción en una empresa de alimentos usando simulación de eventos discretos. *Scopus*, pp. 277-292.

Perú Top Publicaciones. (12 de 4 de 2019). Obtenido de https://ptp.pe/informacion-de-mercados-calzados/.

Quispe Vargas, J. (2016). *Optimización de procesos para incrementar la productividad en el área de ensamblado de la empresa Polindustria S.A. en el año 2016. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial).* Perú: Universidad Cesar Vallejo.

Satisfacción del cliente. (2021). *Entrega de productos: aspectos fundamentales para una buena logística.* https://www.beetrack.com/es/blog/entrega-de-productos-aspectos-fundamentales.

Secretaría Central de ISO. (2015). *ISO 9000.* Suiza, Ginebra: ISO, 2015.

Summers, D. (2006). *Administración de la calidad.* México: Pearson Educación.

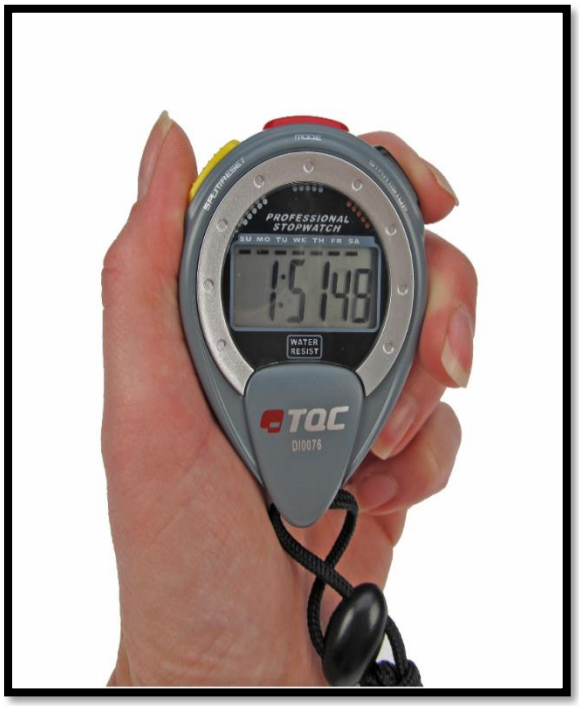
Tigse Masaquiza, C. E. (2015). *Estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa Gusmar*. Ambato-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

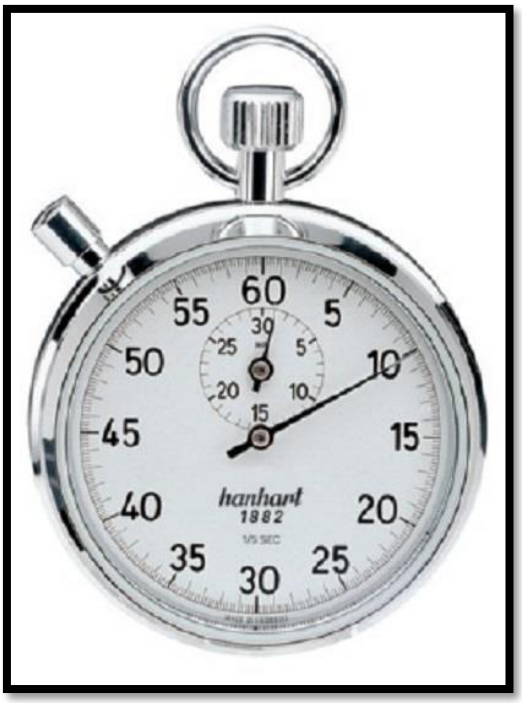
Ulco Arias, C. A. (2015). *Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la Empresa Industrias ARTprint.* Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.

Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta (Segunda ed.).* Lima: Editorial San Marcos.

ANEXOS

Anexos 1: Instrumento de recolección de datos: Cronometro





Anexos 2: Instrumento de recolección de datos: Índice de actividades

INDICE DE ACTIVIDADES DEL MES DE			
DÍA	**ANTES**		**INDICE DE ACTIVIDADES %**
	TOTAL, DE ACTIVIDADES	**ACTIVIDADES QUE NO GENERAN VALOR**	
DOMINGO			
DOMINGO			
DOMINGO			
DOMINGO			
PROMEDIO			

Anexos 3: Instrumento de recolección de datos: Formato de productividad

PRODUCTIVIDAD DEL MES DE						
EMPRESA:	Calzado Corfam en el distrito de SJL.			**MÉTODO**	PRE - TEST	POS – TES
ELABORADO POR:	Wilmer Jesús Bustillos Barrera			**PROCESO**		
INDICADOR	**DESCRIPCIÓN**		**TÉCNICA**	**INSTRUMENTO**	**FORMULA**	
EFICIENCIA			Observación	Cronometro		
EFICACIA			Observación	Cronometro		
PRODUCTIVIDAD			Observación	Cronometro		
FECHA DE PRODUCCIÓN	**CANTIDAD PROGRAMADA**	**CANTIDAD PRODUCIDA**	**HORAS HOMBRE UTILIZADAS (MINUTOS)**	**EFICIENCIA**	**EFICACIA**	**PRODUCTIVIDAD**

Anexo 4: **Matriz de consistencia**

<table>
<tr><th>Título</th><th>Formulación del problema</th><th>Objetivos</th><th>Hipótesis</th><th>Variables y = f(x)</th><th>Indicadores</th><th>Diseño de la investigación</th></tr>
<tr><td>Mejora de procesos y productividad en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima,2020</td><td>Problema general

¿Cómo la mejora de procesos incrementará la productividad en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020?</td><td>Objetivo general

Determinar cómo la mejora de procesos incrementa la productividad en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.</td><td>Hipótesis general

La mejora de procesos incrementa la productividad en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima-2020.</td><td>Variable dependiente (y)

La productividad</td><td>1.Eficacia=
Producción realizada /Producción programada

2.Eficiencia=
Tiempo útil / Tiempo total</td><td rowspan="2">La presente investigación es de diseño Experimental de tipo pre – experimental ya que debe analizar y comparar el comportamiento de la productividad en la empresa, logrando darnos una visión completa del antes y después de la implementación de la mejora de procesos. (Huamán, 2019)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Problemas específicos

P.E.1. ¿Cómo la mejora procesos incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020?

P.E.2. ¿Cómo la mejora procesos incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020?</td><td>Objetivos específicos

O.E.1. Establecer cómo la mejora de procesos incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

O.E.2. Establecer cómo la mejora de procesos incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.</td><td>Hipótesis específicas

H.E.1. La mejora de procesos incrementa la eficiencia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.

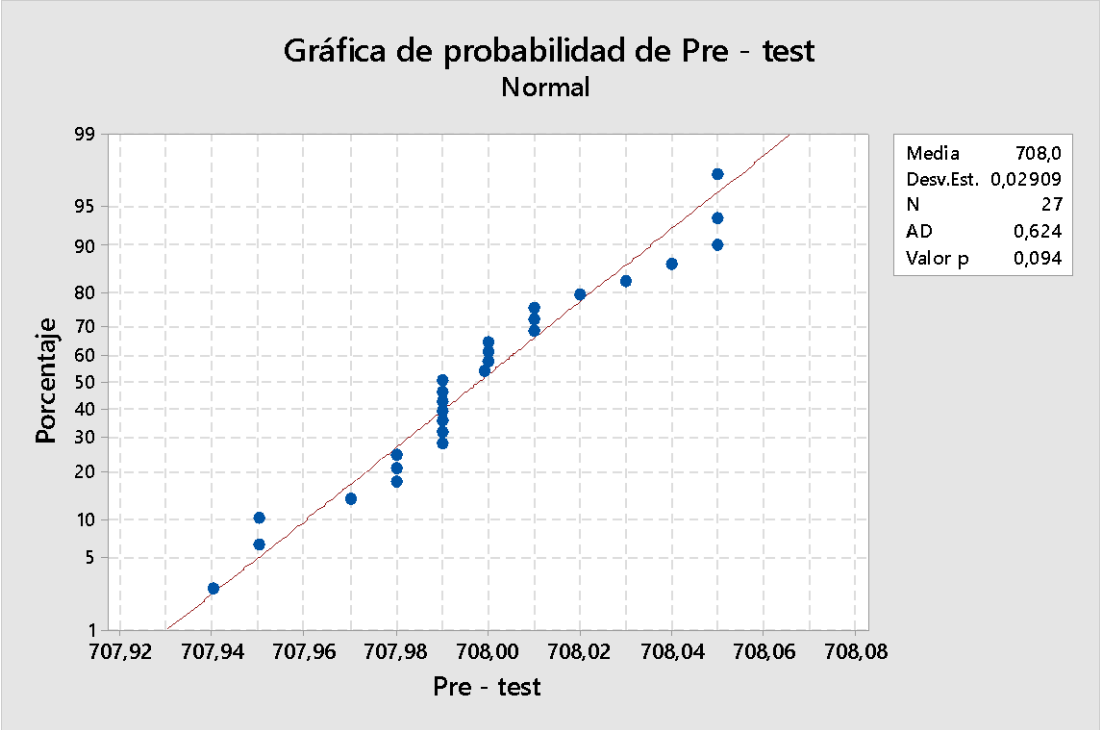
H.E.2. La mejora de procesos incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa de calzado Corfam en el distrito SJL, Lima- 2020.</td><td>Variable independiente (x)

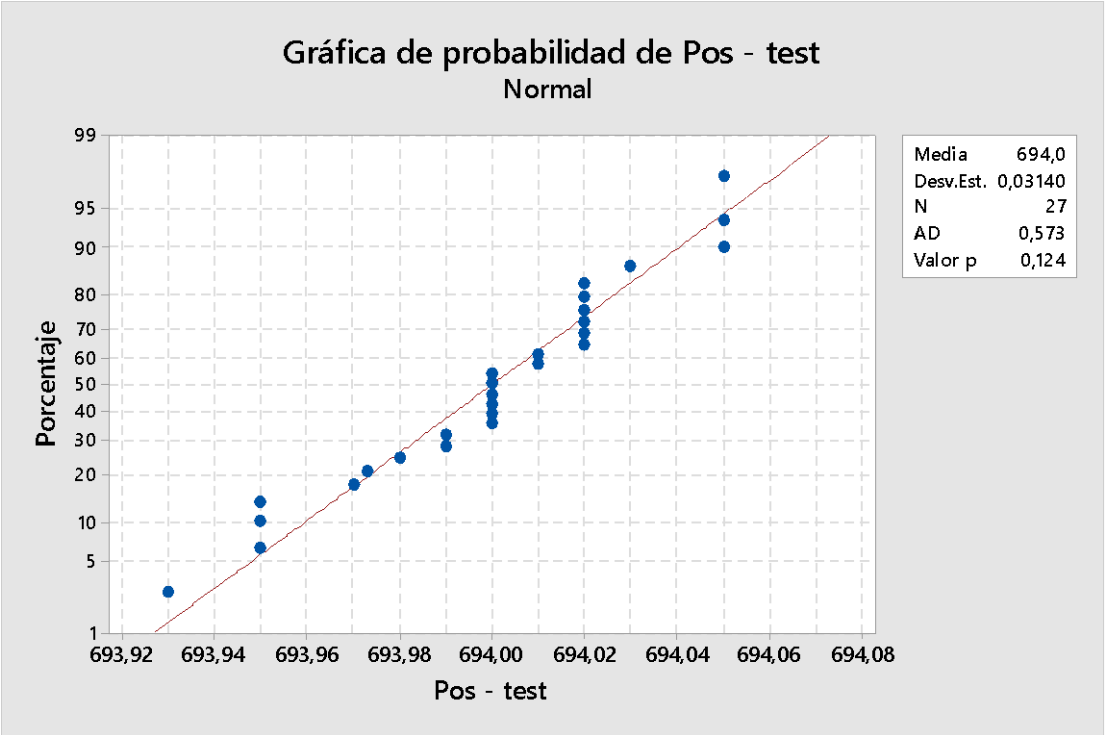
Mejora de procesos</td><td>1.Estudio de Métodos

2.Estudio de tiempos

3. Planeación de operaciones</td></tr>
</table>

Anexo 5: Prueba de Normalidad





IC y Prueba T pareada: Pre - test; Pos - test

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Pre - test	27	707,998	0,029	0,006
Pos - test	27	694	0,031	0,006

Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
13,998	0,0394	0,0076	(13,9824; 14,0136)

diferencia_μ: media de (Pre - test - Pos - test)

Prueba

Hipótesis nula	H_0: diferencia_μ = 0	pvalor >0.05	Acepta la Ho
Hipótesis alterna	H_1: diferencia_μ ≠ 0	pvalor <0.05	Se rechaza la Ho

Valor T	Valor p
1844,24	0

Anexo 6: Diagrama Causa -efecto

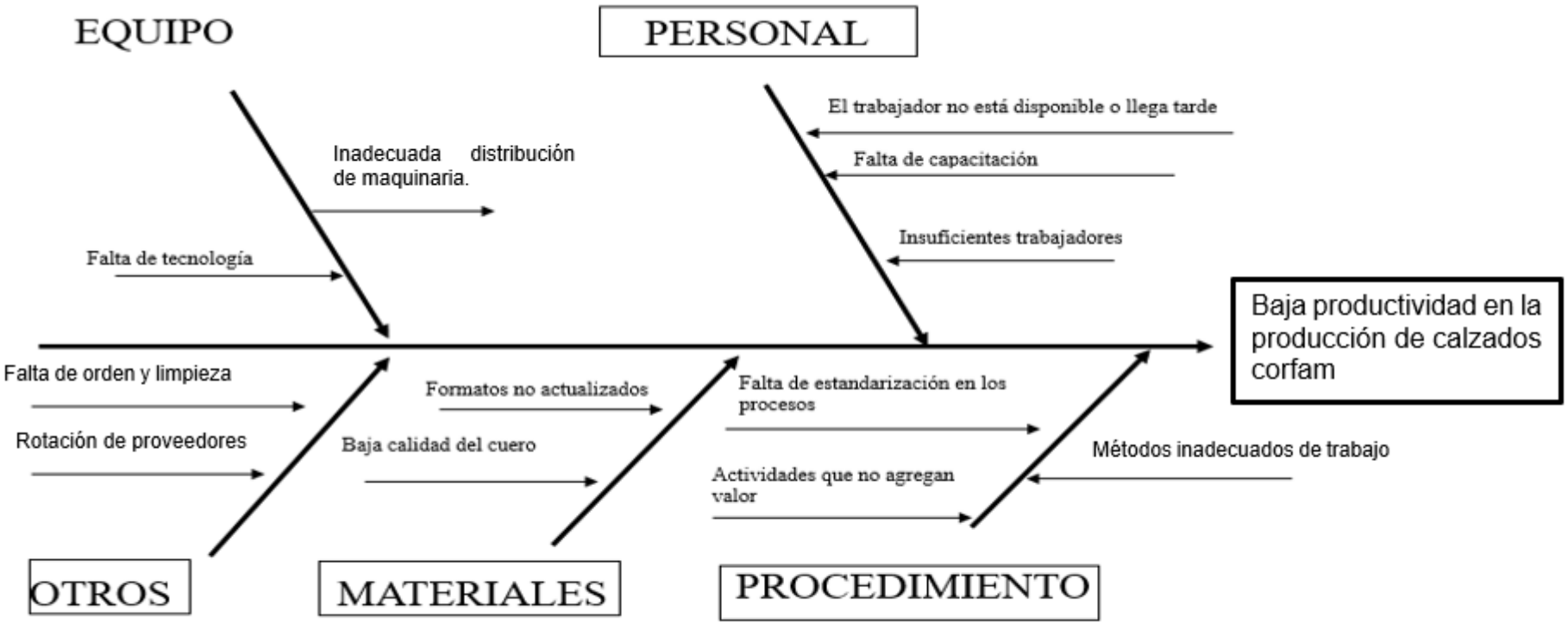


Figura 03: Diagrama causa-efecto.
Elaboración propia