



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CALZADO EN LA  
EMPRESA DANNIS SPORT DE LA CIUDAD DE AMBATO

---

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

**Autor**

Lluga Olovacha, Stalin Ariel

**Tutora**

Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol

**AMBATO – ECUADOR**

**2022**

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

Yo, Lluga Olovacha Stalin Ariel, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CALZADO EN LA EMPRESA DANISS SPORT DE LA CIUDAD DE AMBATO”, como requisito para optar el grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 30 días del mes de agosto de 2022, firmo conforme:

Firma. ....  
Autor. Lluga Olovacha Stalin Ariel  
Número de cédula: 180546683-4  
Dirección. Panamericana Norte Izamba  
Email: ariel.lluga@gmail.com  
Teléfono: 0967184979

## **APROBACIÓN DE TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación: “OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CALZADO EN LA EMPRESA DANISS SPORT DE LA CIUDAD DE AMBATO” presentado por Llugsa Olovacha Stalin Ariel.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 30 de agosto del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**OLGA MARISOL  
NARANJO  
MANTILLA**

.....  
Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol

**TUTORA**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

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

Ambato, 30 de agosto del 2022



.....  
Lluga Olovacha, Stalin Ariel

180546683-4

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL


El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CALZADO EN LA EMPRESA DANISS SPORT DE LA CIUDAD DE AMBATO”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante puede presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 30 de agosto del 2022.

Firmado digitalmente por  
PATRICIO  
EDUARDO SANCHEZ DIAZ  
Mgtr. Patricio Eduardo Sanchez Diaz  
Fecha: 2022.10.03  
09:24:13 -05'00'

PATRICIO  
EDUARDO SANCHEZ DIAZ  
LECTOR

Firmado electrónicamente por:  
LORENA ELIZABETH  
CACERES MIRANDA



Mgtr. Lorena Elizabeth Cáceres Miranda  
LECTORA

## DEDICATORIA

*Este trabajo lo dedico a mi mamá, la primera que cada día me enseña nuevas cosas, no hay ingeniería o doctorado que enseñe las cosas que desde los ojos de un niño se pueden aprender, eres mi fuente de inspiración diario mamá.*

*A mi papá Danilo, gracias, papá, porque uno no entiende todo lo que hacen los padres por sus hijos hasta que sea padre.*

*A mi Abuelita que con su amor, ternura y orientaciones he conseguido saber cómo es el camino de la vida.*

*A mi familia, por sus palabras de fortaleza, valor que cada día me proyecta, a ser mejor para llegar a cumplir mi sueño ideal.*

*A Dios, por la plenitud, fortaleza y anhelo en cumplir mi visión, e iluminar el camino de cualquier tristeza y preocupación en mi vida, ha derramado sobre mí, y mi familia una lluvia de bendiciones.*

*“Señor pongo en tus manos lo que está fuera de mi alcance”*

*Stalyn*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por haberme guiado en el camino del bien y poder mi cumplir las metas esbozadas.*

*A ti papa y mamá por orientarme y enseñarme valores, experiencias, y proveer impulso para surgir y batallar por los sueños planteados.*

*Agradezco a la Magister Olga Marisol Naranjo Mantilla, por guiarme con sus erudiciones en el progreso de la Propuesta Metodológica, muy reconocido por su aporte profesional.*

*Stalyn*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>PRELIMINARES</b>	<b>PÁG.</b>
PORTADA .....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, .....	ii
APROBACIÓN DE TUTOR .....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvi
ABSTRACT .....	xviii
<b>CÁPITULO I</b>	
INTRODUCCIÓN .....	1
Antecedentes .....	5
Justificación.....	5
Línea de investigación .....	12
Objetivos .....	12
Objetivo general .....	12
Objetivos específicos .....	12
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>	
Situación actual de la empresa .....	12
Misión .....	15
Visión.....	15
Organigrama funcional .....	16
Proceso del calzado “DANNIS SPORT”.....	17
Fallas en el proceso productivo del modelo de calzado deportivo de plataforma. 19	
Identificación de causas procedentes de las fallas encontradas .....	29

Diagrama de Ishikawa.....	29
Valoración del proceso productivo actual de calzado .....	30
Medir la productividad actual de la empresa de calzados “DANISS SPORT” ....	33
Identificación de herramientas convenientes para calzados “DANNIS SPORT”.	35
Desarrollo del modelo operativo .....	37
Diagnóstico:.....	37
Objetivo de implementación: .....	38
Cronograma de implementación:.....	38
Socialización de la implementación .....	38
Identificar, seleccionar y evaluar.....	38
Organizar el área de trabajo .....	39
Limpieza y orden del área de trabajo.....	39
Estandarizar procedimientos .....	39
Crear disciplina.....	39
Seguimiento.....	40
Resultados esperados .....	40
Modelo operativo.....	40

### CAPÍTULO III

#### PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta .....	42
Moldeado y diseño del calzado .....	43
Cortado del cuero.....	43
Perfilado de los moldes del cuero.....	43
Armado y pegado (suela y cortes) .....	43
Alistado .....	44
Ventas mensuales de los tipos de calzados .....	44
Diagrama de recorrido .....	46
Diagrama de operaciones (DOP) proceso productivo de plataforma .....	47
Diagrama de actividades proceso (DAP) .....	47
Determinar el tiempo estándar del proceso y estimar la productividad.....	56
Determinación tiempo estándar por proceso productivo .....	56
Determinación fabricación actual.....	56

Cálculo del tiempo base .....	58
Estudio e implementación de métodos de trabajo .....	62
Balance de línea.....	62
Determinación del número de estaciones que tendrá el armado .....	64
Diagrama de procedencia del área de armado.....	64
Selección de estación por actividades.....	67
Asignación de trabajadores por actividades .....	69
Balance de carga de trabajadores por actividades .....	71
Paradas imprevistas por falta de mantenimiento en las máquinas .....	76
Objetivo del plan de acción para optimizar la mejora .....	76
Tipos de mantenimiento.....	76
Historial de fallas que presentan las máquinas.....	76
Tiempos promedio que se demora en arreglar las máquinas .....	77
Plan de mantenimiento para las máquinas .....	78
Ficha técnica de las máquinas del área de producción .....	79
Máquina lijadora.....	79
Máquina de coser.....	79
Horno reactivador .....	80
Máquina dobladora .....	80
Variación porcentual de mantenimiento post implementación .....	81
Variación porcentual.....	81
Desorden en el espacio de trabajo .....	81
Implementación de la metodología 5S.....	82
Diagnóstico actual áreas de empresa .....	82
La implantación de las 5S en la empresa calzado “DANNIS SPORT”.....	88
Implementación de la 1ra. “S” (SEIRI-sentido de clasificación).....	89
Implementación de la 2da. “S” (SEITON-sentido de organización).....	91
Implementación de la 3ra. “S” (SEISO-sentido de limpieza).....	94
Funciones en plan limpieza.....	94
Encargados de higiene .....	95
Tareas.....	95
Reglas básicas.....	97

No ensuciar y reducir causas que puedan generar suciedad .....	97
Procedimiento para formalizar las causas que puedan generar suciedad .....	97
Beneficios al aplicar SEISO en “DANNIS SPORT” .....	97
Implementación de la 4ta. “S” (SEIKETSU-sentido de estandarización) .....	97
Implementación de la 5ta. “S” (SHITSUKE-sentido de disciplina).....	99
Reglamento interno disciplinario.....	99
Resultado de la implementación de la metodología de las 5S .....	103
Cálculo del tiempo estándar y la productividad después de implantada la mejora	103
Comparación de productividad antes y después.....	105
Prueba de normalidad de datos: Shapiro Wilk .....	106
Prueba de hipótesis T -Student.....	106
Cronograma de actividades .....	110

#### CAPÍTULO IV

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones .....	112
BIBLIOGRAFÍA .....	115

#### ANEXOS

ANEXO 1 .....	130
ANEXO 2.....	131
ANEXO 3.....	132
ANEXO 4.....	133
ANEXO 5.....	134
ANEXO 6.....	135
ANEXO 7.....	136
ANEXO 8.....	138
ANEXO 9.....	140
ANEXO 10.....	141
ANEXO 11 .....	147
ANEXO 12.....	155
ANEXO 13 .....	147

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1.</b> Reporte de fallas proceso productivo, calzado “DANNIS SPORT”	23
<b>Tabla N° 2.</b> Estudio de muestreo de horas productivas e improductivas. Calzado “DANNIS SPORT”	25
<b>Tabla N°3.</b> Análisis de la matriz cruzada de herramientas	36
<b>Tabla N°4.</b> Ventas de meses enero -abril. Calzado “DANNIS SPORT”, 2022	44
<b>Tabla N°5.</b> Diagrama de actividades área corte. Calzado “DANNIS SPORT”	48
<b>Tabla N°6.</b> Diagrama de actividades del área de Desbastado. Calzado “DANNIS SPORT”	49
<b>Tabla N°7.</b> Diagrama de actividades de aparado. Calzado “DANNIS SPORT”	49
<b>Tabla N°8.</b> Diagrama de actividades de armado. Calzado “DANNIS SPORT”	52
<b>Tabla N°9.</b> Diagrama de actividades de alistado. Calzado “DANNIS SPORT”	55
<b>Tabla N°10.</b> Desviación estándar por área de proceso productivo. Calzado “DANNYS SPORT”	56
<b>Tabla N°11.</b> Resumen de muestras productivas e improductivas tomada según muestro de trabajo. Calzado “DANNIS SPORT”	57
<b>Tabla N°12.</b> Tiempos estándar calzado “DANNIS SPORT”. Diciembre 2021	59
<b>Tabla N°13.</b> Actividades en el armado, calzado DANNIS SPORT”, 2022	62
<b>Tabla N°14.</b> Actividades de procedencia, calzado “DANNIS SPORT”	65
<b>Tabla N°15.</b> Número de estaciones a implementar en armado, Calzado “DANNIS SPORT”	68
<b>Tabla N°16.</b> Asignación de actividades por habilidades, CALZADO “DANNIS SPORT”	69
<b>Tabla N°17.</b> Asignación de actividades por tipo de trabajador, empresa “DANNIS SPORT”	70
<b>Tabla N°18.</b> Estudio de tiempo (después), Calzado DANNIS SPORT”	71
<b>Tabla N°19.</b> Actividades de precedencia según las dos estaciones trabajo del área armado “DANNIS SPORT”	73
<b>Tabla N°20.</b> Fallas identificadas en máquinas “DANNIS SPORT” nov. 2021	77
<b>Tabla N°21.</b> Tiempo de mantenimiento máquinas, “DANNIS SPORT”-2020	78
<b>Tabla N°22.</b> Plan de Mantenimiento de máquinas, Calzado “DANNIS SPORT”	78
<b>Tabla N°23.</b> Ficha técnica de la lijadora, calzado “DANNIS SPORT”	79

<b>Tabla N°24.</b> Ficha técnica perfiladora, calzado “DANNIS SPORT” .....	79
<b>Tabla N°25.</b> Ficha técnica horno reactivador. Calzado “DANNIS SPORT” .....	80
<b>Tabla N°26.</b> Ficha técnica Dobladora, “DANNIS SPORT” .....	80
<b>Tabla N°27.</b> Fallas identificadas en las máquinas (después) DANNIS SPORT”	81
<b>Tabla N°28.</b> Check list para ordenar en “DANISS SPORT” .....	98
<b>Tabla N°29.</b> Check list para limpiar en el calzado “DANISS SPORT” .....	98
<b>Tabla N°30.</b> Check list para clasificar en el calzado “DANISS SPORT” .....	98
<b>Tabla N°31.</b> Resultados de las 5S, calzado “DANNIS SPORT”, 2022.....	103
<b>Tabla N°32.</b> Tiempo estándar después de la mejora, “DANNIS SPORT” .....	104
<b>Tabla N°33.</b> Tiempo estándar por área después. Empresa “DANNIS SPORT”	104
<b>Tabla N°34.</b> Prueba de normalidad de datos Shapiro Wilk, empresa “DANNIS SPORT” .....	106
<b>Tabla N°35.</b> Prueba de hipótesis T-Student, empresa “DANNIS SPORT” .....	107
<b>Tabla N°36.</b> Cronograma de actividades .....	110
<b>Tabla N°37.</b> Análisis de costos.....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1.</b> Organigrama de la empresa calzado “DANNIS SPORT” .....	16
<b>Figura N° 2.</b> Mapa de procesos de la empresa calzado “DANNIS SPORT”.....	19
<b>Figura N° 3.</b> Diagrama de Pareto de las fallas identificadas en el proceso productivo, calzados “DANNIS SPORT”.....	24
<b>Figura N° 4.</b> Diagrama de Ishikawa de la actividad “falla de la capacidad en el área de armados, calzados “DANNIS SPORT”.....	29
<b>Figura N° 5.</b> Diagrama de Ishikawa de la actividad “desorden en las áreas de trabajo, calzados “DANNIS SPORT”, 2022.....	30
<b>Figura N° 6.</b> Diagrama de Ishikawa de la actividad “paradas imprevistas por falta de mantenimiento de máquinas, calzados “DANNIS SPORT”, 2022.....	30
<b>Figura N° 7.</b> Máquina fijadora; máquina dobladora y máquina de coser, calzado “DANNIS SPORT”, 2022.....	31
<b>Figura N° 8.</b> Zapato deportivo con plataforma, en “DANNIS SPORT”, 2022....	32
<b>Figura N° 9.</b> Comparación mano de obra pre implementación.....	33
<b>Figura N° 10.</b> Productividad en materia prima pre implementación.....	34
<b>Figura N° 11.</b> Productividad total pre implementación.....	35
<b>Figura N° 12.</b> Diagrama de bloques modelo operativo .....	41
<b>Figura N° 13.</b> Pareto de las ventas enero-abril, calzado “DANNIS SPORT” .....	45
<b>Figura N° 14.</b> Recorrido, calzado “DANNIS SPORT” .....	46
<b>Figura N° 15.</b> Diagrama de operaciones, calzado “DANNIS SPORT”.....	47
<b>Figura N° 16.</b> Diagrama de Procedencia, Calzado “DANNIS SPORT” .....	66
<b>Figura N° 17.</b> Tiempo ciclo vs tiempo total por operario .....	71
<b>Figura N° 18.</b> Tiempo ciclo vs tiempo total por operario (después).....	72
<b>Figura N° 19.</b> Diagrama de Precedencia de armado según las dos estaciones implementadas. “DANNIS SPORT” .....	75
<b>Figura N° 20.</b> Pregunta N°1, aplicado al personal de producción de “DANNIS SPORT”.....	82
<b>Figura N° 21.</b> Pregunta N°2, aplicado al personal del área de producción de “DANNIS SPORT” .....	83
<b>Figura N° 22.</b> Pregunta N°3, aplicado de producción de “DANNIS SPORT” ...	83

<b>Figura N° 23.</b> Pregunta N°3, aplicado al personal del área de producción de “DANNIS SPORT” .....	84
<b>Figura N° 24.</b> Pregunta N°5, aplicado al personal de producción de “DANNIS SPORT” .....	84
<b>Figura N° 25.</b> Diagnóstico actual área de cortado de “DANNIS SPORT”, 2022	85
<b>Figura N° 26.</b> Diagnóstico actual mesas de trabajo “DANNIS SPORT”, 2022 ..	85
<b>Figura N° 27.</b> Diagnóstico actual de alistado de “DANNIS SPORT”, 2022.....	86
<b>Figura N° 28.</b> Diagnóstico actual de armado de “DANNIS SPORT”, 2022 .....	86
<b>Figura N° 29.</b> Diagnóstico actual mesas de trabajo de armado de “DANNIS SPORT”.....	86
<b>Figura N° 30.</b> Diagnóstico actual área de desbastado de “DANNIS SPORT” ....	87
<b>Figura N° 31.</b> Diagnóstico actual de aparado de “DANNIS SPORT” .....	87
<b>Figura N° 32.</b> Diagnóstico actual alistado del calzado de “DANNIS SPORT”...	88
<b>Figura N° 33.</b> Las 5S en calzado “DANNIS SPORT” .....	88
<b>Figura N° 34.</b> Identificación tarjetas rojas (A), SEIRI, “DANNIS SPORT” .....	89
<b>Figura N° 35.</b> Identificación dtarjetas rojas (B), SEIRI, “DANNIS SPORT” .....	90
<b>Figura N° 36.</b> Identificación de tarjetas rojas (C), SEIRI, “DANNIS SPORT” ..	90
<b>Figura N° 37.</b> Organización espacio desbastado, SEITON, “DANNIS SPORT”	91
<b>Figura N° 38.</b> Organización espacio perfilado, SEITON, “DANNIS SPORT”...	92
<b>Figura N° 39.</b> Organización espacio armado, SEITON, “DANNIS SPORT” .....	92
<b>Figura N° 40.</b> Organización alistado, SEITON, “DANNIS SPORT” .....	93
<b>Figura N° 41.</b> Organización cortado, SEITON, “DANNIS SPORT”.....	93
<b>Figura N° 42.</b> Organización piezas cortado, SEITON, “DANNIS SPORT” .....	93
<b>Figura N° 43.</b> Organización de las cajas, SEITON, “DANNIS SPORT”.....	94
<b>Figura N° 44.</b> Higienización en espacios de producción, SEISO, “DANNIS SPORT”.....	96
<b>Figura N° 45.</b> Flayers, capacitación, “DANNIS SPORT” .....	101
<b>Figura N° 46.</b> Tríptico, capacitación, “DANNIS SPORT” .....	102
<b>Figura N° 47.</b> Capacitación 5S, “DANNIS SPORT”, 2022 .....	102

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CALZADO EN  
LA EMPRESA DANISS SPORT DE LA CIUDAD DE AMBATO

**Autor:** Llugsa Olovacha, Stalyn Ariel

**Tutora:** Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente estudio se centra en diseñar la propuesta para la optimización del proceso productivo de calzado en la empresa “DANNIS SPORT”, empleando la herramienta Mapa de flujo de valor - Value Stream Mapping (VSM) y la técnica 5S, enmarcadas en las teorías de la mejora de tiempos, metodología de estudio de trabajo y la productividad; para lo cual se empleó el método deductivo, con una investigación de tipo exploratoria, analizando el problema en todas las actividades del proceso de fabricación de los modelos de calzado deportivo de mayor demanda. Se empleó técnicas e instrumentos: observación directa, estudio de tiempos, diagrama de Ishikawa, Pareto, Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) y el Diagrama Analítico del Proceso (DAP). En los resultados del diagnóstico de la situación actual, se encontró: la falta de habilidad en el área de armado, desbalance de líneas, desorden en las áreas de trabajo, para lo cual se propone el balance de línea, y se optimiza el proceso de producción, como resultados se espera la reducción de tiempos en 6.52% de 19.67 minutos / tiempo actual, se procuró dar solución al desorden evidenciado en las diversas áreas de trabajo, para lo cual se presenta la propuesta con la metodología 5S, se espera reducir los diferentes artículos obsoletos, disminuir tiempos muertos, mantener áreas limpias y en orden, se presenta la estandarización de los procesos de limpieza, clasificación y orden; se espera corregir el problema de las paradas imprevistas, una vez que se implemente el plan de mantenimiento se reducirá a un 66,67% las fallas identificadas; en resumen se espera mejorar la productividad en un 5.71% y optimizar el proceso productivo en “DANNIS SPORT”.

**DESCRIPTORES:** mapa de flujo de valor (VSM), optimización, proceso productivo, productividad, 5S.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME:** OPTIMIZATION OF THE FOOTWEAR PRODUCTION PROCESS  
IN THE COMPANY DANISS SPORT OF THE CITY OF AMBATO

**AUTHOR:** Llugsa Olovacha, Stalyn Ariel

**TUTORA:** Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg

**ABSTRACT**

The present study focuses on designing the proposal for the optimization of the footwear production process in the company "DANNIS SPORT", using the Value Stream Mapping (VSM) tool and the 5S technique, framed in the theories of improvement of times, work study methodology and productivity; for which the deductive method was used, with an exploratory type investigation, analyzing the problem in all the activities of the manufacturing process of the most demanded sports shoe models. Techniques and instruments were used: direct observation, time study, Ishikawa diagram, Pareto, Process Operations Diagram (PDO) and Process Analytical Diagram (DAP). In the results of the diagnosis of the current situation, it was found: the lack of skills in the area of assembly, unbalance of lines, disorder in the work areas, for which the balance of the line is proposed, and the process of production, as results, the reduction of times is expected by 6.52% of 19.67 minutes / current time, an attempt was made to solve the disorder evidenced in the various work areas, for which the proposal is presented with the 5S methodology, it is expected to reduce the different obsolete items, reduce downtime, keep areas clean and in order, the standardization of cleaning, classification and order processes is presented; it is expected to correct the problem of unforeseen stops, once the maintenance plan is implemented, the identified failures will be reduced to 66.67%; In short, it is expected to improve productivity by 5.71% and optimize the production process at "DANNIS SPORT".

**KEYWORDS:** value stream map (VSM), optimization, production process, productivity, 5S.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

El contexto global de la industria del calzado, es uno de los sectores que muestran mayores cambios en las últimas décadas. Actualmente se producen unos 12 mil millones de pares, con un promedio de 2 pares por persona. El dato abarca el 60% de la producción que es exportada, como: China que produce 6500 millones de pares/año y exporta 4 mil millones, mientras que la India produce 700 millones de pares/ año, estos son, los países que registraron el crecimiento notable en esta industria, desplazándose a naciones que en su momento fueron grandes productores, como Italia, cuya producción se ha reducido a 400 millones de pares/año (ECONLINK (s.f), 2013).

Con respecto a las pequeñas y medianas empresas en América Latina que realizan estudios de trabajo (A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company, 2019) establecen que son competitivas, mientras que las empresas que operan empíricamente presentan multitud de problemas en su gestión productiva (Why Do Management Practices Differ across Firms and Countries, 2010). Por lo tanto, 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 (Bernal, 2014). Dentro de esta perspectiva se puede 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.

El gobierno en el Ecuador define cambios requeridos en la matriz productiva para impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económicos sostenible (Senplades, 2017). Al respecto, para que las empresas alcancen competitividad se debe realizar mejoras en los procesos de producción optimizando las condiciones en que se desarrolla el proceso productivo (Optimización de las Condiciones de Operación de la Microgasificación de Biomasa para Producción de Gas de Síntesis, 2016). De ahí, se puede establecer que para incrementar la producción se debe aplicar técnicas que permitan utilizar adecuadamente los recursos humanos, materiales y económicos, para que el sector industrial alcance competitividad en las áreas de producción. Dentro de esta perspectiva, se puede afirmar que las empresas que aplican apropiadamente estudios de trabajo producen más eficientemente (Time-and-Motion Regained, 1993).

De acuerdo, 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 tiempo y 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 otros, 2014).

Así mismo, (Reducción del Tiempo de Terminación en la Programación de la Producción de una Línea de Flujo Híbrida Flexible (HFS), 2015) ha propuesto un modelo de programación de la producción mediante la aplicación de una meta heurística para lograr la reducción del tiempo de terminación del último trabajo. Alternativamente, un método que las empresas puedan optimizar es el estudio del proceso en tiempos y movimientos para asignar de forma adecuada las tareas a los operarios. De esta manera, se logra contar con un informe detallado de sus actividades, para analizarlas y mejorarlas.

En el Ecuador, el calzado importado entró al mercado nacional con una estrategia de bajos precios en comparación con sus pares nacionales, pero también eran de baja calidad, elevando la competencia del sector. No obstante, la industria del

calzado ha sobrevivido a estas circunstancias, debido a la competitividad de algunas empresas del sector, principalmente ubicadas en la ciudad de Ambato, en los distritos: Izamba, Cevallos, Pasa, Quisapincha, Picaihua (A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company, 2019).

En nuestra región, exactamente en el distrito del cantón Ambato, en la provincia de Tungurahua, se ha generado una verdadera industria del calzado a través de la micro y pequeña empresa (Mypes), que han dado un gran dinamismo a la economía regional (Senplades, 2017). En la actualidad el nivel de competitividad del sector calzado de Ambato se encuentra en una situación crítica debido a que los productores de este sector desarrollan sus actividades de forma informal, en algunos casos economías de subsistencias, sin capacidad de inversión y capacitación.

Es importante mencionar que dentro de las debilidades del sector se tiene: producción en pequeñas cantidades, baja capacidad de desarrollo de diseño y modelaje, bajo nivel de tecnificación, poco conocimiento de canales de distribución, escasa y en algunos casos débil disposición a la asociatividad y escases del insumo principal para la producción de calzado, cuero; de acuerdo al párrafo anterior, el sector enfrenta la importación de calzado chino (Amaya, y otros, 2019). La empresa de calzado “DANISS SPORT”, con número de RUC 1803277837001, se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato, parroquia Izamba, barrio Santa Clara, calle Dupar, tienen como actividad comercial la fabricación y venta de calzado, esta empresa trabaja mediante la modalidad de pedidos.

El proyecto nace con la necesidad de optimizar el proceso productivo y con ello acrecentar la capacidad de la Industria Manufacturas “DANISS SPORT” que se dedica a la fabricación de calzado exclusivo para hombres, mujeres y niños.

En el estudio sobre la Optimización del Proceso Productivo en la Industria de Calzado “DANNIS SPORT” se ejecutará un análisis sobre los procesos fabriles que se aplican actualmente dentro de una industria específica, permitiendo brindar atención técnica y soluciones profesionales a problemas propios de la empresa y del comercio en general.

El siguiente estudio contiene una breve descripción de la empresa, en donde se analizará la situación actual de los procesos del departamento de producción y se presentará una propuesta de optimización del proceso productivo utilizando diferentes metodologías de trabajo, donde se respeten los principios de funcionalidad y se eliminen los riesgos. Al mismo tiempo se aportará ideas sobre el uso y el manejo de los desechos sólidos.

Haciendo un estudio se logra concluir algunos problemas, como: existencia de actividades que no generen y valoren el proceso que se conoce también como tiempos muertos: este problema debe ser analizado a través de las herramientas que ayuden a resolverlos, ya que la presencia de tiempos muertos en un sistema productivo genera que la productividad no sea conveniente para la empresa en estudio, y a la vez genera pérdida económica. Por otro lado existe el mal uso de los tiempos, esto se debe a que los colaboradores no cuentan con un tiempo estándar de fabricación lo que frecuentemente con lleva a demoras, originando cuellos de botella en la línea establecida.

En relación a lo mencionado en la industria se evidencia gran cantidad de tiempos improductivos por la mala distribución de las áreas de trabajo, estos tiempos innecesarios son producidos debido al exceso de desperdicios en las actividades de la empresa lo cual permite que el tiempo de realizar las actividades sea muy extenso y que el proceso de fabricación de calzado no sea el apropiado, haciendo que la producción disminuya y el costo de fabricación del calzado se eleve, lo que no permite competir con el mercado nacional. La alta competitividad y el mercado le exigen incrementar la producción manteniendo la calidad del producto con los recursos existentes y tiempos más óptimos, ya que el factor más importante que se está tomando en cuenta en las empresas es el tiempo de fabricación y la calidad del producto.

Estos tiempos muertos ocasionados por: los desperdicios (el transporte, tiempos de espera, sobre producción y defectos en los productos), cambios de modelos que se

realizan en el área de corte, la mala distribución del área de trabajo, la utilización de métodos inadecuados y falta de capacitación para realizar las actividades limitan la capacidad de producción y la necesidad de cumplir con los pedidos de la empresa a los clientes, estos inconvenientes hace que la dirección opte por trabajar horas extras, lo cual hace más costosa la producción y reduce las utilidades de la empresa.

La distribución de planta es uno de los objetos de estudio, puesto que permitirá analizar la colocación física ordenada de los medios industriales, tales como: maquinaria, equipo, trabajadores directos, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje, además, el espacio necesario para la mano de obra indirecta y servicios auxiliares. Los beneficios correspondientes a esta distribución, correspondería a la reducción de costos de fabricación y al incremento de la producción.

De seguir esta situación, la empresa podría disminuir su presencia en el mercado; condenándola salir del mismo por falta de clientes. Por esta razón, se pretende ayudar a la empresa “DANISS SPORT”, a que tenga un conocimiento claro del proceso correcto que debe seguir para optimizar el estudio de métodos y tiempos, que ayudará a la empresa a tener un proceso de producción más eficiente y eficaz, y así, poder incrementar la productividad de las empresas, y asimismo satisfacer las necesidades del cliente en el tiempo deseado.

### **Antecedentes**

La empresa de calzado “DANNIS SPORT” fue creada el 2002, como un proyecto de emprendimiento familiar, bajo la dirección del gerente-propietario Carlos Danilo Lluga Chalco; con el tiempo la empresa ha ido creciendo, pero sin ninguna filosofía tener un producto adecuado desde que se inició, que hasta el momento solo producen zapato deportivo, y disponen de 7 áreas de trabajo, como: bodega, cortado, estampado, cosido, empastado, armado, plantado y acabado con la ayuda de 4 operarios que van rotando por las áreas existentes. En el estudio, se halló que

no hay un organigrama estructural, ni funcional, tampoco están proyectado sus valores y políticas empresariales, por el desconocimiento de su propietario.

La razón social del calzado “DANNIS SPORT” con RUC N°1803277837001, se halla registrado en Junta Nacional del Artesano de la ciudad de Ambato, no pertenece a la cámara de Tungurahua (Caltu). La empresa de estudio se encuentra ubicada en la parroquia Izamba, calle Valle Dupar, s/n, referencia Barrio Santa Clara, a una cuadra del mercado, casa de un piso con colores blanco, rojo y negro, con e-mail: dany-llugsaa@gmail.com, con número de móvil: 0991334589, esta empresa no es obligado a llevar contabilidad.

El problema detectado en “DANNIS SPORT”, son los tiempos muertos ocasionados, por: el transporte, tiempos de espera, sobreproducción y defectos en los productos, así como cambios de modelos en el corte, la mala distribución del área de trabajo, la utilización de métodos inadecuados y la no preparación limita las actividades: capacidad de producción y el no cumplimiento, estos inconvenientes hace que la dirección administrativa opte por trabajar más tiempo, lo cual, hace más costosa y reduce las utilidades en el artesano.

Los procesos presentes en la empresa de estudio “DANNIS SPORT” (ver figura 2) internamente a nivel empresarial y productiva tiene 3 procesos internos, estos procesos corresponden a: Procesos de Dirección, Procesos Operativos y Procesos de Soporte. Las principales limitaciones que afronta, es especialmente en materiales, pegamento, suelas, falta de capacidad en armado, desorden, paradas imprevistas de máquinas, y entre otras.

El motivo de estudio, en la empresa calzado “DANNIS SPORT” es optimizar los procesos productivos, mediante una gestión y aplicación adecuada de las actividades, y junto con ello para cumplir con todas las especificaciones que necesita cada cliente, trabajando de forma sistemática, y con acciones mancomunadas apoyado en el Decreto Ejecutivo 2393, lo cual permitirá mejorar el

confort de los operarios, y porque no, decir elevar el prestigio y el bienestar social como un legado en ser más competitiva.

En este estudio se encontró los siguientes antecedentes que hace referencia, como aporte del proyecto de titulación, entre estos son:

Implementación de una línea de inyección de plantillas, Jiménez y Bilbao (2020) industria de calzado Jovical S.A., para generar el diagnóstico se abordó primero el contexto general, dentro del cual se pudo describir las principales características organizacionales. Luego se analizó los indicadores de gestión correspondientes al último año, denotándose una afectación desde el subproceso de montaje. Se analizó la problemática con el diseño Andrade, *et al.* (2019) del diagrama de Ishikawa, dando como resultado la dependencia absoluta de proveedores para la finalización del producto, en este caso para el suministro de plantillas en el subproceso de montaje.

Con base a este hallazgo, se determinó alternativas para realizar una evaluación de conveniencia. La alternativa que obtuvo el mejor puntaje correspondió a la adquisición de una máquina inyectora de plantillas.

Posteriormente, se analizó un estudio de gran relevancia de Andrade, *et al.* (2019) que efectuaron un análisis Angarita y Rojas (2019) de la viabilidad técnica, operativa y financiera de la alternativa propuesta, con variables como el recurso humano necesario para la operación de la máquina, salarios y prestaciones sociales de dicho personal, horas de trabajo, localización, planta física, consumo energético, entre otros.

Para la viabilidad financiera se tomó como referencia algunos datos definidos en la viabilidad técnica y operativa y se calculó el valor por cada par de plantillas fabricadas con la máquina directamente. Con ese dato se pudo evidenciar la diferencia del costo del par de plantillas si las fabrica la empresa versus las que se vienen comprando a los proveedores externos, flujo neto efectivo del proyecto

proyectado a 5 años, calculan el VAN, la TIR y el periodo de retorno de la inversión, viabilidad favorable del proyecto.

Consolidando la viabilidad técnica, operacional y financiera, todos estos resultaron favorables para la propuesta de una máquina inyectora de plantillas para vincularla dentro según Andrade, *et al* (2019) del proceso de fabricación de calzado de protección y seguridad de la empresa Industria de calzado JOVICAL S.A, estudio de tiempos y movimientos para la eficiencia de la productividad en la producción de calzado, que investigadores como Andrade, *et al.* (2019) emplean Ishiwaka y el método de las 6M para comprobar la causa de la baja productividad, seguidamente, estandariza las tareas utilizando procesos de operaciones bimanuales. Finalmente, se estableció: tiempo de producción por cronómetros; áreas de trabajo distribuido equitativamente, reasignación de tareas de una estación a otra, aplicando una hoja de verificación se evidencia resultados y comprueban . que el uso de técnicas de gestión productiva, incrementa la productividad y eficiencia en producción, evidenciando incremento en la producción de 5,49% (A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company, 2019).

Esta investigación contribuye al estudio a realizarse en la empresa de calzado “DANISS SPORT, estimar el nuevo tiempo estándar después de haber aplicado la ingeniería de métodos para proceder nuevamente en cada actividad, después de haber asumido el ritmo normal del trabajo, toma de tiempos cronometrado de tipo “vuelta a cero”, haciendo uso de hojas de registro, así también, la utilización de las formulas de tiempo estándar para plasmar el resultado y estimar la nueva productividad se utiliza la formula de productividad, considerando la observación presencial en campo.

Moyano, *et al.* (2016) el estudio de optimización en la línea de soldadura, manejó tiempos estandarizados para el balanceo de la producción del automóvil modelo Great Wall M4 ensamblado por CIAUTO; se inició con un análisis de la fundamentación teórica, luego se verifico la identificación de los procesos de producción en las siete estaciones de trabajo, la medición de tiempos promedio

manipulando recursos audiovisuales, el cálculo de los tiempos normales y el cálculo de los tiempos estándar manipulando como factor de desempeño de trabajo sobre la base de las tablas de Westinghouse, cálculo de los suplementos de trabajo y consecutivamente con los tiempos estándar cumplir los diagramas de predecesoras para con estos datos fijar el balanceo de línea y la oportuna retribución de trabajo. Con la nueva permuta de producción se mejoró a 10 unidades automotrices, trascendiendo un incremento del 25 % de la productividad, considerándose un Takt Time de 45.5 minutos, con tiempos de ciclo en el JIG1-JIG2 igual a 37 minutos con 24 segundos, JIG 3 IGUAL a 42 minutos con 12 segundos, JIG 4 con 36 minutos con 42 segundos, JIG 5- JIG 6 de 28 minutos con 48 segundos y JIG 7 con 45 minutos con 18 segundos, confiando continuar con estudios de tiempos y tendencias en todo el proceso para asumir la mejora continua (Moyano, 2016).

Mediante la exploración y observación preliminar de las actividades de la fase técnica de estudio de métodos y tiempos empleando herramientas graficas como son diagramas de flujo proceso recorrido, distribución en planta, análisis de precio de fabricación. Los procesos para la elaboración de partes y piezas que conforman siguen un recorrido secuencial ocasionando una dilatación del tiempo en su elaboración que corresponde a 23 días, mientras que la propuesta del proyecto permite obtener un ahorro de 12.88% en tiempo y 20. % en el costo; mediante la modificación del orden de ensamble (Guananga, 2010)

La situación actual de la fábrica de productos de Noelita y al EVA pisa negro, con el estudio ejecutado mediante diagramas de proceso, operación del proceso y recorrido, así como el análisis de métodos y tiempos, de los productos de mayor demanda, que tiene actualmente la empresa, nos ayuda a mejorar notablemente, consiguiendo una adecuada reorganización de los puestos de trabajo y áreas de circulación en optimizar recursos técnicos, humanos y económicos (Flores, 2010)

El Artículo de tiempos y movimientos elaborado en Calzado Gabriel se redujo de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos, permitiendo un incremento de capacidad de producción de 12.65% (Sánchez, y otros, 2013), todas

las referencias antes mencionadas, contribuirán fundamentalmente a tener una orientación para que estas empresas logren disminuir los tiempos improductivos y optimizar los procesos de producción.

Andrade, *et al* (2019) en el presente trabajo se contemplará la documentación de los procesos que se lleva en la empresa de calzado “DANISS SPORT”, desde el inicio de receptor materia prima como el final que es el producto terminado, y más documentos que ayudan a llevar un orden y control en la producción, metodología usada en este estudio es permanente con el método desarrollado por Ham & Park (2014) para el estudio y progreso de líneas de ensamblaje humanas; este método radica en cinco niveles de análisis: estación de trabajo, trabajador, ciclo operación, elemento de trabajo, y movimiento unitario; dos actividades principales están incluidas en este modelo: mejora del proceso del trabajo de ensamblaje, y eficiencia del equilibrio de la línea de producción, esta investigación se encamina en la primera actividad, ya que, el proceso de producción de calzado en la empresa que se estudia solo incluía una línea con ocho áreas o estaciones

### **Justificación**

La presente investigación para el desarrollo de la Propuesta Metodológica, es de gran **interés**, ya que procura encontrar los desperdicios en la producción para disminuir los tiempos improductivos de elaboración, y así, optimizar el proceso del estudio de métodos y tiempos en “DANISS SPORT”, en el año 2022, lo que permitirá productividad, es de gran interés para la industria tener estrategias y herramientas que ayuden a un buen desempeño que permite el registro y examen crítico de las formas de cumplir las actividades determinando procesos críticos en las áreas de trabajo y así dar solución al problema.

La **importancia** del proceso productivo de calzado en la empresa “DANISS SPORT” de Ambato, se radica en la optimización del estudio de métodos y tiempo en el área de producción mejorando el rendimiento de las máquinas, y evitando repercusiones directas en la calidad del producto y en la rentabilidad del negocio de la empresa, de esta forma y mejorando la calidad del producto se consigue ingresar

en un mercado competitivo, alcanzando estándares de calidad anticipadamente señalados por la industria.

Los productos serán de gran **impacto** en seguridad de tenerlos a tiempo y aun menor costo.

**La utilidad** es la mejora de los procesos de producción, logrando incrementar la productividad de la empresa y por ende aumentar la rentabilidad de la misma.

Los **beneficiarios** serán aquellas personas que se encuentran directamente involucradas; siendo el personal de producción y administrativo; por ser, aquellos que ejecutan la producción de las piezas, y quienes desarrollarán y calificarán la propuesta para el establecimiento del tiempo estándar de producción y la estimación de la productividad actual, implementado la mejora en base al estudio de métodos de trabajo, y así, calcular el nuevo tiempo estándar y la estimación de la productividad.

**La factibilidad** de realizar esta investigación es alta, porque se cuenta con los conocimientos necesarios y se vincula la teoría con la práctica, fuentes bibliográficas que serán de relevancia para encontrar la mejor solución y mejora de la producción de la empresa, por otra parte, el espacio físico que posee la empresa artesanal es adecuado, y el volumen de trabajo es constante, además con el permiso del gerente-propietario, se logró recolectar información sin restricción alguna, a la vez entrevistar a los operarios. Por otro lado, se justifica **metodológicamente** pues, el investigador propone herramientas para medir las variables de estudio que pueden servir de guía a futuros investigadores.

Finalmente, se justifica **económicamente**, ya que, con los resultados conseguidos de la investigación se logrará aumentar la productividad de la empresa, y por ende se incrementará su rentabilidad.

## **Línea de investigación**

La actual investigación pertenece a **sistemas industriales, específicamente al campo de** “Modelado de sistemas industriales, accede identificar y caracterizar un sistema industrial con el objetivo de mejorar”.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Optimizar el proceso del estudio de métodos y tiempos en el área de producción de la empresa “DANISS SPORT”, en el año 2022

### **Objetivos específicos**

- Determinar la situación actual del proceso productivo de calzado.
- Establecer el tiempo estándar de producción y estimar la productividad actual.
- Proponer acciones de mejora para optimizar el proceso productivo de fabricación de calzado.

## **CAPÍTULO II**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **Situación actual de la empresa**

La empresa de calzado “DANISS SPORT”, con número de RUC 1803277837001, se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato, parroquia Izamba, barrio Santa Clara, calle Dupar, actualmente la empresa cuenta con alrededor de 4 operadores; la

misión de esta empresa es producir y comercializar calzado deportivo cumpliendo con todos los estándares de calidad nacionales e internacionales, el objetivo de la empresa es optimizar el proceso del estudio de métodos y tiempos en el área de producción para la mejora de la productividad de la empresa “DANISS SPORT”, en el año 2022.

Es observable analizar que tiene algunos problemas, desde el inicio que receipta materia prima como el final que es el producto terminado, asimismo, no existe control en la producción y en el manejo de documentación para llevar un orden. Estos problemas persisten cada día, entre los principales es: la existencia de actividades que no generan y valoran el proceso en el área de producción son tiempos muertos, la presencia de los mismos en el sistema productivo ha generado que la fabricación no sea conveniente para la empresa en estudio, ocasionando pérdida económica. Por otro, lado existe el mal uso de los tiempos, los colaboradores no estan capacitados y desconocen de cómo contar con un tiempo estándar de fabricación lo que frecuentemente con lleva a demoras, originando cuellos de botella en la línea establecida.

Para realizar la descripción situacional de la empresa “DANISS SPORT”, se efectúa un diagnóstico en base al análisis documental de la empresa, un estudio para conocer los aspectos generales, como: historia, misión, visión, tipos de productos que ofrece, organigrama de la empresa y su respectiva descripción de cada área; así como los procesos dentro de su gestión empresarial, así mismo, producto de la **observación directa** se determinará las fallas que actualmente limitan la productividad en el calzado, dichas fallas se plasmarán en el desarrollo de la investigación en la espina de Ishikawa, con el fin, de poder determinar las causas que afectan a las mismas.

Por eso, se ha visto necesario evaluar el actual proceso que ejecuta la empresa calzado “DANISS SPORT”, a través de la observación directa en el proceso productivo del calzado, con el propósito de determinar el DAP, DOP, diagrama de recorrido, e identificar las actividades que se genera en el sistema productivo, por

otro lado, se recogió data historia de las ventas, para efectuar un análisis a través del diagrama de Pareto y así, determinar el tipo de calzado con el cual se procede a trabajar las mejoras de métodos de trabajo.

Se determina el tiempo estándar del proceso productivo, con lo cual se realiza a través del registro de los tiempos empleados en cada actividad con la utilización de un cronometro usando el tipo de toma de tiempos cronometrado “vuelta a cero” del proceso productivo y se tomó nota haciendo uso de hojas de registro, así también se da lugar a la utilización de las fórmulas de tiempo estándar para de esta manera plasmar el resultado en un diagrama de operaciones del proceso y un diagrama de actividades del proceso; para estimar la productividad actual se utilizó la fórmula de productividad considerando la observación presencial en campo y el tiempo estándar obtenido.

Esta información optimizará el proceso de producción con la mejora de métodos de trabajo, a la vez, con la revisión bibliográfica de métodos estudio de trabajo, haciendo uso del DAP, DOP, ISHIKAWA y PARETO como herramientas principales tomadas de los objetivos esbozados anteriores; así mismo, se dará solución a los problemas encontrados, y se implementará el balance de línea para el área de cortado, a la falta de capacidad de dicha área, por lo que se ha previsto ejecutar un plan de mantenimiento preventivo con el fin de evitar paradas imprevistas en la producción, con la implementación de la metodología 5S, así se mejorará el proceso productivo, a la vez, se evita horas muertas y se generara un ambiente de trabajo más eficiente.

Desde ese punto de vista, es preciso estimar el nuevo tiempo estándar, después de que se optimice el proceso en la ingeniería de métodos, nuevamente hay que proceder a la toma de tiempos empleados en cada actividad después que el trabajador haya asumido el ritmo normal de trabajo, y a través de la toma de tiempos cronometrado de tipo “vuelta a cero” haciendo uso de hojas de registro, así también da lugar a la utilización de las fórmulas de tiempo estándar para de esta manera

plasmar el resultado en un nuevo diagrama de operaciones del proceso; y estimar la nueva productividad considerando la observación presencial en campo.

Definitivamente, al aplicar este tipo de investigación se recoge datos mediante la observación directa en campo. Por ello, se debe realizar un diagnóstico en la productividad, tanto en mano de obra, materia prima y la productividad total en esta empresa, para ver si realmente está cumpliendo este objetivo o no. El contenido del proyecto está constituido por un diagnóstico de las condiciones del proceso productivo de la fabricación del calzado en la empresa Calzado “DANNIS SPORT”, en donde se pretende determinar la causa raíz de una problemática que se vienen presentando en el proceso operativo que ha afectado los indicadores de productividad, cumplimiento y satisfacción del cliente. Posteriormente, se formulará una alternativa que permita dar solución a la problemática determinando la viabilidad técnica operacional y financiera. Por último, se presentarán los resultados conseguidos.

El alcance general de este proyecto es la formulación de una propuesta para la optimización del proceso productivo de la fabricación de calzado en la empresa “DANNIS SPORT” enmarcada dentro de un diagnóstico de la causa raíz de la problemática identificada para mejorar de forma transversal los indicadores de productividad, cumplimiento y satisfacción del cliente que se han visto afectados.

### **Misión**

Somos una organización que produce y comercializa calzado de excelente calidad, con diseños innovadores, comprometidos con el mejoramiento continuo de nuestros productos y servicios a través de un alto nivel de competitividad, buscando permanentemente la satisfacción de nuestros clientes”.

### **Visión**

“Ser una organización que produce y comercializa calzado de excelente calidad, en diseños innovadores, comprometidos con el mejoramiento continuo de nuestros productos y servicios a través de un alto nivel de competitividad, buscando permanentemente la satisfacción de nuestros clientes”

### Organigrama funcional

**EMPRESA:** de calzados “DANNIS SPORT”, año 2022



**Figura N° 1.** Organigrama de la empresa calzado DANNYS SPORT

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

Los puestos de la figura 1, se describen a continuación:

**Gerencia:** encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar las acciones de la empresa. Establece políticas y normas generales que deben aplicarse dentro de ella.

**Administración:** encargada de apoyar, y a la vez organizar, controlar y dirigir todas las actividades que se efectúen en la producción de la empresa. A la vez, es responsable de verificar el correcto funcionamiento del instrumental con la cuenta la empresa y colaborar con el control.

**Logística:** Encargada de direccionar el planeamiento y el control logístico de la empresa, las cuales son: compras de materiales, gestión de inventarios y selección de proveedores.

**Operaciones (producción):** programa la producción de calzado que se va a producir ya sea en forma diaria, semanal o mensual. Control de la materia prima, la calidad de los productos en proceso y de los productos terminados.

**Finanzas:** encargado de ver el cumplimiento de los presupuestos, así, como elaborar los estados financieros en las fechas requeridas. Es responsable de la apertura y cierre de caja.

**Ventas:** encargado de impulsar y demostrar productos y servicios a posibles clientes, pudiendo ser locales comerciales donde se distribuirán dichos productos y/o a clientes finales que quieran comprar o también contratar, ya sea el producto o el servicio que se está ofertando.

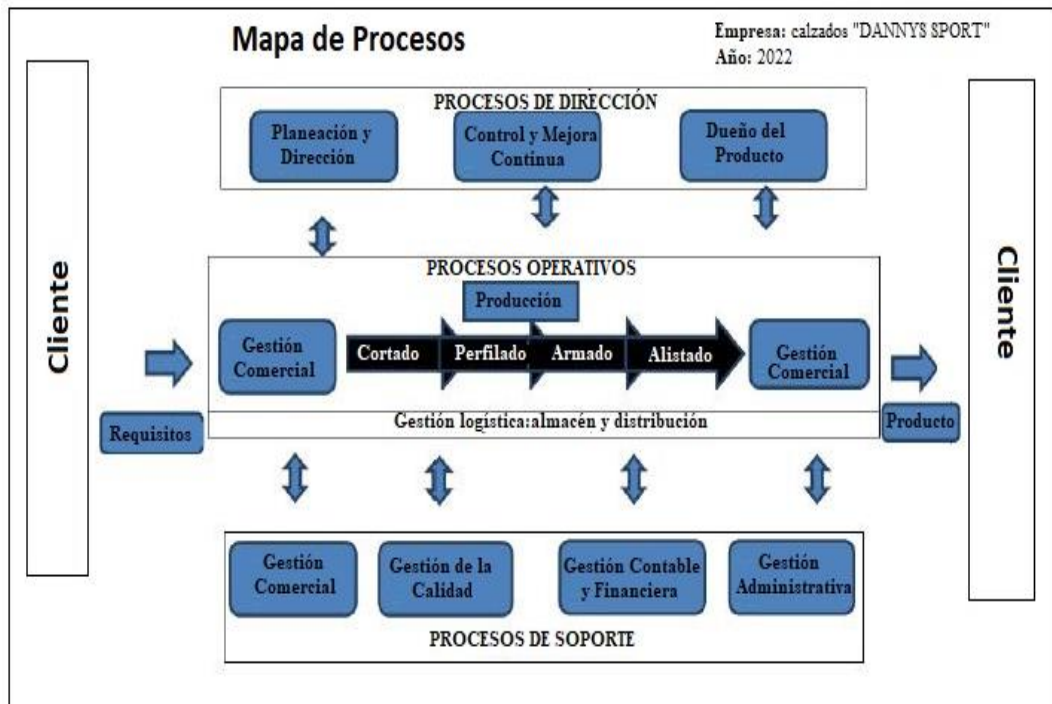
### **Proceso del calzado “DANNIS SPORT”**

Para que la empresa tenga un correcto desarrollo de sus políticas y dar cumplimiento a su misión y visión, así como para satisfacer sus propias necesidades, es necesario que se apoyen en un sistema tecnológico de información que represente y sirva a la empresa para encadenar todos los procesos internos y objetos que tienen la misma y mostrados de forma gráfica a través del mapa de procesos para comprender las necesidades y objetivos de la empresa y para aplicar el desarrollo de un modelo tecnológico de información, ver figura N°2 que pertenece a los procesos presentes en la gestión de la empresa de estudio “DANNIS SPORT”, internamente en su gestión empresarial y productiva, presenta 3 procesos internos, estos procesos corresponden a: Procesos de Dirección, Procesos Operativos y Procesos de Soporte.

Los procesos de dirección corresponden a la planificación y dirección, control y mejora continua y diseño del producto. Estos procesos tienen como fin saber a qué se quiere llegar con la elaboración de este producto, controlando los procesos y proponiendo periódicamente mejoras que, den un valor agregado a la calidad del mismo, sin dejar de lado el diseño óptimo del producto como, por ejemplo: el material, los colores adecuados y el tamaño perfecto.

Dentro de los procesos operativos se encontró básicamente a la gestión comercial tanto al inicio, presente como un requisito necesario por parte del cliente ajustándose a las características presentadas y atendiendo sus necesidades, como al final, en referencia al producto terminado y entregado con las especificaciones correctas. Igualmente, se halló los 4 procesos del área de producción los cuales son: cortado, perfilado, armado y alistado, pilares importantes e imprescindibles para la obtención del producto terminado.

En el estudio que se realizó, se observó que la empresa cuenta con procesos de soporte los cuales tienen como fin cumplir con los requisitos expuestos por los clientes al recibir el calzado como producto terminado, estos procesos de soporte corresponden a la gestión del personal, la gestión de la calidad del producto y de los procesos, a la gestión contable y financiera, y finalmente la gestión administrativa.



**Figura N° 2.** Mapa de procesos de la empresa calzado DANNIS SPORT  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

### **Fallas en el proceso productivo del modelo de calzado deportivo de plataforma**

El sector del calzado artesanal dentro del país tiene diversas falencias y debilidades. Las principales limitaciones que afronta este sector son la falta de materia prima, especialmente materiales, pegamento, suelas, etc., así como también la falta de capacitación a los artesanos.

Muchas empresas dentro del sector calzado se enfrentan a distintos problemas que impiden que esta industria mejore, innove y crezca. Los problemas son de tipo organizacional en el manejo adecuado de la producción y logístico cuando varias limitaciones y restricciones, impidiéndoles crecer o expandirse en el mercado nacional. Al igual que en otras microempresas de diferentes sectores económicos, la empresa de calzado “DANNIS SPORT” no cuenta con una administración completamente formal a causa de la falta de conocimientos administrativos y de producción de los propietarios, teniendo como base para la producción el conocimiento experiencial. Esto ha ocasionado que los propietarios de “DANNIS

SPORT” no hayan podido implementar un correcto control de procesos en la fabricación de calzado.

Desde ese punto de vista, la propuesta metodológica final propone llevar a cabo un Relevamiento de Procesos Operativos con Propuestas de Mejora dentro de una planta ya existente de producción de calzado deportivo para hombre y mujer, en pos de incrementar la rentabilidad de la firma. Varias PyMEs nacionales carecen de asesoramiento profesional con respecto a la capitalización y optimización de recursos en el proceso productivo y tiempos, aquí es dónde el autor del Proyecto puede aportar desde su conocimiento, alternativas y soluciones para agregar valor.

De acuerdo, hay varios temas en los que se podría focalizar para optimizar los recursos y la rentabilidad de la empresa, por lo que se decidió enfocar los esfuerzos para tratar de resolver los problemas más evidentes en visitas a la fábrica.

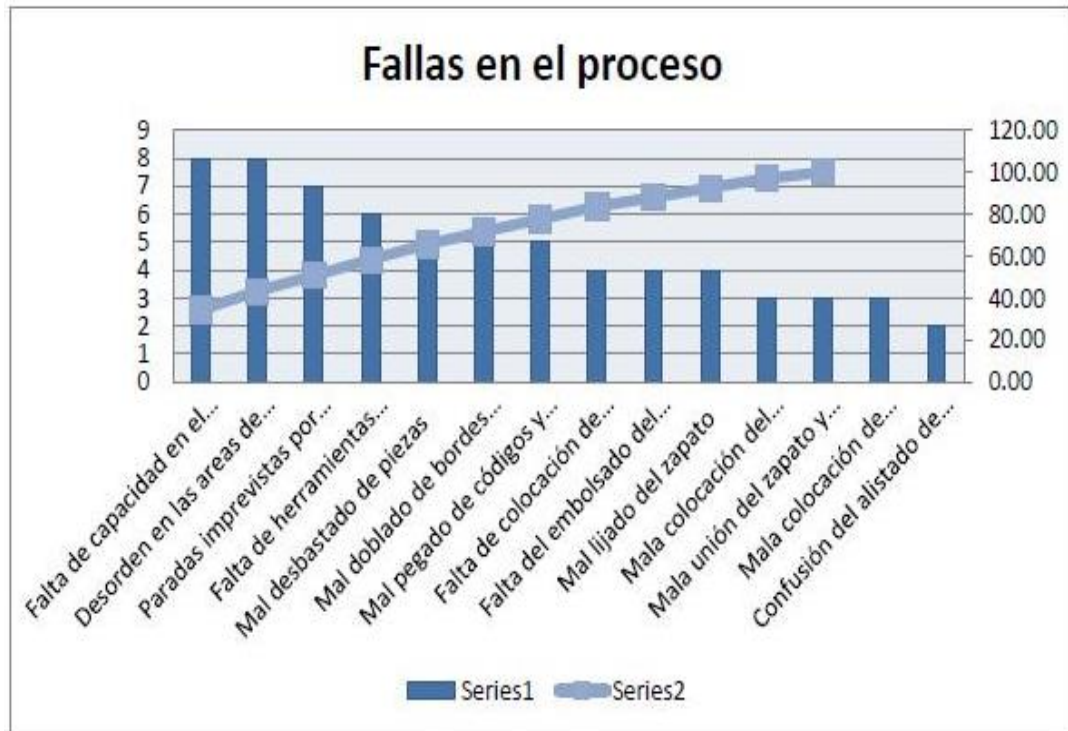
Los objetivos específicos, que llevan al objetivo general son: realizar una descripción situacional de la empresa; evaluar el proceso productivo actual del calzado; establecer el tiempo estándar de producción y estimar la productividad actual; implementar la mejora en base al estudio de métodos de trabajo, y calcular el nuevo tiempo estándar y la estimación de la productividad en base al método mejorado, con el fin de optimizar los procesos necesarios, reducir tiempos, aumentar la productividad, calidad y rendimiento de la empresa calzados “DANNIS SPORT”, beneficiando tanto a la empresa como también al cliente.

Por lo que, se realizó un muestreo de las fallas identificadas en la base de datos de la empresa calzados “DANNIS SPORT”, en lo que corresponde al proceso productivo, para ello se efectuó un número de observaciones para distinguir cuantas veces se repiten dichas fallas y que tanta redundancia tienen las fallas identificadas a través del método de observación directa

**Tabla N°1.** Reporte de fallas proceso productivo, calzado “DANNIS SPORT”

OBSERVACIONES														
Nº	DEFECTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	FRECUENCIA	%	%ACUMULADO
1	Limitada capacidad en el área de armado	x	x	x	x		x	x	x	x		8	11,94	11,94
2	Desorden en las áreas de trabajo lo cual genera congestión.	x	x	x	x	x		x		x	x	8	11,94	23,88
3	Paradas imprevistas por falta de mantenimiento de máquinas.			x	x	x		x	x	x	x	7	10,45	34,33
4	Falta de herramientas para culminar el proceso	x		x	x			x	x		x	6	8,96	43,28
5	Mal desbastado de piezas		x	x			x	x			x	5	7,46	50,75
6	Mal doblado de bordes para unir piezas	x		x		x		x		x		5	7,46	58,21
7	Mal pegado de códigos y tallas del zapato.		x		x	x			x		x	5	7,46	65,67
8	Falta de colocación de bolsas de la marca del calzado.		x		x			x		x		4	5,97	71,64
9	Falta del embolsado del zapato	x		x		x					x	4	5,97	71,61
10	Mal lijado del zapato		x			x		x	x			4	5,97	83,58
11	Mala colocación del cuero en la medida adecuada de la horma						x		x		x	3	4,48	88,06
12	Mala unión del zapato y la planta		x			x		x				3	4,48	92,54
13	Mala colocación de plantillas			x		x				x		3	4,48	97,01
14	Confusión del alistado de un modelo de zapato						x			x		2	2,99	100,00
	<b>TOTAL:</b>											67	100,00	100,00

**Fuente:** Empresa de calzados “DANNIS SPORT”



**Figura N° 3.** Diagrama de Pareto de las fallas identificadas en el proceso productivo, calzados DANNIS SPORT.

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

### Interpretación

Mediante una ficha de registro se ha analizado 14 fallas que se presentan dentro del proceso productivo del tipo de calzado plataforma (Tabla N°1) para deportivo logrando determinar con la figura 3 de Pareto que las fallas más recurrentes observadas fueron: mal cortado de piezas (cuero); paradas imprevistas por falta de mantenimiento de máquinas y la falta de capacidad en el área de armado.

Asimismo, el siguiente estudio contiene una breve descripción de la empresa, en donde, se realizó un estudio de muestreo de horas productivas e improductivas, del cual se analizó la situación actual de los procesos del departamento de producción, como se detalla, seguidamente. Ver (Tabla N°2).

**Tabla N° 2.** Estudio de muestreo de horas productivas e improductivas. Calzado “DANNIS SPORT”.

Muestras		Corte	Horas Productivas			Alistado	Total	Corte	Horas Improductivas			Alistado	Total
Ítems	Tiempos minutos		Áreas de Producción						Áreas de Producción				
			Desbastado	Aparado	Armado				Desbastado	Aparado	Armado		
1	10	2	2	1	2	1	8	2	0	1	0	1	4
2	22	2	1	2	2	1	8	0	1	0	1	0	2
3	29	2	1	1	1	1	6	1	0	0	1	0	2
4	34	1	1	1	1	2	6	0	1	0	1	0	2
5	45	0	0	2	2	1	5	1	0	0	0	1	2
6	50	1	0	2	2	1	6	0	1	0	0	0	1
7	62	0	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	0
8	74	0	1	2	0	1	4	1	0	1	0	1	3
9	79	1	0	2	2	1	6	0	1	0	2	0	3
10	86	2	1	1	2	1	7	1	0	0	1	0	2
11	99	2	0	2	0	1	5	1	0	0	0	0	1
12	115	0	1	1	1	2	5	0	0	0	0	0	0
13	119	1	1	1	1	2	6	0	1	0	0	2	3
14	124	2	0	2	1	0	5	0	0	2	1	1	4
15	128	1	1	2	0	1	5	1	1	0	2	1	5
16	133	1	1	1	1	1	5	1	0	1	0	0	2
17	146	0	0	0	2	2	4	0	1	0	0	1	2
18	154	2	1	2	1	2	8	1	0	0	0	0	1
19	166	2	1	0	0	1	4	0	0	1	1	1	3
20	163	2	1	2	1	2	8	1	0	0	0	0	1
21	170	1	0	1	2	1	5	0	0	1	0	1	2
22	184	1	1	2	2	2	8	1	0	0	0	1	2
23	188	2	1	1	1	2	7	1	0	0	1	1	3
24	195	2	1	2	1	2	8	1	1	0	1	0	3
25	200	2	1	2	1	2	8	1	0	0	0	0	1
26	214	1	1	2	0	2	6	0	1	0	0	1	2
27	219	2	1	2	1	0	6	2	0	0	1	1	4
28	224	2	1	1	2	2	8	0	1	1	1	1	4
29	236	2	1	2	2	2	9	0	0	0	0	0	0
30	240	2	1	1	1	2	7	0	1	1	1	1	4
31	247	2	1	2	2	2	9	0	0	0	1	0	1

32	255	1	2	2	1	1	7	0	1	1	1	1	4
33	264	1	0	1	2	0	4	0	1	0	0	0	1
34	270	2	1	1	2	0	6	0	0	0	0	1	1
35	276	2	1	2	2	2	9	0	0	0	0	0	0
36	281	1	1	2	2	2	8	2	0	0	0	1	3
37	287	2	1	2	2	2	9	1	0	1	0	0	2
38	290	2	1	2	1	2	8	1	0	0	1	0	2
39	296	2	1	2	2	2	9	1	0	0	0	0	1
40	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	324	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	329	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	337	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	363	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	412	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	421	1	2	2	1	2	8	1	1	1	1	0	4
63	424	1	1	2	1	2	7	0	0	0	0	0	0
64	427	2	1	2	1	1	7	0	0	0	0	1	1
65	434	2	1	2	2	1	8	0	1	0	0	0	1
66	437	2	1	1	1	1	6	1	0	0	0	1	2
67	446	2	1	1	2	2	8	0	0	1	1	0	2

68	452	1	1	2	2	1	7	0	0	0	1	1	2
69	457	2	1	2	2	1	8	0	0	1	1	0	2
70	463	2	1	1	1	1	6	1	0	0	0	0	1
71	467	2	1	1	2	2	8	1	0	1	1	0	3
72	472	2	1	2	2	2	9	1	0	0	0	1	2
73	476	2	1	2	2	0	7	0	0	1	0	0	1
74	483	2	2	1	1	1	7	1	0	0	1	1	3
75	487	2	1	2	2	2	9	0	1	0	1	0	2
76	492	2	1	2	2	1	8	0	0	1	0	0	1
77	497	1	0	2	1	2	6	0	0	1	0	0	1
78	499	2	2	2	1	1	8	0	1	1	0	0	2
79	504	1	1	1	2	2	7	1	0	0	2	1	4
80	509	2	2	2	2	1	9	1	1	1	0	0	3
81	513	1	1	2	1	2	7	0	0	0	0	0	0
82	517	0	1	1	2	1	5	0	0	2	0	0	2
83	522	1	1	2	2	2	8	0	0	1	1	0	2
84	530	2	0	1	2	2	7	1	0	0	0	1	2
86	534	1	1	1	2	2	7	2	1	0	0	0	3
86	536	2	1	2	1	2	8	0	1	0	1	1	3
87	539	1	2	1	1	2	7	0	1	0	0	2	3
88	542	1	1	2	1	1	6	1	0	1	1	1	4
89	546	2	1	1	2	2	8	1	1	0	1	1	4
90	552	1	1	2	1	2	7	0	1	1	2	0	4
91	558	1	1	2	2	1	7	0	0	0	1	1	2
92	562	2	1	2	2	1	8	0	1	0	0	0	1
93	566	2	0	2	1	2	7	0	1	0	1	1	3
94	571	1	1	0	2	2	6	0	1	0	0	0	1
95	574	1	1	1	1	2	6	0	1	0	0	1	2
96	579	2	1	1	2	2	8	0	2	1	2	0	5
97	583	1	0	2	1	2	6	1	1	0	1	0	3
98	587	1	1	2	0	2	6	0	0	0	0	1	1
99	590	0	1	1	2	2	6	0	0	1	0	1	2
100	594	0	1	2	1	2	6	0	1	0	1	2	4
101	601	0	1	2	0	1	4	1	1	1	1	0	4
102	608	1	1	0	1	2	5	1	0	1	0	0	2
103	612	2	1	2	2	0	7	1	1	0	0	1	3

104	618	0	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0
105	622	2	1	2	0	2	7	0	0	0	0	1	1
106	627	2	1	2	1	1	7	0	0	0	0	1	1
107	634	1	1	2	1	2	7	0	0	0	0	0	0
108	639	2	1	1	2	2	8	0	1	1	1	0	3
109	645	1	1	2	2	1	7	1	0	1	2	0	4
110	653	2	1	1	2	2	8	0	0	0	0	1	1
111	658	2	1	1	0	1	5	1	0	1	0	0	2
112	666	2	0	2	1	2	7	0	1	0	0	0	1
113	672	2	1	1	2	2	8	0	0	0	0	0	0
114	677	2	1	2	1	1	7	1	0	0	0	0	1
115	682	1	1	2	2	0	6	0	1	0	1	1	3
116	687	1	1	1	1	1	5	1	0	0	1	0	2
117	689	2	1	2	2	2	9	0	0	1	0	1	2
118	690	2	1	2	0	2	7	1	1	0	0	1	3
119	694	1	0	1	2	2	6	1	0	1	0	0	2
120	697	2	1	2	1	2	8	1	0	1	1	0	3
121	702	2	1	1	2	2	8	1	0	0	0	1	2
122	709	1	0	2	0	2	5	2	2	1	2	1	8
123	712	1	1	2	2	1	7	2	1	2	1	1	7
124	715	0	0	1	2	1	4	2	1	1	2	1	7
125	718	0	0	0	1	1	2	2	1	2	2	1	8
<b>TOTAL</b>							693	<b>TOTAL</b>					241

**Elaborado por:** Stalyn Lluga

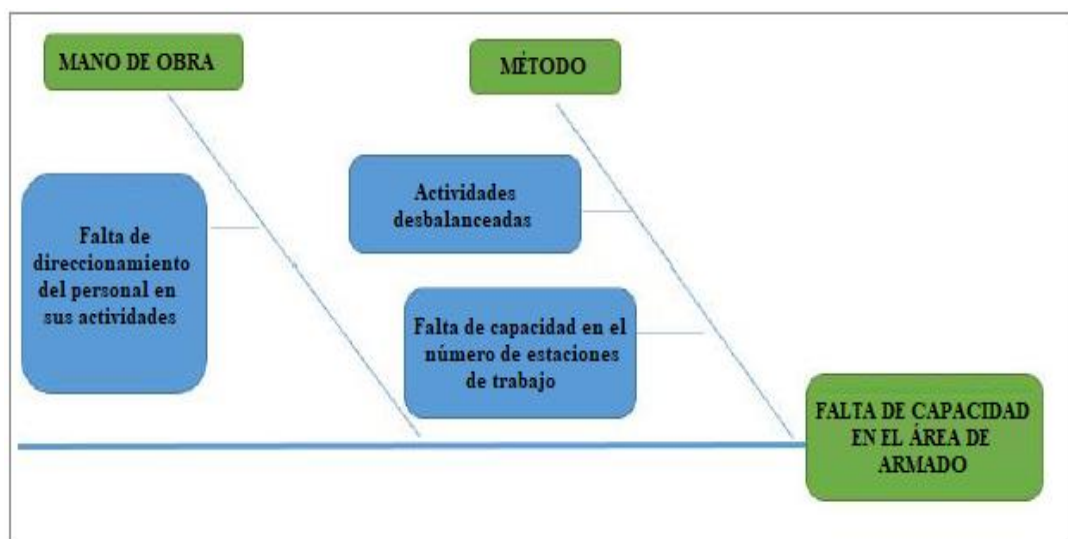
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

## Identificación de causas procedentes de las fallas encontradas

Se identifico, por medio de la herramienta de espina de Ishikawa las causas que presenta las fallas identificadas en el diagrama de Pareto de la figura 3, las cuales serían 3 fallas, así mismo, se realizó la presente identificación para así poder efectuar las mejoras a los problemas identificados.

### Diagrama de Ishikawa

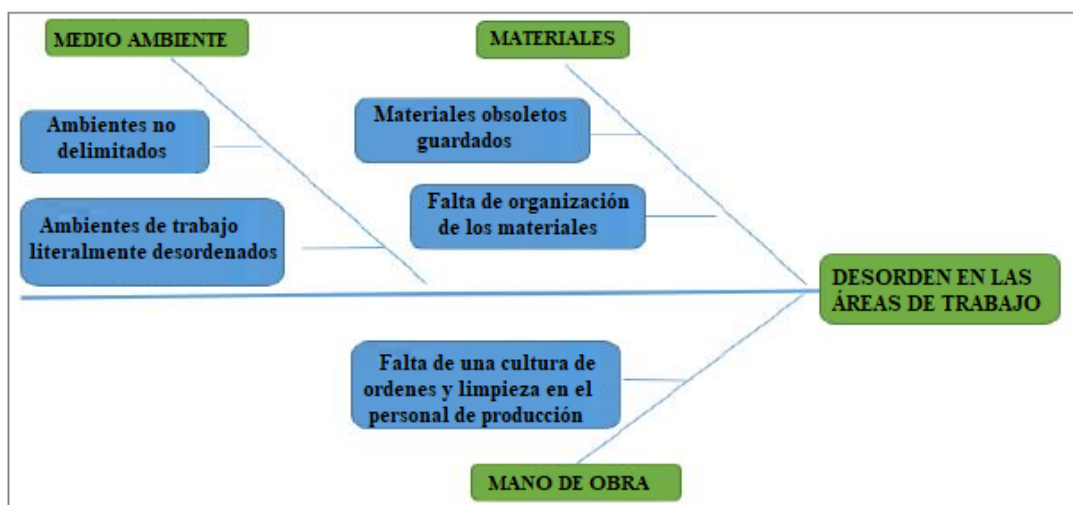
**Falla (1):** Falta de capacidad en el área de armado



**Figura N° 4.** Diagrama de Ishikawa de la actividad “falta de la capacidad en el área de armados, calzados DANNIS SPORT.

**Fuente:** Tomado de las actividades del proceso de fabricación de “DANNIS SPORT”

**Falla (2):** Desorden en las áreas de trabajo

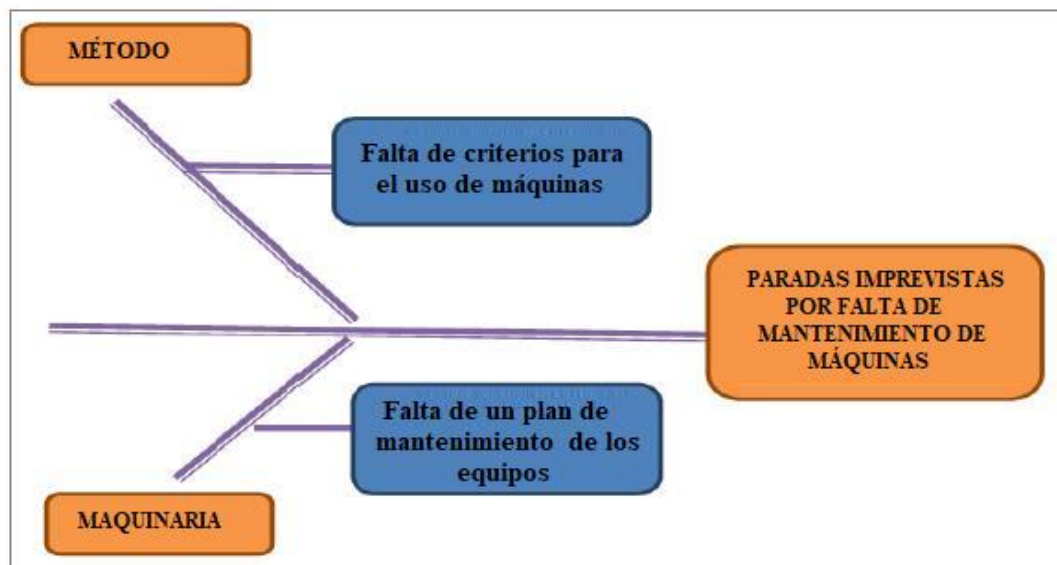


Efecto principal	Solución	Herramienta
<b>Desorden en área de trabajo</b>	Implementación de una metodología de orden y limpieza	Metodología 5S

**Figura N° 5.** Diagrama de Ishikawa de la actividad “desorden en las áreas de trabajo, calzados “DANNIS SPORT”, 2022.

**Fuente:** Tomado de las actividades del proceso de fabricación de “DANNIS SPORT”

### Falla (3): Paradas imprevistas por falta de mantenimiento de máquinas



DESCRIPCIÓN	INDICADOR	HERRAMIENTA
Falta de criterios para el uso de máquinas	% de cumplimiento de regulaciones	Plan de mantenimiento preventivo
Falta de un plan de mantenimiento de los equipos		

**Figura N° 6.** Diagrama de Ishikawa de la actividad “paradas imprevistas por falta de mantenimiento de máquinas, calzados “DANNIS SPORT”, 2022.

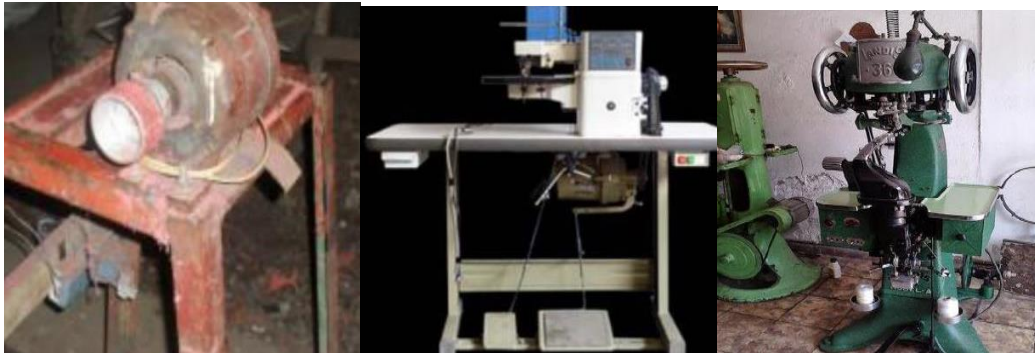
**Fuente:** Tomado de las actividades del proceso de fabricación de “DANNIS SPORT”

### Valoración del proceso productivo actual de calzado

Para evaluar el proceso productivo de calzado se aplicó una entrevista al representante legal de la empresa “DANNIS SPORT”, por ser el responsable del proceso, y a la vez, controlar y dar seguimiento en la producción, y es la persona que autorizó para la recolección de datos dentro de su empresa. Con la aplicación de la entrevista se logra complementar la visión de todo el proceso productivo

facilitando información respecto a la empresa y así distinguir los problemas que se puede proveer solución en su gestión productiva.

Calzado “DANNIS SPORT” trabaja con una línea de producción de calzado deportivo para dama y caballero (plataforma). Esta investigación se enfoca solamente en la línea de producción de tipo deportivo que es el tipo que tienen más demanda y la visión es innovar y no tener fallas al momento de armar. Como materia prima tienen el cuero y como insumos los moldes, pegamento, hilos, falsas, plataformas diversas. Actualmente las máquinas utilizadas en el proceso son: máquina fijadora, máquina dobladora, máquina de coser



**Figura N° 7.** Máquina fijadora; máquina dobladora y máquina de coser, calzado “DANNIS SPORT”, 2022.

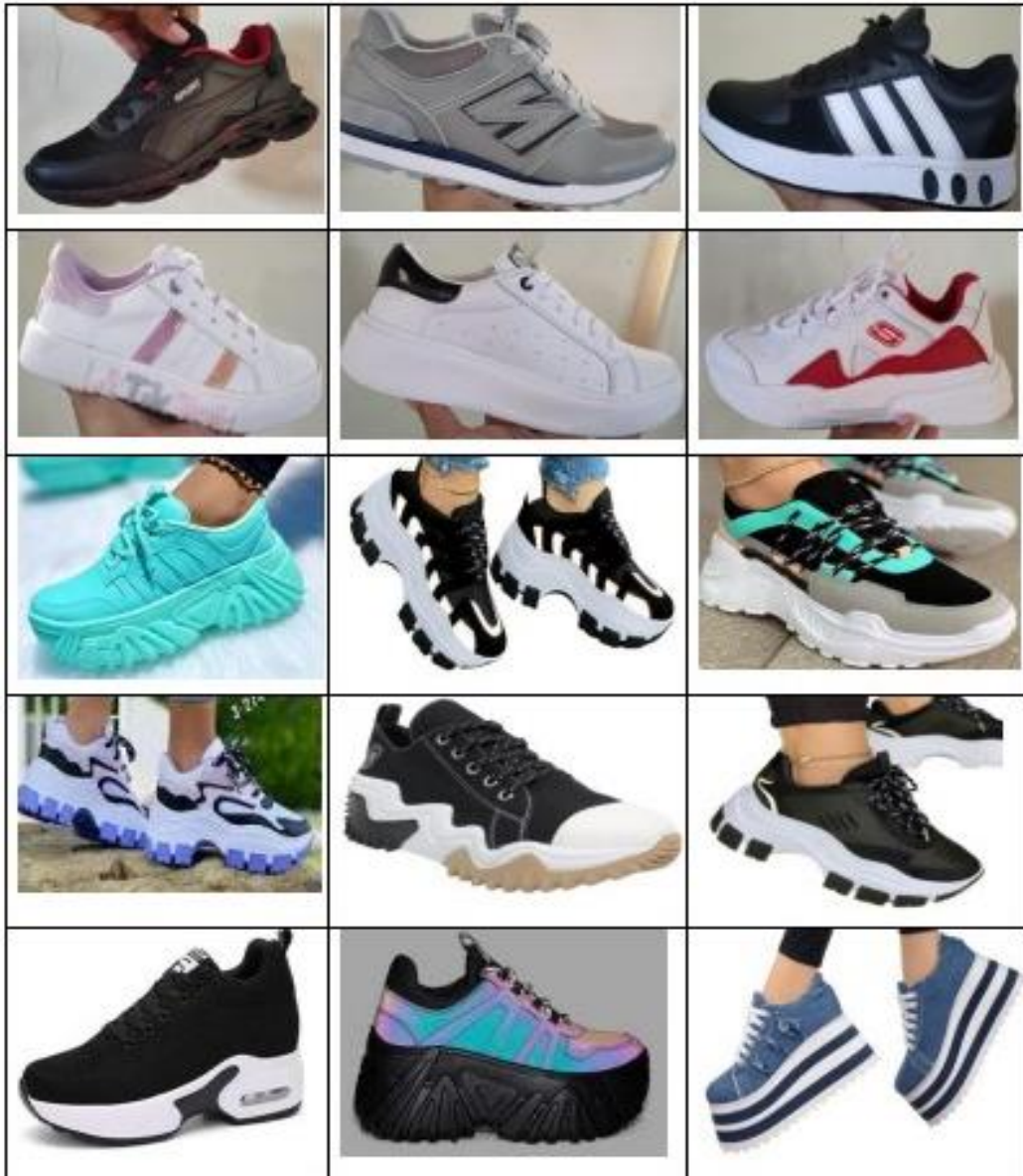
**Fuente:** Tomado de “DANNIS SPORT”

El responsable de la producción mencionó que todas las actividades realizadas dentro del proceso de producción son importantes, porque les permite a los operarios terminar con el pedido del cliente y entregarlo justo a tiempo en el día indicado que es lo más significativo al bienestar del usuario.

Cuando se le pregunto, sobre si el proceso productivo se podría realizar de otra manera, el afirmó que no, que ha venido trabajando artesanalmente a lo largo de toda su gestión y que no ha considerado implementar nuevas ideas para una nueva manera de trabajo en los procesos.

Luego de ello, fue preciso preguntar con respecto a cuál es la actividad que al trabajar se le hace complicada, lo cual respondió, que la actividad más complicada que tiene al momento con los operarios, es la de armado, debido que une la horma

al cuero que ya ha sido perfilado y así también darle la forma al calzado, luego lijar el calzado, pegar la planta de la plataforma del calzado para después dejar secar el calzado al aire libre y/o al horno para que se seque. Seguidamente se presenta el producto de la empresa calzados “DANNIS SPORT” de la ciudad de Ambato.



**Figura N° 8.** Zapato deportivo con plataforma, calzado “DANNIS SPORT”, 2022.

**Fuente:** Tomado de “DANNIS SPORT”

Con respecto a la productividad, informo que hasta el momento no tienen un registro de ella por ende es imposible poder comparar la productividad actual con la anterior, pero si tiene fotos. Finalmente, con respecto a la mano de obra, el gerente propietario asegura que sus colaboradores tienen las habilidades necesarias

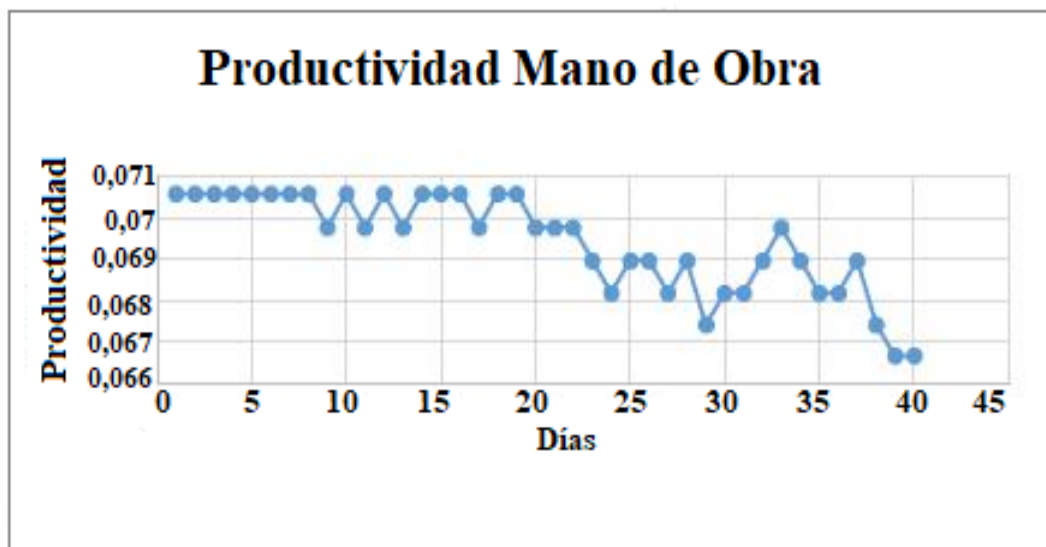
para el trabajo por ser jóvenes emprendedores, y sobre todo por ser el respaldo económico para ellos, pero la verdad les falta capacitación y tener más conocimiento para evitar fallas en la producción y desperdicio del material.

### **Medir la productividad actual de la empresa de calzados “DANNIS SPORT”**

Para calcular la productividad de las herramientas de calzados “DANNIS SPORT” antes de la implementación de la herramienta, inicialmente se analizó en la base de datos sobre la producción de zapatos deportivos que se hizo en los meses de febrero y marzo, siendo estos los meses piloto para proseguir con la investigación; en estas tablas se midieron los siguientes factores: Mano de obra, Materia Prima, y Productividad Total.

#### **a) Productividad mano de obra dos últimos meses**

Para conseguir la productividad laboral de los últimos dos meses, se realizan cálculos separados mes a mes; del cual se obtuvo la siguiente comparativa.

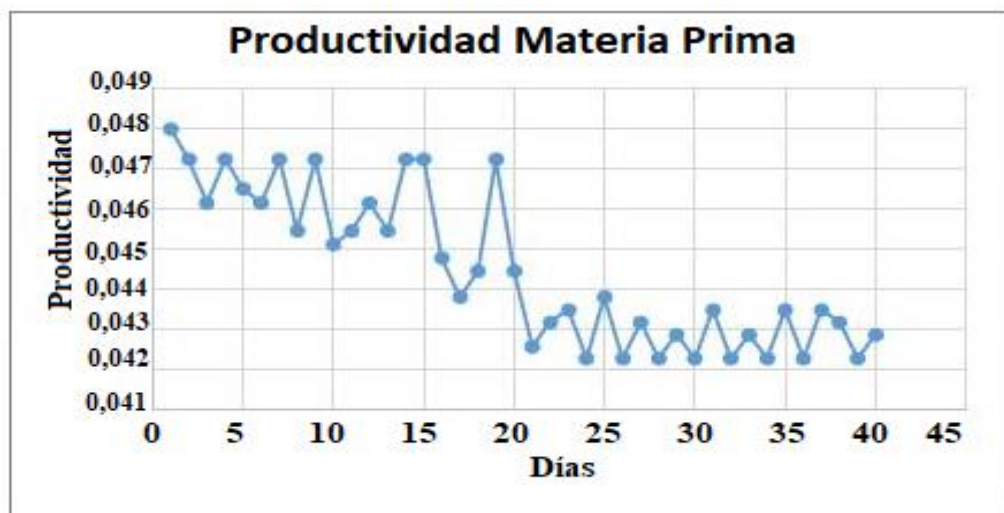


**Figura N° 9.** Comparación mano de obra pre implementación  
**Fuente:** Tomado de la empresa calzado “DANNIS SPORT”

**Interpretación:** se puede observar en la figura que la variabilidad de la productividad de mano de obra en los meses, llegó a disminuir considerablemente a un porcentaje de 0,066 horas hombre.

### b) Productividad materia prima dos últimos meses

Para obtener la productividad en Materia Prima de los últimos 2 meses se hizo un cálculo individual mes a mes; del cual se obtuvo la siguiente comparativa.



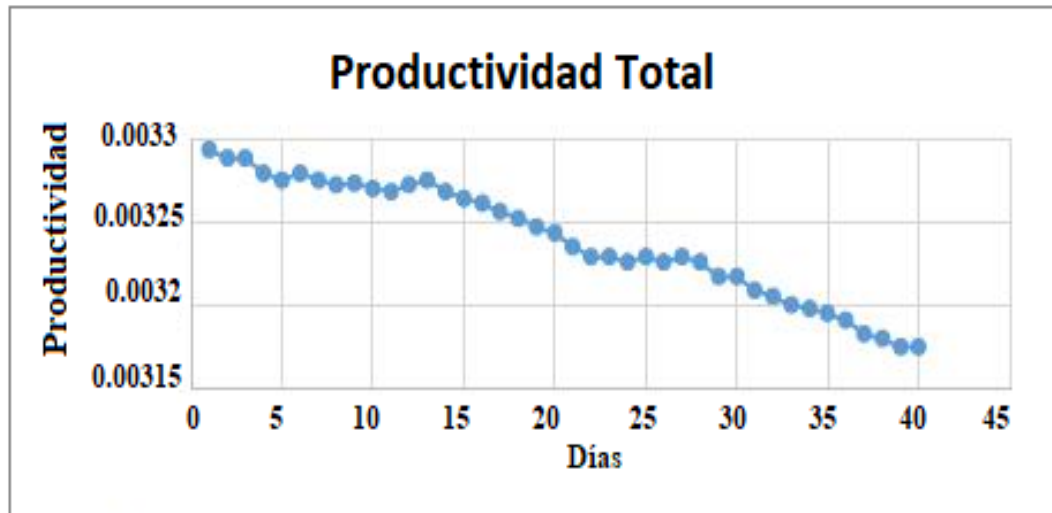
**Figura N° 10.** Productividad en materia prima pre implementación  
**Fuente:** Tomado de la empresa calzado “DANNIS SPORT”

### Interpretación

Se llegó apreciar en la figura la variación de la productividad Materia Prima colocada en la elaboración de calzado, en lo cual se observó que en los últimos meses disminuyó considerablemente un porcentaje de 0,043.

### c) Productividad total dos últimos meses

Para reducir la Productividad Total de los dos últimos meses se realizó un cálculo individual mes a mes; del cual se obtuvo la siguiente comparativa.



**Figura N° 11.** Productividad total pre implementación  
**Fuente:** Tomado de la empresa calzado “DANNIS SPORT”

### Interpretación

En el gráfico se puede observar cómo la productividad total en el cual en el mes de febrero obtuvo un porcentaje de 0.003293%, en cual ha ido disminuyendo logrando obtener en el último mes, un porcentaje de 0.003175%, por lo tanto, es necesario utilizar herramientas que se ajusten a las necesidades del proceso.

### Identificación de herramientas convenientes para calzados “DANNIS SPORT”

Para establecer que herramientas se maneja a nivel empresarial, se identificó el problema principal, el cual se determinó a través de la observación y la lluvia de ideas con algunos colaboradores y el propietario de la empresa, aduciendo que, a través de la herramienta de selección de matrices cruzadas, se selecciona una herramienta como recurso para cada problema encontrado, pero debido al desconocimiento de cómo manejar las herramientas en la empresa después de haber obtenido información, no se procedía antes, a aplicar las herramientas para la productividad en la línea de producción

**Tabla N°3.** Análisis de la matriz cruzada de herramientas

MATRIZ CRUZADA ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS			HERRAMIENTAS	
N°	PROBLEMAS ENCONTRADOS	SUB-ÁREA DE APLICACIÓN	VSM	SS
1	Productos imperfectos	Armado	X	X
2	Entorno de trabajo desarreglado y descuidado	Armado	X	
3	Tiempos muertos en el área	Armado		X
4	Deficiencia para enmendar errores	Cortado		
5	Escaso control de calidad	Armado		
6	Residuos de cuero en el proceso	Cortado		X
7	Falta de supervisión por área	Producción	X	
8	Máquinas alejadas del proceso de producción	Producción		
9	Residuos de Materia Prima	Armado		
10	Descuido en la hora de entrega de la Materia Prima y en mal estado	Almacenamiento de Materia Prima	X	X
11	Mala estructura del local	Producción		X
12	Deficiencia en el uso de herramientas	Armado		X
13	Baja Calidad de M.P.	Perfilado		X
14	Falta de armonía en los trabajos de grupo	Armado		X
15	Deficiencia comunicativa	Almacenamiento de Materia Prima		X
16	Sin capacitaciones	Producción		X
17	Escaso conocimiento de las reglas y normas en el área	Producción		X
18	No hay indicadores	Producción	X	X
19	No existe especificaciones técnicas.	Armado		X
20	Escases de disciplina	Armado		X
<b>INCIDENCIAS</b>			5	14

**Fuente:** Tomado de la empresa calzado “DANNIS SPORT”

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.

### **Área de estudio**

- **Dominio:** Tecnología y sociedad
- **Campo:** Empresarial productiva
- **Área:** Optimización del proceso productivo.
- **Aspecto:** Disponibilidad del sistema de gestión.
- **Delimitación espacial:** Área de producción
- **Período de análisis:** febrero 2022- agosto 2022.
- **Línea de investigación:** Tecnología y producción

### **Desarrollo del modelo operativo**

Se va a enfocar directamente en el área de cortado dónde implementará troqueles para cortar y que el corte sea más exacto, dando el uso de una máquina troqueladora que hay en la empresa y para eso se capacitará a los operarios

### **Diagnóstico:**

Del análisis de la matriz cruzada de herramientas de la tabla 3, se comprueba que, a través de la herramienta de selección de matrices cruzadas, la de mayor valoración es la metodología 5S con un total de 14 puntos, que en su concepto se aplica continuamente a la gestión y administración del puesto de trabajo conduce a un proceso de mejora continua, consiguiendo mejorar la productividad, competitividad y calidad de la empresa, las 5S miden la productividad por el grado de eficiencia con que se emplean los recursos humanos y otros. para alcanzar los objetivos empresariales se trabaja asimismo con el Diagrama Bimanual que es una herramienta de Registro de la Información para el manejo en el estudio de movimientos del operario, en el que se refleja la secuencia de operaciones que sigue cada una de ellas y que participan juntos en el desarrollo de una tarea y la metodología Value Stream Mapping (mapa de flujo de valor).

Se ejecuta una evaluación general 5S en la empresa, basada en formatos realizados por profesionales que serán modificados de acuerdo a las características de las mismas, que del resultado se obtendrá una visión general de lo que se va a implementar para una correcta optimización del proceso productivo de calzado en la empresa “DANISS SPORT” de la ciudad de Ambato

Esto quiere decir que se aplicará técnicas que aprueben medir este grado de eficiencia. Para equilibrar la línea de trabajo, eliminar o reducir los movimientos no efectivos y acelerar los efectivos.

#### **Objetivo de implementación:**

- Realizar objetivos de la implementación que aprueben guiar las acciones estratégicas para poner en marcha las 5S.

#### **Cronograma de implementación:**

- Implementar un plan de acción con un cronograma de trabajo para el cumplimiento de las actividades de aplicación de las 5S mediante un diagrama de Gant.

#### **Socialización de la implementación**

- Ejecutar una socialización a todos los colaboradores y empresario, con el fin de obtener una idea general de lo que se va a realizar y la manera en la que deben ayudar para cumplir con la implementación.

#### **Identificar, seleccionar y evaluar**

- Reconocer las áreas de trabajo que tiene la empresa.
- Identificar la maquinaria y herramientas.

- Realizar un criterio de selección para diferenciar lo necesario y lo no necesario.
- Implementar tarjetas rojas a la maquinaria.

### **Organizar el área de trabajo**

- Implementar señalización en la empresa para la ubicación de las distintas áreas de producción.
- Ubicar en obra tableros de herramientas, mesas y cajones para el orden de las herramientas.
- Elabora un código de colores para el marcaje del piso de la empresa.

### **Limpieza y orden del área de trabajo**

- Ejecutar un programa de limpieza en la empresa, con un formato de control para verificar el cumplimiento de la misma.
- Otorgar a la empresa materiales necesarios para la limpieza.
- Identificar una lista de materiales de limpieza para un correcto orden e inventario de los mismos.

### **Estandarizar procedimientos**

- Realizar procedimientos estratégicos que le permita tener a la empresa una cultura organizacional referente a las 5S.
- Enlistar artículos y equipos de limpieza.
- Manual de limpieza

### **Crear disciplina**

Realizar cada cierto tiempo según la planificación capacitaciones a los trabajadores de la empresa acerca de la filosofía de las 5S.

## **Seguimiento**

- Conformar una patrulla de las 5S, que controle de manera estricta las tareas designadas a cada uno de los trabajadores.
- Dar a conocer el programa de las 5S con afiches, carteles, etc.
- Ejecutar auditorías de seguimiento para evaluar y controlar la efectividad de las 5S.

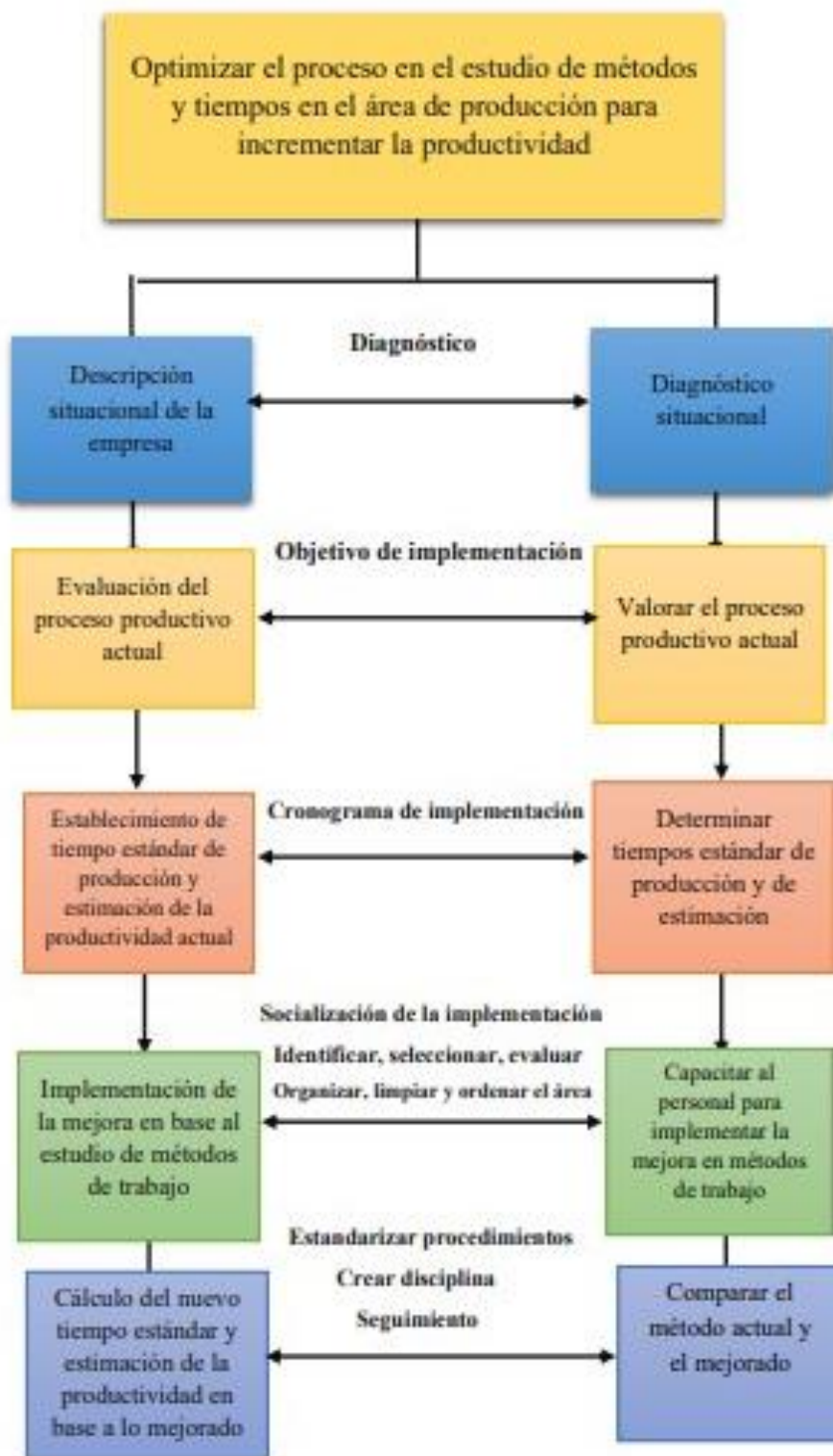
## **Resultados esperados**

Una vez se haya ejecutado el estudio de tiempos y análisis del método actual, se efectuará las mejoras debidas para que se alcance a optimizar el proceso productivo con un método nuevo que será el mejorado, y así conseguir los resultados comparando el método actual y el mejorado, también se aplicarán indicadores de eficacia y competitividad para lograr resultados más visibles.

A la vez, se ejecutará una intervención en la empresa para explicar todas las mejoras, esto ayudará a los trabajadores y a la empresa “DANISS SPORT”, a que el proceso se lo efectúe correctamente de forma apropiada, precisa y sin desperdiciar tiempos. Así es, como la empresa alcanzará a funcionar de una manera más óptima y rentable.

## **Modelo operativo**

Evidentemente se cumplió con un conversatorio con los actores (personal) de la empresa para capacitar y motivar, con el propósito de que sean las actividades más eficaces y competitivas. Ver (figura 12).



**Figura N° 12.** Diagrama de bloques modelo operativo  
**Fuente.** Lluga, S (2022)

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

#### Presentación de la propuesta

Se optimiza por métodos y tiempos en la producción de “DANISS SPORT”, en el año 2022, determinando la situación actual de la empresa, para esto fue necesario establecer: tiempo estándar y estimar la productividad actual para proponer acciones de mejora y optimizar las fases propuestas.

Ahora bien, el proceso inicia con la obtención proveniente de nuestros distintos proveedores; estos son distribuidos al departamento logístico para luego ser utilizados según convenga, empezando básicamente con el cortado, donde se utilizan los moldes necesarios según modelo y pedido. Luego de cortado el cuero, se procede a trasladar al área de perfilado donde es cocido formándose así la primera estructura del calzado, que luego pasara al área de armado para realizar el pegado correspondiente, dejamos secar en la horma para que finalmente sea descalzado al momento que este posea la forma y dureza necesaria.

El proceso incluye también otras partes como la inspección del mismo, empaclado y embalado de la mercadería.

La propuesta productiva, va desde la obtención de la materia prima, seguido del cortado, perfilado y armado para finalmente llegar al alistado.

Seguidamente, se detallan cada una de estas fases:

## **Moldeado y diseño del calzado**

En esta fase se tomó en cuenta cuando el modelo a fabricar, es sumamente nuevo, aquí se realiza el diseño del calzado con la obtención de los moldes los cuales serán usados en estación.

## **Cortado del cuero**

Chumbimune (2014) en el área de corte se hace el marcado y cortado según el diseño que se ha previsto apoyándonos de unas chavetas espaciales, para así conseguir las piezas en esta estación, y se usan como guía los moldes, para que el cuero se ajuste al modelo de calzado deportivo a fabricar.

## **Perfilado de los moldes del cuero**

En esta fase Chumbimune (2014) pasan a la estructura de principal del calzado con todos los cortes del cuero previamente moldeados, del diseño elegido para su fabricación, para ello se realiza el cocido correspondiente con el fin de fijar las piezas y darle así una mayor seguridad para el momento del armado.

## **Armado y pegado (suela y cortes)**

En esta área de armado se realizan diferentes actividades las cuales se mencionan a continuación:

- Unir la horma al cuero que ya ha sido perfilado.
- Se da forma al calzado.
- Se lija al calzado.
- Se realiza el pegado de la planta del calzado deportivo. (Suela, Neoli, Huella plataforma)
- Se coloca el calzado al aire libre para que seque (Tiempo de secado según elcuero)

usado).

- Finalmente se descalza la horma obteniendo el producto casi terminado, listo para alistar.

### **Alistado**

En esta estación asimismo Chumbimune, *et al.* (2014) realizan la limpieza correspondiente de los restos de pegamento u otros insumos que puedan estar sobre los zapatos terminados, Además se procede a pegarlas plantillas y a darle los acabados finales al producto que luego es encajado (1par/caja).

Finalmente, la mercadería por docenas es llevada a almacén para ser distribuida según lotes de pedido (docenas por modelo) y stock de tienda.

### **Ventas mensuales de los tipos de calzados**

Para la elección del modelo de zapatos y poder ejecutar Andrade, *et al.* (2019) en el análisis de estudio de tiempos y mejora de la productividad, se realizó según el análisis de la demanda y se demostró a través del diagrama de Pareto, ver Tabla N°4 se logra apreciar que el calzado que más rotación y mayor ingreso genera es el calzado deportivo de plataforma, y se aprecia las ventas en 37% que se generan del mismo. así mismo se muestra a continuación, Figura N° 13.

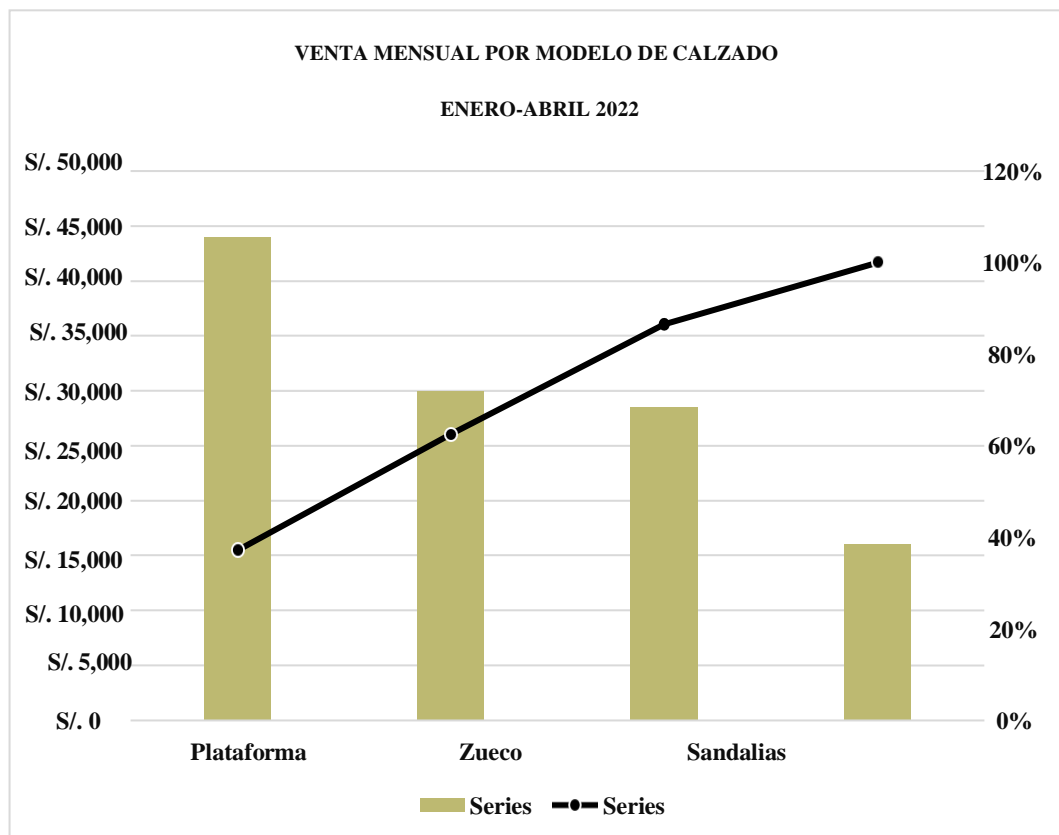
**Tabla N°4.** Ventas de meses enero -abril. Calzado “DANNIS SPORT”, 2022

dia

Código	Descripción	Paredes vendidos (febrero- abril)	Precio	Costo	%	Acumulado
221	Plataforma	550	S/. 80.00	S/. 44,000	37%	37%
108	Zueco	400	S/. 75.00	S/. 30,000	25%	62%
221-R	Sandalias	380	S/. 75.00	S/. 28,500	24%	86%
311	Alpargatas	320	S/. 50.00	S/. 16,000	14%	100%
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 118,500</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Tomado de calzado “DANNIS SPORT”

En particular se plasmó el resumen de ventas en la Figura N°13, se aprecia el diagrama de Pareto, observando que el modelo plataformas es la que mayor demanda tuvo y sería el elegido a aplicar.

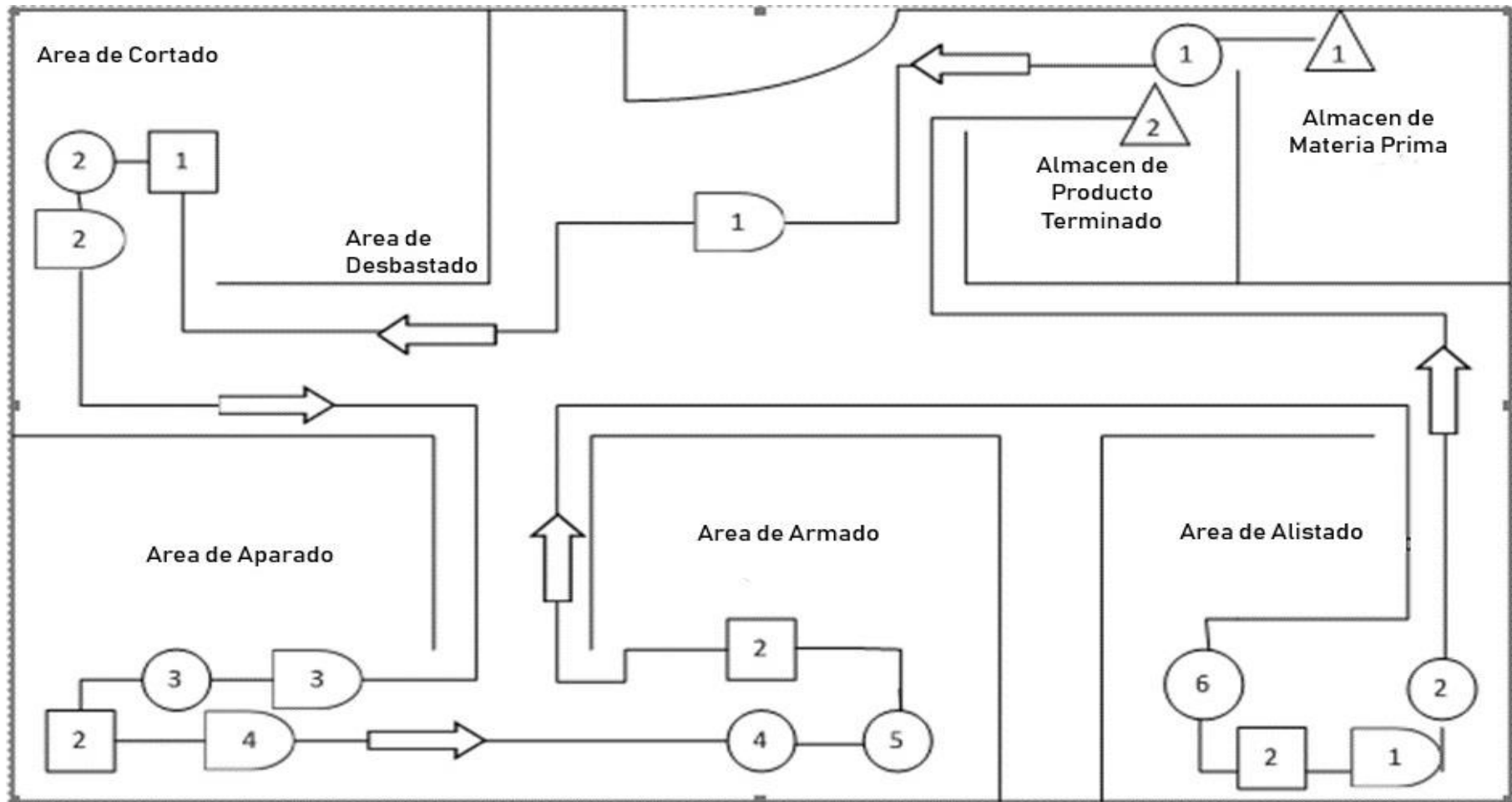


**Figura N° 13.** Pareto de las ventas enero-abril, calzado “DANNIS SPORT”

**Fuente:** Tomado de la empresa calzado “DANNIS SPORT”

### **Diagrama de recorrido**

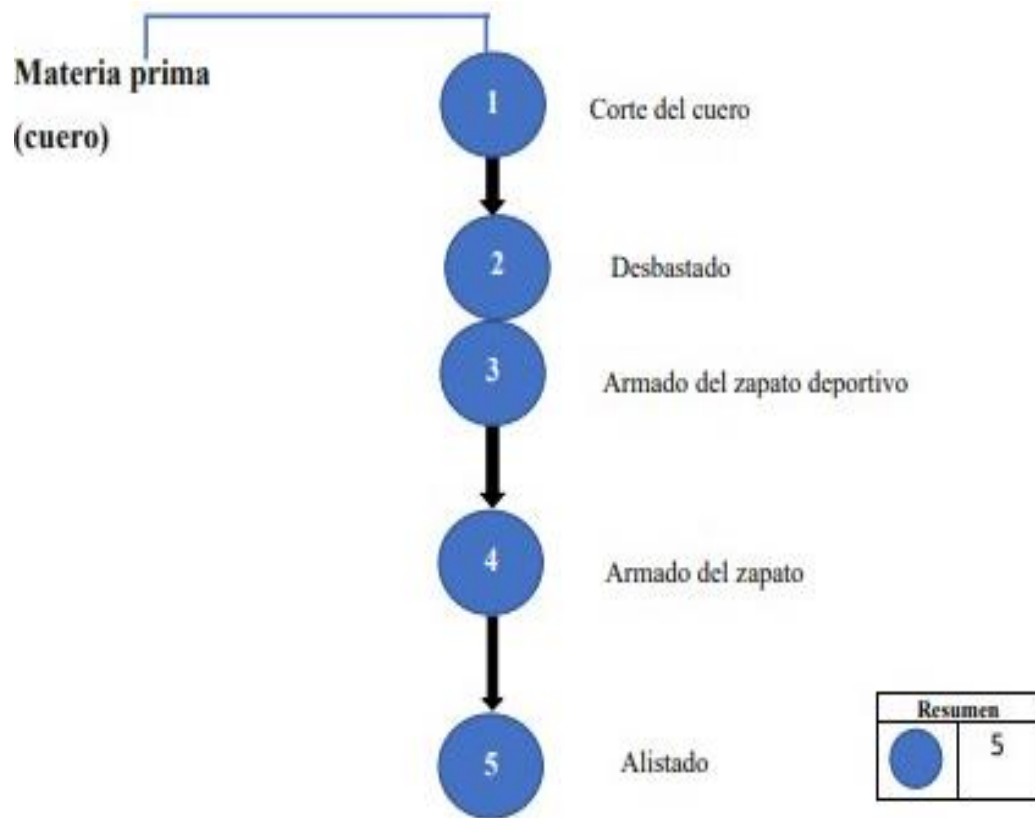
Así mismo en la Figura N°14, se muestra el recorrido, y se observa las áreas por donde pasa la materia prima para luego terminar el producto, las áreas son 5 (cortado, desbastado, aparado, armado y alistado), se puede apreciar que el proceso manufacturero recorre área tras área en la transformación del cuero y otros materiales en un calzado deportivo de plataforma.



**Figura N° 14.** Recorrido, calzado “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** calzado “Dannys Sport”

### Diagrama de operaciones (DOP) proceso productivo de plataforma

Para poder apreciar las operaciones de producción: zapatos de plataforma se ejecutó el DOP en donde se aprecia 4 operaciones combinadas con inspecciones que corresponden a cada área.




**Figura N° 15.** Diagrama de operaciones, calzado “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Tomado de calzado “DANNIS SPORT”

### Diagrama de actividades proceso (DAP)


El DAP, son actividades enlazadas en conduce tu empresa (2018) entre sí, que todo proceso parte de uno o más inputs, los convierte, creando uno o más outputs. Por eso, para analizarlo el proceso se descompuso en sus varias fases de compromiso. Se estudió, cual es el punto de partida de partida para la mejora de los procesos. En este caso, actividades de recorrido para el proceso de fabricación de calzados deportivos de plataforma.

**Tabla N°5.** Diagrama de actividades área corte. Calzado “DANNIS SPORT”

FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
	PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO			Fecha		
	Área de corte			15/4/2022		
	Unidad de producto: docena de zapatos deportivos					
	Modelo: Plataforma					
Método actual	X	Realizado por: Stalyn Lluga				
Método Propuesto						
Descripción de actividades	TIEMPO/MIN	○	□	→	⤴	▽
Recepción de moldes	1.40	○	□	→	⤴	▽
Inspección de los moldes antes de proceder a cortar	0.70	○	□	→	⤴	▽
Se marca el cuero	20.50	○	□	→	⤴	▽
Se marca la badana	11.70	○	□	→	⤴	▽
Se marca la esponja	4.10	○	□	→	⤴	▽
Se comienza a cortar el cuero	37.00	○	□	→	⤴	▽
Se comienza a cortar la badana	11.60	○	□	→	⤴	▽
Se comienza a cortar las esponjas	4.30	○	□	→	⤴	▽
Se verifica las piezas cortadas	1.00	○	□	→	⤴	▽
Se transporta las piezas cortadas al área de desbastado	1.15	○	□	→	⤴	▽


**Fuente:** Tomado de calzado “DANNIS SPORT”

**Tabla N°6.** Diagrama de actividades del área de Desbastado. Calzado “DANNYS SPORT”

FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
	PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO			Fecha		
	Área de Desbastado			15/4/2022		
	Unidad de producto: docena de zapatos deportivos					
	Modelo: Plataforma					
Método actual	X		Realizado por: Stalyn Lluga			
Método propuesto						
Descripción de actividades	TIEMPO/MIN	○	□	→	⤴	▽
Recepciona las piezas	1.50	○	□	→	⤴	▽
Debasta las piezas de cuero	9.20	○	□	→	⤴	▽
Verifica las piezas debastadas	1.08	○	□	→	⤴	▽
Se transporta las piezas debastadas al área de aparado	1.15	○	□	→	⤴	▽





















































































Fuente: Tomado de calzado “DANNYS SPORT”
























**Tabla N°7.** Diagrama de actividades de aparado. Calzado “DANNY SPORT”

FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
	PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO			Fecha		
	Área de Aparado			15/4/2022		
	Unidad de producto: docena de zapatos deportivos					
	Modelo: Plataforma					
Método actual	X		Realizado por: Stalyn Lluga			
Método propuesto						
Descripción de actividades	TIEMPO/MIN	○	□	→	⤴	▽
Recepciona las piezas de debastado	1.17	○	□	→	⤴	▽
Se añade jebe líquido al cintillo	5.33	○	□	→	⤴	▽
Espera secado de jebe líquido al cintillo	6.40	○	□	→	⤴	▽
Pega el cintillo	6.37	○	□	→	⤴	▽
Verifica el pegado de cintillo	1.20	○	□	→	⤴	▽

...//


...//





































































































Verifica el pegado de cintillo	1.20					
Echa jebe líquido a piezas de capellada	5.74					
Espera secado del jebe líquido en capellada	7.40					
Pegado de capellada	10.11					
Verifica pegado de capellada	1.14					
Echa jebe líquido a piezas de talonera	3.21					
Espera secado de jebe líquido en talonera	6.17					
Pegado de talonera	5.48					
Verifica pegado de la talonera	1.35					
Echa jebe líquido a piezas de plantilla	4.33					
Espera secado de jebe líquido en plantillas	6.78					
Pegado de plantilla	6.23					
Verifica pegado de plantillas	1.10					
Coloca hilos en máquina aparadora y cose capellada	13.71					
Recorte de badana sobrante de capellada	2.00					
Cosido de talonera	9.45					
Recorte badana sobrante de talonera	2.15					

Cosido de plantilla	6.71					
Recorte de badana sobrante de plantilla	2.11					
Verifica cosido de piezas	3.21					
Coloca adorno en capellada	8.33					
Se verifica el adorno en capellada	1.00					
Se coloca evilla	5.80					
Se verifica la colocación de evilla	1.15					
Se realiza agujeros para la evilla	6.20					
Se verifica los agujeros	0.90					
Se coloca los adornos en la plantilla	11.15					
Se verifica la colocación de los adornos	1.10					
Se realiza un seriado por pieza	4.18					
Se transporta las piezas debastadas al área de armado	1.20					

Fuente: Tomado de calzado "DANNIS SPORT"

**Tabla N°8.** Diagrama de actividades de armado. Calzado “DANNIS SPORT”


FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
	PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO			Fecha		
	Área de Armado			15/4/2022		
	Unidad de productos: docena de zapatos deportivos					
Modelo: Plataforma						
Método actual	X		Elaborado por: Stalyn Lluga			
Método propuesto						
Descripción de actividades	TIEMPO/SEG	○	□	→	⤴	▽
Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	2.41	○	□	→	⤴	▽
Cortado de falsas	17.20	○	□	→	⤴	▽
Verifica corte de falsas	1.15	○	□	→	⤴	▽
Lleva falsas a máquina de lijar	1.05	○	□	→	⤴	▽
Lija las falsas	6.85	○	□	→	⤴	▽
Verifica las falsas	1.00	○	□	→	⤴	▽
Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.10	○	□	→	⤴	▽
Echa pegamento a las falsas y esponja	7.00	○	□	→	⤴	▽
Espera de secado de pegamento en falsas y esponjas	9.11	○	□	→	⤴	▽
Pegado de falsas y esponja (forrado)	11.30	○	□	→	⤴	▽
Verifica el pegado	1.33	○	□	→	⤴	▽

<b>Echa pegamento a forro y plantilla</b>	<b>6.98</b>					
<b>Espera secado de pegamento en forro y plantilla</b>	<b>9.11</b>					
<b>Pegado de forrado y plantilla (base)</b>	<b>9.45</b>					
<b>Verificar el pegado</b>	<b>1.20</b>					
<b>Lijado de base con cuchilla</b>	<b>10.00</b>					
<b>Verifica lijado</b>	<b>1.15</b>					
<b>Marcado en base para armar</b>	<b>11.98</b>					
<b>Se traslada a verificar disponibilidad de hormas</b>	<b>0.50</b>					
<b>Recojen las hormas necesarias</b>	<b>1.00</b>					
<b>Traslada las hormas al estante de trabajo</b>	<b>0.55</b>					
<b>Sujeta base a la horma (clavo)</b>	<b>9.99</b>					
<b>Echa pegamento a la base</b>	<b>7.36</b>					
<b>Espera de secado de pegamento en base</b>	<b>8.46</b>					
<b>Arma calzado</b>	<b>37.80</b>					
<b>Verifica el armado de calzado</b>	<b>1.22</b>					
<b>Lleva calzado armado a máquina de lijar</b>	<b>4.71</b>					
<b>Lijado de calzado armado</b>	<b>13.17</b>					
<b>Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo</b>	<b>4.77</b>					
<b>Retiro del clavo del calzado armado</b>	<b>3.64</b>					
<b>Echa cemento a la planta</b>	<b>22.00</b>					

Espera secado de cemento en planta	10.73					
Echa cemento a la base de calzado armado	22.80					
Espera secado de cemento en la base del calzado armado	10.57					
Limpiado de planta	19.58					
Echa agujaje a la planta	12.55					
Espera secado de agujaje en planta	10.36					
Echa agujaje a la base del calzado armado	22.09					
Espera secado de agujaje en la base del calzado armado	10.81					
Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.20					
Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.60					
Se espera que horno reactive cemento y agujaje	12.13					
Sacan del horno	1.80					
Transporta el calzado armado y su planta a la máquina pegadora	3.33					
Pegado de la planta y calzado armado	16.71					
Verifica el ajuste del pegado de la planta y calzado armado	2.95					
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	4.88					
Retira la horma	5.30					
Transporta el calzado final al área de alistado	1.75					

Fuente: Tomado de calzado "DANNIS SPORT"

**Tabla N°9.** Diagrama de actividades de alistado. Calzado “DANNIS SPORT”

FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
		PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO			Fecha	
		Área de Alistado			15/4/2022	
		Unidad de producto: Docena de zapatos deportivos				
		Modelo: Plataforma				
Método actual	X		Realizado por: Stalyn Lluga			
Método propuesto						
Descripción de actividades	TIEMPO/SEG	○	□	→	⤴	▽
Recepción del calzado final	1.22	○	□	→	⤴	▽
Limpian el calzado con bencina	20.30	○	□	→	⤴	▽
Pintan las imperfecciones del calzado	22.71	○	□	→	⤴	▽
Esperan secado del tinte	5.67	○	□	→	⤴	▽
Echan cremas de brillo	20.11	○	□	→	⤴	▽
Esperan secado de cremas	5.73	○	□	→	⤴	▽
Colocan ley de etiquetado en el calzado	2.33	○	□	→	⤴	▽
Pone calzado final en bolsas	2.16	○	□	→	⤴	▽
Armado de cajas	5.00	○	□	→	⤴	▽
Colocan calzado final en cajas	4.06	○	□	→	⤴	▽
Coloca especificaciones del calzado en la caja	2.12	○	□	→	⤴	▽
Transportan el calzado al almacén de productos terminados	2.88	○	□	→	⤴	▽
Entrega calzado alistado a almacén de productos terminados	1.15	○	□	→	⤴	▽

**Fuente:** Tomado de calzado “DANNIS ISPORT”

## Determinación resultados esperados

### Determinar el tiempo estándar del proceso y estimar la productividad

Se determinó la desviación estándar por cada actividad y proceso que se genera en cada área de plataforma la cual nos enfoca: cuello de botella y los tiempos estimados por proceso productivo, así mismo, se determinó la productividad, mano de obra actual de calzado “DANNIS SPORT” labora en el presente año 2022.

### Determinación tiempo estándar por proceso productivo

**Tabla N°10.** Desviación estándar por área de proceso productivo. Calzado “DANNIS SPORT”

Área	Tiempo promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar (Min.)
Corte	92,42	1,11	102,59	0,15	117,98
Desbastado	12,81	1,09	13,96	0,15	16,05
Aparado	153,92	1,11	170,85	0,15	196,48
Armado	390,98	1,12	437,89	0,15	503,58
Alistado	92,73	1,14	105,71	0,15	121,57
				<b>TOTAL</b>	<b>955,66</b>

**Fuente:** Tablas 11,12,13,14, 15. Desviación estándar

Asimismo, en la Tabla N°11, se logra identificar la desviación estándar del proceso productivo donde se logra apreciar: tiempo total productivo de 956,66 minutos y que cuello de botella identificando se da en el armado de 503.58 minutos.

### Determinación fabricación actual

La productividad es un indicador muy importante en toda la empresa puesto que muestra horas hombre tomadas para ejecutar un número de calzado, así mismo, necesitan muchos factores como tiempo, tener los tiempos base empleados, el

tiempo en porcentaje productivo, el tiempo ciclo, todo ello se lo presenta seguidamente:

#### a) Determinación de tiempo base

Para poder determinar el tiempo base, inicialmente, se tomó la teoría de la eficiencia global, la cual indicó los primeros pasos necesarios en determinar la muestra, las actividades que son productivas y las que no la son. Por ende, se sabe que el trabajo es de lunes a sábado en un horario de 12 horas (personal que trabaja a destajo), las mencionadas horas pasadas a minutos vienen a ser 720 minutos, estableciendo así, dentro de todo ese tiempo el hallazgo de trabajo productivo e improductivo.

**Tabla N°11.** Resumen de muestras productivas e improductivas tomada según muestro de trabajo. Calzado “DANNIS SPORT”

Tiempos	Número de actividades	Porcentaje
Tiempos productivos	693	74,20%
Tiempos improductivos	241	25,80%
<b>TOTAL</b>	<b>934</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Calzado “DANNIS SPORT”

La presente tabla nos muestra que el 74,20% de las horas tomadas son productivas y el 25,80 son horas improductivas.

Asimismo, muestras reales del total de muestras tomadas se procederá aplicar la fórmula del muestreo donde se retomó para la fórmula aplicada:

$$N = \frac{Z^2 p(1-q)}{E^2}$$

Dónde:

N: número de muestras reales.

Z: confiabilidad del 95% (1,96)

P: probabilidad de ocurrencia (74,20%).

1 -q = probabilidad de no ocurrencia (25,80%)

E: error porcentual (5%)

$$N = \frac{1,96)^2 (74,20\%)(25,80\%)}{(5\%)^2}$$

$$N = 294,19$$

El muestreo realizado con la fórmula mostrada anteriormente no detalla muestras tomadas 294,19 son datos que muestran la conformidad con la situación, las cuales fueron tomadas durante los 720 minutos que equivalen a su jornal de 12 horas diarias.

### **Cálculo del tiempo base**

SE toma en cuenta el porcentaje de horas productivas la cuáles se tomaron en función a la eficiencia global de equipos, esta misma se multiplicó por número de horas trabajadas a la semana (se trabajó de martes a sábado y el domingo se trabajó hasta el mediodía), así mismo los datos a usar en el cálculo del tiempo base se muestran a continuación:

Datos:

Horas Hombre Trabajadas a la semana 3960 minutos.

$$HH: \left( \left( 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right) \right) * \left( 12 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 5.5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \right)$$

$$HH: 3960 \frac{\text{minutos}}{\text{semana}}$$

Porcentaje de jornada laboral productiva: 74,20%

En torno a los datos expuestos anteriormente se plasmó el número de minutos de semana trabajada productivamente.

Tiempo Base: HH \* % horas productivas.

Tiempo Base:  $3960 \frac{\text{minutos}}{\text{semana}} * 74,20\%$

Tiempo Base:  $3938 \frac{\text{minutos}}{\text{semana}}$

El actual tiempo base calculado nos indica que de los 5 días y medio trabajados solo 3938 minutos los utiliza para la fabricación neta de calzado “DANNIS SPORT”.

## b) Determinación del tiempo ciclo

Andrade, *et al.* (2019) para la determinación del tiempo ciclo se tomó en cuenta los tiempos, el cual lo podemos apreciar, Tabla N°12, así mismo, se tomará en cuenta los siguientes datos:

Número de operarios por área de trabajo en calzado:

- Área de corte: 2 operarios.
- Área de Desbastado: 1 operario.
- Área de Aparado: 2 operarios.
- Área de Armado: 2 operarios.
- Área de Alistado: 2 operarios.

Con los datos mostrados Andrade, *et al.* (2019) también procedieron a calcular tiempo estándar por producción en conformidad con el número de artesanos trabajando en cada área.

**Tabla N°12.** Tiempos estándar calzado “DANNIS SPORT”. Diciembre 2021.

Área de proceso	Producción base	Tiempo estándar (minutos)	Operarios	Tiempo estándar total (minutos)
Corte	12 pares	117,98	2	58,99
Desbastado	12 pares	16,05	1	16,05
Aparado	12 pares	196,48	2	98,24
Armado	12 pares	503,58	2	251,79
Alistado	12 pares	121,57	2	60,79
<b>TOTAL:</b>		<b>955,66</b>	<b>9</b>	<b>485,86</b>

**Fuente:** estudio de tiempo. Calzado “DANNYS S`POPRT”

Se puede mostrar que el tiempo ciclo de los 12 pares de zapatos fabricados es de 251,79 minutos del área de armado, así mismo se puede decir que es al cuello de botella del proceso productivo.

$$\text{Tiempo Ciclo: } 251,79 \frac{\text{minutos}}{\text{docena de pares de zapatos}}$$

### c) Determinación de producción

Se necesitó del cálculo de tiempo base y tiempo ciclo, en docenas de calzados que se fabrican en torno a un tiempo base estimado por consiguiente se tomó los datos expuestos a continuación:

$$\text{Tiempo Base: } 3938 \frac{\text{minutos}}{\text{semana}}$$

$$\text{Tiempo Ciclo } 251,79 \frac{\text{minutos}}{\text{docena de pares de zapatos}}$$

En particular:

$$\text{Producción} = \frac{\text{tiempo base}}{\text{tiempo ciclo}}$$

$$\text{Producción: } \frac{3938 \frac{\text{minutos}}{\text{semanas}}}{\frac{\text{minutos}}{\text{docena de pares de zapatos}}}$$

**Producción:** 15,64 docenas de pares a la semana

### d) Determinación del recurso horas hombre a utilizar

Las horas hombre a utilizar se procederá a manejar de datos tomados de la fábrica de calzado “DANNIS SPORT”

## Datos

- Cantidad de operarios (A): 9 operarios.
- Horas trabajadas por un jornal de trabajo diario (B): 12 horas.
- Días trabajados semanales (C): 5,5 días.
- % de tiempo productivo (D): 74,20%.

Horas Hombre: A \* B \* C \* D

$$\text{Horas Hombre: } 9 \frac{\text{operarios}}{\text{proceso productivo}} * 12 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 5,5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 74,20\%$$

Horas Hombre: 440,748 hh/semana.

### e) Determinación de la productividad actual

Para calcular la productividad actual se necesitó el registro del recurso hora hombre empleado y la producción actual, la cual nos indicó el número de pares producidos por horas de hombre empleada, seguidamente se detalla:

Datos:

Hora Hombre: 440,748 HH/Semana

Producción: 15,64 docena de pares de calzado/semana.

$$\text{Productividad: } \frac{15,64 \frac{\text{docenas}}{\text{semana}}}{440,748 \frac{\text{hh}}{\text{semana}}}$$

$$\text{Productividad: } 0,035485 \frac{\text{docenas}}{\text{horas-hombre}}$$

La mano de obra es de 0035 docenas de pares de calzados producidos por horas hombre trabajadas.

### **Estudio e implementación de métodos de trabajo**

El tiempo estándar estimado en la productividad actual para proponer acciones de mejora, optimizar la fabricación de calzado, la implantación de estudio a los problemas detectados en el calzado deportivo tipo plataforma.

#### **a) Falta de competitividad en el armado**

Presenta cuello de botella y se ha identificado fallas dentro de su proceso de armado por ello el balance de línea es su función principal en la producción de la misma balanceando las actividades ejecutadas.

#### **Balance de línea**

Implico analizar las actividades, y observar las que tienen mayor tiempo, por ello a continuación se muestran el detalle de las actividades y su tiempo que implica ejecutar.

**Tabla N°13.** Actividades en el armado, calzado DANNIS SPORT”, 2022

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Número de estaciones l</b>
Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	2.06	X
Cortado de falsas	17.39	X
Lleva falsas a máquina de lijar	1.02	X
Lija las falsas	6.83	X
Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.01	X
Echa pegamento a las falsas y esponja	6.64	X
Pegado de falsas y esponja (forrado)	11.43	X
Echa pegamento a forro y plantilla	7.10	X

Pegado de forrado y plantillas (base)	9.25	X
Lijado de base con cuchilla	10.29	X
Marcado en base para armar	11.15	X
Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.50	X
Recogen las hormas necesarias	1.00	X
Traslada las hormas al estante de trabajo	0.58	X
Sujeta base a la horma (clavo)	9.25	X
Echa pegamento a la base	6.94	X
Arma calzada	37.64	X
Lleva calzado armado a máquina de lijar	4.80	X
Lijado de calzado armado	11.75	X
Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.88	X
Retiro del clavo del calzado armado	3.83	X
Echa cemento a la planta	20.93	X
Echa cemento a la base del calzado armado	22.32	X
Limpieza de planta	20.72	X
Echa aguaje a la planta	12.67	X
Echa aguaje a la base del calzado armado	21.93	X
Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.76	X
Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.49	X
Sacan del horno	1.47	X
Transporta el calzado armado y su planta a la máquina pegadora	3.49	X
Pegado de la planta y calzado armado	15.74	X
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	4.69	X
Retira la horma	5.62	X
Transporta el calzado final al área de alistado	1.30	X
<b>TOTAL:</b>	<b>301,45</b>	

**Fuente:** Tabla 13. Estudio de tiempos del área de armado.

La línea de producción es examinada para producir grandes cantidades de elementos normalizados a costos bajos. Los inconvenientes al enfrentarse a tratar de balancear una línea de producción en las pymes de calzado, son las líneas diferentes en tasas de producción, e inadecuada distribución de planta, y variabilidad en tiempos de operación.

En la Tabla N°13, se observa que actualmente al momento de armar, solo trabaja con una estación, así mismo se sabe que las actividades que se asignan a los dos operarios se ejecutan sin ningún criterio, haciéndolo de manera empírica, según la disponibilidad laboral.

### **Determinación del número de estaciones que tendrá el armado**

El número de estaciones que debería tener el armado para poder balancear las actividades que se ejecutan en dicha área para el cálculo se necesitó los datos a mostrar continuación:

Tiempo ciclo: 251.79 minutos / docenas por pares de zapatos.

Tiempo total real: 301.45 minutos / docena de pares de zapatos, entonces:

- $$\text{Numero de estaciones minimas} = \left( \frac{\text{Total del tiempo real}}{\text{Tiempo de ciclo}} \right)$$
- $$\text{Numero de estaciones minimas} = \frac{301,45 \frac{\text{minutos}}{\text{docena de pares de zapatos}}}{251,79 \frac{\text{minutos}}{\text{docena de patres de zapatos}}}$$
- $$\text{Número de estaciones mínimas} = 2 \text{ estaciones.}$$

Cabe señalar que el número de estaciones que debe de tener el área de armado dentro de su área, es de 2 estaciones como mínimo, dicha estación se determinó mediante la división de tiempo total que demora el proceso de armado y tiempo ciclo.

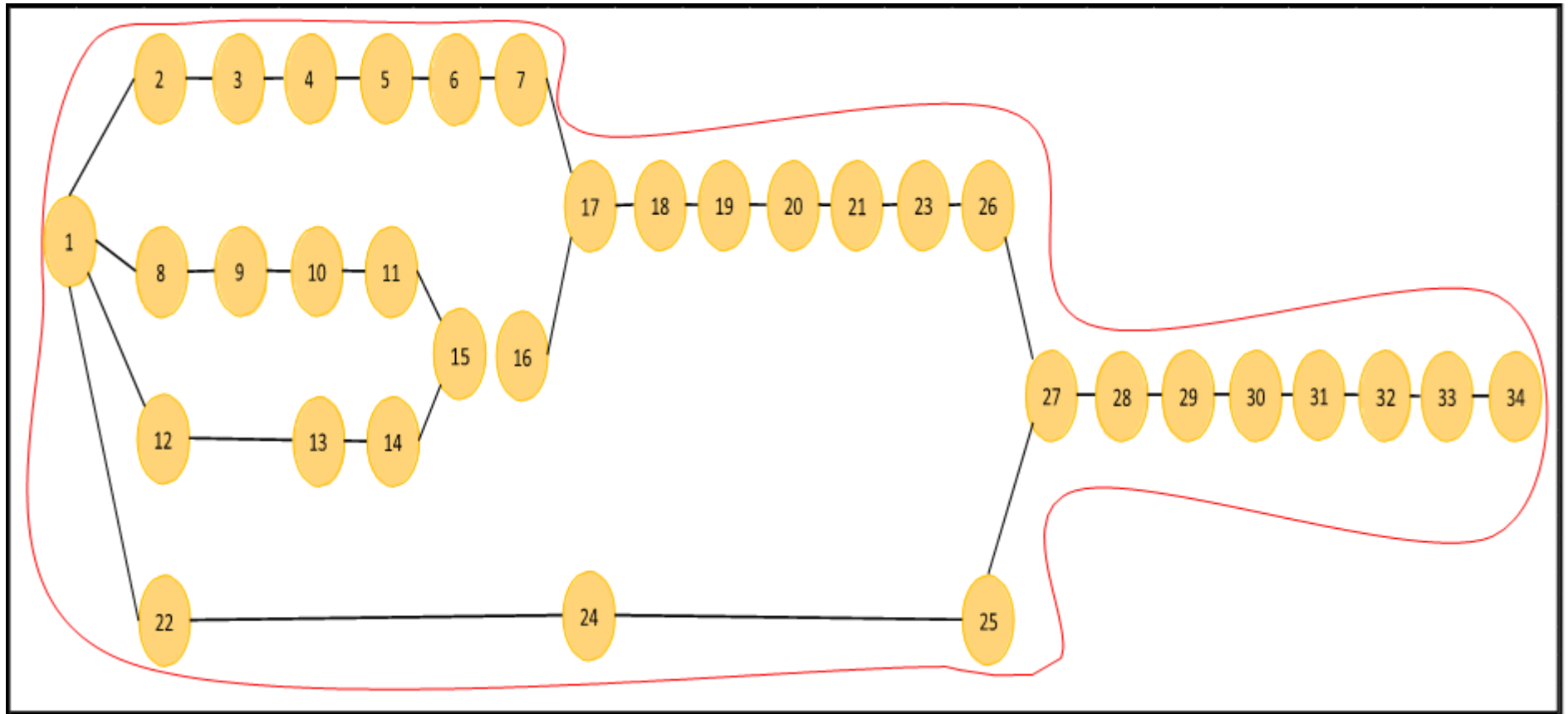
### **Diagrama de procedencia del área de armado**

Así mismo se realizó la procedencia donde se evidencia las actividades que se efectúa y su procedencia de estas, en analizar según la estación única encerrada en una curva, dicho diagrama se realizó en el armado y las actividades las mostramos a continuación. Ver Tabla N°14.

**Tabla N°14.** Actividades de procedencia, calzado “DANNIS SPORT”

N°	Actividades	Tiempo (minutos)	Actividades de procedencia
1	Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	2.06	2,8,12,22
2	Cortado de falsas	17.39	3
3	Lleva falsas a máquina de lijar	1.02	4
4	Lija las falsas	6.83	5
5	Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.01	6
6	Echa pegamento a las falsas y esponja	6.64	7
7	Pegado de falsas y esponja (forrado)	11.43	17
8	Echa pegamento a forro y plantilla	7.10	9
9	Pegado de forrado y plantillas (base)	9.25	10
10	Lijado de base con cuchilla	10.29	11
11	Marcado en base para armar	11.15	15
12	Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.50	13
13	Recogen las hormas necesarias	1.00	14
14	Traslada las hormas al estante de trabajo	0.58	15
15	Sujeta base a la horma (clavo)	9.25	16
16	Echa pegamento a la base	6.94	17
17	Arma calzada	37.64	18
18	Lleva calzado armado a máquina de lijar	4.80	19
19	Lijado de calzado armado	11.75	20
20	Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.88	21
21	Retiro del clavo del calzado armado	3.83	23
22	Echa cemento a la planta	20.93	24
23	Echa cemento a la base del calzado armado	22.32	26
24	Limpiado de planta	20.72	25
25	Echa aguaje a la planta	12.67	27
26	Echa aguaje a la base del calzado armado	21.93	27
27	Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.76	28
28	Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.49	29
29	Sacan del horno	1.47	30
30	Transporta el calzado armado y su planta a la máquina pegadora.	3.49	31
31	Pegado de la planta y calzado armado	15.74	32
32	Lleva el calzado final a su estante de trabajo	4.69	33
33	Retira la horma	5.62	34
34	Transporta el calzado final al área de alistado	1.30	-
<b>TOTAL:</b>		<b>301.45</b>	

Fuente: Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 16.** Diagrama de Procedencia, Calzado “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Tabla N°14. Actividades del diagrama de procedencia

## Selección de estación por actividades

Luego de haber seleccionado el número de estaciones mínimas que debe de tener el área de armado del proceso productivo de plataformas, se determinará el número de trabajadores que tendría por estación sabiendo que el tiempo por estación debe ser menor igual al tiempo ciclo (TC: 251.79 minutos/docena de pares de zapatos). Así mismo se determinó dichos datos.

Tiempo Total de Actividades por estación 1: 151.91 minutos / docena de zapatos

Tiempo Total de Actividades por estación 2: 148.29 minutos / docena de zapatos

Calculo del número de trabajadores por estación:

- N° Trabajadores Estación 1

$$\text{Estación 1} = \frac{\text{Tiempo total estación 1}}{\text{Tiempo Ciclo}}$$

$$\text{Estación 1} = \frac{151,91 \frac{\text{minutos}}{\text{docenas de zapatos}}}{251,79 \frac{\text{minutos}}{\text{docenas de zapatos}}}$$

Estación 1 = 1 Trabajador

- N° Trabajadores Estación 2

$$\text{Estación 2} = \frac{\text{Tiempo total estación 1}}{\text{Tiempo Ciclo}}$$

$$\text{Estación 2} = \frac{148,29 \frac{\text{minutos}}{\text{docenas de zapatos}}}{251,79 \frac{\text{minutos}}{\text{docenas de zapatos}}}$$

Estación 2 = 1 Trabajador

Determinada la estación, a continuación, se detalla una tabla resumen en donde se muestran los tiempos, según la estación y tiempos totales por estación.

**Tabla N°15.** Número de estaciones a implementar en armado, Calzado “DANNIS SPORT”

Actividades	Tiempo (tiempos)	Actividades por estación		Total
		1	2	
Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	2.06	1	0	1
Cortado de falsas	17.39	1	0	1
Lleva falsas a máquina de lijar	1.02	1	0	1
Lija las falsas	6.83	1	0	1
Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.01	1	0	1
Echa pegamento a las falsas y esponja	6.64	1	0	1
Pegado de falsas y esponja (forrado)	11.43	1	0	1
Echa pegamento a forro y plantilla	7.10	1	0	1
Pegado de forrado y plantillas (base)	9.25	0	1	1
Lijado de base con cuchilla	10.29	0	1	1
Marcado en base para armar	11.15	0	1	1
Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.50	0	1	1
Recogen las hormas necesarias	1.00	0	1	1
Traslada las hormas al estante de trabajo	0.58	0	1	1
Sujeta base a la horma (clavo)	9.25	0	1	1
Echa pegamento a la base	6.94	0	1	1
Arma calzada	37.64	1	0	1
Lleva calzado armado a máquina de lijar	4.80	1	0	1
Lijado de calzado armado	11.75	1	0	1
Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.88	1	0	1
Retiro del clavo del calzado armado	3.83	0	1	1
Echa cemento a la planta	20.93	0	1	1
Echa cemento a la base del calzado armado	22.32	1	0	1
Limpiado de planta	20.72	0	1	1
Echa aguaje a la planta	12.67	0	1	1
Echa aguaje a la base del calzado armado	21.93	1	0	1
Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.76	0	1	1
Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.49	0	1	1
Sacan del horno	1.47	0	1	1
Transporta el calzado armado y su planta a la maquina pegadora.	3.49	0	1	1
Pegado de la planta y calzado armado	15.74	0	1	1
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	4.69	0	1	1
Retira la horma	5.62	0	1	1
Transporta el calzado final al área de alistado	1.30	0	1	1
<b>TOTAL:</b>	<b>301.45</b>	<b>156.790848</b>	<b>144.655</b>	<b>251.79</b>
Número de Trabajadores por estación	-	0.62270483	0.57450653	-
	-	1	1	-

Fuente: “DANNIS SPORT”

## Asignación de trabajadores por actividades

Continuando con el balance de armado del tipo de calzado Plataforma, se procedió a asignar las actividades que tendrían los dos operarios, teniendo en cuenta la mucha habilidad que tiene uno por la experiencia llevada en la empresa y la poca habilidad que tiene el 2do operario que es su ayudante en el armado, así mismo a continuación. Tabla N°16 se observará la asignación correspondiente.

**Tabla N°16.** Asignación de actividades por habilidades, Calzado “DANNIS SPORT”

Actividades	Tiempo (minutos)	Habilidad	
		Mucha	Poca
Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	2.06		X
Cortado de falsas	17.39		X
Lleva falsas a máquina de lijar	1.02		X
Lija las falsas	6.83		X
Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.01		X
Echa pegamento a las falsas y esponja	6.64	X	
Pegado de falsas y esponja (forrado)	11.43	X	
Echa pegamento a forro y plantilla	7.10	X	
Pegado de forrado y plantillas (base)	9.25	X	
Lijado de base con cuchilla	10.29	X	
Marcado en base para armar	11.15		X
Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.50		X
Recogen las hormas necesarias	1.00		X
Traslada las hormas al estante de trabajo	0.58		X
Sujeta base a la horma (clavo)	9.25	X	
Echa pegamento a la base	6.94	X	
Arma calzada	37.64	X	
Lleva calzado armado a máquina de lijar	4.80		X
Lijado de calzado armado	11.75		X
Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.88		X
Retiro del clavo del calzado armado	3.83	X	
Echa cemento a la planta	20.93	X	
Echa cemento a la base del calzado armado	22.32	X	
Limpiado de planta	20.72		X
Echa aguaje a la planta	12.67		X
Echa aguaje a la base del calzado armado	21.93		X
Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.76	X	
Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	2.06		X
Sacan del horno	17.39		X
Transporta el calzado armado y su planta a la maquina pegadora.	1.02		X
Pegado de la planta y calzado armado	6.83		X
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	1.01		X
Retira la horma	5.62	X	
Transporta el calzado final al área de alistado.	1.30		X
<b>TOTAL:</b>	<b>301.145</b>	<b>157.95</b>	<b>143.50</b>
<b>PORCENTAJE.</b>	<b>100%</b>	<b>52%</b>	<b>48%</b>

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

Posteriormente luego de haber determinado actividades que deben de tenerlos dos operarios según mucha o poca habilidad, se procedió a determinar las actividades por trabajador.

**Tabla N°17.** Asignación de actividades por tipo de trabajador, empresa “DANNIS SPORT”

Actividades	Tiempo (minutos)	Habilidad	
		Mucha Trabajador I maestro	Poca Trabajador 2 ayudante
Recepción de piezas aparadas y marcado defalsas	2.06		X
Cortado de falsas	17.39		X
Lleva falsas a máquina de lijar	1.02		X
Lija las falsas	6.83		X
Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.01		X
Echa pegamento a las falsas y esponja	6.64	X	
Pegado de falsas y esponja (forrado)	11.43	X	
Echa pegamento a forro y plantilla	7.10	X	
Pegado de forrado y plantillas (base)	9.25	X	
Lijado de base con cuchilla	10.29	X	
Marcado en base para armar	11.15		X
Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.50		X
Recogen las hormas necesarias	1.00		X
Traslada las hormas al estante de trabajo	0.58		X
Sujeta base a la horma (clavo)	9.25	X	
Echa pegamento a la base	6.94	X	
Arma calzada	37.64	X	
Lleva calzado armado a máquina de lijar	4.80		X
Lijado de calzado armado	11.75		X
Lleva calzado armado lijado a su estante detrabajo	4.88		X
Retiro del clavo del calzado armado	3.83	X	
Echa cemento a la planta	20.93	X	
Echa cemento a la base del calzado armado	22.32	X	
Limpiado de planta	20.72		X
Echa aguaje a la planta	12.67		X
Echa aguaje a la base del calzado armado	21.93		X
Lleva calzado armado y planta al hornoelectrico	3.76	X	
Se introduce el zapato armado al homo eléctrico	2.06		X
Sacan del horno	17.39		X
Transporta el calzado armado y su planta a la maquina pegadora.	1.02		X
Pegado de la planta y calzado armado	6.83		X
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	1.01		X
Retira la horma	5.62	X	
Transporta el calzado final al área de alistado	1.30		X
<b>TOTAL:</b>	<b>301.145</b>	<b>157.95</b>	<b>143.50</b>

**Fuente:** Calzado DANNIS SPORT”

Se aprecia en la Tabla N°17, el balanceo de actividades por operario, donde ya antes visto iba hacer de 2, así mismo a continuación en la Figura N°20 se detalla la actividad por trabajador en donde se muestra que es menor o igual al tiempo ciclo (TC: 251.79).



**Figura N° 17.** Tiempo ciclo vs tiempo total por operario  
**Fuente:** Tabla N°17, asignación de actividades por tipo de trabajador

### Balance de carga de trabajadores por actividades

Así mismo ya determinado actividades en cada trabajador, el número de estaciones y trabajadores por estación, se evidencio un balance en armado por ello se realizó un nuevo estudio de tiempo, podemos apreciar la disminución de tiempos frente a los tiempos antesobservados. Por ello a continuación en la Tabla N°18 se muestra tiempos y su reducción frente al tiempo observado anteriormente.

**Tabla N°18.** Estudio de tiempo (después), Calzado DANNIS SPORT”

Actividades	Tiempo (minutos)	Habilidad	
		Mucha Trabajador 1 maestro	Poca Trabajador 2 ayudante
Recepción de piezas aparadas y marcado defalsas	1.86		X
Cortado de falsas	16.20		X
Lleva falsas a máquina de lijar	0.94		X
Lija las falsas	6.12		X
Regresa a su estante de trabajo las falsas	0.84		X
Echa pegamento a las falsas y esponja	6.20	X	
Pegado de falsas y esponja (forrado)	10.33	X	
Echa pegamento a forro y plantilla	6.62	X	
Pegado de forrado y plantillas (base)	9.22	X	
Lijado de base con cuchilla	9.50	X	

Marcado en base para armar	10.84		X
Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.48		X
Recogen las hormas necesarias	0.76		X
Traslada las hormas al estante de trabajo	0.52		X
Sujeta base a la horma (clavo)	8.94	X	
Echa pegamento a la base	6.22	X	
Arma calzada	36.92	X	
Lleva calzado armado a máquina de lijar	3.46		X
Lijado de calzado armado	11.08		X
Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.16		X
Retiro del clavo del calzado armado	2.93	X	
Echa cemento a la planta	19.85	X	
Echa cemento a la base del calzado armado	21.89	X	
Limpiado de planta	20.11		X
Echa agujaje a la planta	11.86		X
Echa agujaje a la base del calzado armado	20.49		X
Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.14	X	
Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.38	X	
Sacan del horno	1.22	X	
Transporta el calzado armado y su planta a la maquina pegadora.	3.19		X
Pegado de la planta y calzado armado	15.26		X
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	3.75		X
Retira la horma	4.37	X	
Transporta el calzado final al área de alistado	1.13		X
<b>TOTAL:</b>	<b>281.78</b>	<b>148.73</b>	<b>133.05</b>

Fuente: Empresa calzado “DANNIS SPORT”



Figura N° 18. Tiempo ciclo vs tiempo total por operario (después)

Fuente: Tabla N°. Estudio de tiempo acorde al balance de línea (después)

Así mismo demostró como influye el resultado tras la aplicación del balance

de trabajos en armado donde se tiene los siguientes datos:

**Tiempo total de armado (antes): 301,45**

**Tiempo total de armado (después): 281,78**

**En particular:**

$$\% = \frac{(\text{Tiempo total de armado antes} - \text{Tiempo total de armado después})}{\text{Tiempo total de armado antes}}$$

$$\% = \frac{(301,45 - 281,78)}{301,45}$$

$$\% = 6,52\%$$

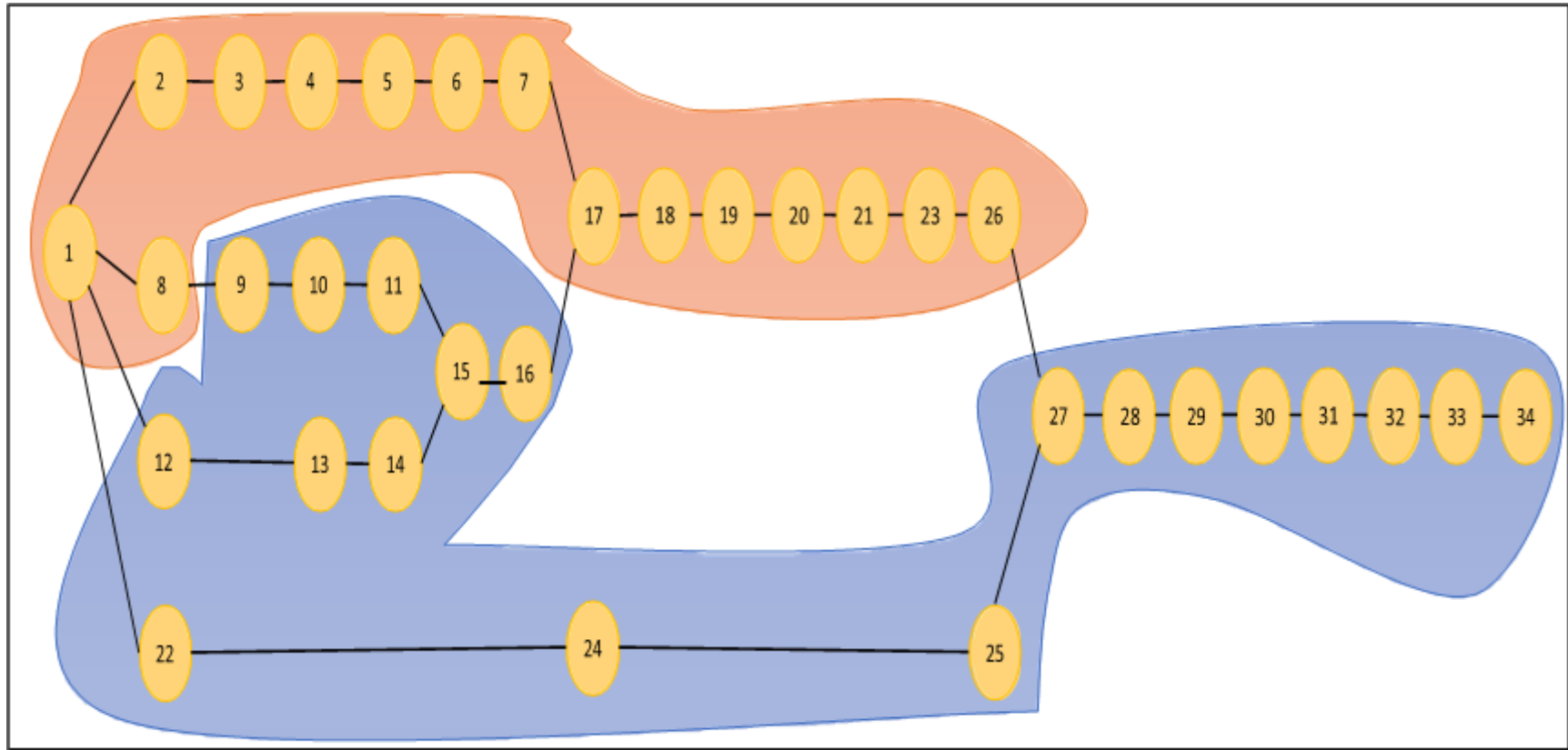
Se puede mostrar la implementación del balance en la línea de armado se logró una disminución de tiempo del 6.52% frente al estudio de tiempo realizado anteriormente. Se desarrolló el nuevo diagrama de precedencia en donde evidenciaremos las actividades de las dos estaciones ya antes mencionadas.

**Tabla N°19.** Actividades de precedencia según las dos estaciones trabajo del área armado “DANNIS SPORT”

Numero de Actividad	Actividades	Tiempo (minutos)	Actividades de Precedencia
1	Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	2.06	2,8,12,22
2	Cortado de falsas	17.39	3
3	Lleva falsas a máquina de lijar	1.02	4
4	Lija las falsas	6.83	5
5	Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.01	6
6	Echa pegamento a las falsas y esponja	6.64	7
7	Pegado de falsas y esponja (forrado)	11.43	17
8	Echa pegamento a forro y plantilla	7.10	9
9	Pegado de forrado y plantillas (base)	9.25	10
10	Lijado de base con cuchilla	10.29	11
11	Marcado en base para armar	11.15	15
12	Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.50	13
13	Recogen las hormas necesarias	1.00	14
14	Traslada las hormas al estante de trabajo	0.58	15
15	Sujeta base a la horma (clavo)	9.25	16
16	Echa pegamento a la base	6.94	17

17	Arma calzada	37.64	18
18	Lleva calzado armado a máquina de lijar	4.80	19
19	Lijado de calzado armado	11.75	20
20	Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.88	21
21	Retiro del clavo del calzado armado	3.83	23
22	Echa cemento a la planta	20.93	24
23	Echa cemento a la base del calzado armado	22.32	26
24	Limpiado de planta	20.72	25
25	Echa aguaje a la planta	12.67	27
26	Echa aguaje a la base del calzado armado	21.93	27
27	Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.76	28
28	Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.49	29
29	Sacan del horno	1.47	30
30	Transporta el calzado armado y su planta a la maquina pegadora.	3.49	31
31	Pegado de la planta y calzado armado	15.74	32
32	Lleva el calzado final a su estante de trabajo	4.69	33
33	Retira la horma	5.62	34
34	Transporta el calzado final al área de alistado	1.30	-

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 19.** Diagrama de Precedencia de armado según las dos estaciones implementadas. “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** “DANNIS SPORT”

## **Paradas imprevistas por falta de mantenimiento en las máquinas**

Se evidenció dentro de todas las fallas las paradas que ocasionan las máquinas en “DANNIS SPORT” en el tipo de plataforma, son la falta de un mantenimiento preventivo, la falta de una bitácora en que se anote el número de veces y las fechas que realizan el mantenimiento, las máquinas con las que se cuentan tienen demasiado tiempo de uso, etc.

## **Objetivo del plan de acción para optimizar la mejora**

Determinar los tiempos y ejecución del mantenimiento a las máquinas para evitar paradas imprevistas y por ende horas muertas, por ello se pretenderá realizar una sistematización de mantenimiento.

## **Tipos de mantenimiento**

- **Mantenimiento correctivo:** este proceso se cumple apenas sucede una avería se da la corrección, es el menos apropiado y se debería realizar por ser escasa. Actualmente el estudio en “DANNIS SPORT” efectúa este mantenimiento, apenas sucede una avería recién le dan solución.
- **Mantenimiento preventivo:** este proceso se genera mediante datos estadísticos para evitar paradas y prevenir posibles averías dentro de lapsos de tiempo. Así mismo se puede decir que la empresa de calzado “DANNIS SPORT” no cuenta con dicho mantenimiento.

## **Historial de fallas que presentan las máquinas**

Se logró evidenciar mediante una observación directa las siguientes fallas de las máquinas que se cuentan:

F1: pantallas internas fallando

F2: mala resistencia al calentar.

F3: tapa de horno desgastado, ocasionando molestia al trabajador.

F4: motor malogrado teniendo un ruido exagerado.

F5: cabezal muy desgastado.

F6: cuchilla se vence en reiteradas veces.

F7: aguja con punta rota.

F8: apagado muy continuo de las máquinas

A continuación, en Tabla N°.20 se muestran las fallas de cada máquina.

**Tabla N°20.** Fallas identificadas en máquinas “DANNIS SPORT” noviembre 2021

Niveles criterios			Máquinas	Tipos de fallas								Total	%	
1	2	3		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8			
BAJO	ALTO	MEDIO	Máquina lijadora				3		2		2	7	25.93%	
			Horno reactivador	2	3	2	2					9	33.33%	
			Máquina dobladora	1				2	3				6	22.22%
			Máquina de coser	1			1			2	1		5	18.52%
<b>TOTAL:</b>				<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>	

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

En la Tabla N°20, se detalla a las máquinas que intervienen en el proceso productivo con sus fallas que presentan, las cuales se les calificó, según niveles de criterio alto, bajo y medio; Se observa que las máquinas que mayores fallas presentan son la máquina lijadora, el horno reactivado y la máquina dobladora.

### **Tiempos promedio que se demora en arreglar las máquinas**

Mediante un dialogo con el dueño de la empresa el Sr. Llugsa, se logró recolectar data base de cuanto es el tiempo promedio que se demora en solucionar las fallas en cada una de las máquinas.

**Tabla N°21.** Tiempo de mantenimiento máquinas, “DANNIS SPORT”-2020

<b>Máquinas</b>	<b>Tiempo en arreglar fallas de las máquinas</b>
Horno reactivador	5 horas
Lijadora	7 horas
Dobladora	4 horas
Coser	4 horas

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

Se logra apreciar Tabla N°21, los tiempos estimados a una falla así mismo se puede apreciar que las máquinas se demoran en arreglar es el horno reactivador y la máquina lijadora.

### **Plan de mantenimiento para las máquinas**

Se debe realizar el plan de mantenimiento de las máquinas de producción cada fecha para dejar de tener paras e imprevistos, disminuir fallas y acciones correctivas de mantenimiento.

**Tabla N°22.** Plan de Mantenimiento de máquinas, Calzado “DANNIS SPORT”

<b>Plan de mantenimiento preventivo</b>			
<b>Máquina</b>	<b>Serie</b>	<b>Actividad</b>	<b>Período</b>
<b>Horno reactivador</b>	HR-0015	Revisión de pantallas internas	
		Revisión de resistencia	04/02/2022
		Limpieza interna	14/02/2022
		Adición de aceite	
<b>Lijadora</b>	ML-0017	Revisión del motor	
		Revisión del eje	22/02/2022
		Revisión de llaves de prender	
		Adición de aceite a llaves	
<b>Dobladora</b>	MD-0014	Revisión de cuchilla	
		Revisión de Pantallas Internas	28/02/2022
		Adición de aceite	
<b>Cosedora</b>	MD-0015	Revisión de agujas	
		Adición de aceite	10/03/2022
		Adición de su motor	

**Fuente.** Empresa “DANNIS SPORT”

## Ficha técnica de las máquinas del área de producción

Así mismo se describió las fichas técnicas que se debe de tener como data base para el debido mantenimiento de cada una de las máquinas.

### Máquina lijadora

Máquina encargada de rebajar plantas y zapato, generando una nivelación para seguir el proceso, para ello se realizará una verificación del desgaste de los rodillos ligadores y cuchillas internas, dichos mantenimientos y supervisiones se deben realizar dos veces por mes.

**Tabla N°23.** Ficha técnica de la lijadora, calzado “DANNIS SPORT”

Ficha técnica de lijadora	
Modelo	
Gemsy	
Potencia	
3 Cv.	
Profundo	
0'50 m.	
Peso	
95 kg.	
Alto	
1'10 m.	
Ancho	
1'20 m.	

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

### Máquina de coser

**Tabla N°24.** Ficha técnica perfiladora, calzado “DANNIS SPORT”

Ficha técnica de la perfiladora	
Modelo: An kai	
Especificación: 7-9	
Velocidad máxima: 400 rpm.	
Pasaje bajo el prénsatela: 40 mm.	
Pasaje bajo el prénsatela	
Largo de puntada: 12 mm	
Diámetro del cilindro: 70 mm.	
Sistema de agujas: 1000 H.	

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

## Horno reactivador

Reactivador de calzado, permitiendo secar el pegamento de las plantas y zapatos, contado con un regulador de temperatura establecida para fabricar, revisando constantemente la variación de la temperatura y pantallas internas.

**Tabla N°25.** Ficha técnica horno reactivador. Calzado “DANNIS SPORT”

Ficha técnica horno reactivador	
<b>Modelo</b>	
Maiper	
<b>Potencia</b>	
110 voltios	
<b>Infrarrojo</b>	
3 lámparas	

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

## Máquina dobladora

**Tabla N°26.** Ficha técnica Dobladora, “DANNIS SPORT”

Ficha técnica Máquina Dobladora	
MODELO: AS298-B2	
HA: 50/60	
Voltios 220V	
Procedencia: China	
Peso: 80 Kg	
Ancho de puntada: 3-8 mm	
Dimensiones de paquete: 125 x 65 x 125	
Usos: para doblar cuero, utilizado en carteras, casacas, zapatos, etc.	

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

## Variación porcentual de mantenimiento post implementación

Se volvió aplicar el estudio de fallas según criterios establecidos anteriormente para identificar fallas que presentan las máquinas posteriormente a un mantenimiento preventivo.

**Tabla N°27.** Fallas identificadas en las máquinas (después) DANNIS SPORT”

Niveles criterios			Máquinas	Tipos de fallas								Total	%	
1	2	3		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8			
BAJO	ALTO	MEDIO	Máquina lijadora						1		1	2	22.22%	
			Horno reactivador	1		2							3	33.33%
			Máquina dobladora						1	1			2	22.22%
			Máquina de coser								1	1	2	22.22%
<b>TOTAL:</b>				<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

## Variación porcentual

$$\text{Variación porcentual Mantenimiento} = \frac{\text{Total fallas antes} - \text{Total fallas después}}{\text{Total fallas antes}} \times 100$$

$$\text{Variación porcentual Mantenimiento} = \frac{27-9}{27} \times 100 = 66,67\%$$

Se evidencia que tras la implementación del mantenimiento preventivo el número de fallas ha reducido en un 66.67% frente a las fallas encontradas en el mes de abril del 2022

## Desorden en el espacio de trabajo

Se decidió implantar la metodología 5S para la falla antes expuesta la cual implica un constante desorden en el espacio laboral, lo cual genera improductividad en la producción de calzados tipo plataforma.

## Implementación de la metodología 5S

En “DANNIS SPORT”, fue necesario implementar la herramienta de la calidad 5S, para que la presentación diera un cambio gradual durante el tiempo desde el momento que se llevó el proyecto, y así obtener alta calidad optimizando los procesos.

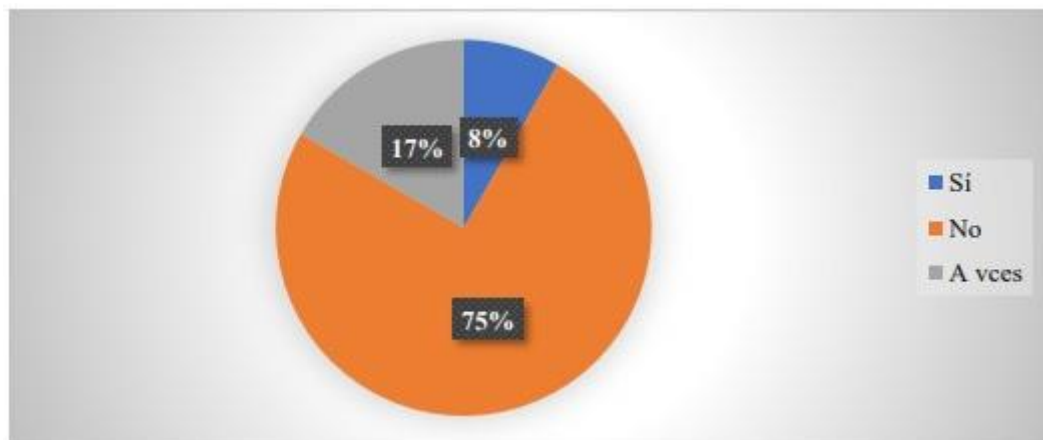
Se tomo como una investigación relevante sobre la implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de acabado en una empresa textil exportadora de Ruíz y Tacsá (2018) que sirvió de sustento para llevar a cabo este proyecto, se documentó la información antes investigada sobre la implementación de las 5S y se fue desarrollando cada S como a continuación mostraremos.

## Diagnóstico actual áreas de empresa

### a) Aplicación del cuestionario

1. ¿Cómo consideraría que influiría la implementación de una metodología de orden, limpieza y disciplina en producción y su eficiencia de la empresa “DANNIS SPORT”?

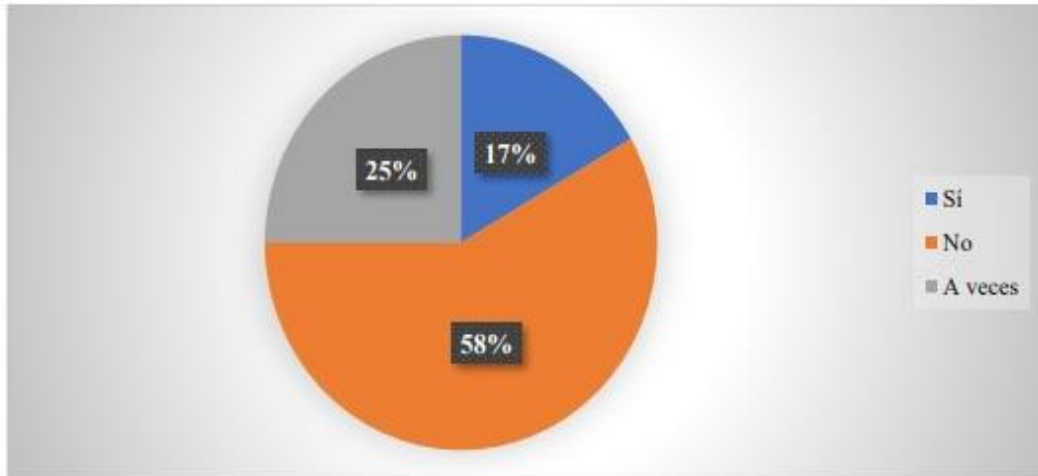
Tras la aplicación del cuestionario se determinó las siguientes afirmaciones



**Figura N° 20.** Pregunta N°1, aplicado al personal de producción de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Cuestionario, empresa calzada “DANNIS SPORT”

El 67% del personal encuestado piensa que al implementar las 5S traería consigo un incremento favorable en la productividad de la empresa.

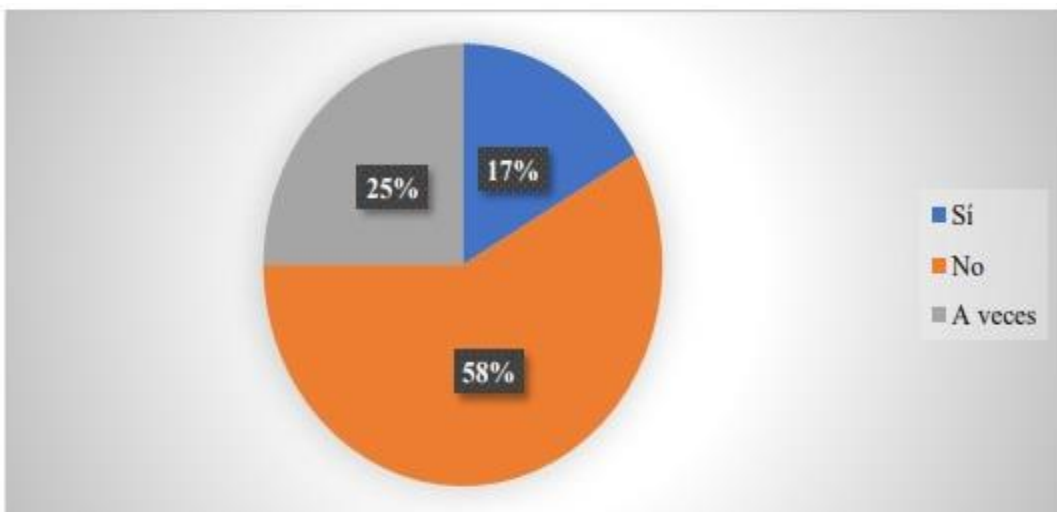
2. ¿Cuál es la rapidez de respuesta al solicitar un insumo al almacén de materia prima?



**Figura N° 21.** Pregunta N°2, aplicado al personal del área de producción de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Cuestionario, empresa calzada “DANNIS SPORT”

El 46% del personal encuestado afirma regular la respuesta al solicitar un insumo del almacén.

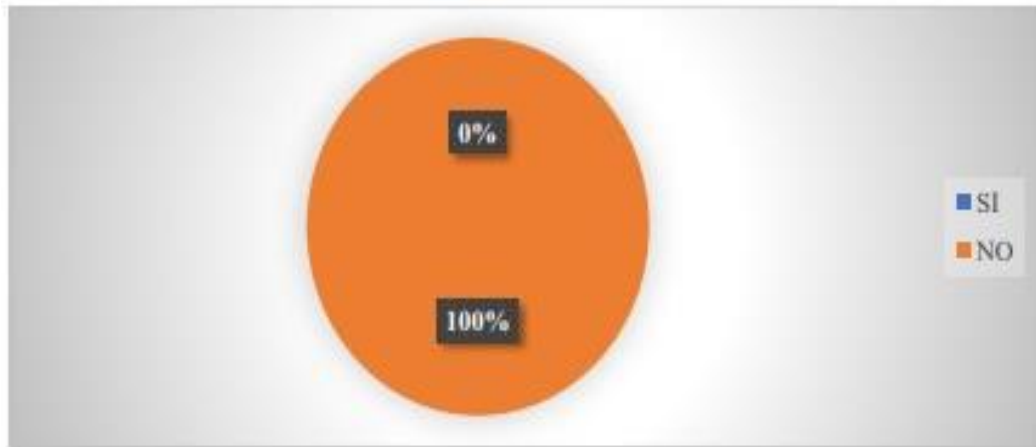
3. ¿Cuál es el estado de las herramientas de trabajo que entrega la empresa “DANNIS SPORT”?



**Figura N° 22.** Pregunta N°3, aplicado de producción de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Cuestionario, empresa calzada “DANNIS SPORT”

El 58% del personal encuestado respondió que es regular el estado de las herramientas con las que trabajan.

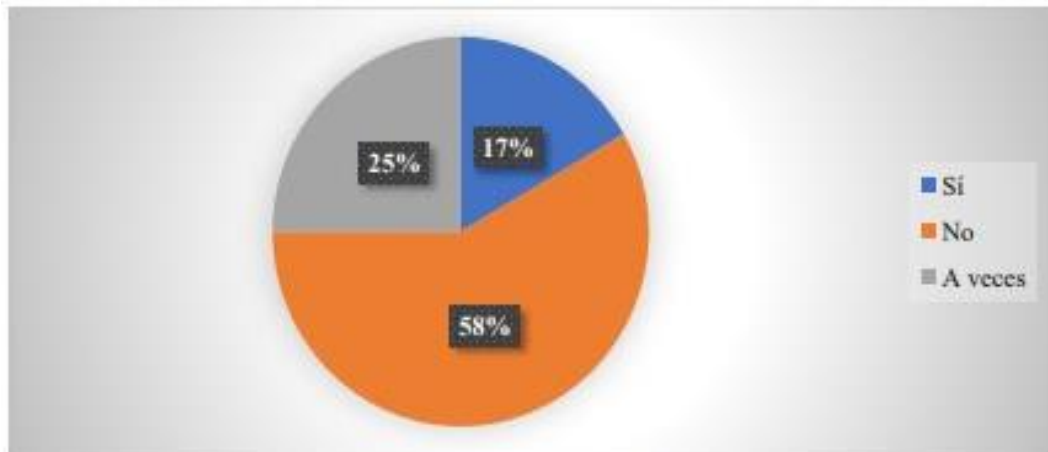
4. ¿Tienen conocimiento, sobre si existe un plan para asegurar la limpieza y orden interno en los espacios de trabajo?



**Figura N° 23.** Pregunta N°3, aplicado al personal del área de producción de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Cuestionario, empresa calzada “DANNIS SPORT”

Los operarios afirman que no saben si existe o no, un plan para el aseguramiento de la limpieza y orden dentro de las áreas de la empresa calzada “DANNIS SPORT”

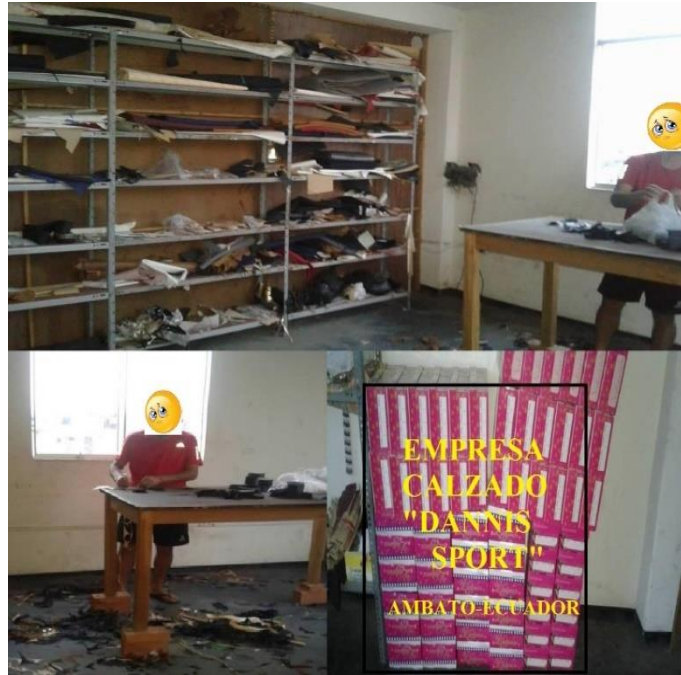
5. ¿Siempre se encuentra en el mismo lugar sus herramientas de trabajo?



**Figura N° 24.** Pregunta N°5, aplicado al personal de producción de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Cuestionario, empresa calzada “DANNIS SPORT”

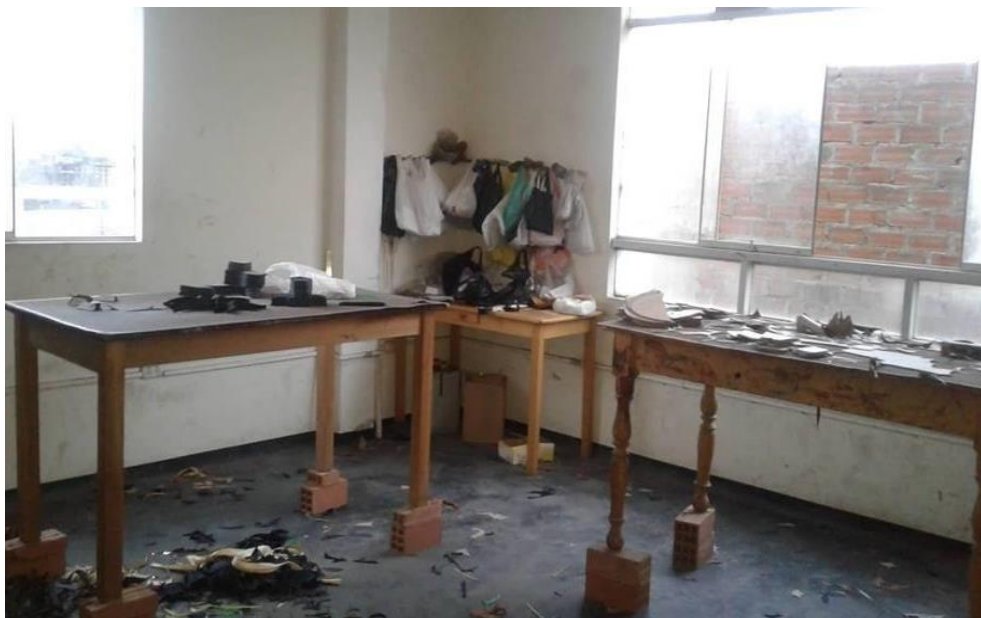
El 58% señala el personal de producción, no encuentran en el mismo lugar sus herramientas de trabajo, por la presencia de desorden en su espacio laboral.

#### **b) Resultado de información directa**



**Figura N° 25.** Diagnóstico actual del área de cortado de “DANNIS SPORT”, 2022  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

Tras la aplicación de la observación directa se tomó fotografías en las cuales se halla las áreas de trabajo de “DANNIS SPORT”.



**Figura N° 26.** Diagnóstico actual mesas de trabajo de “DANNIS SPORT”, 2022  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 27.** Diagnóstico actual de alistado de “DANNIS SPORT”, 2022  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 28.** Diagnóstico actual de armado de “DANNIS SPORT”, 2022  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 29.** Diagnóstico actual mesas de trabajo de armado de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 30.** Diagnóstico actual área de desbastado de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

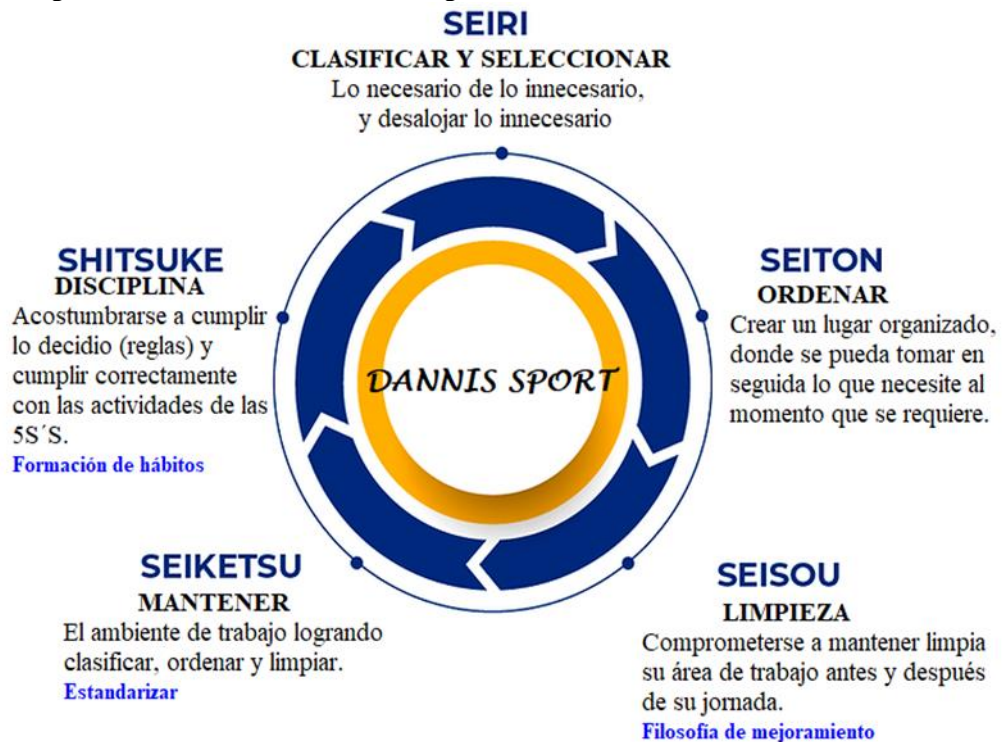


**Figura N° 31.** Diagnóstico actual de aparado de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 32.** Diagnóstico actual de alistado del calzado de “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

## La implantación de las 5S en la empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 33.** Las 5S en calzado “DANNIS SPORT”  
**Elaborado por:** Stalyn Lluga

La herramienta de las 5S, vendrá hacer un proceso de mejora continua a nivel empresarial, ya que, no demanda un nivel de culturas elevados. Es un tema elemental y lo conforman 5 procesos (cuyas palabras en japonés empiezan por S). Las fases tienen el sentido de clasificar-organizar-limpiar-estandarizar-disciplina. Andrade, *et al.* (2019) a pesar de la no complejidad técnica de ninguno de los pasos anteriores, la necesidad de disciplina hace que muchos de estos proyectos fracasen, por no llegar a cumplir el plan previsto, por eso, es necesario dar seguimiento a la implementación de las 5S en calzado “DANNIS SPORT”. Seguidamente se detalla:

### Implementación de la 1ra. “S” (SEIRI-sentido de clasificación)

La primera S que es SEIRI (Clasificación y descarte), se procede colocando las denominadas tarjetas rojas para identificar los elementos innecesarios y obsoletos que se halló y no deberían estar en ese lugar, se descartó.

Asimismo, en las figuras 36, 37, 38 se muestra las imágenes seleccionadas e identificadas, el descarte y la reubicación de los objetos marcados por las tarjetas rojas.



**Figura N° 34.** Identificación tarjetas rojas (A), SEIRI, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 35.** Identificación de tarjetas rojas (B), SEIRI, "DANNIS SPORT"  
**Fuente:** Empresa calzado "DANNIS SPORT"



**Figura N° 36.** Identificación de tarjetas rojas (C), SEIRI, "DANNIS SPORT"  
**Fuente:** Empresa calzado "DANNIS SPORT"

## Implementación de la 2da. “S” (SEITON-sentido de organización)

Tras la implementación del SEITON (organización), una vez identificado las cosas necesarias e innecesarias, a descartar y organizar insumos que requiere la planta, igualmente se procedió a presentar las mejoras realizadas. Ordenando y etiquetando cada área con su respectivo nombre, organizando y previniendo todo lo necesario en su funcionamiento.



**Figura N° 37.** Organización espacio de desbastado, SEITON, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 38.** Organización espacio perfilado, SEITON, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 39.** Organización espacio armado, SEITON, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 40.** Organización de alistado, según SEITON, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 41.** Organización de cortado, según SEITON, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 42.** Organización piezas cortado, SEITON, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 43.** Organización de las cajas, SEITON, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

### **Implementación de la 3ra. “S” (SEISO-sentido de limpieza)**

Igualmente se inició con la implantación de la tercera “S” SEISO (limpieza), comenzando con la limpieza que se direcciona aun trabajo bien ejecutado. Se realiza con un listado de tareas y se asignó responsables para el aseguramiento del orden y la limpieza dentro de la planta, consiguientemente se identificó los principales puntos a ejecutar, a fin de mantener limpio y ordenado, asimismo, para poder implantar un plan de limpieza se consideró los siguientes puntos.

**Objetivo:** crear y mantener un ambiente físico higiénico, seguro, confortable y agradable estéticamente.

#### **Funciones en plan limpieza**

- Conservar condiciones adecuadas de higiene, en espacios de trabajo, en mobiliario, equipamiento y utensilios e insumos pertenecientes a la empresa calzado “DANNIS SPORT”.
- Determinar normas preventivas para la conservación de la limpieza.

- Establecer procedimientos eficientes de limpieza y de manejo de residuos, manteniendo estándares de calidad en el calzado a fabricar.
- Mantener condiciones de mandato en orden y bioseguridad.
- Participar en las capacitaciones de educación que comience a ejecutar la empresa “DANNIS SPORT”

### **Encargados de higiene**

Se estableció que los responsables de la limpieza por cada área de producción serían los mismos operarios, los cuales deberían cumplir con las funciones y tareas asignadas para la conservación de su ambiente, se ejecutará al final de las labores.

### **Tareas**

- Conservar los espacios laborales asignados, en excelentes escenarios higiénicos y sanitarios, y sobre todo que exista seguridad.
- Mantener el instrumental técnico de limpieza en condiciones apropiadas.
- Higienizar el predio que rodea su respectivo espacio de trabajo.
- Realizar acciones de carga, transporte, descargo de residuos sólidos.
- Participar, custodiar y organizar los materiales de lo que se le ha hecho responsable.

Para dar inicio a la metodología de limpieza se inició a limpiar en todos los espacios laborales con el propósito de que los operarios puedan observar el beneficio al laborar en un entorno limpio y ordenado.

La implementación de SEISO comprende encontrar las claves para lograr y mantener la limpieza en el trabajo, por eso, para llegar al objetivo es preciso cumplir las reglas básicas definidas a continuación, después de observar la Figura N°46.



**Figura N° 44.** Higienización en espacios de producción, SEISO, "DANNIS SPORT"  
**Fuente:** Empresa calzado "DANNIS SPORT"

## **Reglas básicas**

### **No ensuciar y reducir causas que puedan generar suciedad**

- En cualquier ocasión, eliminar inmediatamente cualquier situación prevista en la suciedad que se haya generado.
- La clave del éxito en la consecución de la limpieza de “DANNIS SPORT” depende de la actitud y participación del personal.

### **Procedimiento para formalizar las causas que puedan generar suciedad**

- Diseñar una presentación de actividades en limpieza (semanalmente) con tareas claramente definidas (quien, cuando, como, donde).
- Comprobar periódicamente que los responsables de la ejecución de las tareas mantienen el nivel logrado.

### **Beneficios al aplicar SEISO en “DANNIS SPORT”**

- Reducción de accidentes / eventualidades al estar todo pintado, limpio, despejado, señalado, en pisos y zonas de riesgo y sendas peatonales.
- Ambientes de trabajo atractivos y cómodos.
- Adelanto de la calidad, aumento de la habilidad para producir productos de calidad.
- Optimación del proceso productivo.

### **Implementación de la 4ta. “S” (SEIKETSU-sentido de estandarización)**

En la ejecución de la cuarta “S”, se procede a la estandarización de SEIRI, SEITON Y SEISO; este cuarto paso, mide y controla el cumplimiento del orden, limpieza y clasificación, sin cumplir el paso, todo lo avanzado en esta metodología se pierda, y se retorne a la suciedad y desorden antes observado. Como la planta de producción no es tan grande se priorizó en realizar un Check List, por el encargado del área de

producción, cuando crea conveniente, sin dejar pasar dos semanas de diferencia entre los chequeos.

Estas listas de chequeos de cinco puntos establecidos, al emplear solo hay que medir del uno al cinco, siendo uno valor más mínimo posible y cinco el valor máximo posible; una vez, anotados estos valores se lo suma y se calcula el valor promedio, que al obtener valores altos se llega a problemas en esta actividad; de lo contrario se deduce que todo está transcurriendo con normalidad.

**Tabla N°28.** Check list para ordenar en “DANISS SPORT”

Descripción	Criterios				
	1	2	3	4	5
Es posible decir que cada objeto pertenece a cada lugar					
Es viable señalar dónde va cada objeto					
Los utensilios de trabajo se hallan fácilmente					
Los tipos de moldes y plantillas se encuentran enumerados y señalados.					
Se maneja algún archivo para el control de los utensilios y materiales a requerir					

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

**Tabla N°29.** Check list para limpiar en el calzado “DANISS SPORT”

Descripción	Criterios				
	1	2	3	4	5
Las áreas de trabajo suelen estar sucias					
Se limpia de vez, en cuando las áreas de trabajo					
Se limpia diariamente las áreas de trabajo					
La limpieza se realiza bajo supervisión					

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

**Tabla N°30.** Check list para clasificar en el calzado “DANISS SPORT”

Descripción	Criterios				
	1	2	3	4	5
Se halla mezclado los objetos necesarios de los innecesarios					
Logra distinguir los objetos necesarios de los innecesarios					
Cualquiera puede distinguir los objetos necesarios de los innecesarios					
Se desechan constantemente los objetos innecesarios					
Los elementos innecesarios descartados se hallan almacenados fuera del área de producción					

**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

### **Implementación de la 5ta. “S” (SHITSUKE-sentido de disciplina)**

Al implementar la 5ta., “S”, en la empresa de estudio, se pretende llegar al trabajador del calzado “DANNIS SPORT”, a que cumpla en su compromiso y disciplina laboral, se ha previsto realizar un taller de capacitación e información, a fin, de dar cumplimiento con el objetivo del proyecto de optimizar el proceso en una investigación se analizó el estudio de Mendoza (2018), para proceder con el desarrollo de tiempos en el área de producción de la empresa “DANISS SPORT”, año 2022.

Que, al trabajar la disciplina, genera cultura, motivación, fundamental para que las personas vean el propósito y estén motivados para actuar con las 5S anteriores, por tanto, a nivel interno fomentará la automotivación, la constancia y la perseverancia en quien aplica el método, sea un profesional o un equipo conformado, con miembros de la organización. Asimismo, junto con ellos en esta memoria, se efectuó un Reglamento Interno, con algunas normas especificadas en la capacitación. Seguidamente se detalla el reglamento a implementar.

Algunos de los beneficios obtenidos con esta herramienta son:

- Ampliación de la fabricación.
- Disminución de número de averías y aumento de vida de herramienta.
- Aumento de la seguridad laboral.
- El impulso a operar 5 pasos saldrá a luz, problemas ocultos derivados del proceso.

### **Reglamento interno disciplinario**

- a) Presenciar la puntualidad en la función laboral aprovechando al máximo la jornada de trabajo; persistir y no abandonar, solo, bajo previo conocimiento de su jefe inmediato.
- b) Cumplir el horario establecido para la alimentación y las pausas de descanso.

- c) Comunicar a su jefe inmediato los motivos de la insistencia al trabajo, dentro del término de las 24 horas.
- d) Portar y exhibir la identificación personal como trabajador y mostrar desde la entrada del mismo, así como cuantas veces, le sea solicitada por la autoridad competente, cuando así corresponde.
- e) Asentar conocimiento de organización, control en causas que dificultan el desarrollo normal del compromiso.
- f) Desempeñar calidad y eficiencia en asuntos comprometidos.
- g) Practicar normas, indicaciones y demás regulaciones generales internas incluyendo las normas y procedimientos establecidos con equipos de protección relativos a la prevención de inseguridades.
- h) Prestar atención a las labores que ejecuta, y documentos e informaciones que maneja en el desempeño de su trabajo, no generalizando su contenido sin la autorización oportuna.
- i) Desempeñar s normas para la utilización, ahorro, aprovechamiento, explotación y cuidado de las materias primas, energía eléctrica, combustible y demás materiales en función del trabajo.
- j) Custodiar recursos materiales, económicos y financieros en el desempeño de sus labores, acogiendo medidas de inseguridad para evitar que sean sustraídos, extraviados, deteriorados o inutilizados.
- k) Atender y mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo y áreas comunes de la organización.
- l) Cuidar la apariencia personal en la actividad laboral que efectúa.

Asimismo, ver Figura N°48 y 49, en donde, se presenta el diseño de un flayers y un tríptico que se usó para la capacitación para llegar más al trabajador sobre la metodología 5S y poder concientizarlos con el propósito de optimizar el proceso productivo en calzado “DANNIS SPORT”.

# Las 5S EMPRESA "DANNIS SPORT"



5 elementos para la optimización del proceso productivo

**Con las cosas y lugares. Comienza con tu sitio de trabajo.**

1

**Clasificación (Seiri)**



Ten solo lo necesario.

2

**Organización (Seito)**



Mantén todo en orden.

3

**Limpieza (Seiso)**



Conserva todo limpio.

**Contigo mismo. Y ahora ... ¿Cómo estás tú?**

4

**Bienestar Personal (Seiketsu)**



Cuida tu salud física y mental.

5

**Disciplina (Shitsuke)**



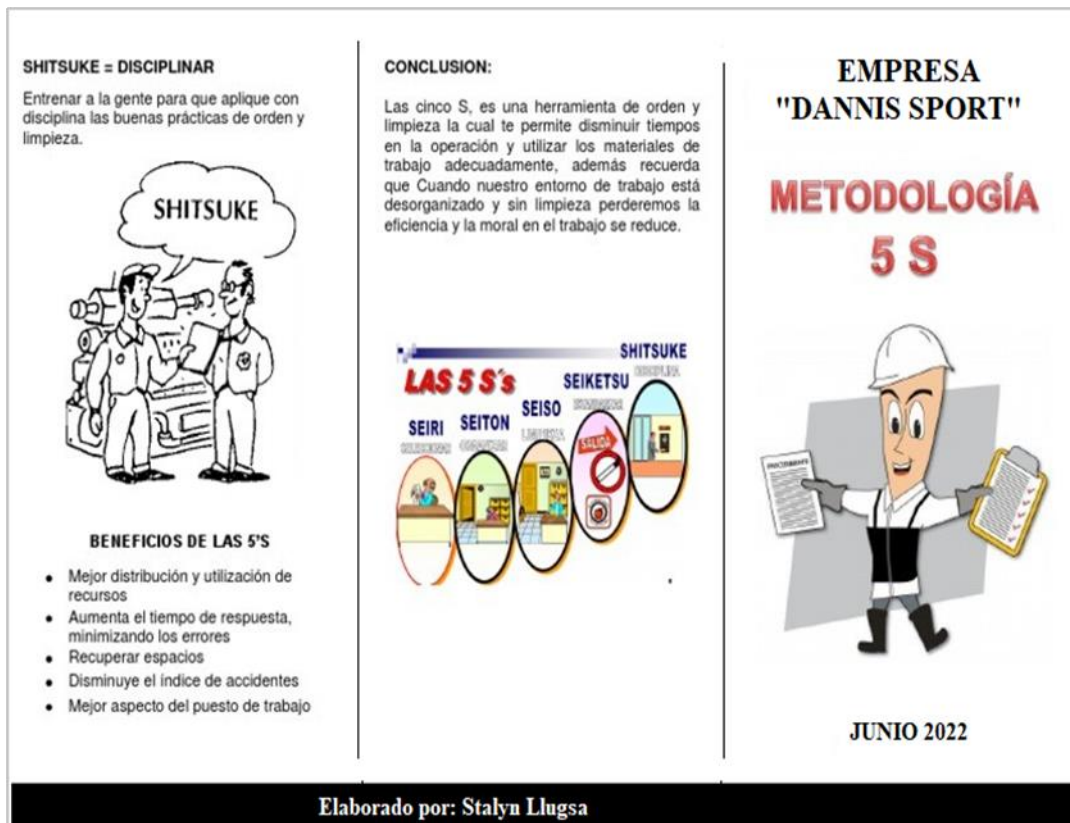
Sigue las normas y reglamentos.



¡No olvides aplicarlas diariamente en tu área de trabajo y en tu vida!

Figura N° 45. Flyers, capacitación, "DANNIS SPORT"  
Fuente: Calzado "DANNIS SPORT"

<p><b>ESTRATEGIA DE LAS 5'S (CINCO S)</b></p> <p>Esta estrategia aplica a empresas de diferentes actividades económicas y tamaños, en áreas de oficinas, almacenes, talleres, plantas de producción, entre otras. En términos de su implementación es flexible, por lo que puede ser aplicada en una sola área de la empresa, a modo de "proyecto piloto", o en todas las áreas, de manera simultánea.</p> <p>Se denominan "5S", por estar basadas en la aplicación de cinco (5) conceptos o principios de acción, cuyos términos originales en el idioma japonés comienzan con la letra S.</p> <p>Estos principios, una vez aplicados al ambiente de trabajo, generan transformaciones físicas que impactan positivamente la productividad de las operaciones que se ejecutan el mismo.</p>	<p><b>DEFINICIONES DE LAS 5S</b></p> <p><b>SEIRI = SELECCIONAR O CLASIFICAR</b> Separar elementos innecesarios de los que son necesarios. Descarte lo innecesario.</p> <p><b>SEITON = ORGANIZAR</b> Colocar lo necesario en lugares fácilmente accesibles, según la frecuencia y secuencia de uso. ¡Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar!</p>	<p><b>SEISO = LIMPIAR</b> Limpiar completamente el lugar de trabajo, de tal manera que no haya polvo, ni grasa en máquinas, herramientas, pisos, equipos, etc.</p> <p><b>SEIKETSU = ESTANDARIZAR O MANTENER</b> Estandarizar la aplicación de las (3 S) anteriores, de tal manera que la aplicación de éstas se convierta en una rutina o acto reflejo.</p>
<p>Elaborado por: Stahyn Lluga</p>		



**Figura N° 46.** Tríptico, capacitación, “DANNIS SPORT”  
**Fuente:** Calzado “DANNIS SPORT”



**Figura N° 47.** Capacitación 5S, “DANNIS SPORT”, 2022  
**Fuente:** Empresa calzado “DANNIS SPORT”

Una empresa de calzado depende, en gran medida de la fabricación, y entregas al cliente. Es por este motivo que, pese a la creciente robotización y automatización de la industria manufacturera, el capital humano continúa siendo hoy en día uno de los puntos fuertes de las formaciones.

## Resultado de la implementación de la metodología de las 5S

Tabla N°31. Resultados de las 5S, calzado “DANNIS SPORT”, 2022

<b>Análisis de Resultados</b>	
Implementación SEIRI	Se eliminó productos obsoletos aumentando la eficiencia en la hora de realizar actividades.
Implementación SEITON	Disminuyó el tiempo y la hora de buscar algún utensilio, insumo y herramienta de trabajo.
Implementación SEISO	Se mostro un ambiente más limpio aumentando las ganas de laborar de los trabajadores.
Implementación 4ta. “S”	Se estandarizó los procesos de limpieza orden y de clasificación aumentando la producción de los mismos trabajadores.
Implementación SEIRI	Los trabajadores aumentaron la disciplina y la responsabilidad gracias a un reglamento el cual fue elaborado por ellos mismos.

Fuente: Calzado “DANNIS SPORT”

### **Cálculo del tiempo estándar y la productividad después de implantada la mejora**

Asimismo, implantado las mejoras dentro del proceso productivo de calzado y estudio de tiempo en donde se halla la desviación estándar.

#### **a) Desviación estándar**

El nuevo estudio de tiempo estándar. Ver Anexos: de tiempo estándar: corte, desbastado, aparado, armado, alistado, se determinó la Tabla N°32 el tiempo estándar por cada área, en relación al tiempo estándar antes determinado se puede observar una reducción en torno al tiempo estándar.

**Tabla N°32.** Tiempo estándar en área después de la mejora, DANNIS SPORT”

Área	Tiempo promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo Estándar (MIN.)
Corte	84.04	1.11	93.28	0.15	107.28
Desbastado	11.37	1.09	12.39	0.15	14.25
Aparado	138.48	1.11	153.71	0.15	176.77
Armado	371.49	1.12	416.07	0.15	478.48
Alistado	86.94	1.14	99.11	0.15	113.98
<b>TOTAL:</b>					<b>890.76</b>

**Fuente:** Tabla N°28, 29, más anexos tiempo estándar. Empresa “DANNIS SPORT”

### b) Productividad después

Se determinó la productividad después de la mejora tomando como base el dato de la Tabla N°33 y datos antes determinados.

**Tabla N°33.** Tiempo estándar por área después. Empresa “DANNIS SPORT”

Área de Proceso	Producción base	Tiempo Estándar (Minutos)	Operarios	Tiempo Estándar Total (Minutos)
Corte	12 pares	107.28	2	53.63853
Desbastado	12 pares	14.25	1	14.2523
Aparado	12 pares	176.77	2	88.38486
Armado	12 pares	478.48	2	239.2417
Alistado	12 pares	113.98	2	56.98917
<b>TOTAL:</b>		<b>890.76</b>	<b>9</b>	<b>452.5066</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

### Datos:

**Tiempo base:** 3938 minutos /semana

**Tiempo ciclo:** 239.2417 minutos /docena de pares de zapatos.

**Horas Hombre:** 440.748 hh / semana

En base a los datos mostrados se determinará la producción después de implantado la mejora para luego determinar la productividad mano de obra después.

$$\text{Producción} = \frac{\text{tiempo base}}{\text{tiempo ciclo}}$$

$$\text{Producción} = \frac{3938 \frac{\text{minutos}}{\text{semanas}}}{239.24 \frac{\text{minutos}}{\text{docena de pares de zapatos}}}$$

Producción = 16.46 docenas de apares de calzado a la semana.

Luego de haber terminado la producción, se determinó la productividad la cual nos servirá para contratar en base a la productividad después de implantar la mejora.

$$\text{Productividad} = \frac{16.46 \frac{\text{docenas}}{\text{semanas}}}{440.748 \frac{\text{hh}}{\text{semana}}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{docenas}}{\text{horas-hombre}}$$

Se puede observar que la productividad después de implantada la mejora es de 0.037 docenas de pares de zapatos por hora.

### **Comparación de productividad antes y después**

Se compra las dos productividades antes sacadas, determinando el porcentaje de contraste que tuvo la implantación en la mejora de métodos.

**Productividad antes:** 0.035485 docenas / (horas-hombre)

**Productividad después:** 0.03734docens / (horas-hombre)

$$\text{Variación porcentual de Productividad} = \frac{\text{Productividad despúes} - \text{Productividad antes}}{\text{Productividad antes}} \times 100$$

$$\text{Variación porcentual de Productividad} = \frac{0.03734 \frac{\text{docenas}}{\text{horas hombre}} - 0.035485 \frac{\text{docenas}}{\text{horas hombre}}}{0.035485 \frac{\text{docenas}}{\text{horas hombre}}} \times 100$$

Variación porcentual de Productividad =5.71%

Se logra apreciar la diferenciación porcentual obtenida en cuanto a la productividad, lo que quiere decir que aumento en un 6.32% la productividad.

### c) Nivel inferencial

El análisis estadístico se ejecutó con la ayuda de la herramienta el software SPSS vs.21, primero se determina la normalidad de los datos mostrados en la Tabla N°31, para luego aprobar la hipótesis.

### Prueba de normalidad de datos: Shapiro Wilk

Supuestos para aprobar un comportamiento de normalidad de los datos expuestos en anterioridad:

**H1:** Los datos presentan un comportamiento normal.

**Ho1:** Los datos no presentan un comportamiento normal.

### SUPUESTOS

$p < 0,05$  se aprueba.

Ho1  $p > 0.05$  se aprueba H1

**Tabla N°34.** Prueba de normalidad de datos Shapiro Wilk, empresa “DANNIS SPORT”

Prueba de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Diferencial</b>	,278	5	,200*	,815	5	,106

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

### Prueba de hipótesis T -Student

Supuestos para aprobar la hipótesis H2 y H02 de los datos expuestos en anterioridad:

**H2:** la implementación de la metodología de ingeniería de métodos de trabajo disminuye considerablemente los tiempos de la desviación estándar de la empresa “DANNIS SPORT”, en el año 2022.

**H02:** la implementación de la metodología de ingeniería de métodos de trabajo no disminuye considerablemente los tiempos de la desviación estándar de la empresa “DANNIS SPORT”, en el año 2022.

### SUPUESTOS

$p < 0.05$  se aprueba H2.

$p > 0.05$  se aprueba H02.

**Tabla N°35.** Prueba de hipótesis T-Student, empresa “DANNIS SPORT”

		Prueba de muestras emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Medida de error estándar	95% de intervalo de confianza de la derivación		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
<b>P a r t e</b>	Tiempos antes	1300.0	935.8	418.5	137.9	2462.0	3.1	4	,036
	Tiempos después	0000	9556	4522	3218	6782	06		

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”, 2022

Por consiguiente, nuestra  $P = 0.036$  y es menor a  $0.05$  se aprueba la hipótesis H2, donde se estipula que se optimiza el proceso productivo tras la implementación de la metodología de ingeniería de métodos de trabajo porque se logra disminuir considerablemente los tiempos de desviación estándar de la producción de calzados de la empresa “DANNIS SPORT” de la ciudad de Ambato.

### Discusión

En la empresa calzado “DANNIS SPORT”, al determinar el análisis situacional se evidenció las fallas entorno al desorden y máquinas no mantenidas; esta realidad se contrasta con las investigaciones realizadas de Tigre y Chisaguano (2017) y de

Álzate y Sánchez (2013), el cual manifiestan problemas en el armado y hacen énfasis en la problemática máquinas por una baja productividad, Asimismo, para determinar las causas y factores que conllevan a las fallas identificadas se utilizó la herramienta de Ishikawa, se contrasta con lo escrito por equipo de redacción de Drew (2021) quien maneja la misma técnica aduciendo que las más usadas para hallar conlleva un problema.

El estudio admitió determinar diagrama de Pareto que el modelo de mayor rotación e ingreso genera es el tipo Plataforma con 37%, asimismo Naranjo y Amores (2021) en su proyecto aplica la técnica de Pareto en el tipo de producto a quien implementara métodos; Por otro lado, a través de mayor tiempo demanda que el problema es el armado, esta misma situación se contrasta con la de Drew (2021) quien declara igual Andrade, *et al.* (2019) que el cuello de botella para el proceso productivo es el armado con 1863.02 segundos por par de calzado

Asimismo, para medir indicadores se determinó la productividad actual y la desviación estándar total de calzado las cuales ascienden a 0.035 docenas/hora-hombre y 955.66 minutos; De la Rosa y Córdova (2017), como principales indicadores determinaron su desviación estándar y productividad las cuales ascienden a 156.54 minutos/par zapatos y 3.95 pares/hora-hombre.

Se optimizó el estudio, logrando mejoras en el proceso de producción, así mismo se logró realizar las siguientes acciones:

- Asimismo, Mendoza en su estudio ejecutado por Mendoza (2018) estuvo enmarcado en las teorías de la mejora de estudios de tiempos y las metodologías de métodos de estudio de trabajo. Investigación relevante para el desarrollo de la investigación propuesta, para solucionar la falta de capacidad del área de armado y aplicar el balance de línea en dicha área, donde tras la mejora se evidenció una reducción de tiempos 6.52% (se redujo 19.67 minutos) sobre los tiempos actuales, de tal manera dichos datos se contrastan con la de Andrade, *et al.* (2019), implantado el balance de línea al

área de perfilado, con lo cual logró un ahorro de tiempo del 10.11% sobre los tiempos actuales.

- Mendoza (2018) en su investigación da solución a los problemas detectados, igual en este desarrollo se da solución al desorden evidenciado en las diversas áreas de trabajado, se implementó la metodología 5S logrando consigo un cambio cualitativo dentro de las áreas de trabajo, por ende como determina Mendoza (2018) e redujo las diferentes artículos obsoletos descartando los mismos, se disminuyó tiempos en la hora de localizar algún utensilio, se mostró áreas más limpiar, se estandarizó los procesos de limpieza, clasificación y orden; al igual que Álzate y Sánchez (2013) aplicaron la metodología de las 5S, debido a que se evidenció un constante desorden, tiempo muerto y suciedad, los cuáles son muy influyentes para generar un buen ambiente de trabajo.
- Igual que la investigación de Mendoza (2018), se solucionó el problema de las paradas imprevistas efectuada por las máquinas, se implementó un plan de mantenimiento preventivo dando solución al número de fallas identificadas en un antes y después, de la implantación del plan se redujo en un 66.67% las fallas antes identificadas; así mismo Naranjo y Amores (2021), de la misma manera se evidenció diversas paradas imprevistas presentadas en las máquinas, logrando consigo tras la mejora del plan con una disminución de 74.30% de fallas ante las presentadas al inicio del proyecto de investigación.
- En el estudio de Andrade, *et al.* (2019) la aplicación de mejoras del estudio de métodos de trabajo, se logró el aumento de la productividad del 5.71% sobre la productividad actual, dichos datos se contrastan con Naranjo y Amores (2021) quien luego de la implantación de la mejora se incrementó favorable en su productividad global del 15%. Mediante el análisis estadístico de tiempos de desviación estándar por área del antes y después, usando para ello el software SPSS VS 21, en donde los resultados fueron

probados estadísticamente con la prueba paramétrica T - Student, al presentar un comportamiento normal de los datos obteniendo una significancia menor que 0.05 ( $p=0.036$ ); De igual manera lo hizo De la Rosa y Córdova (2017) en su investigación, corroboró con la prueba estadística T- Student con una significancia menor a 0. 05 ( $p= 0.00$ ) sus datos eran normales.

### Cronograma de actividades

El cronograma de actividades presenta el proceso realizado para el cumplimiento de la propuesta metodológica. Ver Tabla N°36.

**Tabla N°36.** Cronograma de actividades

N°	Detalle	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Presentación de la propuesta metodológica	■	■										
2	Análisis y aprobación de la propuesta por parte del presidente.		■	■	■								
3	Socialización de la propuesta a los integrantes de la organización (sábados y domingos)					■	■	■					
4	Mantener el acceso total a la propuesta (vigencia)								■				
5	Capacitación a los operadores en el tema.								■	■			
6	Ordenamiento de estantes de insumos de acuerdo a la propuesta (talleres)									■	■		
7	Designación de actividades a cumplirse como lo estipula el manual									■	■		
8	Seguimiento al manual de procesos										■	■	■

**Fuente:** Stalyn Llugsa (2022)

Mediante el cronograma de actividades se da cumplimiento a la propuesta planteada en el presente documento para optimizar la mejora en la línea productiva, es esencial mantener un control exhaustivo de la implementación de ingeniería

(metodología), por cuanto a disminuido considerablemente: tiempos de desviación estándar en “DANNIS SPORT”, en el año 2022.

### Análisis de costos

**Tabla N°37.** Análisis de costos

Costos de implementación					
Ítem y/o actividad	Precio unitario	Cantidad	Período	Total	Observaciones
Socialización de la propuesta (sábados y domingos)	\$10.00	6 horas	3 semanas	\$600,00	Las horas extras en fines de semana se pagan con el 10% de recargo
Capacitaciones en la jornada laboral	\$25.00	10 operadores	2 semanas	\$250.00	Las capacitaciones para los operadores deben cumplir en el período de 20 horas
Adquisiciones de estantes para insumos	\$20.00	2 unidades	1 semana	\$40.00	Los estantes son adquiridos para colocar las herramientas cerca de las máquinas.
Propuesta metodológica para optimizar el proceso productivo implementación de la metodología de ingeniería de métodos de trabajo	\$25.00	2 unidades	1 semana	\$50.00	Documento físico para el control de las actividades

**Fuente:** Stalyn Lluga (2022)

El estudio de costos para implementar la propuesta se encuentra estimado para dar cumplimiento respectivo en un periodo de 3 meses, en actividades, el precio unitario, la cantidad y validando cada ítem mediante sus observaciones.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

Se optimizó el proceso de estudio de métodos y tiempos en el área de producción “DANNIS SPORT”, en el año 2022, con la comprobación de un análisis de fallas que ha venido afectando la productividad de la empresa calzado, en cuanto ha armado con 11.94%, el desorden existente en las áreas de trabajo, generando congestión igualmente con el mismo porcentaje en mención, así, como la falta de mantenimiento en máquinas en un 10.45%, problemas ocasionados por la falta de un análisis de mejora en el proceso productivo, asimismo se halló por el déficit en la estandarización, control y planificación internamente en todas las acciones que se ejecutan en el área de producción, a la vez se determinó, que el producto que genera mayor ingreso y demanda es el calzado deportivo de tipo plataforma, el cual representa el 37% sobre los ingresos; igualmente, se logró identificar a través del DAP, que el área que más tiempo demanda dentro del proceso es del armado en un tiempo de 397.58 minutos por docenas de pares de zapatos.

Se determinó la situación actual del proceso de calzado, alcanzando a determinar mediante un análisis de tiempos, la presente desviación estándar por áreas, en lo que respecta al corte con 117.99 minutos, desbastado con 16.05 minutos, armado con 196.48 minutos, armado con 503.58 minutos y alistado con 121.57 minutos. Asimismo, se determinó la mano de obra actual para producir en tiempo real la cantidad de 0.035 docenas /hora-hombre.

Se estableció el tiempo estándar de producción y se estimó la productividad actual, con la implementación de la metodología de estudio de métodos de trabajo que permitió la mejora de la productividad actual, y por ende a dar solución a las fallas localizadas, igualmente, a través de un balance de línea en el área de armado se logró reducir los tiempos en un 6.52% las fallas, mediante la implementación de la metodología 5S, se alcanzó a eliminar los productos obsoletos, logrando incrementar la eficiencia en la hora de realizar una actividad, disminuyó el tiempo en la hora de buscar algún insumo, utensilio o herramientas, logrando un ambiente más limpio, aumentando el desempeño laboral, igualmente se estandarizó los procesos de limpieza, orden y clasificación, y por último se consiguió un compromiso disciplinario de los trabajadores con la empresa y la metodología implantada.

Se propuso acciones de mejora para optimizar el proceso productivo de fabricación de calzado con la implantación de la metodología de estudio de métodos de trabajo, del cual se logró incrementar significativamente en la productividad la mano de obra, alcanzando así, algún incremento de 5.71%, equivalente a una productividad de 0.03734 docenas/horas hombre, con respecto a la productividad del antes de la implementación de la mejora, aprobando estos resultados mediante un análisis estadístico donde se aprobó la hipótesis reducción de costos teniendo un nivel de significación menor al 0.05 ( $p=0.000$ ) a través de la prueba paramétrica T-Student para datos normales.

### **Recomendaciones**

A futuros investigadores se les recomienda identificar fallas en el almacén, considerando que al implementarse el mapeo de flujos de valor se logrará una mejor reducción de tiempos, igualmente es necesario realizar el balance en línea en base al software WINQSB debido a su exactitud.

Se sugiere al empresario que para que exista éxito en la implantación de las mejoras, la empresa debe capacitar a sus trabajadores mostrándoles de la manera más

eficiente como realizar su actividad, además estandarizar las mismas. Por lo que, se sugiere implantar las mejoras planteadas controlando las mismas y verificando su eficiencia frente a la productividad.

Se recomienda a la empresa realizar un control a la metodología 5S, mediante un check list establecido, igualmente efectuar un plan de mantenimiento preventivo cumpliendo con las fechas establecidas y seguimiento a las diversas fallas ocasionadas, a la vez, implantar una bitácora donde se anoten las diversas fechas de fallas causadas y su procedimiento mediante el tipo de mantenimiento.

## **BIBLIOGRAFÍA**

A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. **Andrade, A; Del Río, C; Alvear, D. 2019.** No.3, 12 de junio de 2019, Reviste SciELOInformación Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94.

A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. **Andrade, A, Del Río, C y Alvear, D. 2019.** No.3, Otavalo : s.n., junio12 de 2019, Revista Scielo Información Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94. versión On-line ISSN 0718-0764.

—. **Andrade, A, Del Río, C y Alvear, D. 2019.** No.3, Otavalo : s.n., junio12 de 2019, Revista Scielo Información Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94. versión On-line ISSN 0718-0764.

—. **Andrade, A; Del Río, C; Alvear, D. 2019.** No.3, Otavalo : s.n., junio12 de 2019, Revista Scielo Información Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94. versión On-line ISSN 0718-0764.

**Álvarez, Alfonso . 2014.** qe2ingeniería. qe2ingeniería web site. [En línea] 2014. <https://qe2ingenieria.com/blog/tiempo-de-ciclo>.

**Álzate , N y Sánchez, J. 2013.** Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira : s.n., 2013. págs. pp.1-234, Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingenieros Industriales.

**Amaya, J y Petrovich, V. 2019.** Impacto de la Importación de Calzado Chino en el Desarrollo y Rentabilidad de la MYPE del Sector Calzado en Lima Metropolitana, Distrito de La Victoria 2017 –2018”. Facultad de Administración y Negocios, Univresdad tecnológica del Perú. Lima : s.n., 2019. págs. pp.1-99, Tesis de grado.

**Angarita, J y Rojas, B. 2019.** Evaluación de la viabilidad técnica y finaiera de la aplicación de tcnologías de ultrafiltración para el reuso de agua residual

industrial en una empresa del sector alimenticio, mediante el uso de un piloto con membrana. Facultad de Ingenierías Programa de Ingeniería Química, Fundación Universidad de América. 2019. págs. pp.1-132, Tesis de grado Ingeniero Químico.

Aplicación del mapa de flujo de valor (VALUE STREAM MAP-VSM) a la gestión de cadenas de suministros de productos agrícolas: un caso de estudio.

**Delgado, Nohemí. 2018.** 1, Guayaquil : s.n., 2018, Identidad Bolivariana, Vol. 2, págs. 119-135.

**Bernal, C. 2014.** Introducción a la administración de las organizaciones. México D.F. : Pearson Educación, 2014. págs. pp.1-128.

**Bustillos, W y Villena, R. 2021.** Mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa de calzado GORFAM en el Distrito SJL, Lima -2020. Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte . Lima : s.n., 2021. págs. pp.1-86, Tesis de grado Ingeniería Industrial.

Capacidad de innovación empresarial de las micro y pequeñas empresas de calzado del distrito El Porvenir, Trujillo, Perú. **Urcia, M. 2013.** No.4, Trujillo-Perú : s.n., 30 de agosto de 2013, Revista “Ciencia y Tecnología”, Escuela de Postgrado –UNT, Vol. Vol.9, págs. pp.49-62.

**Castillo, R, Loyola, D y Valderrama, N. 2018.** Propuesta de gestión en las áreas de logística y producción de zapatos cerrados para damas, para reducir costos operativos en la empresa CALZATURE OMAVELY en la ciudad de Trujillo. Facultad de Ingeniería Carrera de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte. Trujillo-Perú : s.n., 2018. págs. pp.1-173, Tesis de grado para Ingeniería Industrial.

**Chisaguano, J y Tigre, F. 2017.** Optimización de los procesos de producción de calzado en la industria manufacturera de cuero CALZAFER Cía. Ltda. Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2017. págs. pp.1-139, Tesis Ingeniería Industrial Procesos de Automatización.

**Chumbile, A, y otros. 2021.** Integrador de Administración y Negocios. Carrera de Administración y Negocios, Universidad Tecnológica del Perú. Lima : s.n., 2021. págs. pp.1-68, Tesis de grado Ingeniero de Administración de Negocios .

**Chumbimune, S, y otros. 2014.** Diagnostico de La Gestion Estrategica de Grupo Marmani Final 2. Scribd. [En línea] 22 de junio de 2014.  
<https://es.scribd.com/presentation/558039999/Diagnostico-de-La-Gestion-Estrategica-de-Grupo-Marmani-Final-2>.

**Conduce tu empresa. 2018.** ¿Qué es un DAP-Diagrama de Actividades del Proces? Blog-conduce tu empresa. [En línea] 12 de junio de 2018.  
<https://blog.conducetuempresa.com/2016/05/dap-estructura.html>.

**Coordinación empresarial. 2014.** coordinacionempresarial.  
coordinacionempresarial web site. [En línea] 2014.  
<https://www.coordinacionempresarial.com/definicion-actividad-empresarial/>.

**De la Rosa, F y Córdova, E. 2017.** Diseño de un sistema de producción de calzado Tipo "Mocasín de cuero para Hombre" para mejorar la productividad en la empresa el Dorado. Facultad de Ingeniería Escuela profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo : s.n., 2017. págs. pp.1-93, Tesis de grado Ingeniero Industrial.

**Drew. 2021.** Cuellos de botella. ¿Cómo detectarlos y eliminarlos del proceso? Equipode redacción Drew. [En línea] 18 de junio de 2021. [Citado el: 8 de agosto de 2022.] <https://blog.wearedrew.co/cuellos-de-botella-como-detectarlos-y-eliminarlos-del-proceso>.

**ECONLINK (s.f). 2013.** Contexto Mundial de la industria de calzado. [En línea] 2013. [Citado el: 19 de abril de 2022.] <http://www.econlink.com.ar/>.

Estimación de la desviación estándar. **Espejo, Mariano. 2017.** 192, 2017, Estadística española, Vol. 59, págs. 37-44.

Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. **Andrade , A; Del Río, C; Alvear, D. 2019.** No.3, junio de 2019, Revista SciELO Información Tecnológica, Vol. Vol.30.

**Flores, M. 2010.** Optimización de la Producción, en el Proceso de Mezclado de la Línea de Caucho en la Empresa Plasticaucho Industrial S.A. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2010. págs. pp.1-199, Tesis Ingeniero Industrial.

**Gavilánez, O, Aguilar, H y Bayas, L. 2019.** Análisis situacional de la Empresa INSTECPET para la elaboración de estrategias de promoción y publicidad en medios ATL y OTL. Facultad de Administración e Empresas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo . Riobamba : s.n., 2019. pág. pp.103, Tesis dd grado Ingeniería Comercial.

**Guananga, F. 2010.** Optimización del Proceso Productivo para la Elaboración de Concreteras en la Empresa MIVIRN. Ingeniería Industrial, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2010. págs. pp.1-137, tesis ingeniero industrial.

**Huamán, Rosita. 2019.** Mejoramiento del proceso productivo de la empresa Bambini Shoes en Trujillo, 2019. Facultad de negocios, Universidad privada del norte. Trujillo : s.n., 2019. Tesis de licenciatura.

**Iglesia, José. 2009.** Creative commons. Creative commons Web site. [En línea] 2009. <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1313/course/section/1616/BLOQUE1-OyP.pdf>.

**Jiménez, S y Bilbao, C. 2020.** Propuesta para la optimización del proceso productivo de calzado mediante la implementación de una línea de inyección de plantillas en la empresa Industria de Calzado Jovical S.A. Fcaultad de Ingeniería , Universidad Católica de Colombia. Bogota : s.n., 2020. págs. pp.1-93, Tesis de Ingeniero Industrial. Programa de Ingeniería Industrial.

—. **2020.** Propuesta para la optimización del proceso productivo de calzado mediante la implementación de una línea de inyección de plantillas en la empresa Industria de Calzado Jovical S.A. Fcaultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia. Bogota : s.n., 2020. págs. pp.1-93, Tesis de Ingeniero Industrial. Programa de Ingeniería Industrial.

**López, Jorge. 2018.** Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en un estudio de tiempos y movimientos. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional. Quito : s.n., 2018. págs. 14-15, Tesis de grado.

**Mapex. 2022.** La capacitación de operarios, el secreto para fabricar más y mejor. Capacitación de operarios. [En línea] 12 de octubre de 2022. [Citado el: 12 de agosto de 2022.] <https://mapex.io/news/capacitacion-de-operarios/>.

**Martínez, M. 2017.** Diagramas: Causa-Efecto, Pareto y de flujo. Elementos clave. Gestipolis. [En línea] 5 de abril de 2017. [Citado el: 13 de agosto de 2022.] <https://www.gestipolis.com/diagramas-causa-efecto-pareto-y-de-flujo-elementos-clave/>.

**Mendoza, M. 2018.** estudio De Métodos Y Tiempos En El Área De Producción Para Incrementar La Productividad en las empresas de calzado. Universidad César Vallejo. Trujillo-Perú : s.n., 2018. págs. pp.1-213, Tesis de grado Ingeniería Industrial.

**Moyano, J. 2016.** Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

**Moyano, J, y otros. 2016.** Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo . Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

—. 2016. Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

**Moyano, J; Santillán, C; Miño, G; Freire, J. 2016.** Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

**Naranjo, O y Amores, G. 2021.** Optimización del proceso productivo de calzado inyectado en la empresa PIEFLEX S.A., en Ambato. Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación, Universidad Tecnológica Indoamérica . Ambato : s.n., 2021. págs. pp.1-99, Tesis Ingeniería Industrial . Carrera de Ingeniería Industrial.

**Naranjo, O; Betancourt, D. 2021.** Implementación de la metodología de las 5S en el área de serigrafía de la empresa Technology Sprint de la ciudad de Ambato. Facultad de Ingeniería Industrial , Universidad Tecnológica Indoamérica. Ambato : s.n., 2021. Tesis de grado.

**Niebel, B y Freivalds, A. 2014.** Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11va. Buenos Aires : Alfaomega, 2014.

**Niebel, B; Freivalds, A. 2014.** Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Décima primera. Buenos Aires : Alfaomega, 2014. págs. pp.1-214. Vol. Vol.5.

Optimización de las Condiciones de Operación de la Microgasificación de Biomasa para Producción de Gas de Síntesis. **Ahumada, L, y otros. 2016.** No.3, México D.F. : s.n., 2016, Información Tecnológica, Vol. Vol.27, págs. pp.179-188.

Producción de Calzado. **Efren, D. 2017.** 24 de marzo de 2017, Scrib, págs. pp.1-9.

Reducción del Tiempo de Terminación en la Programación de la Producción de una Línea de Flujo Híbrida Flexible (HFS). **López, J, Giraldo, J y Arango, J. 2015.** No.3, 2015, Información Tecnológica, Vol. Vol.26, págs. pp.157-172.

**Rivera , S y Bustillos, W. 2020.** Aplicación de la Ingeniería de métodos para mejorar la productividad en las empresas del sector calzado: una revisión de la literatura científica. Facultad de Ingeniería Carrera de Ingeniería Industrial , Universidad Privada del Norte. Lima-Perú : s.n., 2020. págs. pp.1-34, Trabajo de de investigación para optar el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial.

**Ruíz, E y Tacsá, A. 2018.** Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de acabado en una empresa textil exportadora. Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú : s.n., 2018. págs. pp.1-145, Tesis de grado para optar el Título Profesional de Ingeniería Textil y confecciones.

**Sánchez, C y Jijón, K. 2013.** Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2013. págs. pp.1-224, Tesis Ingeniería Industrial.

**Senplades. 2017.** Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Quito : s.n., 2017.

**Tam, Luciano. 2019.** Gestión administrativa y productividad, caso: Super Rey SAC, 2018. Facultad de Negocios, Universidad Privada del Norte. Trujillo : s.n., 2019. págs. 25-41, Tesis de licenciatura.

**Tigre, F y Chisaguano, J. 2017.** Optimización de los procesos de producción de calzado en la industria manufacturera de cuero CALZAFER Cía. Ltda. Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2017. págs. pp.1-139, Tesis Ingeniería Industrial Procesos de Automatización.

Time-and-Motion Regained. **Adler, P. 1993.** No.1, 1993, Harvard Business Review, Vol. Vol.71, págs. pp.97-108. ISSN: 0017-8012,.

**Vaca, Alexander. 2015.** Propuesta de un manual de procedimientos de control interno mediante el método coso para el departamento administrativo y contable de la empresa "Transportes Siguenza Noritz". Facultad Ciencias de la Administración, Universidad del Azuay. Cuenca : s.n., 2015. págs. 15-22.

Why Do Management Practices Differ across Firms and Countries. **Bloom, N y Van Reenen, J. 2010.** No.1, Otavalo : s.n., 2010, Journal of Economic Perspectives, Vol. Vo.24, págs. pp.202-224.

**Wrike. 2022.** Wrike. Wrike web site. [En línea] 2022.

<https://www.wrike.com/es/project-management-guide/faq/que-es-una-tarea-en-gestion-de-proyectos/>.

A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. **Andrade, A; Del Río, C; Alvear, D. 2019.** No.3, 12 de junio de 2019, Reviste SciELOInformación Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94.

A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. **Andrade, A, Del Río, C y Alvear, D. 2019.** No.3, Otavalo : s.n., junio12 de 2019, Revista Scielo Información Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94. versión On-line ISSN 0718-0764.

—. **Andrade, A, Del Río, C y Alvear, D. 2019.** No.3, Otavalo : s.n., junio12 de 2019, Revista Scielo Información Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94. versión On-line ISSN 0718-0764.

—. **Andrade, A; Del Río, C; Alvear, D. 2019.** No.3, Otavalo : s.n., junio12 de 2019, Revista Scielo Información Tecnológica, Vol. Vol.30, págs. pp.83-94. versión On-line ISSN 0718-0764.

**Álvarez, Alfonso . 2014.** qe2ingeniería. qe2ingeniería web site. [En línea] 2014. <https://qe2ingenieria.com/blog/tiempo-de-ciclo>.

**Álzate , N y Sánchez, J. 2013.** Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira : s.n., 2013. págs. pp.1-234, Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingenieros Industriales.

**Amaya, J y Petrovich, V. 2019.** Impacto de la Importación de Calzado Chino en el Desarrollo y Rentabilidad de la MYPE del Sector Calzado en Lima Metropolitana, Distrito de La Victoria 2017 –2018”. Facultad de Administración y Negocios, Universidad tecnológica del Perú. Lima : s.n., 2019. págs. pp.1-99, Tesis de grado.

**Angarita, J y Rojas, B. 2019.** Evaluación de la viabilidad técnica y financiera de la aplicación de tecnologías de ultrafiltración para el reuso de agua residual industrial en una empresa del sector alimenticio, mediante el uso de un piloto con membrana. Facultad de Ingenierías Programa de Ingeniería Química, Fundación Universidad de América. 2019. págs. pp.1-132, Tesis de grado Ingeniero Químico.

Aplicación del mapa de flujo de valor (VALUE STREAM MAP-VSM) a la gestión de cadenas de suministros de productos agrícolas: un caso de estudio.

**Delgado, Nohemí. 2018.** 1, Guayaquil : s.n., 2018, Identidad Bolivariana, Vol. 2, págs. 119-135.

**Bernal, C. 2014.** Introducción a la administración de las organizaciones. México D.F. : Pearson Educación, 2014. págs. pp.1-128.

**Bustillos, W y Villena, R. 2021.** Mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa de calzado GORFAM en el Distrito SJL, Lima -2020. Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte . Lima : s.n., 2021. págs. pp.1-86, Tesis de grado Ingeniería Industrial.

Capacidad de innovación empresarial de las micro y pequeñas empresas de calzado del distrito El Porvenir, Trujillo, Perú. **Urcia, M. 2013.** No.4, Trujillo-Perú : s.n., 30 de agosto de 2013, Revista “Ciencia y Tecnología”, Escuela de Postgrado –UNT, Vol. Vol.9, págs. pp.49-62.

**Castillo, R, Loyola, D y Valderrama, N. 2018.** Propuesta de gestión en las áreas de logística y producción de zapatos cerrados para damas, para reducir costos operativos en la empresa CALZATURE OMAVELY en la ciudad de Trujillo. Facultad de Ingeniería Carrera de Ingeniería Industrial, Universidad

Privada del Norte. Trujillo-Perú : s.n., 2018. págs. pp.1-173, Tesis de grado para Ingeniería Industrial.

**Chisaguano, J y Tigre, F. 2017.** Optimización de los procesos de producción de calzado en la industria manufacturera de cuero CALZAFER Cía. Ltda. Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2017. págs. pp.1-139, Tesis Ingeniería Industrial Procesos de Automatización.

**Chumbile, A, y otros. 2021.** Integrador de Administración y Negocios. Carrera de Administración y Negocios, Universidad Tecnológica del Perú. Lima : s.n., 2021. págs. pp.1-68, Tesis de grado Ingeniero de Administración de Negocios .

**Chumbimune, S, y otros. 2014.** Diagnostico de La Gestion Estrategica de Grupo Marmani Final 2. Scribd. [En línea] 22 de junio de 2014.  
<https://es.scribd.com/presentation/558039999/Diagnostico-de-La-Gestion-Estrategica-de-Grupo-Marmani-Final-2>.

**Conduce tu empresa. 2018.** ¿Qué es un DAP-Diagrama de Actividades del Proceso? Blog-conduce tu empresa. [En línea] 12 de junio de 2018.  
<https://blog.conducetuempresa.com/2016/05/dap-estructura.html>.

**Coordinación empresarial. 2014.** coordinacionempresarial. coordinacionempresarial web site. [En línea] 2014.  
<https://www.coordinacionempresarial.com/definicion-actividad-empresarial/>.

**De la Rosa, F y Córdova, E. 2017.** Diseño de un sistema de producción de calzado Tipo "Mocasín de cuero para Hombre" para mejorar la productividad en la empresa el Dorado. Facultad de Ingeniería Escuela profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo : s.n., 2017. págs. pp.1-93, Tesis de grado Ingeniero Industrial.

**Drew. 2021.** Cuellos de botella. ¿Cómo detectarlos y eliminarlos del proceso? Equipode redacción Drew. [En línea] 18 de junio de 2021. [Citado el: 8 de agosto de 2022.] <https://blog.wearedrew.co/cuellos-de-botella-como-detectarlos-y-eliminarlos-del-proceso>.

**ECONLINK (s.f). 2013.** Contexto Mundial de la industria de calzado. [En línea] 2013. [Citado el: 19 de abril de 2022.] <http://www.econlink.com.ar/>.

Estimación de la desviación estándar. **Espejo, Mariano. 2017.** 192, 2017, Estadística española, Vol. 59, págs. 37-44.

Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. **Andrade , A; Del Río, C; Alvear, D. 2019.** No.3, junio de 2019, Revista SciELO Información Tecnológica, Vol. Vol.30.

**Flores, M. 2010.** Optimización de la Producción, en el Proceso de Mezclado de la Línea de Caucho en la Empresa Plasticaucho Industrial S.A. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2010. págs. pp.1-199, Tesis Ingeniero Industrial.

**Gavilánez, O, Aguilar, H y Bayas, L. 2019.** Análisis situacional de la Empresa INSTECPET para la elaboración de estrategias de promoción y publicidad en medios ATL y OTL. Facultad de Administración e Empresas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo . Riobamba : s.n., 2019. pág. pp.103, Tesis dd grado Ingeniería Comercial.

**Guananga, F. 2010.** Optimización del Proceso Productivo para la Elaboración de Concreteras en la Empresa MIVIRN. Ingeniería Industrial, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2010. págs. pp.1-137, tesis ingeniero industrial.

**Huamán, Rosita. 2019.** Mejoramiento del proceso productivo de la empresa Bambini Shoes en Trujillo, 2019. Facultad de negocios, Universidad privada del norte. Trujillo : s.n., 2019. Tesis de licenciatura.

**Iglesia, José. 2009.** Creative commons. Creative commons Web site. [En línea] 2009. <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1313/course/section/1616/BLOQUE1-OyP.pdf>.

**Jiménez, S y Bilbao, C. 2020.** Propuesta para la optimización del proceso productivo de calzado mediante la implementación de una línea de inyección de plantillas en la empresa Industria de Calzado Jovical S.A. Fcaultad de Ingeniería ,

Universidad Católica de Colombia. Bogota : s.n., 2020. págs. pp.1-93, Tesis de Ingeniero Industrial. Programa de Ingeniería Industrial.

—. **2020.** Propuesta para la optimización del proceso productivo de calzado mediante la implementación de una línea de inyección de plantillas en la empresa Industria de Calzado Jovical S.A. Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia. Bogota : s.n., 2020. págs. pp.1-93, Tesis de Ingeniero Industrial. Programa de Ingeniería Industrial.

**López, Jorge. 2018.** Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en un estudio de tiempos y movimientos. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional. Quito : s.n., 2018. págs. 14-15, Tesis de grado.

**Mapex. 2022.** La capacitación de operarios, el secreto para fabricar más y mejor. Capacitación de operarios. [En línea] 12 de octubre de 2022. [Citado el: 12 de agosto de 2022.] <https://mapex.io/news/capacitacion-de-operarios/>.

**Martínez, M. 2017.** Diagramas: Causa-Efecto, Pareto y de flujo. Elementos clave. Gestipolis. [En línea] 5 de abril de 2017. [Citado el: 13 de agosto de 2022.] <https://www.gestipolis.com/diagramas-causa-efecto-pareto-y-de-flujo-elementos-clave/>.

**Mendoza, M. 2018.** estudio De Métodos Y Tiempos En El Área De Producción Para Incrementar La Productividad en las empresas de calzado. Universidad César Vallejo. Trujillo-Perú : s.n., 2018. págs. pp.1-213, Tesis de grado Ingeniería Industrial.

**Moyano, J. 2016.** Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

**Moyano, J, y otros. 2016.** Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando

estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimbortazo . Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

—. **2016.** Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimbortazo. Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

**Moyano, J; Santillán, C; Miño, G; Freire, J. 2016.** Optimización de la producción en el área de soldadura de la Empresa Ciauto Ambato mediante el balanceo de línea, utilizando estandarización de tiempos para el modelo M4. Escuela Superior Politécnica de Chimbortazo. Riobamba : s.n., 2016. págs. pp.1-199, Tesis de Posgrado en Gestión Industrial y Sistemas Productivos.

**Naranjo, O y Amores, G. 2021.** Optimización del proceso productivo de calzado inyectado en la empresa PIEFLEX S.A., en Ambato. Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación, Universidad Tecnológica Indoamérica . Ambato : s.n., 2021. págs. pp.1-99, Tesis Ingeniería Industrial . Carrera de Ingeniería Industrial.

**Naranjo, O; Betancourt, D. 2021.** Implementación de la metodología de las 5S en el área de serigrafía de la empresa Technology Sprint de la ciudad de Ambato. Facultad de Ingeniería Industrial , Universidad Tecnológica Indoamérica. Ambato : s.n., 2021. Tesis de grado.

**Niebel, B y Freivalds, A. 2014.** Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11va. Buenos Aires : Alfaomega, 2014.

**Niebel, B; Freivalds, A. 2014.** Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Décima primera. Buenos Aires : Alfaomega, 2014. págs. pp.1-214. Vol. Vol.5.

Optimización de las Condiciones de Operación de la Microgasificación de Biomasa para Producción de Gas de Síntesis. **Ahumada, L, y otros. 2016.** No.3, México D.F. : s.n., 2016, Información Tecnológica, Vol. Vol.27, págs. pp.179-188.

Producción de Calzado. **Efren, D. 2017.** 24 de marzo de 2017, Scrib, págs. pp.1-9.

Reducción del Tiempo de Terminación en la Programación de la Producción de una Línea de Flujo Híbrida Flexible (HFS). **López, J, Giraldo, J y Arango, J. 2015.** No.3, 2015, Información Tecnológica, Vol. Vol.26, págs. pp.157-172.

**Rivera , S y Bustillos, W. 2020.** Aplicación de la Ingeniería demétodos para mejorar la productividad en las empresas del sector calzado: una revisión de la literatura científica. Facultad de Ingeniería Carrera de Ingeniería Industrial , Universidad Privada del Norte. Lima-Perú : s.n., 2020. págs. pp.1-34, Trabajo de de investigación para optar el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial.

**Ruiz, E y Tacsá, A. 2018.** Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de acabado en una empresa textil exportadora. Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú : s.n., 2018. págs. pp.1-145, Tesis de grado para optar el Título Profesional de Ingeniería Textil y confecciones.

**Sánchez, C y Jijón, K. 2013.** Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2013. págs. pp.1-224, Tesis Ingeniería Industrial.

**Senplades. 2017.** Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Quito : s.n., 2017.

**Tam, Luciano. 2019.** Gestión administrativa y productividad, caso: Super Rey SAC, 2018. Facultad de Negocios, Universidad Privada del Norte. Trujillo : s.n., 2019. págs. 25-41, Tesis de licenciatura.

**Tigre, F y Chisaguano, J. 2017.** Optimización de los procesos de producción de calzado en la industria manufacturera de cuero CALZAFER Cía. Ltda. Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2017. págs. pp.1-139, Tesis Ingeniería Industrial Procesos de Automatización.

Time-and-Motion Regained. **Adler, P. 1993.** No.1, 1993, Harvard Business Review, Vol. Vol.71, págs. pp.97-108. ISSN: 0017-8012,.

**Vaca, Alexander. 2015.** Propuesta de un manual de procedimientos de control interno mediante el método coso para el departamento administrativo y contable de la empresa "Transportes Siguenza Noritz". Facultad Ciencias de la Administración, Universidad del Azuay. Cuenca : s.n., 2015. págs. 15-22.

Why Do Management Practices Differ across Firms and Countries. **Bloom, N y Van Reenen, J. 2010.** No.1, Otavalo : s.n., 2010, Journal of Economic Perspectives, Vol. Vo.24, págs. pp.202-224.

**Wrike. 2022.** Wrike. Wrike web site. [En línea] 2022.

<https://www.wrike.com/es/project-management-guide/faq/que-es-una-tarea-en-gestion-de-proyectos/>.

ANEXOS

ANEXO 1

MANO DE OBRA DOS ÚLTIMOS MESES EN “DANNIS SPORT”

MANO DE OBRA FEBRERO-MARZO 2022		
Días	FEBRERO	MARZO
1	0,070588235	0,069767442
2	0,070588235	0,069767442
3	0,070588235	0,068965517
4	0,070588235	0,068181818
5	0,070588235	0,068965517
6	0,070588235	0,068965517
7	0,070588235	0,068181818
8	0,070588235	0,068965517
9	0,069767442	0,06741573
10	0,070588235	0,068181818
11	0,069767442	0,068181818
12	0,070588235	0,068965517
13	0,069767442	0,069767442
14	0,070588235	0,068965517
15	0,070588235	0,068181818
16	0,070588235	0,068181818
17	0,069767442	0,068965517
18	0,070588235	0,06741573
19	0,070588235	0,066666667
20	0,069767442	0,066666667
<b>PROMEDIO</b>	0,070383037	0,068465832
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	0,000364647	0,000917484

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** se puede observar la variabilidad en la fabricación (producción) la mano de obra en los meses abril-mayo, llegó a disminuir considerablemente a un porcentaje de 0,0066 horas hombre.

**ANEXO 2**  
**PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA, DOS ÚLTIMOS MESES EN**  
**“DANNIS SPORT”**

<b>MATERIA PRIMA FEBRERO-MARZO 2022</b>		
<b>Días</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>
<b>1</b>	0,048	0,042553191
<b>2</b>	0,047244094	0,043165468
<b>3</b>	0,046153846	0,043478261
<b>4</b>	0,047244094	0,042253521
<b>5</b>	0,046511628	0,04379562
<b>6</b>	0,046153846	0,042253521
<b>7</b>	0,047244094	0,043165468
<b>8</b>	0,045454545	0,042253521
<b>9</b>	0,047244094	0,042857143
<b>10</b>	0,045112782	0,042253521
<b>11</b>	0,045454545	0,043478261
<b>12</b>	0,046153846	0,042253521
<b>13</b>	0,045454545	0,042857143
<b>14</b>	0,047244094	0,042253521
<b>15</b>	0,047244094	0,043478261
<b>16</b>	0,044776119	0,042253521
<b>17</b>	0,04379562	0,043478261
<b>18</b>	0,044444444	0,043165468
<b>19</b>	0,047244094	0,042253521
<b>20</b>	0,044444444	0,042857143
<b>PROMEDIO</b>	0,046130944	0,042817893
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	0,001207447	0,000547027

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** se puede observar que existe variación en materia prima colocada en calzado, en los últimos meses, disminuyó considerablemente un porcentaje de 0,043.

**ANEXO 3**  
**PRODUCTIVIDAD TOTAL, DOS ÚLTIMOS MESES EN**  
**“DANNIS SPORT”**

<b>MATERIA PRIMA FEBRERO-MARZO 2022</b>		
<b>Días</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>
<b>1</b>	0,003293	0,003235
<b>2</b>	0,003288	0,003229
<b>3</b>	0,003288	0,003229
<b>4</b>	0,003279	0,003226
<b>5</b>	0,003275	0,003229
<b>6</b>	0,003279	0,003226
<b>7</b>	0,003275	0,003229
<b>8</b>	0,003272	0,003226
<b>9</b>	0,003273	0,003217
<b>10</b>	0,003270	0,003217
<b>11</b>	0,003268	0,003209
<b>12</b>	0,003272	0,003205
<b>13</b>	0,003275	0,003200
<b>14</b>	0,003268	0,003198
<b>15</b>	0,003264	0,003195
<b>16</b>	0,003261	0,003191
<b>17</b>	0,003256	0,003183
<b>18</b>	0,003252	0,003180
<b>19</b>	0,003247	0,003175
<b>20</b>	0,003243	0,003175
<b>PROMEDIO</b>	0,003270	0,003209

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** se determinó que la productividad total colocada en el mes de febrero obtuvo un porcentaje de 0,003293%, ha ido disminuyendo en el mes de marzo, en un porcentaje de 0,003175%, por lo tanto, es necesario utilizar herramientas que se ajusten a las necesidades del proceso.

**ANEXO 4**  
**IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LLUVIA DE IDEAS**  
**EN “DANNIS SPORT”**

<b>Nº</b>	<b>CAUSA RAÍZ</b>	<b>6M</b>	<b>ÁREAS DE PRODUCCIÓN</b>
1	Productos defectuosos	Materiales	Área de armado
2	Entorno de trabajo desarreglado y descuidado	Medio Ambiente	Área de armado
3	Tiempos muertos en el área e producción	Métodos	Área de armado
4	Deficiencia para enmendar errores	Métodos	Área de cortado
5	Escaso control de calidad	Medidas	Área de armado
6	Residuos de cuero en el proceso	Mano de obra	Área de cortado
7	Falta de supervisión por área	Métodos	Área de producción
8	Maquinas alejadas del proceso de producción	Maquinaria	Área de producción
9	Residuos de materia prima	Mano de obra	Área de armado
10	Descuido en la hora de entrega de la Materia Prima y en mal estado	Medio Ambiente	Almacén de materia prima (MP)
11	Mala estructura del local.	Medio Ambiente	Área de producción
12	Deficiencia en el uso de herramientas	Mano de obra	Área de armado
13	Baja calidad de MP	Materiales	Área de perfilado
14	Falta de armonía en los trabajos de grupo	Mano de obra	Área de armado
15	Deficiencia comunicativa	Mano de obra	Almacén de materia prima (MP)
16	Sin capacitaciones.	Mano de obra	Área de producción
17	Escaso conocimiento de las reglas y normas del área de la empresa.	Mano de obra	Área de producción
18	No hay indicadores	Medidas	Área de producción
19	No existe especificaciones técnicas	Medidas	Área de armado
20	Escases de disciplina	Medio Ambiente	Área de armado

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 5**  
**TIEMPO ESTÁNDAR EN “DANNIS SPORT” (ÁREA DE CORTE)**

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción de los moldes	1.21	1.11	1.34	0.15	1.55
Inspección los moldes antes de proceder a cortar	0.94	1.11	1.04	0.15	1.20
Se marca el cuero	19.91	1.11	22.10	0.15	25.42
Se marca la badana	11.61	1.11	12.89	0.15	14.82
Se marca la esponja	4.02	1.11	4.46	0.15	5.13
Se comienza a cortar el cuero	37.14	1.11	41.22	0.15	47.40
Se comienza a cortar la badana	11.46	1.11	12.72	0.15	14.63
Se comienza a cortar las esponjas	4.22	1.11	4.68	0.15	5.38
Se verifica las piezas cortadas	0.94	1.11	1.04	0.15	1.19
Se transporta las piezas cortadas al área de devastado.	0.99	1.11	1.10	0.15	1.26
<b>TOTAL:</b>	<b>92.42</b>	1.11	<b>102.59</b>	0.15	<b>117.98</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

**ANEXO 6**  
**DESBASTADO TIEMPO ESTÁNDAR EN “DANNIS SPORT”**

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción de las Piezas	1.35	1.09	1.47	0.15	1.70
Devasta las piezas de cuero	9.38	1.09	10.23	0.15	11.76
Verifica las piezas devastadas	1.00	1.09	1.09	0.15	1.26
Se transporta las piezas devastadas al área de aparado	1.07	1.09	1.16	0.15	1.33
<b>TOTAL:</b>	<b>12.81</b>	1.09	<b>13.96</b>	0.15	<b>16.05</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

**ANEXO 7**  
**APRADO TIEMPO ESTÁNDAR EN “DANNIS SPORT**

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción de las piezas de desbastado	1.15	1.11	1.27	0.15	1.46
Se añade jebe liquido al cintillo	5.18	1.11	5.75	0.15	6.61
Espera secado de jebe liquido en cintillo	6.12	1.11	6.79	0.15	7.81
Pega el cintillo	6.41	1.11	7.11	0.15	8.18
Verifica el pegado del cintillo	1.17	1.11	1.30	0.15	1.50
Echa jebe liquido a piezas de capellada	5.68	1.11	6.31	0.15	7.25
Espera secado de jebe liquido en capellada	7.09	1.11	7.86	0.15	9.04
Pegado de capellada	9.96	1.11	11.06	0.15	12.71
verifica pegado de capellada	1.08	1.11	1.20	0.15	1.38
Echa jebe liquido a piezas de talonera	3.00	1.11	3.33	0.15	3.83
Espera secado de jebe liquido en talonera	6.10	1.11	6.77	0.15	7.78
Pegado de talonera	5.36	1.11	5.95	0.15	6.84
verifica pegado de la talonera	1.29	1.11	1.43	0.15	1.65
Echa jebe liquido a piezas de plantilla	4.11	1.11	4.56	0.15	5.24
Espera secado de jebe liquido en plantillas	6.21	1.11	6.90	0.15	7.93
Pegado de plantilla	6.04	1.11	6.71	0.15	7.71
Verifica pegado de plantillas	1.05	1.11	1.17	0.15	1.35
Coloca hilos en máquina aparadoray cose capellada	11.86	1.11	13.16	0.15	15.14
Recorte de badana sobrante de capellada	1.99	1.11	2.21	0.15	2.54
Cosido de talonera	9.30	1.11	10.32	0.15	11.87
Recorte de badana sobrante de talonera	2.05	1.11	2.28	0.15	2.62
Cosido de plantilla	6.61	1.11	7.34	0.15	8.44
Recorte de badana sobrante de plantilla	2.00	1.11	2.22	0.15	2.55
Verifica cosido de piezas	3.02	1.11	3.35	0.15	3.85
Coloca adorno en capellada	7.74	1.11	8.59	0.15	9.87

Se verifica el adorno en capellada	0.99	1.11	1.09	0.15	1.26
Se coloca evilla	5.28	1.11	5.86	0.15	6.73
Se verifica la colocación de la evilla	1.08	1.11	1.20	0.15	1.38
Se realiza agujeros para la evilla	6.65	1.11	7.38	0.15	8.48
Se verifica los agujeros	0.88	1.11	0.98	0.15	1.12
Se coloca los adornos en la platilla	10.91	1.11	12.11	0.15	13.93
Se verifica la colocación de los adornos	0.96	1.11	1.06	0.15	1.22
Se realiza un seriado por pieza	4.51	1.11	5.01	0.15	5.76
Se transporta las piezas devastadas al área de armado	1.11	1.11	1.23	0.15	1.42
<b>TOTAL:</b>	<b>153.92</b>	<b>1.11</b>	<b>170.85</b>	<b>0.15</b>	<b>196.48</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

**ANEXO 8**  
**ARMADO TIEMPO ESTÁNDAR EN “DANNIS SPORT**

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	2.06	1.12	2.30	0.15	2.65
Cortado de falsas	17.39	1.12	19.47	0.15	22.39
Verifica corte de falsas	1.05	1.12	1.17	0.15	1.35
Lleva falsas a máquina de lijar	1.02	1.12	1.14	0.15	1.31
Lija las falsas	6.83	1.12	7.65	0.15	8.80
Verifica las falsas	1.03	1.12	1.15	0.15	1.32
Regresa a su estante de trabajo las falsas	1.01	1.12	1.13	0.15	1.30
Echa pegamento a las falsas y esponja	6.64	1.12	7.44	0.15	8.55
Espera secado de pegamento en falsas y esponjas	8.56	1.12	9.59	0.15	11.03
Pegado de falsas y esponja (ferrado)	11.43	1.12	12.80	0.15	14.72
Verifica el pegado	1.15	1.12	1.29	0.15	1.48
Echa pegamento a forro y plantilla	7.10	1.12	7.96	0.15	9.15
Espera secado de pegamento en forro y plantilla	8.49	1.12	9.51	0.15	10.93
Pegado de ferrado y plantillas (base)	9.25	1.12	10.36	0.15	11.91
Verificar el pegado	1.10	1.12	1.23	0.15	1.41
Lijado de base con cuchilla	10.29	1.12	11.52	0.15	13.25
Verifica lijado	1.11	1.12	1.25	0.15	1.43
Marcado en base para armar	11.15	1.12	12.49	0.15	14.36
Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.50	1.12	0.56	0.15	0.64
Recogen las hormas necesarias	1.00	1.12	1.12	0.15	1.29
Traslada las hormas al estante de trabajo	0.58	1.12	0.65	0.15	0.75
Sujeta base a la horma (clavo)	9.25	1.12	10.36	0.15	11.91
Echa pegamento a la base	6.94	1.12	7.78	0.15	8.94
Espera secado de pegamento en base	8.80	1.12	9.86	0.15	11.34
Arma calzado	37.64	1.12	42.16	0.15	48.48
Verifica el armado de calzado	1.19	1.12	1.33	0.15	1.53
Lleva calzado armado a máquina de lijar	4.80	1.12	5.38	0.15	6.18
Lijado de calzado armado	11.75	1.12	13.16	0.15	15.13

Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.88	1.12	5.47	0.15	6.29
Retiro del clavo del calzado armado	3.83	1.12	4.28	0.15	4.93
Echa cemento a la planta	20.93	1.12	23.44	0.15	26.96
Espera secado de cemento en planta	10.26	1.12	11.49	0.15	13.21
Echa cemento a la base del calzado armado	22.32	1.12	25.00	0.15	28.75
Espera secado de cemento en la base del calzado armado	10.63	1.12	11.90	0.15	13.69
Limpiado de planta	20.72	1.12	23.21	0.15	26.69
Echa aguaje a la planta	12.67	1.12	14.19	0.15	16.32
Espera secado de aguaje en planta	10.45	1.12	11.70	0.15	13.46
Echa aguaje a la base del calzado armado	21.93	1.12	24.56	0.15	28.25
Espera secado de aguaje en la base del calzado armado	10.54	1.12	11.81	0.15	13.58
Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.76	1.12	4.21	0.15	4.84
Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.49	1.12	1.66	0.15	1.91
Se espera que horno reactive cementoy aguaje	12.05	1.12	13.50	0.15	15.52
Sacan del horno	1.47	1.12	1.65	0.15	1.89
Transporta el calzado armado y su planta a la maquina pegadora.	3.49	1.12	3.91	0.15	4.50
Pegado de la planta y calzado armado	15.74	1.12	17.63	0.15	20.27
Verifica el ajuste del pegado de la planta y calzado armado	3.14	1.12	3.51	0.15	4.04
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	4.69	1.12	5.25	0.15	6.04
Retira la horma	5.62	1.12	6.29	0.15	7.24
Transporta el calzado final al área de alistado	1.30	1.12	1.46	0.15	1.68
<b>TOTAL:</b>	<b>390.98</b>	<b>1.12</b>	<b>437.89</b>	<b>0.15</b>	<b>503.58</b>

Fuente: Empresa "DANNIS SPORT"

**ANEXO 9**  
**ALISTADO TIEMPO ESTÁNDAR EN “DANNIS SPORT”**

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción del calzado final	1.16	1.14	1.33	0.15	1.52
Limpian el calzado con bencina	20.10	1.14	22.91	0.15	26.35
Pintan las imperfecciones del calzado	22.90	1.14	26.11	0.15	30.03
Esperan secado del tinte	5.30	1.14	6.04	0.15	6.95
Echan cremas de brillo	18.55	1.14	21.15	0.15	24.32
Esperan secado de cremas	5.44	1.14	6.20	0.15	7.13
Colocan ley de etiquetado en el calzado	2.04	1.14	2.33	0.15	2.67
Pone calzado final en bolsas	2.02	1.14	2.31	0.15	2.65
Armado de cajas	5.09	1.14	5.80	0.15	6.67
Colocan calzado final en cajas	3.93	1.14	4.48	0.15	5.15
Coloca especificaciones del calzado en la caja	2.07	1.14	2.36	0.15	2.71
Transportan el calzado terminado a almacén de Productos Terminado	2.99	1.14	3.40	0.15	3.91
Entrega calzado alistado a almacén de productos terminados	1.14	1.14	1.30	0.15	1.50
<b>TOTAL:</b>	<b>92.73</b>	<b>1.14</b>	<b>105.71</b>	<b>0.15</b>	<b>121.57</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

**ANEXO 10**  
**ESTUDIO DE MUESTREO DE HORAS PRODUCTIVAS E IMPRODUCTIVAS EN LA EMPRESA “DANNIS SPORT**

Muestras		Horas Productivas						Horas Improductivas					
Ítems	Tiempo (minutos)	Áreas de Producción						Áreas de Producción					
		Corte	Desbastado	Aparado	Armado	Alistado	Total	Corte	Desbastado	Aparado	Armado	Alistado	Total
1	10	2	2	1	2	1	8	2	0	1	0	1	4
2	22	2	1	2	2	1	8	0	1	0	1	0	2
3	29	2	1	1	1	1	6	1	0	0	1	0	2
4	34	1	1	1	1	2	6	0	1	0	1	0	2
5	45	0	0	2	2	1	5	1	0	0	0	1	2
6	50	1	0	2	2	1	6	0	1	0	0	0	1
7	62	0	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	0
8	74	0	1	2	0	1	4	1	0	1	0	1	3
9	79	1	0	2	2	1	6	0	1	0	2	0	3
10	86	2	1	1	2	1	7	1	0	0	1	0	2
11	99	2	0	2	0	1	5	1	0	0	0	0	1
12	115	0	1	1	1	2	5	0	0	0	0	0	0
13	119	1	1	1	1	2	6	0	1	0	0	2	3
14	124	2	0	2	1	0	5	0	0	2	1	1	4
15	128	1	1	2	0	1	5	1	1	0	2	1	5
16	133	1	1	1	1	1	5	1	0	1	0	0	2
17	146	0	0	0	2	2	4	0	1	0	0	1	2
18	154	2	1	2	1	2	8	1	0	0	0	0	1
19	166	2	1	0	0	1	4	0	0	1	1	1	3

20	163	2	1	2	1	2	8	1	0	0	0	0	1
21	170	1	0	1	2	1	5	0	0	1	0	1	2
22	184	1	1	2	2	2	8	1	0	0	0	1	2
23	188	2	1	1	1	2	7	1	0	0	1	1	3
24	195	2	1	2	1	2	8	1	1	0	1	0	3
25	200	2	1	2	1	2	8	1	0	0	0	0	1
26	214	1	1	2	0	2	6	0	1	0	0	1	2
27	219	2	1	2	1	0	6	2	0	0	1	1	4
28	224	2	1	1	2	2	8	0	1	1	1	1	4
29	236	2	1	2	2	2	9	0	0	0	0	0	0
30	240	2	1	1	1	2	7	0	1	1	1	1	4
31	247	2	1	2	2	2	9	0	0	0	1	0	1
32	255	1	2	2	1	1	7	0	1	1	1	1	4
33	264	1	0	1	2	0	4	0	1	0	0	0	1
34	270	2	1	1	2	0	6	0	0	0	0	1	1
35	276	2	1	2	2	2	9	0	0	0	0	0	0
36	281	1	1	2	2	2	8	2	0	0	0	1	3
37	287	2	1	2	2	2	9	1	0	1	0	0	2
38	290	2	1	2	1	2	8	1	0	0	1	0	2
39	296	2	1	2	2	2	9	1	0	0	0	0	1
40	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	324	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

45	329	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	337	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	363	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	412	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	421	1	2	2	1	2	8	1	1	1	1	0	4
63	424	1	1	2	1	2	7	0	0	0	0	0	0
64	427	2	1	2	1	1	7	0	0	0	0	1	1
65	434	2	1	2	2	1	8	0	1	0	0	0	1
66	437	2	1	1	1	1	6	1	0	0	0	1	2
67	446	2	1	1	2	2	8	0	0	1	1	0	2
68	452	1	1	2	2	1	7	0	0	0	1	1	2
69	457	2	1	2	2	1	8	0	0	1	1	0	2

70	463	2	1	1	1	1	6	1	0	0	0	0	1
71	467	2	1	1	2	2	8	1	0	1	1	0	3
72	472	2	1	2	2	2	9	1	0	0	0	1	2
73	476	2	1	2	2	0	7	0	0	1	0	0	1
74	483	2	2	1	1	1	7	1	0	0	1	1	3
75	487	2	1	2	2	2	9	0	1	0	1	0	2
76	492	2	1	2	2	1	8	0	0	1	0	0	1
77	497	1	0	2	1	2	6	0	0	1	0	0	1
78	499	2	2	2	1	1	8	0	1	1	0	0	2
79	504	1	1	1	2	2	7	1	0	0	2	1	4
80	509	2	2	2	2	1	9	1	1	1	0	0	3
81	513	1	1	2	1	2	7	0	0	0	0	0	0
82	517	0	1	1	2	1	5	0	0	2	0	0	2
83	522	1	1	2	2	2	8	0	0	1	1	0	2
84	530	2	0	1	2	2	7	1	0	0	0	1	2
85	534	1	1	1	2	2	7	2	1	0	0	0	3
86	536	2	1	2	1	2	8	0	1	0	1	1	3
87	539	1	2	1	1	2	7	0	1	0	0	2	3
88	542	1	1	2	1	1	6	1	0	1	1	1	4
89	546	2	1	1	2	2	8	1	1	0	1	1	4
90	552	1	1	2	1	2	7	0	1	1	2	0	4
91	558	1	1	2	2	1	7	0	0	0	1	1	2
92	562	2	1	2	2	1	8	0	1	0	0	0	1
93	566	2	0	2	1	2	7	0	1	0	1	1	3
94	571	1	1	0	2	2	6	0	1	0	0	0	1

95	574	1	1	1	1	2	6	0	1	0	0	1	2
96	579	2	1	1	2	2	8	0	2	1	2	0	5
97	583	1	0	2	1	2	6	1	1	0	1	0	3
98	587	1	1	2	0	2	6	0	0	0	0	1	1
99	590	0	1	1	2	2	6	0	0	1	0	1	2
100	594	0	1	2	1	2	6	0	1	0	1	2	4
101	601	0	1	2	0	1	4	1	1	1	1	0	4
102	608	1	1	0	1	2	5	1	0	1	0	0	2
103	612	2	1	2	2	0	7	1	1	0	0	1	3
104	618	0	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0
105	622	2	1	2	0	2	7	0	0	0	0	1	1
106	627	2	1	2	1	1	7	0	0	0	0	1	1
107	634	1	1	2	1	2	7	0	0	0	0	0	0
108	639	2	1	1	2	2	8	0	1	1	1	0	3
109	645	1	1	2	2	1	7	1	0	1	2	0	4
110	653	2	1	1	2	2	8	0	0	0	0	1	1
111	658	2	1	1	0	1	5	1	0	1	0	0	2
112	666	2	0	2	1	2	7	0	1	0	0	0	1
113	672	2	1	1	2	2	8	0	0	0	0	0	0
114	677	2	1	2	1	1	7	1	0	0	0	0	1
115	682	1	1	2	2	0	6	0	1	0	1	1	3
116	687	1	1	1	1	1	5	1	0	0	1	0	2
117	689	2	1	2	2	2	9	0	0	1	0	1	2
118	690	2	1	2	0	2	7	1	1	0	0	1	3
119	694	1	0	1	2	2	6	1	0	1	0	0	2

120	697	2	1	2	1	2	8	1	0	1	1	0	3
121	702	2	1	1	2	2	8	1	0	0	0	1	2
122	709	1	0	2	0	2	5	2	2	1	2	1	8
123	712	1	1	2	2	1	7	2	1	2	1	1	7
124	715	0	0	1	2	1	4	2	1	1	2	1	7
125	718	0	0	0	1	1	2	2	1	2	2	1	8
			<b>TOTAL</b>				<b>693</b>			<b>TOTAL</b>			<b>241</b>

Fuente: Empresa "DANNIS SPORT"

**ANEXO 11**  
**TIEMPO ESTÁNDAR DE “DANNIS SPORT” (POSTERIORMENTE A LA MEJORA)**

**TIEMPO ESTANDAR DE MEJORA ÁREA DE CORTE**

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Decepciona los moldes	1.10	1.11	1.22	0.15	1.40
Inspección los modos antes de proceder a cortar	0.54	1.11	0.60	0.15	0.69
Se marca el cuero	18.16	1.11	20.16	0.15	23.18
Se marca la badana	11.10	1.11	12.32	0.15	14.17
Se marca la esponja	3.34	1.11	3.71	0.15	4.26
Se comienza a cortar el cuero	34.22	1.11	37.98	0.15	43.68
Se comienza a cortar la badana	10.28	1.11	11.41	0.15	13.12
Se comienza a cortar las esponjas	4.10	1.11	4.55	0.15	5.23
Se verifica las piezas cortadas	0.44	1.11	0.49	0.15	0.56
Se transporta las piezas cortadas al área de devastado.	0.76	1.11	0.84	0.15	0.97
<b>TOTAL:</b>	<b>84.04</b>	1.11	<b>93.28</b>	0.15	<b>107.28</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

...//

...//

### DESBASTADO TIEMPO ESTÁNDAR DE MEJORA

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Decepciona las Piezas	1.10	1.09	1.20	0.15	1.38
Desbasta las piezas de cuero	9.05	1.09	9.86	0.15	11.34
Verifica las piezas devastadas	0.44	1.09	0.48	0.15	0.55
Se transporta las piezas devastadas al área de aparado	0.78	1.09	0.85	0.15	0.98
<b>TOTAL:</b>	<b>11.37</b>	<b>1.09</b>	<b>12.39</b>	<b>0.15</b>	<b>14.25</b>

Fuente: Empresa "DANNIS SPORT"

...//

...//

### APARADO TIEMPO ESTÁNDAR DE MEJORA

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepcionan las piezas de desbastado	1.00	1.11	1.11	0.15	1.28
Se añade jebe líquido al cintillo	4.39	1.11	4.87	0.15	5.60
Espera secado de jebe líquido en cintillo	6.10	1.11	6.77	0.15	7.79
Pega el cintillo	6.33	1.11	7.03	0.15	8.08
Verifica el pegado del cintillo	1.10	1.11	1.22	0.15	1.40
Echa jebe líquido a piezas de capellada	4.88	1.11	5.42	0.15	6.23
Espera secado de jebe líquido en capellada	6.98	1.11	7.75	0.15	8.91
Pegado de capellada	8.52	1.11	9.46	0.15	10.88
verifica pegado de capellada	0.57	1.11	0.63	0.15	0.73
Echa jebe líquido a piezas de talonera	2.64	1.11	2.93	0.15	3.37
Espera secado de jebe líquido en talonera	5.96	1.11	6.62	0.15	7.61
Pegado de talonera	4.37	1.11	4.85	0.15	5.58
verifica pegado de la talonera	0.79	1.11	0.88	0.15	1.01
Echa jebe líquido a piezas de plantilla	4.04	1.11	4.48	0.15	5.16
Espera secado de jebe líquido en plantillas	6.19	1.11	6.87	0.15	7.90
Pegado de plantilla	5.58	1.11	6.19	0.15	7.12

Verifica pegado de plantillas	0.59	1.11	0.65	0.15	0.75
Coloca hilos en máquina aparadora y cose capellada	10.23	1.11	11.36	0.15	13.06
Recorte de badana sobrante de capellada	1.75	1.11	1.94	0.15	2.23
Cosido de talonera	8.58	1.11	9.52	0.15	10.95
Recorte de badana sobrante de talonera	1.94	1.11	2.15	0.15	2.48
Cosido de plantilla	6.34	1.11	7.04	0.15	8.09
Recorte de badana sobrante de plantilla	1.47	1.11	1.63	0.15	1.88
Verifica cosido de piezas	2.03	1.11	2.25	0.15	2.59
Coloca adorno en capellada	7.42	1.11	8.24	0.15	9.47
Se verifica el adorno en capellada	0.63	1.11	0.70	0.15	0.80
Se coloca evilla	4.89	1.11	5.43	0.15	6.24
Se verifica la colocación de la evilla	0.88	1.11	0.98	0.15	1.12
Se realiza agujeros para la evilla	6.42	1.11	7.13	0.15	8.20
Se verifica los agujeros	0.51	1.11	0.57	0.15	0.65
Se coloca los adornos en la platilla	9.33	1.11	10.36	0.15	11.91
Se verifica la colocación de los adornos	0.63	1.11	0.70	0.15	0.80
Se realiza un seriado por pieza	4.36	1.11	4.84	0.15	5.57
Se transporta las piezas devastadas al área de armado	1.04	1.11	1.15	0.15	1.33
<b>TOTAL:</b>	<b>138.48</b>	1.11	<b>153.71</b>	0.15	<b>176.77</b>

Fuente: Empresa “DANNIS SPORT”

...//

...//

### ARMADO TIEMPO ESTANDAR DE MEJORA

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción de piezas aparadas y marcado de falsas	1.86	1.12	2.08	0.15	2.40
Cortado de falsas	16.20	1.12	18.14	0.15	20.87
Verifica corte de falsas	0.87	1.12	0.97	0.15	1.12
Lleva falsas a máquina de lijar	0.94	1.12	1.05	0.15	1.21
Lija las falsas	6.12	1.12	6.85	0.15	7.88
Verifica las falsas	0.98	1.12	1.10	0.15	1.26
Regresa a su estante de trabajo las falsas	0.84	1.12	0.94	0.15	1.08
Echa pegamento a las falsas y esponja	6.20	1.12	6.94	0.15	7.99
Espera secado de pegamento en falsas y esponjas	8.63	1.12	9.67	0.15	11.12
Pegado de falsas y esponja (forrado)	10.33	1.12	11.57	0.15	13.31
Verifica el pegado	1.13	1.12	1.27	0.15	1.46
Echa pegamento a forro y plantilla	6.62	1.12	7.41	0.15	8.53
Espera secado de pegamento en forro y plantilla	8.52	1.12	9.54	0.15	10.97
Pegado de forrado y plantillas (base)	9.22	1.12	10.33	0.15	11.88
Verificar el pegado	1.02	1.12	1.14	0.15	1.31
Lijado de base con cuchilla	9.50	1.12	10.64	0.15	12.24

Verifica lijado	1.14	1.12	1.28	0.15	1.47
Marcado en base para armar	10.84	1.12	12.14	0.15	13.96
Se trasladan a verifica disponibilidad de hormas	0.48	1.12	0.54	0.15	0.62
Recogen las hormas necesarias	0.76	1.12	0.85	0.15	0.98
Traslada las hormas al estante de trabajo	0.52	1.12	0.58	0.15	0.67
Sujeta base a la horma (clavo)	8.94	1.12	10.01	0.15	11.51
Echa pegamento a la base	6.22	1.12	6.97	0.15	8.01
Espera secado de pegamento en base	8.69	1.12	9.73	0.15	11.19
Arma calzado	36.92	1.12	41.35	0.15	47.55
Verifica el armado de calzado	1.14	1.12	1.28	0.15	1.47
Lleva calzado armado a máquina de lijar	3.46	1.12	3.88	0.15	4.46
Lijado de calzado armado	11.08	1.12	12.41	0.15	14.27
Lleva calzado armado lijado a su estante de trabajo	4.16	1.12	4.66	0.15	5.36
Retiro del clavo del calzado armado	2.93	1.12	3.28	0.15	3.77
Echa cemento a la planta	19.85	1.12	22.23	0.15	25.57
Espera secado de cemento en planta	10.26	1.12	11.49	0.15	13.21
Echa cemento a la base del calzado armado	21.89	1.12	24.52	0.15	28.19
Espera secado de cemento en la base del calzado armado	10.63	1.12	11.90	0.15	13.69
Limpiado de planta	20.72	1.12	23.21	0.15	26.69
Echa aguaje a la planta	11.86	1.12	13.28	0.15	15.28
Espera secado de aguaje en planta	10.42	1.12	11.67	0.15	13.42
Echa aguaje a la base del calzado armado	20.49	1.12	22.95	0.15	26.39
Espera secado de aguaje en la base del calzado armado	10.60	1.12	11.87	0.15	13.65
Lleva calzado armado y planta al horno eléctrico	3.14	1.12	3.52	0.15	4.04
Se introduce el zapato armado al horno eléctrico	1.38	1.12	1.55	0.15	1.78

Se espera que horno reactive cemento y aguaje	11.98	1.12	13.42	0.15	15.43
Sacan del horno	1.22	1.12	1.37	0.15	1.57
Transporta el calzado armado y su planta a la maquina pegadora.	3.19	1.12	3.57	0.15	4.11
Pegado de la planta y calzado armado	15.26	1.12	17.09	0.15	19.65
Verifica el ajuste del pegado de la planta y calzado armado	3.10	1.12	3.47	0.15	3.99
Lleva el calzado final a su estante de trabajo	3.75	1.12	4.20	0.15	4.83
Retira la horma	4.37	1.12	4.89	0.15	5.63
Transporta el calzado final al área de alistado	1.13	1.12	1.27	0.15	1.46
<b>TOTAL:</b>	<b>371.49</b>	<b>1.12</b>	<b>416.07</b>	<b>0.15</b>	<b>478.48</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

...//

...//

**ALISTADO TIEMPO ESTÁNDAR DE MEJORA**

Actividades	Promedio	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción del calzado final	0.95	1.14	1.08	0.15	1.25
Limpian el calzado con bencina	18.75	1.14	21.38	0.15	24.58
Pintan las imperfecciones del calzado	21.76	1.14	24.81	0.15	28.53
Esperan secado del tinte	5.28	1.14	6.02	0.15	6.92
Echan cremas de brillo	17.93	1.14	20.44	0.15	23.51
Esperan secado de cremas	5.52	1.14	6.29	0.15	7.24
Colocan ley de etiquetado en el calzado	1.78	1.14	2.03	0.15	2.33
Pone calzado final en bolsas	2.04	1.14	2.33	0.15	2.67
Armado de cajas	4.86	1.14	5.54	0.15	6.37
Colocan calzado final en cajas	3.72	1.14	4.24	0.15	4.88
Coloca especificaciones del calzado en la caja	1.68	1.14	1.92	0.15	2.20
Transportan el calzado terminado a almacén de Productos Terminados	1.65	1.14	1.88	0.15	2.16
Entrega calzado alistado a almacén de productos terminados	1.02	1.14	1.16	0.15	1.34
<b>TOTAL:</b>	<b>86.94</b>	<b>1.14</b>	<b>99.11</b>	<b>0.15</b>	<b>113.98</b>

**Fuente:** Empresa “DANNIS SPORT”

## ANEXO 12

### CUESTIONARIO PARA COLABORADORES DE “DANNIS SPORT

En este cuestionario, a usted se le da oportunidades para determinar claramente como se siente en su función laboral. Por lo que deber ser franco/a y transparente en las respuestas, con el fin, de garantizar confidencialidad no se mostrará su nombre a su empleador, ni a ninguno de sus representantes.

Esta encuesta, le permite al investigador, descubrir que piensan realmente los clientes internos sobre la eficiencia de su trabajo. Esta indagación, es importante para optimizar el proceso productivo, y mejorar el ambiente de trabajo en todos sus elementos, por lo que se espera el máximo de su cooperación con su respuesta. Marque con una X, según corresponda a su respuesta.

1. ¿Cómo considera que influiría la implementación de una metodología de orden, limpieza y disciplina en el proceso de productividad y eficiencia de la empresa calzado “DANNIS SPORT”?
    - a) Malo
    - b) Bueno
    - c) Regular
  2. ¿Cuál es la rapidez de respuesta al solicitar un insumo al almacén de materia prima?
    - a) Malo
    - b) Bueno
    - c) Regular
  3. ¿Cuál es el estado de las herramientas de trabajo que entrega la empresa “DANNIS SPORT”?
    - a) Malo
    - b) Bueno
    - c) Regular
  4. ¿Tiene conocimiento sobre, si existe un plan de acciones para asegurar la limpieza y orden dentro de las áreas de trabajo?
    - a) Sí
    - b) No
  5. ¿Siempre se halla en el mismo lugar sus herramientas de trabajo?
    - a) Sí
    - b) No
- ¡Gracias por su colaboración!

## ANEXO 13

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

#### **Actividad**

Es un proceso con un enfoque comercial o industrial para lograr beneficios de cualquier entidad (Coordinación empresarial, 2014).

#### **Desviación estándar**

Se define como el cálculo entre la raíz cuadrada de la varianza de una población. Es de gran importancia la distribución normal como un estudio de análisis, pues es uno de los factores que indican la media poblacional y la distribución (Estimación de la desviación estándar, 2017).

#### **Matriz cruzada**

Es la identificación de actividades estratégicas que, junto con la estrategia principal de la empresa, deben formar la matriz para el desarrollo de los planes estratégicos y operativos de la empresa. Sirve para analizar cuidadosamente las variables internas y externas en beneficio o en posibles soluciones para la empresa (Vaca, 2015).

#### **Operación**

Son cada maniobra indispensable en una acción en la industria como: producción, adecuación y/o transformación (Iglesia, 2009)

#### **Proceso**

Es un conjunto de acciones requeridas para cambiar las propiedades de la materia prima. Por lo general, se requieren varios pasos separados para obtener un producto en particular (Iglesia, 2009).

#### **Proceso de alistado**

Es la etapa de dar los últimos terminados a los calzados como: cortar el exceso de hilo del forro, pulir, barnizar, aplicar suelas, pintar el calzado si es necesario y guardarlos en cajas adecuadas (Huamán, 2019).

## **Productividad**

Es una relación de resultados obtenidos que se puede cuantificar en términos de unidades de producción, unidades de ventas, ingresos por ventas o ganancias; y los recursos utilizados para lograr los resultados anteriores, expresados en términos de número de empleados, tiempo de trabajo, horas máquina, etc. (Tam, 2019). A continuación se describe las medidas de productividad:

$$\text{Medida parcial} = \frac{\text{Producto}}{\text{Entradas}} \circ \frac{\text{Producto}}{\text{Capital}} \circ \frac{\text{Producto}}{\text{Materiales}} \circ \frac{\text{Producto}}{\text{Energía}}$$

*Medida multifactorial*

$$= \frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo} + \text{Capital} + \text{Energía}} \circ \frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo} + \text{Capital} + \text{Materiales}}$$

$$\text{Medida total} = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} \circ \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Todos los recursos utilizados}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

## **Tarea**

Es una labor a realizar en un proyecto, un paso en un proyecto de múltiples etapas. La tarea se completa dentro de un marco de tiempo específico y debe contribuir al logro de los objetivos relacionados con el trabajo (Wrike, 2022).

## **Tiempo ciclo**

Es el tiempo en el cual un proceso o actividad se realiza, ya sea un proceso de máquina o procedimiento manual (Álvarez, 2014).

$$\text{Tiempo ciclo} = T_{\text{trabajo}} + T_{\text{máquina}}$$

## **Tiempo estándar**

Es el valor asignado por medio de tablas de la OIT a la realización de distintas actividades de principio a fin, dado que es realizada por trabajadores calificados con un método específico y a un ritmo normal. También cabe destacar que incluye

la necesidad de descanso y contingencias que comúnmente se presenta. (López, 2018). Para obtener el tiempo estándar se debe primero tener los tiempos cronometrados, después una valoración de ritmo de trabajo y suplementos.

De los tiempos cronometrados se debe realizar una suma de todos los tiempos dividido para el total de tiempos para obtener un tiempo promedio

$$Te = \frac{\sum xi}{Lc}$$

Después de tener una valoración para cada elemento, se debe realizar el cálculo del tiempo normal

$$Tn = Te \frac{\text{Valor atribuido}}{\text{Valor estándar}}$$

Con el tiempo normal se debe sumar las tolerancias por los suplementos que se vayan a considerar para obtener el tiempo concedido por elemento:

$$Tt = Tn * (1 + \text{suplemento})$$

Antes de establecer el tiempo estándar se debe obtener el tiempo concedido total

$$Ttc = Tt * \text{Frecuencia}$$

Finalmente se debe sumar todos los tiempos concedidos para obtener el tiempo estándar

$$\sum Ttc = \text{Tiempo estándar}$$

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal}}{1 - \text{suplementos}}$$

### **Value Stream Mapping (VSM)**

Es un implemento sistemático que asiste a las industrias a observar las cadenas de suministro y comprender el flujo de materiales e información sobre los productos. El diagrama se construye desde un principio desde el proceso hasta la entrega del producto, eliminando tareas innecesarias. El VSM ayuda en la identificación de desperdicios, mejorar la eficiencia del proceso productivo, buscar el bienestar del trabajador en su área laboral, proporcionar estrategias desde un punto de partida para el crecimiento a corto o mediano plazo (Aplicación del mapa de flujo de valor (VALUE STREAM MAP-VSM) a la gestión de cadenas de suministros de productos agrícolas: un caso de estudio, 2018).

Ambato. 23 de marzo de 2022

Ing.

**María Belén Ruales**

**DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA**

Presente

De mis consideraciones.

Yo, **LLUGSA CHALCO CARLOS DANILO** portador de cedula ciudadanía 1803277837, en mi calidad de gerente de la empresa **DANISS SPORT**, de la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, declaro que la empresa se encuentra CONFORME con el trabajo de investigación realizado por parte de **LLUGSA OLOVACHA STALIN ARIEL**, portador de la cedula de ciudadanía **1805466834**, en la calidad de estudiante de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA, con el tema **OPTIMIZACIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO DE CALZADO EN LA EMPRESA DANISS SPORT DE LA CIUDAD DE AMBATO.**

Particular que me comunico para fines pertinentes.

Atentamente



.....  
LLUGSA CHALCO CARLOS DANILO

C.I. 1808377837

GERENETE