ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

Rediseño del calzado industrial S13 utilizando el patronaje Strobel en la empresa Buffalo Industrial.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial

Línea de Investigación:

Artes, Diseño, Lenguajes, Literatura y Oralidad

Autora:

MARÍA BELÉN CHÉRREZ CEVALLOS

Director:

Dis. Mg. DELIA ANGÉLICA TIRADO LOZADA

Ambato – Ecuador

Marzo 2021

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

REDISEÑO DEL CALZADO INDUSTRIAL S13 UTILIZANDO EL PATRONAJE STROBEL EN LA EMPRESA BUFFALO INDUSTRIAL.

Línea de Investigación:

Artes, Diseño, Lenguajes, Literatura y Oralidad

Autora:

MARÍA BELÉN CHÉRREZ CEVALLOS

Delia Angélica Tirado Lozada; Dis. Mg. f. _____
CALIFICADORA

Francisco Javier Echeverria Tamayo; Ing. Mg. f. _____
CALIFICADOR

Gabriel Alejandro Núñez Escobar; Ing. Mg. f. _____
CALIFICADOR

Daniel Marcelo Acurio Maldonado; Ing. Mg. f. _____
DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel; Dr. f. _____
SECRETARIO GENERAL PUCESA

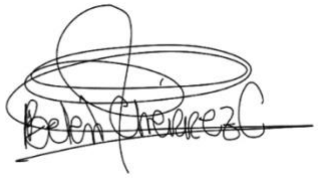
Ambato – Ecuador
Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **MARÍA BELÉN CHÉRREZ CEVALLOS,** con **CC. 180431164-3** autora del trabajo de graduación intitulado: REDISEÑO DEL CALZADO INDUSTRIAL S13 UTILIZANDO EL PATRONAJE STROBEL EN LA EMPRESA BUFFALO INDUSTRIAL, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL.**

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ambato, Marzo 2021



MARÍA BELÉN CHÉRREZ CEVALLOS
CC. 180431164-3

AGRADECIMIENTO

El esfuerzo y conclusión de una etapa más en mi vida la dedico a quien forja mi conciencia y busca en mi lo mejor que tengo, mi padre celestial dios, siempre me levanta de mi continuo tropiezo, me ha regalado a mis padres Maritza Cevallos y Patricio Chérrez quienes, con su consejo, apoyo incondicional, paciencia y amor no han permitido que decline para alcanzar mi meta.

Así mismo quiero expresar mi agradecimiento a todos quienes conforman la empresa “Buffalo Calzado de Seguridad Industrial” quienes me han brindado apoyo incondicional en la elaboración del proyecto de investigación.

DEDICATORIA

Son innumerables las personas a las que debo agradecer por formar parte de mi vida profesional y personal, empieza por la universidad y todos quienes la conforman me abrieron sus puertas y conocimientos científicos que permitieron estudiar mi carrera. mis hermanos quienes en medio de tribulaciones me han apoyado con su comprensión y conocimientos. no podría olvidar a mis grandes amigos quienes me han dado alegría en medio de mis penurias en especial a majo quien con su carisma siempre me acompañado en busca de soluciones y me ha animado a seguir en la lucha.

Este logro es en gran parte gracias a todos ustedes, concluyo con éxito una tarea que en un principio parecía titánica.

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación del rediseño del calzado industrial S13 analizó los tiempos en el proceso de fabricación, el problema identificado es la demora en la manufactura del calzado, lo que genera mayor inversión de tiempo, recursos y logística. Para obtener datos importantes para la investigación, se utilizó la técnica de la entrevista. Al cumplir con el objetivo de rediseñar los procesos de fabricación del calzado de seguridad S13 por medio la implementación del método Strobel, se realizó el estudio del proceso a través de un diagrama de operaciones en el que, se determinó que el tiempo de producción que utiliza la empresa es de 3h5min, para lo que se propone el proceso de fabricación del calzado mediante patronaje Strobel reduce el tiempo a 1h35min. Como parte del rediseño del modelo de la investigación determina la disminución en el tiempo de producción en un 17,53%, incrementa considerablemente la productividad y eleva la rentabilidad de la empresa. El costo de producción actual es de $23.49 por par de zapatos, y con el método propuesto, se redujo a $17.43. Es importante mencionar que la característica del sistema de modelaje Strobel para el calzado S13 hay un ahorro de 1,5cm en el perímetro del zapato lo que representa de 2 a 3 decímetros por par de zapatos, el producto es más estético y el tiempo de producción, se reduce al igual que costos generados por materia prima.

PALABRAS CLAVE: calzado, fabricación, proceso, producción, rediseño.

ABSTRACT

In the present research project of the redesign of the industrial footwear S13, the times in the manufacturing process were analyzed, the problem identified is the delay in the manufacture of footwear, which generates a greater investment of time, resources and logistics. To obtain important data for the research, the interview technique was used. When fulfilling the objective of redesigning the manufacturing processes of the S13 safety footwear through the implementation of the Strobel method, the study of the process was carried out through an operations diagram in which it was determined that the production time used by the company is 3h5min, for which the shoemaking process is proposed using Strobel pattern making, reducing the time to 1h35min. As part of the redesign of the research model, the decrease in production time is determined by 17.53%, considerably increasing productivity and raising the profitability of the company. The current production cost is $ 23.49 per pair of shoes, and with the proposed method it was reduced to $ 17.43. It is important to mention that the characteristic of the Strobel modeling system for the S13 footwear is a saving of 1.5 cm in the perimeter of the shoe, which represents 2 to 3 decimeters per pair of shoes, the product is more aesthetic and the production time it is reduced as well as costs generated by raw materials.

KEYWORDS: footwear, manufacturing, process, productivity, redesign.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD iii
AGRADECIMIENTO iv
DEDICATORIA v
RESUMEN vi
ABSTRACT vii
ÍNDICE viii
Índice de Tablas xi
Índice de Gráficos xi
Imágenes xi
Índice de Figuras xiii
Índice de Ecuaciones xiii
INTRODUCCIÓN 1
ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA 6
1.1. Procesos de fabricación de calzado industrial sistema de armado tradicional 6
1.1.1. Área de patronaje: 8
1.1.2.Cortado: 9
1.1.3.Preparado y Destallado: 10
1.1.4.Aparado: 11
1.1.5.Ojalillado 12
1.1.6.Empastado: 13
1.1.7.Emplantillado 14
1.1.8.Preparación de Suelas 15
1.1.9.Armado: 16
1.1.10.Rayado:…….. 17
1.1.11.Cardado:……. 18
1.1.12.Pegado o Prensado: 19
1.1.13.Terminado: 20
1.2.Industria del calzado 21
1.2.6.Tipos de proceso de fabricación de calzado 22
1.3.Materiales utilizados en el calzado industrial con sistema Strobel 27
1.3.1.Forro……. 27

1.3.2.Refuerzo 27
1.3.3.Contrafuerte 28
1.3.4.Cuero……. 29
1.3.5.Sintéticos 30
1.3.6.Punta de Protección 31
1.3.7.Seguridad y confort de las punteras de protección 32
1.3.8.Puntera de Policarbonato 32
1.3.9.Puntera de Acero 33
1.3.10.Plantilla de armado 34
1.3.11.Suela……. 35
1.3.12.Molde cerrado o de inyección directa al corte 36
1.3.13.Cordones 37
1.4.Maquinaria 37
1.5.Rediseño de procesos de producción 38
1.5.1.Estudio de tiempos, métodos y movimientos 39
1.5.2.Importancia y usos de los estudios de tiempos y movimientos 41
CAPITULO II 47
METODOLOGÍA 47
2.1.Tipo y modalidad de investigación 47
2.2.Población y Muestra 48
2.2.1.Población 48
2.2.2.Muestra 49
2.3.Métodos técnicas e instrumentos de investigación 49
2.3.1.Métodos de investigación 49
2.3.2.Técnica de investigación 49
2.3.3.Instrumento de Investigación 50
2.3.4.Tipo de recolección de la información 50
2.4.Procesamiento y análisis de la información sobre el diagnóstico realizado. 51
2.4.1.Análisis del proceso de producción actual del modelo S13. 51
2.4.2.Proceso de fabricación del calzado S13 mediante modelo Strobel. 51
2.4.3.Composición de costo de fabricación del proceso actual 54
2.4.4.Composición de costo proceso Strobel 56
2.5.Fabricación del modelo S13 mediante método Strobel. 57

2.7.Caracterización de la empresa o institución 73
Misión Buffalo Calzado de Seguridad Industrial. 73
Visión Buffalo Calzado de Seguridad Industrial. 73
CAPÍTULO III 74
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN 74
2. de resultados ……. 74
3.1.1. Evaluación al proceso Actual 78
3.2. Análisis de tiempos del proceso actual de fabricación del modelo S13 80
3.2.1. Interpretación: 82
3.3.Propuesta de reducción de tiempos proceso actual de fabricación del modelo S13 92
3.3.1.Interpretación: 93
3.3.2.Interpretación: 95
Propuesta del proceso propuesto de fabricación del nuevo modelo SS01- Aparado 106
Propuesta del proceso propuesto de fabricación del nuevo modelo SS01- Montaje 108
ANEXOS 119
BIBLIOGRAFÍA 128
CAPITULO IV 130
VALIDACIÓN 130

Índice de Tablas

Tabla 1.1 Símbolos de diagrama de procesos. 45
Tabla 2.1 Población de estudio 48
Tabla 2.2 Métodos constructivos de calzado 52
Tabla 2.3 Costos materia prima 54
Tabla 2.4 Costos de proceso Strobel 56
Tabla 3.1 Resutlados 75
Tabla 3.2 Porcentajes de cumplimento por proceso 77
Tabla 3.3 Diagrama de procesos (Área de aparado – proceso actual). 80
Tabla 3.4 Tiempos totales de las operaciones 82
Tabla 3.5 Diagrama de procesos (Área de montaje – proceso actual) 83
Tabla 3.6 Tiempos totales de las operaciones 84
Tabla 3.7 Diagrama de procesos (Área de aparado – proceso propuesto) 92
Tabla 3.8 Tiempos totales de las operaciones 93

Índice de Gráficos

Imágenes

Imagen 1.1 Patronaje 8
Imagen 1.2 Cortado 9
Imagen 1.3 Destallado 10
Imagen 1.4 Preparado 11
Imagen 1.5 Aparado 12
Imagen 1.6 Ojalillado 12
Imagen 1.7 Empastado 13
Imagen 1.8 Emplantillado 14
Imagen 1.9 Preparación de suelas 15
Imagen 1.10 Armado 16
Imagen 1.11 Rayado 17
Imagen 1.12 Cardado 18

Imagen 1.13 Pegado 19
Imagen 1.14 Prensado 20
Imagen 1.15 Terminado 20
Imagen 1.16 Empacado 21
Imagen 1.17 Forro 27
Imagen 1.18 Refuerzo 28
Imagen 1.19 Contrafuerte para talón y puntera termo adherible 29
Imagen 1.20 Cuero 29
Imagen 1.21 Sintéticos 30
Imagen 1.22 Punta de Protección 31
Imagen 1.23 Puntera de Policarbonato 33
Imagen 1.24 Puntera de Acero 33
Imagen 1.25 Plantilla de Armado 34
Imagen 1.26 Suela 35
Imagen 1.27 Molde Cerrado 36
Imagen 1.28 Máquina Garudan 37
Imagen 2.1 Proceso de Corte Strobel 59
Imagen 2.2 Proceso de Preparado Strobel 60
Imagen 2.3 Proceso de Destallado Strobel 61
Imagen 2.4 Proceso de Aparado Strobel 62
Imagen 2.5 Proceso de Ojalillado Strobel 63
Imagen 2.6 Proceso de Empastado Strobel 64
Imagen 2.7 Conformado de Talón Strobel 64
Imagen 2.8 Costura Strobel 65
Imagen 2.9 Proceso de Calce Strobel 66
Imagen 2.10 Armado de Puntas 67
Imagen 2.11 Proceso de Rayado Strobel 68
Imagen 2.12 Proceso de Cardado Strobel 69
Imagen 2.13 Proceso de Inyección Strobel 70
Imagen 2.14 Inyección de Suela 70
Imagen 2.15 Proceso de Descalce Strobel 71

Imagen 2.16 Proceso de Terminado Strobel 72
Imagen 2.17 Empacado de Proceso Strobel 72

Índice de Figuras

Figura 1.1 Proceso de Fabricación de Calzado Industrial 7
Figura 1.2 Método Cementado 24
Figura 1.3 Método Strobel 26
Figura 2.1 Flujograma Strobel 58

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1.1 Incremento de Productividad 40

INTRODUCCIÓN

El calzado ha acompañado al hombre desde el inicio de su historia, por lo que ha mostrado ser una prenda de vestir importante en la actualidad han encontrado hallazgos con referencia al calzado en España, Francia y en territorio egipcio que data de 10.000 a.C. e incluso a finales del periodo paleolítico.

Durante la Gobernación del presidente Rafael Correa Delgado, se concretaron salvaguardias para el ingreso de calzado importado al país. Dichas importaciones afectaban mucho al sector del calzado, especialmente en la provincia de Tungurahua, considerada la madre de los zapateros dentro de nuestro territorio ecuatoriano.

Pacheco (2016) afirma que:

> Para la mayoría de las empresas esta política fue de gran ayuda para su desarrollo es decir, que impacto de manera positiva dentro del sector, porque las productoras de calzado de la zona lograron mejorar e innovar su producción, esto quiere decir que pusieron nuevos modelos de calzado, para así poder ofrecer nuevos productos de calzado al mercado, es importante saber que antes de las salvaguardias los calzaditas solo ofrecían modelos casuales para damas y caballeros y con este empujón la industria del calzado ha mejorado, con modelos innovadores, lo que genera mayor atención para el público (p.90).

En la ciudad de Ambato, desde 1991, ha funcionado la empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial, dedicada a la producción de calzado. Al ser una empresa que cuenta con estabilidad en el mercado nacional aproximadamente 30 años, distribuye sus productos a importantes negocios, cumple con una alta calidad en ventas.

Uno de los modelos más vendidos dentro de dicha empresa es el S13, el mismo que presenta demoras al momento de su fabricación por la manera del proceso. Para ello, se realizó un estudio, el cual, ayudó a identificar el tiempo en el proceso de producción actual del calzado.

Con esto se busca reducir la mano de obra, la materia prima y a su vez, incrementar la productividad de dicho modelo.

La fabricación de calzado implica métodos y técnicas en su proceso de producción como recursos tales como tiempo, mano de obra y materia prima utilizada. Para esto, Freivalds (2009) menciona que, “la técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción tendrían mejoras en la productividad” (p.32).

Sin embargo, la ingeniería de métodos implica el análisis en dos tiempos diferentes durante la historia de un producto. De igual manera, utiliza un procedimiento sistemático para desarrollar un centro de trabajo, fabricar un producto y ofrecer un servicio que implica la selección del proyecto, análisis de datos, desarrollo del proyecto ideal y cumplimiento de los estándares requeridos.

La presente investigación busca la aplicación de un método de producción para el rediseño del modelo por medio de la reducción de tiempos y recursos. Cuesta, Cira, & Godínez (2008), plantea que: “Al mejorar los procesos, se optimizan los sistemas de producción haciéndolos más efectivos, eficientes y adaptables; qué cambiar y cómo cambiar depende de las contingencias y demandas de los clientes” (p.7).

En este proceso de rediseño, se conciben principios administrativos como alcanzar cero defectos, lo cual, se podría considerar como sinónimo de perfección o excelencia.

Debido a esto, se plantea que el problema principal de la investigación es la demora en los procesos de producción del modelo S13, la misma que causa retrasos en distintas áreas de fabricación; como es en el proceso de aparado y montaje. Dichos retrasos causan que, se generen mayores desperdicios de materia prima, por ende, causa que el calzado resulte más costoso, que a su vez provoca una baja utilidad para la empresa.

La idea por defender de la investigación, se plantea en que la aplicación del método Strobel ayudará a mejorar los el diseño del modelo en el área de aparado y montaje del modelo S13, y por ende aumentar la utilidad de la empresa Buffalo Industrial.

OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

- Rediseñar el calzado de seguridad S13 mediante la implementación del método Strobel en la empresa Buffalo Industrial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar teórica y metodológicamente los procesos de producción de calzado del modelo S13 para perfeccionar los procesos de elaboración.
- Determinar el proceso de fabricación del calzado mediante patronaje Strobel para la resolución de las características de la materia prima y tiempo de fabricación.
- Elaborar el calzado del modelo S13 mediante patronaje Strobel para evaluar los procesos de fabricación.

Niebel & Freivalds, (2009) manifiesta que

> "Las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyen métodos, estudio de tiempos estándares (a menudo conocidos como medición del trabajo) y el diseño del trabajo" (p.1).

La investigación tendrá una modalidad cuantitativa por los tiempos en el proceso de producción.

Se aplicará la metodología de gestión por procesos, es una forma de organización y, a su vez, de administración empresarial destinada a todo tipo de empresas que persigue, simultáneamente, el aumento de la eficiencia empresarial y el incremento de la satisfacción al cliente. "Su principal objetivo es la creación de valor añadido para el cliente mediante la adecuada gestión de los procesos de la empresa" (Lidia Sanchez Ruiz, 2016, p. 2).

La gestión por procesos es la encargada de controlar el aumento empresarial y el incremento de la satisfacción del cliente, es decir, que elimina lo que no genera valor. Dentro de esto, se ubicarían los tiempos de espera, procesos con fases innecesarias, tiempos de transporte, defectos de producto y tiempos de desplazamiento. Es fundamental que una empresa mejore continuamente para que dicha mejoría, se vea reflejada en los procesos componentes.

El proceso productivo es eficiente y eficaz, se considera eficiente debido a que reduce la participación de mano de obra en un 50 por ciento, y eficaz porque al realizar el estudio de tiempos del proceso, se cumplió con el objetivo esperado. Con ello, se realizó un estudio en el cual, se observó detalladamente las ventajas de cada uno de los procesos de armado y, se pudo determinar que el sistema Strobel genera mayor número de pares de calzado por hora a comparación de los otros dos sistemas en los que el monto de pares por hora es relativamente bajo en relación con el sistema propuesto. Mediante esta comparación, se pudo observar que este es el mejor método de construcción que a su vez incrementa la productividad, y consecuentemente el factor económico de la empresa, así también, como la reducción de mano de obra y materia prima.

En las fábricas de calzado de Tungurahua, los procesos de producción no siempre son los mismos, estos varían según los modelos, métodos y técnicas aplicados en cada uno según el criterio del diseñador o del profesional a cargo.

El presente proyecto permitirá rediseñar el modelo S13 e incrementar la rentabilidad para la empresa, evita procesos innecesarios, evita el mal uso del material, el tiempo y a su vez la mano de obra.

Por lo tanto, los métodos y técnicas que utilizarán ayudarán a optimizar y fortalecer a la empresa y a su vez, garantizar un producto de calidad y estabilidad para la misma. Para su ejecución, se necesitará la cooperación del gerente de la planta y supervisores hasta llegar a los que son el alma de producción; los obreros. Es importante mencionar que el estudio de tiempos requiere mucho tacto para poder obtener datos certeros.

Dentro de una organización, se esperan cambios y es importante tener la expectativa de que habrá mejorías. Sin embargo, se esperaría preparación para cualquier resistencia manifestada frente al cambio. Por esta razón, considerarán los aspectos del elemento humano y trabajar fuertemente en ello para lograr los resultados.

Con el producto final propuesto en esta investigación, se pretenderá cumplir con las demandas del cliente como un buen acabado del calzado, es más estilizado.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Procesos de fabricación de calzado industrial sistema de armado tradicional.

Los zapatos desde tiempos muy remotos han formado parte de la vestimenta de los seres humanos. Por su parte, la palabra “zapato” proviene del turco *zabata* y es una parte sumamente importante para el cuidado del pie. Tiene propiedades que le permiten cubrir menos superficie que una bota, pero más que una sandalia, y los mismos sirven básicamente para brindarnos resistencia y estabilidad para enfrentar distintos terrenos.

Existen diferentes áreas para la realización de un buen calzado industrial, estas son importantes en cada una de ellas. Las mismas están conformadas por el área de patronaje, cortado, aparado, preparado, montado, pegado y terminado.

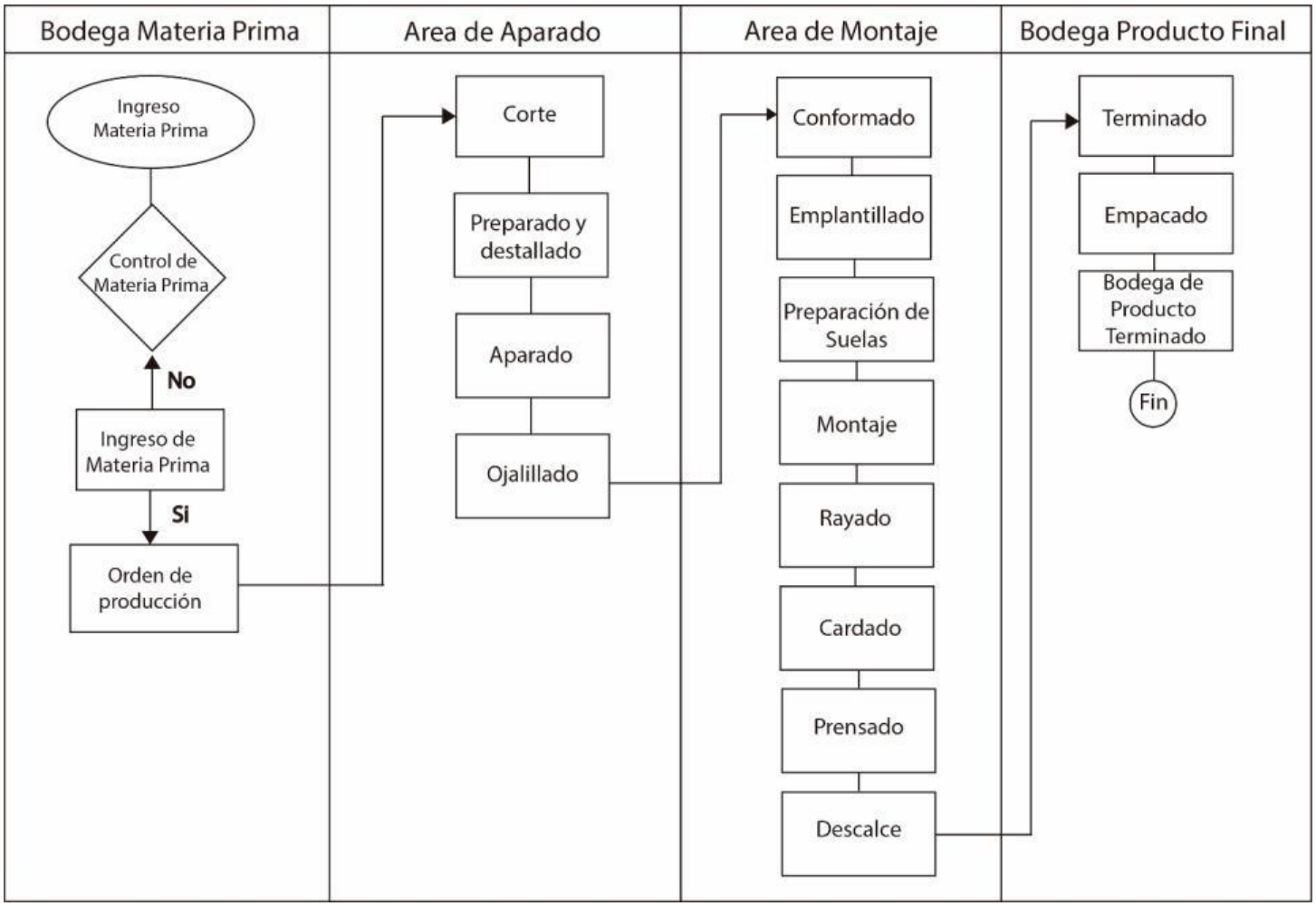


Figura 1.1 Proceso de Fabricación de Calzado Industrial

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.1. Área de patronaje:

En el área de patronaje el ajuste empieza con la realización del aplanado de la horma. Es necesario que este proceso, se realice con mucho cuidado y mayor exactitud, es la parte más importante para la realización de un diseño de calzado.

En esta área el modelista forraría la horma con el fin de sacar un molde, se empieza a realizar el diseño del calzado.

Imagen 1.1 Patronaje



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.2. Cortado:

En el área de corte es necesario conocer el material para realizar el calzado, debido a que cada uno de los materiales tiene reacciones diferentes. Es decir, que algunos, se cortarían mediante troqueladoras o a mano, según cada material.

Es necesario que el obrero examine cada una de las pieles, con el fin de poder observar que ninguna de estas tenga cortes o arrugas, las mismas que son causadas naturalmente.

Imagen 1.2 Cortado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.3. Preparado y Destallado:

En el área de preparado, se destalla cada una de las piezas que van a formar parte del corte. Esto, se realiza con el fin de que este no sea de un calibre muy grueso al momento de armar el corte por medio de costuras.

A su vez, se realiza el pintado en cada una de las piezas según cada color, el mismo que está identificado por cada una de las tallas con el fin de que al momento del armado, se sepa la talla para la colocación correcta de la planta y la referencia de la puntera.

Imagen 1.3 Destallado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Imagen 1.4 Preparado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.4. Aparado:

Es una de las primaras etapas y una de las más importantes, por lo que en esta tiende a tomar forma el diseño. Por medio de esta área, se ensamblan cada una de las piezas, crea el corte fundamental para su elaboración. Esto, se realiza mediante máquinas de coser de una y doble aguja, según cada uno de los diseños.

Para ello también, se usan las mesas de pegado, en donde se coloca pega en ciertas piezas que forman el corte, con el fin de poder tener mayor precisión con ciertos materiales.

Imagen 1.5 Aparado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.5. Ojalillado

En esta área, se realizan las perforaciones del calzado en la parte de la U, también, conocida como ojalillera, por donde pasarán los cordones, que ayudarán a fijar el calzado al pie.

Imagen 1.6 Ojalillado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.6. Empastado:

En esta área, se coloca el contrafuerte y moldeado del talón a calor a 70 ° y a frio a 20 ° bajo 0°, se colocan pasadores al corte y, se cortan los sobrantes del forro para proceder al área de armado.

Imagen 1.7 Empastado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.7. Emplantillado

En esta área, se procede a realizar la colocación de la plantilla de armado con la horma mediante grapas, serán colocadas en dos puntos clave; en la punta y en el talón. Esto con el fin de ayudar a que esta, se fije a la horma y que a su vez no se mueva al momento de la construcción del calzado. Es importante saber que este proceso es el primero en el área de montaje.

Imagen 1.8 Emplantillado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.8. Preparación de Suelas

En esta área, se carda la parte interna de la suela para eliminar el exceso de material graso y a su vez, se procede a colocar halogenante (reactivador de pega), lo cual, ayudará a una mejor unión de la suela con el calzado.

Imagen 1.9 Preparación de suelas



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.9. Armado:

En esta área, se realiza el armado de la puntera con el talón en la horma, la misma que lleva una plantilla de armado de material serfil de calibre 2mm. Dicha plantilla va sujetada por grampas o clavos en la mitad del talón y en la mitad de la punta, con el fin de que no se mueva para poder proceder al armado del forro. Esto, a su vez, permite la colocación de la punta de acero para poder armar la punta con cuero, que pasa al armado de enfranques y de talón, donde, se retiran las grampas o clavos.

Imagen 1.10 Armado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.10. Rayado:

En este proceso, se procede a unir la suela con la horma, con el fin de rayar el contorno de la planta en la capellada del calzado. Así, se podrá limitar el área, se pulirá el material con el fin de que, en un futuro, se pueda colocar el pegante y de esta forma se adhiera a la piel.

Imagen 1.11 Rayado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.11. Cardado:

En este sector, se procede a cardar o desbastar el cuero. Este proceso, se realiza por el contorno del rayado, el mismo que, se realiza mediante una cardadora a base de lija que retira la flor del material para la colocación de químicos que ayudan a la preparación del cuero para de esta manera proceder a la colocación del pegante.

Imagen 1.12 Cardado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.12. Pegado o Prensado:

Este proceso consiste en anclar la suela con la capellada, utiliza maquinarias que permiten la mayor fijación entre las dos partes. Esto a su vez ayuda a que el pegante, se reactive por medio del túnel de calor, el mismo que facilita que la unión de las dos piezas sea eficiente.

De esta manera, se pega la planta y, se procede a meter el calzado en una prensa, la misma que ayudará a que el calzado, se pegue de una mejor manera. Posteriormente, se pasa al túnel de frio, el cual, ayuda a que el descalce sea mucho más fácil y rápido al mismo tiempo.

Imagen 1.13 Pegado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Imagen 1.14 Prensado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.1.13. Terminado:

En el área de terminado, hay el control de calidad y a su vez, se colocan las plantillas, pasadores y adecuación de etiquetas, así también, como colocación de empaquetado. Esto sería en cajas o fundas, de acuerdo con cada uno de los modelos para una respectiva distribución.

Imagen 1.15 Terminado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Imagen 1.16 Empacado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.2. Industria del calzado

Salazar Loor, Pèrez Espinoza, Plùa, & Ramirez Pine (2017) mencionan que,

> la industria del calzado en el Ecuador es uno de los sectores productivos que ha tenido un crecimiento sostenido entre los países de América Latina. Sin embargo, en el periodo del 2006 al 2008, se vio afectado este crecimiento debido al ingreso de productos extranjeros, principalmente de Asia, derrumba los costos de los productos de calzado. Esto, a su vez, generó pérdidas dentro de la industria y a los pequeños artesanos que, se dedican a esta actividad. (p.189).

La industria del calzado es un conjunto de actividades dentro del diseño que incluye fabricación, distribución y venta de todo tipo de calzado. Esta sería agrupada por varios tipos de calzado, incluye los especiales u ortopédicos. Las salvaguardias limitaron la importación de productos dentro de la industria del calzado, con el fin de proteger e incentivar la producción nacional y la exportación de bienes.

De acuerdo con estadísticas de la Cámara de Calzado de Tungurahua (CALTU) (2012), se hace evidente el crecimiento de la industria del calzado. Ha sido señalado que de los 15 millones de pares de zapatos que, se producía en el 2008, se pasó a 28,8 millones en el 2011. Esto quiere decir que, en tres años el nivel de manufacturación, se incrementó en un 154% (Lideres, 2012).

1.2.6. Tipos de proceso de fabricación de calzado

En la actualidad, existen diferentes tipos de fabricación de calzado, que ayudan a una producción más eficiente, al igual que beneficia la obtención de una mejor estética del calzado. , se detalla cada uno de ellos, a continuación:

1.2.6.1. Stitch Down

De acuerdo con Barreto (2006):

> El sistema Stitch Down permite obtener un calzado con características impermeables y un efecto estético apropiado, en donde, se ha eliminado la presencia de la costura externa. Aún mantiene el pegado del corte sobre el piso en su parte externa y, a su vez, se ha eliminado el cosido en zigzag interno del piso, propio del método Strobel. (p. 195).

1.2.6.2. Sistema String

Según el autor (Barreto, 2006):

> El Sistema String, se utiliza para calzados a los que, se inyecta un fondo. En este, el corte es sobrehilado con una costura tipo overlock la que en su interior lleva un hilo. El corte, se ajuste a la horma de inyección… mediante el hilo y luego, se traba, la operación que sigue es colocar la matriz en la posición de llenado e inyectar el material del fondo. (pág. 197- 199).

1.2.6.3. Sistema Fray Mocho

Este sistema, se realiza mediante la costura externa que une el corte con la plantilla de armado. En estos calzados, se pega la plantilla cosida a una base de caucho conocida como suela crepe. (Barreto, 2006, pág. 199)

1.2.6.4. Sistema Strobel

El Sistema Strobel según Barreto (2006):

> Este sistema consiste en realizar una costura que pasa por la línea de armado une el corte con la plantilla de armado. El fondo, se pega y tapa la costura lo deja en el interior, en este sistema, se requiere que la plantilla no elongue en ningún sentido, para que al momento de calzar en la horma el corte no, se deforme. El contrafuerte y la puntera, se colocan y, se conforma en el horno como el sistema de armado tradicional pegado. (p 197).

El método Strobel consiste en crear una funda, se realiza mediante una costura en zigzag para posteriormente cocer la plantilla y el corte por medio de las muescas elaboradas en la plantilla y en el corte.

1.2.6.5. Sistema Jaleteo por pinzas

Para el sistema de jaleteo por pinzas según el criterio del Señor Amaguaña (2019), trabajador de la empresa MASALUPI, como modelista de calzado en el departamento de diseño y desarrollo indica que: “El sistema de jaloteo por pinzas es un sistema constructivo convencional. Este está basado en doblar la ventaja de armado del corte, el cual, se realiza por medio de un jaleteo de pinzas hacia la planta en el área que corresponde a la punta de la horma. Para ello tendrían cuidado al momento de jaletear el corte para realizar este proceso, porque es muy normal que el material tienda a tomar sus propiedades y que el mismo, se encoja”.

1.2.6.6. Método Cementado

El método de construcción cementado es un método comúnmente utilizado en pequeñas industrias, así como artesanos. Dicho método ha sido utilizado por varias décadas, y permite que, se realice la unión de la suela con la capellada, previo a la preparación de la suela. Este proceso, se realiza dentro del área de pegado con el fin de disminuir el grosor de esta.

Es importante destacar que, para este método de construcción, se coloca solvente en la suela lo deja reposar por 30 minutos, con el fin de que este, se active para luego poder llegar a colocar una base de primer. Este segundo tiempo dura aproximadamente 15 minutos, y posteriormente, se procede a colocar la pega coloca primer en la capellada del calzado aproximadamente por 5 minutos, para así poder colocarlo en el reactivador de calor, el mismo que, se encuentra a una temperatura adecuada.

Figura 1.2 Método Cementado



***Fuente**: Investigador.*

1.2.6.7. Método Strobel

El nombre Strobel nace de la organización que creo el sistema para la construccion de zapatos y para su desarrollo implemento la maquinaria para ejecutar dicho proyecto como es la maquina de sobrehilar, tiene como función coser la plantilla del interior de los cortes del zapato en materiales de cuero y textil. Analiza el método tradicional denominado de montaje, el método Strobel es mucho mas eficaz en ahorrar recursos y tiempos (Aki, 2012, p. 45).

Barreto (2006) afirma que:

> El sistema Strobel, se realiza mediante una costura, que pasa por la línea de armado une el corte con la plantilla de armado…En este sistema, se requiere que la plantilla no elongue en ningún sentido, para que al momento de calzar en la horma no, se deforme el corte. El contrafuerte y la puntera, se colocan y, se conforma en el horno como el sistema de armado tradicional pegado. (p. 197).

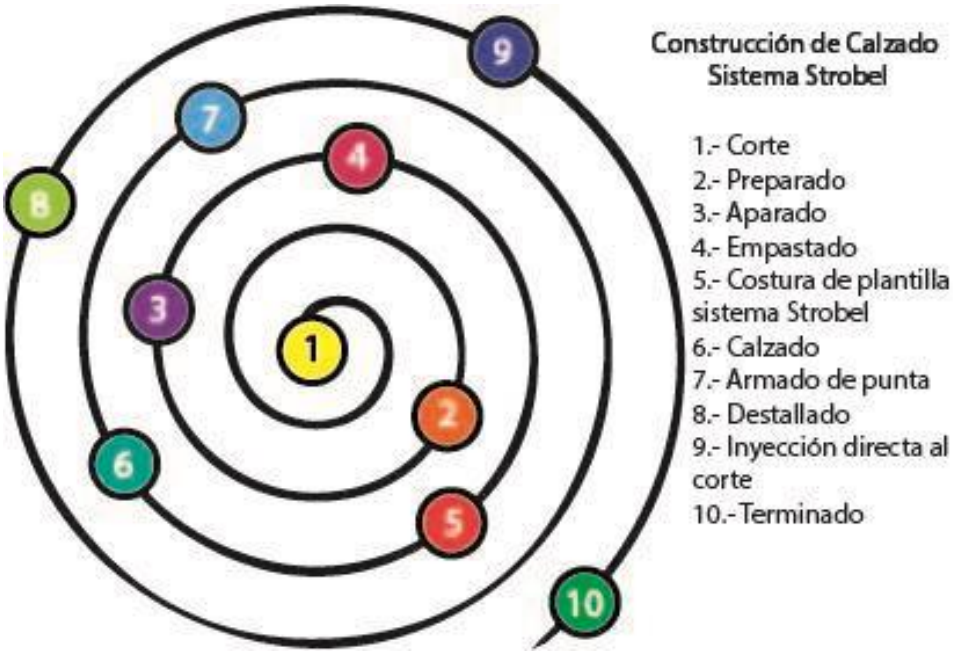
Una fracción interesante del departamento de pespunte es el proceso de construcción Strobel, el mismo que tiene aproximadamente 20 años en la industria del calzado mexicano, y que a pesar de las ventajas en ahorro de material muy pocas empresas lo había adaptado. (Martínez, 2006).

De acuerdo con Martínez (2006):

> En el proceso tradicional los cortadores dejan aproximadamente dos centímetros más de material para después pueda ser clavado el corte ya armado sobre la horma. a comparación del proceso Strobel no, se necesita dejar los dos centímetros de material, pues la contra suela es cocida al ras del corte y luego este, se mete sobre la horma, con esto, se tiene un ahorro de material del 6 al 12%, y a su vez ya no, se necesita las máquinas para montar puntas, se ahorra, también, en mano de obra (p.32).

Las muescas son fundamentales en la realización del proceso con método estrobe, estas, se encuentran marcadas en la capellada, en el forro, así también, como en la platilla de armado, y empatarían con exactitud, porque son las guías para la Unión del corte con la plantilla, y así formar el método Strobel, con el fin de que esta no, se deforme al momento de enfundar la horma.

Figura 1.3 Método Strobel



***Fuente**: Investigador.*

1.2.6.8. Modelaje Strobel

Para el método Strobel Sailema (2019), detallada en el Anexo 2, trabajador de la empresa Plasticaucho Industrial S.A. como modelista de calzado en el departamento de diseño y desarrollo, con el fin de poder conocer más información sobre el modelaje del sistema Strobel, menciona que los materiales a ser usados son los mismos que para un calzado normal, lo que varía es la plantilla de armado y el proceso de este. Lo que es muy relevante es el tiempo de producción, porque, se reduce en un 50% a 75% depende de la cualificación de los trabajadores, en el armado es donde, se encuentra el eje principal del modelaje Strobel porque, se reduce la cantidad de material que, se utiliza en el zapato.

Con esta entrevista, se pudo determinar que los materiales más utilizados dentro del modelaje Strobel y fundamentales para este sistema son los siguientes:

1.3. Materiales utilizados en el calzado industrial con sistema Strobel

1.3.1. Forro

El forro es una de las piezas más importantes en el calzado. Este material tiene diferentes tipos de forro como son los comunes (económicos) y los tecnológicos, estos son antibacteriales y antitranspirante. Este material va debajo de la capellada, ayuda al calzado a dar mayor confort y realce, a su vez protege al pie de las costuras que ayudan a la unión del cuero.

Imagen 1.17 Forro



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.3.2. Refuerzo

El refuerzo, también, conocido como protección, sería de diferentes componentes como es de asfalto. Este tiene un calibre de 2.2mm, y es un material extremadamente versátil, puesto que tiene una alta resistencia a la abrasión, es resistente al contacto con agentes químicos y a su vez es 100% Waterproof. De esta manera, ayuda a que el cuero sea más resistente y que el mismo, se encuentre seco, lo que ayuda a evitar posibles al material.

Imagen 1.18 Refuerzo



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

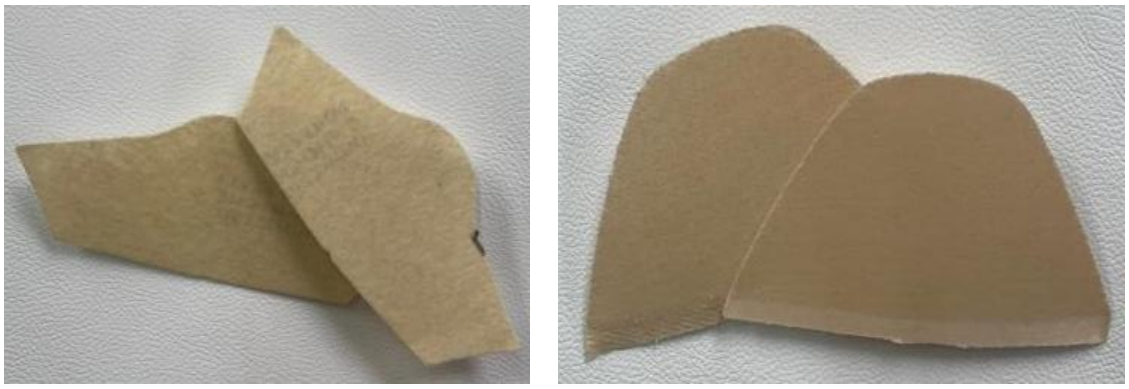
1.3.3. Contrafuerte

Este es uno de los materiales más importantes para reforzar el calzado. Tanto la puntera como en el talón están compuestos por un material especial, el mismo que, se activa al aplicar sobre el calor, para así poder pegar a la capellada y a su vez formar una pieza rígida. Esta pasaría por la maquina conformadora para reforzar la zona de apoyo del talón y la puntera.

Este tipo de material, se encontraría en diferentes presentaciones, como son los realizados a base de polímeros, plásticos y termo adheribles, los cuales, cumples con la misma funcionalidad de dar forma mediante una temperatura de calor y frio. Es importante saber que los contrafuertes termo adheribles son mejores debido a que tienen una mejor fijación a temperatura calor y frio da a su misma vez forma al talón o a la punta para generar mayor estabilidad y firmeza al calzado.

Asimismo, ayuda a prevenir la pronación del talón durante la marcha, ayuda a que el pie cumpla correctamente su función, por lo que pronar el pie en exceso produciría al usuario daños y lesiones.

Imagen 1.19 Contrafuerte para talón y puntera termo adherible



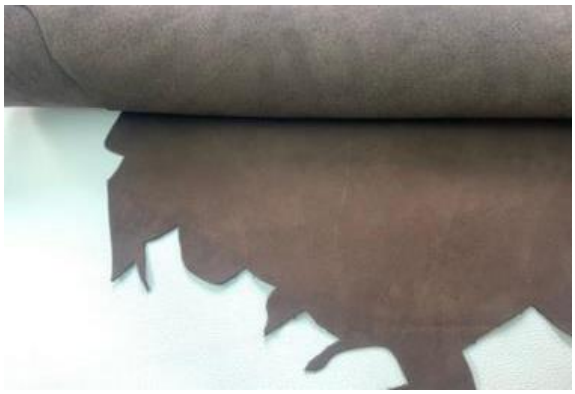
***Fuente**: Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.*

1.3.4. Cuero

Este es uno de los materiales más importantes en la fabricación del calzado, debido a la gran resistencia, impermeabilidad y flexibilidad que permiten una mayor manipulación.

Se denomina como cuero a la piel que proviene de una capa de tejido que recubre a los animales. Esta es procesada con químicos en las distintas curtiembres, y, se emplea como material primario en la elaboración de calzado. Las pieles más comunes para la fabricación en la industria del calzado, se derivan de vaca, cabra, caballo, cerdo, reptil y ternero.

Imagen 1.20 Cuero



***Fuente:** Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.*

1.3.5. Sintéticos

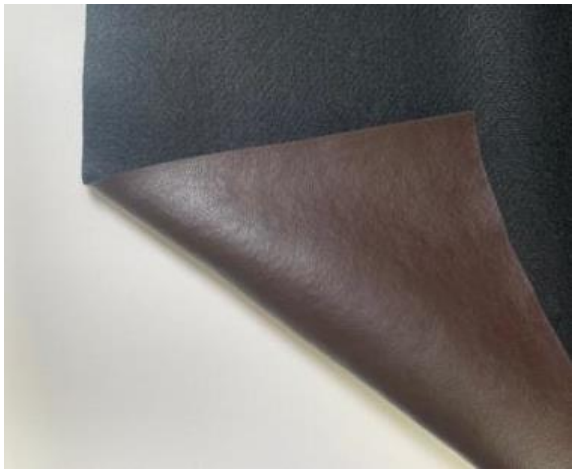
Los materiales sintéticos están realizados a base de polímeros o de pequeñas moléculas, los mismos que están compuestos de químicos derivados del petróleo o petroquímicos.

Estos materiales son resistentes y suelen ofrecer características amigables para el consumidor. Es importante destacar que una de las características más comunes es que son materiales a prueba de agua, tienen mayor elasticidad y son resistentes a las manchas.

Existen varios tipos de materiales sintéticos, los mismos que tienen diferentes funcionalidades como son los siguientes:

- Nylon
- Compuestos de plástico
- Polyester
- Kevlar
- Licra
- Polímeros reactivos inteligentes
- Acrílico

Imagen 1.21 Sintéticos



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.3.6. Punta de Protección

Una puntera de protección protege a los dedos del pie de impactos o aplastamientos, el mismo requiere de materiales especiales.

Barreto (2006), afirma que: “Se encuentra anclada entre suela-corte y forro-plantilla principal de tal forma que no presente movimiento respecto del calzado” (p.117).

Las punteras, se construirían con una pestaña interior ¨p¨ 0,5mm mínimo medida en la parte interior de la puntera que impide la incrustación de esta en la suela luego de un impacto fuerte.

Imagen 1.22 Punta de Protección



Fuente: *Diseño de calzado urbano*
Elaboración: *Investigador.*

1.3.7. Seguridad y confort de las punteras de protección

Es una estructura resistente formada a base de acero o policarbonato, la misma que ayuda a proteger los dedos del pie de golpes y de descargas eléctricas. Según el tipo de calzado en el cual, será utilizado cada una de las punteras, se tomaría en cuenta el aspecto de seguridad y confort, los mismos, que se centran en:

- El estudio de la actividad de los dedos
- Longitud mínima
- Ancho
- Eje de flexión

1.3.8. Puntera de Policarbonato

Las punteras de composite, se encuentran compuestas por dos o más resinas con propiedades físicas o químicas. A su vez estas cumplen una punta protectora mucho más fuerte y liviana, cumple las mismas características que la puntera de acero; proteger los dedos del pie de golpes.

Por lo general este material es un compuesto de Kevlar, fibra de carbono y fibra de vidrio. Estas no conducen electricidad, por lo general este tipo de puntera, se utiliza más en botas dieléctricas, dado por los agentes que la componen.

Imagen 1.23 Puntera de Policarbonato



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.*

1.3.9. Puntera de Acero

Flecksteel (2019) mencionan que la punta de acero sería fabricada de placa de acero carbono en un proceso continuo, las punteras de acero producidas por Flecksteel son sometidas a un tratamiento térmico que presenta resistencia al impacto y comprensión, además, de un acabado electrostático que garantiza resistencia contra la corrosión.

Imagen 1.24 Puntera de Acero



Fuente*: Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.3.10. Plantilla de armado

Barreto (2006) en su investigación menciona que la plantilla uno de los componentes prefabricados, más importantes del calzado, exige fidelidad a la horma, estabilidad en el enfranque y gran exactitud en la confección.

Entre las funciones que cumple, se encuentran:

- Dar estabilidad al calzado
- Sobre ella, se pega la capellada
- Da forma a la planta

Las plantillas tienden a tomar la forma de la planta de la horma y de esta dependerá las características que esta requiera.

Imagen 1.25 Plantilla de Armado



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.3.11. Suela

Barreto (2006) establece que:

> Se denomina suela a las de origen vacuno y fondo a todos los demás materiales en algunos casos, se puede escuchar suela de goma, pero siempre, se aclara el material sus funciones son: Protección, Amortiguación, Flexibilidad, Percepción, Presión y Rozamiento o Fricción (p.89).

Como menciona el autor, es importante recalcar que cada una de las características mencionadas anteriormente ayudan a que el pie, se mantenga protegido y que a su vez el mismo no sufra de lesiones al momento de caminar, dado que el calzado ayuda a prevenir pronaciones que causan problemas en el pie.

La suela es una parte esencial del zapato formada por un material resistente con el fin de proteger la planta del pie. De esta manera proporciona, también, tracción y mayor fracción para evitar caídas. “El calzado puede llevar tanto, suelas de cuero prefinitas o fondo de materiales sintéticos” (Barreto, 2006, p. 199).

Existen diferentes tipos de unión de la suela con el corte, como es el pegado segmentado, así también, como el de inyección directa al corte.

Imagen 1.26 Suela



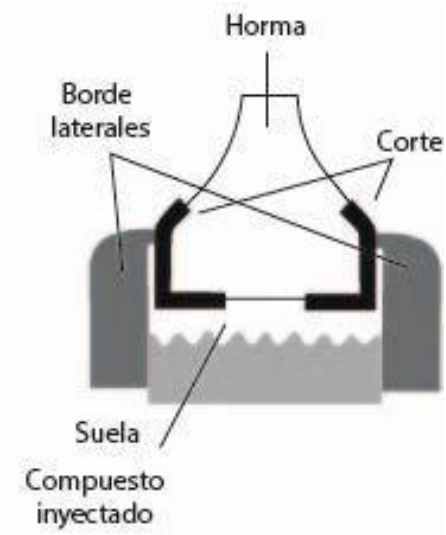
Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

1.3.12. Molde cerrado o de inyección directa al corte

La técnica de inyección directa al corte es una técnica moderna, implementada con tecnología de punta, la misma que ayuda a una mejor Unión de la capellada con la suela. A su vez ayuda a que el tiempo de este último proceso sea mucho más eficiente.
El molde consta de un pitón o base donde está grabado el dibujo, marca o lo que se desea: dos laterales y una horma que con el calado armado hace de cierre en este conjunto.

"El material en estado fluido logrado por calefacción, se inyecta al molde llena toda su capacidad y provoca el anclaje físico de la capellada al fondo en un solo paso" (Barreto, 2006, p. 97).

Imagen 1.27 Molde Cerrado



Fuente: *Diseño de calzado urbano*
Elaboración: *Investigador.*

1.3.13. Cordones

El cordón es un accesorio utilizado para la sujeción de la boca del calzado. Este será enlazado a través de cada uno de los ojales del zapato desde la parte inferior hasta la parte superior. Los principales materiales de los cuales, están realizados los cordones son de poliéster, nailon, polipropileno, algodón encerado, fibra de carbono y yute. La punta del cordón consiste en acetato de glucosa fusionado por acetona, logra de esta manera una parte rígida.

1.4. Maquinaria

Garudan (2013) afirma que:

> La maquinaria Guardan de procedencia Checa, Modelo GS-600 de un hilo, está destinada a costura de calzado media y pesada para cocer plantillas interiores a los cortes del zapato de cuero y textil como calzado de cuero y calzado de seguridad… tiene una velocidad Máxima de 2500ppm el largo de puntada es 8mm. Costura fuerte permite costura fácil de materiales hasta n grosor total de 7mm de una manera eficiente compara con el método tradicional de montar, aumenta la productividad y a la vez ahorra bastante material. El equipo auto lubricación… prolonga toda la vida útil de la máquina. El brazo de taza causa más espacio de manipulación durante la operación de la máquina (p.35).

Imagen 1.28 Máquina Garudan



Fuente: *(Garudan, 2013)*

1.5. Rediseño de procesos de producción

> Para los procesos de producción Aldorf (1991) menciona que:
> Los controles de producción comprenden la organización, el planteamiento, la comprobación de los materiales, los métodos, el herramental, los tiempos de las operaciones, la manipulación de las rutas de fabricación, la formulación de programas y su despacho o su distribución y la coordinación con la inspección del trabajo de modo que el suministro y el movimiento de los materiales, las operaciones de la mano de obra y la utilización de las máquinas (p.3).

El control de la producción es un servicio que facilita la fabricación y prepara el camino al mismo tiempo que suministra toda la ayuda y la información necesaria sobre la producción. Esto incluye a los métodos, los tiempos, los materiales y las herramientas.

Como se observa un derivado de este objetivo primordial son las metas operativas de los sistemas de producción como es entregar un producto de calidad suprema, a tiempo cada vez y al menor costo posible oh, en resumen, calidad, tiempo y costo combinados (Sipper & Bulfin, 1998).

Existen diferentes tipos de procesos de producción como es el proceso bajo pedido, producción por lotes, producción en masa, producción continua.

Según Prado (1992) menciona que la planeación y control de los procesos de producción como: la actividad de coordinación de las diversas funciones de una empresa (relacionadas con la producción), para lograr una asignación adecuada de los recursos que requieran operaciones futuras, así como el mejor control futuro de estas. El ente coordinador sería tal naturaleza que tenga los conocimientos fundamentales de las actividades que va a coordinar y acceso a la información necesaria, para poder después llevar a cabo la función de coordinación que permita tomar decisiones oportunas para ayudar a:

- Reducir desperdicios (material, dinero, mano de obra, equipo, entre otros).
- Mejorar tiempos de entrega, agilitar la capacidad instalada.

- Incrementar la confianza en áreas operativas.

1.5.1. Estudio de tiempos, métodos y movimientos

El estudio de métodos y tiempos, también, se lo llama al estudio de movimientos y tiempos, es el análisis ordenado de los métodos de trabajo, con el fin de:

1. Desarrollar el método y el sistema más adecuado, con el menor costo.
2. Normalizar dichos sistemas y métodos.
3. Determinar el tiempo necesario para que una persona calificada y convenientemente adiestrada, realice cierta tarea u operación, trabaja a marcha normal.
4. Ayudar al operario a adiestrarse sigue el mejor método (Jaramillo, 2000, pág. 45).

- **Método**

Palacios (2014) mencina que: es la tecnica para eliminar desperdicios de mano de obra maquinas, materiales, instalaciones y dinero. Busca eficacia, eficiencia, productividad y rentabilidad de las empresas, los directivos, los profesionales y el recurso humano en general.

- **Movimientos**

Se refiere a que todo lo que haría una maquina no lo ejecutaría una persona, por ello conviene aprovechar su inteligencia y capacidad en actividades más productivas, evita la fatiga y trabajos degradantes (Palacios, 2014, p. 53).

- **Tiempos**

Son el indicador para monitorear el desempeño de las personas, cumplir los compromisos con los clientes, disminuir los costos para ser rentables, competitivos, sostenibles y crecer" (Palacios, 2014, p. 53).

A su vez los estudios de tiempos, también, reduciría significativamente los costos, es por ello que los estándares de tiempos son metas a las que, se intenta llegar. Los estudios de tiempos y movimientos contemplarían la calidad del producto, por medio de ello, se mejoraría la eficiencia de cualquier operación y el control de la calidad de un producto (Meyers, 2000, p. 4)

En organizaciones que operan sin estándares de tiempo es característico un rendimiento del 60%. Esta cifra, se comprobaría mediante un muestreo del trabajo de dicha operación.
Si se establecen estándares de tiempo, el rendimiento mejora a un promedio del 85% lo que representa un incremento del 42%:

$$\frac{85\% - 60\%}{60\%} = 42\% \, de \; incremento \; de \; la \; productividad$$

Ecuación 1.1 Incremento de Productividad
***Fuente**: (Meyers, 2000)*

Para determinar las ventajas del nuevo método es necesario, entre otros datos, tener la diferencia de duración del trabajo antes y después de la reforma. Este tiempo unitario ahorrado, se relaciona, con aumento de producción, con reducción de mano de obra, o con balanceo de velocidad respecto a otra actividad dependiente (Palacios, 2016, p. 17).

Como señala anteriormente Acero es importante, que se realice una toma de tiempos en cada una de las áreas, mediante la realización de un diagrama de procesos con el fin de poder observar la diferencia antes y después de la reestructuración.

Quesada (1996) señaló que:

> Los sistemas de datos de tiempos y movimientos predeterminados estos usan tablas de datos existentes para elaborar un tiempo estándar, existen tres tipos de tiempos y movimientos predeterminados, los cuales, son los más utilizados como es la medición de tiempos, el estudio de tiempos, movimientos básicos y el factor de trabajo (p.39).

1.5.2. Importancia y usos de los estudios de tiempos y movimientos

El estudio de tiempos y movimientos es sumamente importante en una empresa, porque ayuda a detectar fallas que existen en el momento de la producción. Dentro de esto, se ubica el tiempo de demora de un producto, y el tiempo de cada una de las áreas de fabricación de inicio a fin.

Esto ayuda a que los operarios puedan comprender la naturaleza y el costo verdadero del trabajo, y permite que la gerencia sea más útil reduce así los costos innecesarios y balancear los puestos de trabajo con el fin de igualar el flujo de este y disminuir personal que no es necesario en el proceso.

Es importante saber que los estudios de tiempos y movimientos reduciría y controlar los costos, a su vez mejora las condiciones de trabajo y el entorno de trabajo.

La ingeniería de métodos comprende el estudio del proceso de fabricación o prestación del servicio, el estudio de movimientos y el cálculo de tiempos, por lo tanto, se encarga de prever:

- Donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o servicios.
- La importancia de la ingeniería de métodos radica en el desempeño efectivo del personal en cualquier tarea.
- Elimina toda clase de desperdicios en materiales, mano de obra, espacios, recursos económicos y financieros.

El estudio de movimientos, realizado por los Gilbreth a finales del Siglo XX, combinaba los conocimientos de psicología e ingeniería para llevar a cabo un trabajo en el que incluía la compensación del factor humano, así como el conocimiento de los materiales, herramientas, maquinas e instalaciones (Palacios, 2016).

Los estudios de movimientos ahorrarían un porcentaje de costos de manufactura… Mediante los recursos de cambiar a una maquina por otra más automática, eliminamos o automatizamos

muchos pasos de un proceso (Meyers, 2000, p. 65). Con el fin de que el producto salga en menos tiempo y de tal manera, se incremente la productividad. Existen cuatro técnicas que ayudan a estudiar el flujo general de una planta o un producto.

El estudio de tiempos y movimientos es el análisis de las diversas actividades que realiza el cuerpo al momento de ejecutar un trabajo.
El estudio de tiempos es la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible con el fin de terminar una tarea determinada, ayuda a la mejora de la distribución en el lugar de trabajo, ayuda a colocar los productos en diversos grupos, elimina a su vez operaciones que no son estrictamente necesarias.

Cada uno de los procesos, que se realizan en el estudio de tiempos y movimientos son empleados para facilitar la toma de decisiones relacionadas con la selección de productos, herramientas, insumos, materia prima, puestos de trabajo y métodos de trabajo necesarios.

A su vez realiza un papel muy importante en la productividad de una empresa, así determina los estándares de producción, calcular costos, evaluar la productividad y seleccionar la técnica adecuada para la realización del producto.

1.5.2.1. Diagrama de flujo

Palacios (2016) estableció que:

> El diagrama de flujo es un plano del área de trabajo donde, se indica la trayectoria seguida por el objeto o actividad que estudia, acompañado de los símbolos de análisis…Este diagrama es útil por que proporciona una vista global compacta y general de un proceso de producción. Un estudio sistemático sirve para proyectar cambios, ahorrar tiempo y espacio, utilizar herramientas adecuadas y colocar tanto las herramientas como los suministros en lugares apropiados (p.86).

Niebel & Freivalds (2009) señalo que: “además, de registrar operaciones e inspecciones, los diagramas de flujo de procesos muestran todos los retrasos de movimientos y almacenamiento a los que se expone un artículo a medida que recorre la planta”. (p.26).

A esto acota Hernández (1990) que:

> El diagrama de procesos muestra la secuencia con la que suceden las actividades, contiene un grado mayor de detalle que permite considerar diferentes tipos de actividad y alteraciones en la secuencia, que pueden ser ocasionadas por revisiones o por la ocurrencia de alguna disyuntiva no previsible. Permite observar de manera general lo que sucede en un proceso, el objetivo es lograr un diagrama con información mínima para entender el comportamiento del proceso. (p.45).

Por otra parte, los diagramas de flujo (DF) son, con toda seguridad, el método más extendido y popular para realizar el diseño gráfico de procesos. Su simplicidad y versatilidad han contribuido notablemente a su difusión… Es necesario recordar la existencia de las normas… Sobre el diagrama de flujo, como es la ISO 5808:1985 y la DIN 66001:1996 ambas tienen como objetivo la normalización de los diagramas (Ramonet, 2013)

Meyers, (2000) afirma que “el diagrama de flujo es un gráfico que se realiza donde se muestra el proceso o los pasos que sigue determinado elemento de un todo” (p.49).

El diagrama de flujo ayuda con una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso, a su vez muestra la relación secuencial entre ellas, facilita la comprensión de cada actividad y su relación con las demás áreas de dicho proceso.

Este es una combinación del diagrama de operaciones y el proceso, es importante saber que el diagrama de operaciones utilizaba solo un símbolo que es el círculo, es decir, el símbolo conocido como el de operación, el diagrama de procesos de flujo utiliza los cinco símbolos del diagrama de procesos. Es importante recalcar que el diagrama de procesos de flujo es la más completa de todas las técnicas.

1.5.2.2. Diagrama de operaciones

Meyers (2000) menciona que el diagrama de operaciones tiene un círculo por cada operación requerida para fabricar cada uno de los componentes con el fin de realizar el ensamble final y para empacar el producto. Los diagramas de operaciones muestran la introducción así mismo como todas las tareas y todos los componentes (p. 52).

Este diagrama de operaciones ayuda a observar la secuencia cronológica de las operaciones de cada una de las maquinas al igual que las inspecciones y los materiales que ,se utilizaran, por este medio ,se podrán plasmar de forma gráfica todos los conjuntos que entraran a un ensamble hasta llegar al producto final por medio de los símbolos que corresponden como es el circulo que representa las operaciones, el cuadrado el mismo que ayuda a representar las inspecciones que ,se requieren dentro del proceso, se tiene a su vez operaciones combinadas, las mismas que requieren al mismo tiempo estas serían operación e inspección, al mismo tiempo, a estas ,se las llama operaciones combinadas. Cada uno de estos símbolos serían numerados de forma independiente, es decir, que todos los círculos (operaciones) y los cuadrados (Inspecciones), se numeraran secuencialmente del 1 hasta el número de operaciones que lleve el proceso del cual, realizará el estudio.

1.5.2.3. Diagrama de procesos

Meyers (2000) menciona que el diagrama de procesos muestra todo sobre los manejos, inspección, operaciones, almacenaje y retrasos que ocurren con cada movimiento de acuerdo con la planta del departamento de recepción al de embarques, para ello es importante saber, que se emplean símbolos convencionales para describir los pasos del proceso, estos símbolos son aceptados para la realización de estudios de tiempos y movimientos (p.56).

El diagrama de procesos, se presta en un formulario estándar el cual, se encuentra diseñado correctamente con el fin de poder identificar con facilidad el símbolo, que se utilizara en cada uno de los procesos según su significado.

Para Palacios (2014) el diagrama de procesos del grupo:

> Un análisis minucioso de cada uno de los miembros que participan en las actividades de un grupo que trabaja conjuntamente. El objetivo de este diagrama es el estudio del grupo de personas con el fin de analizar las actividades del grupo para luego componer la cuadrilla, de tal forma, que se reduzcan los tiempos de espera y los retrasos (p.97).

Se usan diagramas significativos que permiten describir rápida y efectivamente la secuencia de una actividad productiva. Dicho lenguaje y símbolo fueron propuestos y publicados por Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos ASME, el 21 de mayo de 1.947 y son hoy ampliamente utilizados por su facilidad de comprensión.

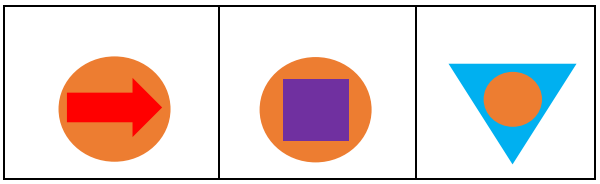
Tabla 1.1 Símbolos de diagrama de procesos.

Símbolo	Descripción	Indica	Significado
	Circulo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte de un producto
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad
	Flecha	Transporte	Utilizado al mover materia prima de un lugar a otro
	Triangulo	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo
	Diagrama	Retraso	Utilizado cuando lo almacenado es inferior a un contenedor

***Fuente**: Modificado a partir de Meyers (2000)*

Palacios (2016) puede combinarse dos símbolos en un mismo lugar de trabajo o cuando, se realizan a la vez dos actividades dentro de una, forma así parte de una sola actividad conociéndola con el nombre de actividad combinada (p. 89)

Figura 1.4: Lenguaje y símbolos de ingeniería de métodos.



***Fuente**: (Palacios L. C., 2014)*

CAPITULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y modalidad de investigación

La metodología a aplicarse en el trabajo investigativo, está dividido en cinco componentes, los mismos que son: la modalidad y tipo de investigación, la población y muestra, los métodos, finalmente, las técnicas e instrumentos, los mismos que serán utilizados con los resultados obtenidos.

La modalidad empleada es la cuantitativa, dado que, va a recolectar información de los dos procesos que muestren mayor porcentaje de problemas al momento de la fabricación del modelo S13. Estos procesos evidencian un estancamiento al momento de unión de piezas, el área de aparado, y el área de armado un ciclo que tiene demoras dentro de la fabricación.

El nivel de investigación será descriptivo al recolectar datos y características importantes que ayuden a detallar el problema ya planteado, se basa en la operacionalización de variables.

El procedimiento metodológico, se desarrollará bajo el paradigma cuantitativo de datos que permitirán la reducción de tiempos de producción. La secuencia de actividades partirá con la recolección de información a través de una entrevista con el jefe de producción. Con los resultados obtenidos, se utilizará los sistemas óptimos para rediseñar el modelo S13 con el fin de mejorar su producción.

La técnica a utilizar incluye la observación y análisis de las fichas, las cuales, se tomará de los operarios, los dos tipos de procesos evidencian un problema al momento de la fabricación del calzado industrial.

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población

Para Arias (2016) menciona que:

> La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra y que cumple con una serie de criterios predeterminados, cuando se habla de la población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también, que puede corresponder a animales, objetos, familias, etc.” (p. 201).

Según lo mencionado, se tomará como población de estudio a 25 operarios de la empresa Buffalo Industrial, los mismos, que se encuentran trabaja en las áreas en las que más, se presentan dificultades.

Estas son: el área de aparado en la cual, labora 16 personas las mismas, que se encuentran divididos en dos células de 8 personas cada una, y en el área de montaje con 9 personas que realizan el armado del calzado.

Tabla 2.1 Población de estudio

Estratificación		
Estrato	**Población**	**Porcentaje**
Área de Aparado	16	75%
Área de Armado	9	25%
Total	**25**	**100%**

***Fuente**: Investigador*

2.2.2. Muestra

(López, 2004) Afirma que: es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógicas… La muestra es una parte representativa de la población (P. 69).

En este caso por ser un universo pequeño al cual, se va a realizar el estudio, se procederá a trabajar con el total de 25 operarios (el 100%), por lo tanto, no se necesita muestra estadística.

2.3. Métodos técnicas e instrumentos de investigación

2.3.1. Métodos de investigación

El método para definir el análisis del problema y a su vez la definición teórica juntamente con los objetivos, los mismo que fueron planteado en el proyecto, se utilizará métodos, y la misma cantidad de objetivos los cuales son descriptivos, mediante esto, se conseguirá información sobre los nuevos métodos de construcción como es el método Strobel. Adicionalmente, se utilizará el método deductivo en el cual, se construirá el calzado S13 con construcción Strobel.

2.3.2. Técnica de investigación

Para la recolección de datos utilizará técnicas cualitativas, para lo cual, se implementarán entrevistas destinadas a los gerentes activos de las empresas como: Plasticaucho y Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.

El objetivo es aportar con más información sobre el método de construcción Strobel, y dar a conocer las características de este nuevo método, así como realizar un checklist en cada una de las áreas de la empresa Buffalo Industrial. Este checklist será aplicado a cada uno de los operarios de dicha empresa, con el fin de establecer las falencias que existen en cada una de las áreas con el proponer soluciones.

2.3.3. Instrumento de Investigación

Como instrumento de investigación, se utilizará la entrevista, esta fue dirigida a los gerentes de las empresas Buffalo y Plasticaucho, como instrumento y guía de la entrevista la variable independiente, es decir, el patronaje Strobel, con el propósito de establecer el tipo de patronaje y la construcción. Por otro lado, el checklist, que se realizará entrevistas a los operarios de las áreas de confección del calzado lo que ayudará poder observar los problemas relevantes de cada una de las áreas.

2.3.4. Tipo de recolección de la información

Para la verificación de las áreas donde existe mayor demora dentro del modelo del calzado denominado S13, se ha procedido a incrementar los instrumentos de investigación, los mismos que ayudarán para concluir con el objetivo propuesto. Es decir, que cada entrevista, checklist y diagrama de procesos ayudarán a resolver las inquietudes, que se presenten y a verificar las áreas con mayor porcentaje con demora de tiempo, con el fin de poder saber dónde, se encuentra mayores problemas al momento de la construcción del calzado, con el fin de rediseñar el modelo S13 mediante patronaje Strobel.

Los datos que se obtendrán, se recolectarán mediante instrumentos de investigación, que se procesarán utiliza el software Microsoft Excel, el mismo que permitirá analizar la información y generar tablas y gráficos representativos.

Los resultados obtenidos por medio de los instrumentos de investigación como son los diagramas de procesos, que se implementarán en cada área de la planta de producción de la Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial, permitirá realizar un análisis y evidenciar los problemas existentes en cuanto a la producción de calzado industrial S13.

2.4. Procesamiento y análisis de la información sobre el diagnóstico realizado.

2.4.1. Análisis del proceso de producción actual del modelo S13.

La información obtenida por medio de la ficha de observación realizada en cada una de las áreas (cortado, preparado, aparado, ojalillado, empastado, montaje y terminado), de la empresa ayudó a conocer sobre los procesos de producción actual del calzado de seguridad industrial denominado como modelo S13, se pudo determinar que el proceso productivo del modelo actual es demasiado largo y por ende causa demora en su fabricación; con la ficha, se evidencia que el problema está al trasladar el producto del área de aparado al proceso siguiente, de igual manera al trasladar de la mesa de pegado a la mesa de costura para concluir el proceso de modelaje. En lo referente al área de montaje las demoras son mayores debido que para la preparación del corte para montar la planta, se aplicará halogenante y pega, posterior poner en la maquina reactivadora, finalmente, coser la planta y enviar al área del terminado.

Al realizar todo este proceso crea retrasos en las últimas actividades para terminar el calzado, involucra que el personal tenga que trabajar más tiempo, genera gastos en el pago de nómina en horas extras, también, al utilizar mayor cantidad de máquinas para la construcción del zapato, se invertirá en el mantenimiento de los mismos.

2.4.2. Proceso de fabricación del calzado S13 mediante modelo Strobel.

Mediante el análisis establecido en el presente estudio, se considera que el sistema de armado Strobel es el más apropiado para la optimización de materia prima, mano de obra y tiempo de construcción del calzado S13, debido a que sería realizado en corto plazo, sin la utilización de pegantes en el 95% por ciento de la construcción del calzado, y optimiza procesos en el área de montaje a su vez en el área de aparado, como fue mencionado anteriormente.

Es importante aclarar que con la producción por el sistema de Jaleteado, se genera 30 pares por hora a comparación del sistema Strobel el mismo que tiene una productividad de 60 pares por hora, es decir, que es el doble, aumenta así la productividad a un 50% a su vez optimiza la mano de obra y la materia prima.

Tabla 2.2 Métodos constructivos de calzado

Método constructivo	Beneficios	Proceso	Pares por hora
Strobel	- Proceso de armado rápido. - Mejor presentación. - Abarata el costo y mano de obra. - Disminución de materia prima.	Este sistema consiste en un cosido interior, en forma de zigzag que une a la plantilla con la piel y el forro, realiza una bolsa, en la cual, se calza el corte por medio de la horma para, finalmente, proceder al armado de puntas	60 pares por hora
Jaleteado	-Sistema rápido. -Utilizado para calzado deportivo, bailarina. - Ahorro de material.	El proceso de cosido, se realiza por el filo del corte mediante una piola que va alrededor del mismo, se emplantilla la horma, se coloca el corte y a través de la maquina jaleteadora, por medio del pistón, se halla a través de un pedal, el mismo que ayuda a cerrar el corte al contorno de la horma	30 pares por hora
Goodyear – Welt	-Mayor durabilidad. - Mayor estabilidad. -Sistema más elaborado.	El proceso de cosido interior sujeta la piel superior a la plantilla y el cerco, mientras que el cosido exterior fija el cerco a la suela; de esta forma mediante dos costuras el calzado, se vuelve uno.	16 pares por hora

Fuente: *Investigador*

2.4.2.1. Análisis:

Según lo descrito en la tabla superior el proceso Strobel para el rediseño del modelo S13 propuesto en este estudio es el más recomendado por los beneficios en tiempo, en la estética del calzado, mano de obra, materia prima y en la mayor productividad que este genera a la empresa. Por ello, se recomienda a la empresa Buffalo Industrial la aplicación de este proceso dentro de la planta de producción para obtener mejores beneficios en el área económica, mano de obra y mejores relaciones laborales por el menor desgaste de energías que significa para el obrero.

2.4.3. Composición de costo de fabricación del proceso actual

Tabla 2.3 Costos materia prima

Descripcion	Unidad	Capell	talon	ref talon	collarin	Lateral	Lateral hojal	Ref punta	Lengüeta	Desperdicio	Cant. Requerida	Precio	Total
SINTETICO	dc							1.10		0.02	1,12	$ 0,02	$ 0,02
CUERO	dc	7	3	0.30		4.40	3.67			1,78	20,15	$ 0,28	$ 5,64
FORRO CAPELLADA	dc	2.80								0.64	3,44	$ 0,16	$ 0,54
FORRO MALLA	mtr		8,9						1,15	0,64	10,69	$ 0,08	$ 0,86
NAPA	dc				3.40					0,34	3,74	$ 0,12	$ 0,45
GAMUSON	dc								2.80	0,34	3,14	$ 0,15	$ 0,47
ESPONJA	dc				1.80				0.25	0,09	2,14	$ 0,07	$ 0,15
GANCHOS	und										20	$ 0,03	$ 0,60
OJALILLOS	und											$ 0,04	$ -
ETQ LENG	und												$ -
ETIQCERR	und												$ -
HILOS	mtr										55,55	$ 0,00	$ 0,11
CONTRA FUERTE	dc									0.092	1,94	$ 0,07	$ 0,14
PUNT ACERO	und										1	$ 1,50	$ 1,50
PLANTLL ARMADO	dc									0.18	3,69	$ 0,03	$ 0,11
PLANTLL TERMINAI	dc									0.17	3,67	$ 0,03	$ 0,11
PASADORES	par										1	$ 0,18	$ 0,18
SUELA	par										1	$ 5,28	$ 5,28
PEGA PU	grs									0.0050	35	$ 0,01	$ 0,18
PRAYMER	grs									0.0042	32,03	$ 0,01	$ 0,16
SOLVENTE	grs									0.0021	3,39	$ 0,01	$ 0,04
ALOGENANTE	grs										1	$ 0,05	$ 0,05
ESPAGETTY	kl										0,0088	$ 0,20	$ 0,00
NEOPREN	grs									0.0059	84	$ 0,00	$ 0,25
BORRA LINEAS	grs										1	$ 0,05	$ 0,05
FUNDAS	und										1	$ 0,06	$ 0,06
CAJA DE EMBAL	und										1	$ 0,49	$ 0,49
CAJA MADRE	und										1	$ 0,10	$ 0,10
CINTA EMBALAG	und										1	$ 0,05	$ 0,05
TOTAL COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS													$ 17,58
MANO DE OBRA													$ 3,97
GASTOS OPERACIO													$ 1,94
TOTAL COSTO DE PRODUCCION													**$ 23,49**

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

Análisis:

Como, se observa la tabla de costos de la parte superior los resultados muestran que la fabricación del calzado es costosa, debido a su proceso de fabricación, el cual, es largo y demoroso, además, de necesitar de tiempo para la reactivación del pegante.

2.4.4. Composición de costo proceso Strobel

Tabla 2.4 Costos de proceso Strobel

Descripcion	Unidad	Capell	talon	ref talon	collarin	Lateral	Lateral hojal	Ref punta	Lengüeta	Desperdicio	Cant. Requerida	Precio	Total
SINTETICO	dc							1.10		0.02	1,12	$ 0,02	$ 0,02
CUERO	dc	7	3	0.30		4.40	3.67			1,78	20,15	$ 0,28	$ 5,64
FORRO CAPELLA	dc	2.80								0.64	3,44	$ 0,16	$ 0,54
FORRO MALLA	mtr		8,9						1,15	0,64	10,69	$ 0,08	$ 0,86
NAPA	dc				3.40					0,34	3,74	$ 0,12	$ 0,45
GAMUSON	dc								2.80	0,34	3,14	$ 0,15	$ 0,47
ESPONJA	dc				1.80				0.25	0,09	2,14	$ 0,07	$ 0,15
GANCHOS	und										20	$ 0,03	$ 0,60
OJALILLOS	und											$ 0,04	$ -
ETQ LENG	und												$ -
ETIQUETA CERR	und												$ -
HILOS	mtr										55,55	$ 0,00	$ 0,11
CONTRA FUERTE	dc									0.092	1,94	$ 0,07	$ 0,14
PUNT ACERO	und										1	$ 1,50	$ 1,50
PLANTLL ARMAI	dc									0.18	3,69	$ 0,03	$ 0,11
PLANTLL TERMI	dc									0.17	3,67	$ 0,03	$ 0,11
PASADORES	par										1	$ 0,18	$ 0,18
CAJA DE EMBAL	und										1	$ 0,49	$ 0,49
CAJA MADRE	und										1	$ 0,10	$ 0,10
CINTA EMBALAJ	und										1	$ 0,05	$ 0,05
TOTAL COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS													$ 11,52
MANO DE OBRA													$ 3,97
GASTOS OPERACIONALES													$ 1,94
TOTAL COSTO DE PRODUCCION													**$ 17,43**

***Fuente**: Investigador.*

Análisis:

Como se observa el costo del rediseño del calzado S13 implementa el método Strobel, permite abaratar costos, lo que posibilitaría que las ventas de la propuesta tiendan a subir.
Las ventajas son:

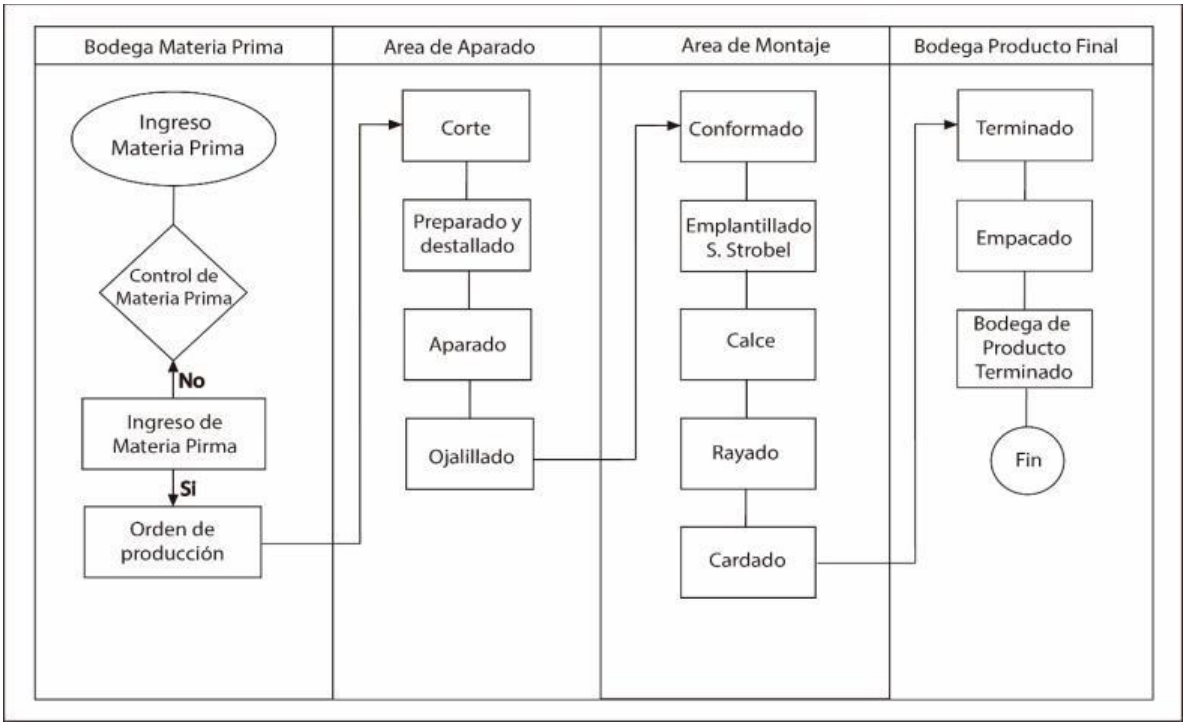
- Existe ahorro de materia prima y mano de obra.
- Como procesos sirve para la confección de un calzado de calidad.
- Sus procesos de producción son mucho más rápidos
- Son más estética,
- No requiere pegamentos.

2.5. Fabricación del modelo S13 mediante método Strobel.

Para el calzado industrial denominado como modelo S13, se ha realizado el rediseño del patronaje, el mismo que cuenta con un sistema sencillo, práctico y fácil de utilizar, este permite que el armado del calzado tenga un mejor acabado, y a su vez ayuda a la optimización de materia prima, mano de obra y tiempo de construcción.

Para su confección, se ha realizado pruebas de cada una de las piezas que conforman este calzado, debido a que el patrón cambia, al igual que el sistema de construcción en el área de aparado, y montaje, incluso para este nuevo método, se realiza 6 muescas en la plantilla de armado del calzado como en el corte, las cuales, sirven de guías para la unión del corte con la plantilla mediante maquina Strobel.

Figura 2.1 Flujograma Strobel



Fuente: *Investigador*

2.6.Fotografías Sistema Strobel.

Corte:

En el proceso de cortado, se verifica el material, a su vez, se verifica que el mismo no tenga imperfecciones, para poder proceder con el corte de las piezas que van a formar el calzado.

Imagen 2.1 Proceso de Corte Strobel

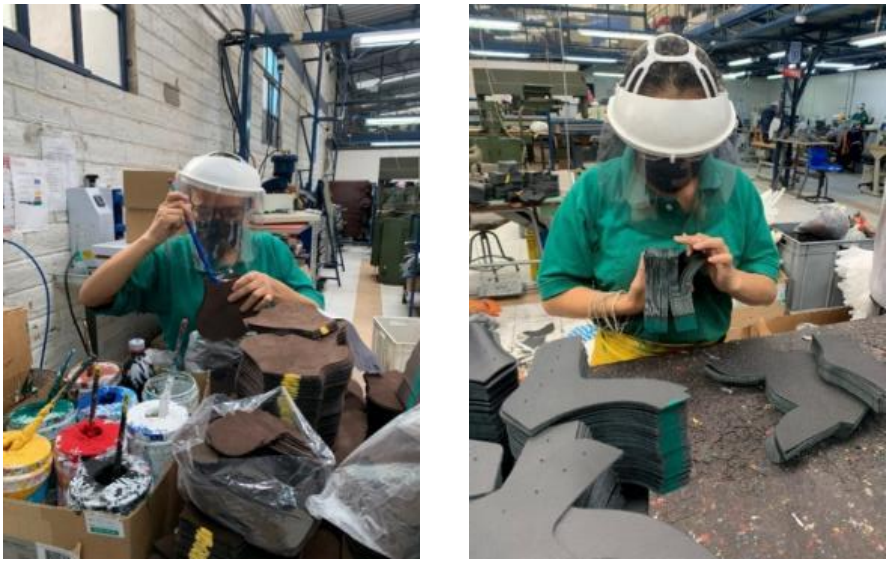


Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Preparado:

El proceso de preparado es donde, se revisa cada una de las piezas, con el fin de confirmar la totalidad de las mismas, para proceder al pintado según la talla para tener una mejor para facilitar la identificación de tallas para los siguientes procesos.

Imagen 2.2 Proceso de Preparado Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Destallado:

En el área de destallado tiene como objetivo el desbastar el filo de la pieza, elimina así la flor de la piel para que en el momento de la unión de las piezas el calibre del cuero no aumente.

Imagen 2.3 Proceso de Destallado Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Aparado:

En el área de aparado, se tienden a ensamblar cada una de las piezas que conforman el calzado, mediante máquinas de coser de una y doble aguja, así también, como el rayado de líneas guías para costuras de adornos, es importante saber que el proceso de modelaje Strobel, que se implementa en esta investigación elimina las mesas de pegado en esta área, es así la unión de piezas mediante costuras.

Imagen 2.4 Proceso de Aparado Strobel




Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*




Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.*

Ojalillado:

En el área de ojalillado, se realizan las perforaciones donde irán los ojales por el que pasarán los cordones.

Imagen 2.5 Proceso de Ojalillado Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Empastado:

El empastado, se encarga de pegar el cuero con el forro y la parte interna del calzado, además, se coloca el calzado en la máquina que conforma el talón.

Imagen 2.6Proceso de Empastado Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Imagen 2.7 Conformado de Talón Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Costura Strobel:

En el área de la costura Strobel, se tiende a cuadrar los puntos de referencia, se encuentran situados en el corte y a su vez en la plantilla de armado, con el fin de cuadrar con precisión cada una de las muescas al momento de la unión de la plantilla con el corte, para así poder formar una sola pieza.

Imagen 2.8 Costura Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Calce:

Para el proceso de calce del zapato, se coloca el corte dentro de la horma correspondiente a la talla del modelo, se la ajusta para el siguiente proceso.

Imagen 2.9 Proceso de Calce Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Armado de puntas:

En el proceso de armado de puntas colocan la puntera, y proceden a colocar en la máquina para el cerrado de la misma.

Imagen 2.10 Armado de Puntas



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Rayado:

Una vez que el calzado esté armado, rayan el calzado, esto depende del tamaño de la huella, se va a colocar.

Imagen 2.11 Proceso de Rayado Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Cardado:

En el proceso de cardado desbastan la flor del cuero para que coja mejor adherencia el material con la piel, con el fin de que así entre el PU en el cuero y no se despegue.

Imagen 2.12 Proceso de Cardado Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Inyección:

En este proceso colocan la horma en cada una de las estaciones de trabajo, cuenta con una matriz una pinza. Para la colocación de la horma y el corte, es importante saber que colocarán desmoldante o (Cloruro de metileno) en la matriz de la suela y en la del calzado por medio de un cabezal colocan el material para el respectivo pegado de la suela.

Imagen 2.13 Proceso de Inyección Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Imagen 2.14 Inyección de Suela



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Descalce:

Una vez terminado el proceso de inyección sacan el zapato del molde y proceden a descalzar la horma del zapato.

Imagen 2.15 Proceso de Descalce Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Terminado:

En el proceso de terminado colocan los acabados al calzado, lustran, limpia imperfecciones y empacan el producto de acuerdo a los pedidos.

Imagen 2.16 Proceso de Terminado Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Imagen 2.17 Empacado de Proceso Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

2.7. Caracterización de la empresa o institución

Misión Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.

“Somos una empresa productora y comercializadora de calzado de seguridad en cuero y PVC, que cuenta con infraestructura, tecnología de punta y materiales de calidad para satisfacer las necesidades de los clientes, cuida la integridad física de las personas y cumple normas y especificaciones nacionales e internacionales” (Buffalo, 2018).

Visión Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.

“Ser la primera empresa a nivel nacional en la fabricación de calzado de seguridad, trabaja para el sector industrial, comercial y agrícola, ofrece innovación, tecnología y asesoramiento a los clientes para satisfacer sus necesidades con honestidad y puntualidad, contribuye al desarrollo económico del país” (Buffalo, 2018).

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para comprobar la situación actual de la empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial ha procedido en la siguiente investigación a aplicar una ficha de observación sobre los procesos realizados en la actualidad para el rediseño de calzado industrial, denominado como modelo S13, con el fin de observar cada uno de los procesos que realizan cada una de las personas. Los resultados obtenidos de dicha encuesta están presentados en cuadros y diagramas de barras, para posteriormente realizar un análisis e interpretación de los datos que estos contienen.

El procesamiento de los datos obtenidos en los instrumentos de investigación, utilizaría el programa Microsoft Excel el cual, permitió presentar los resultados por medio de cuadros y gráficos estadísticos que ayudan a la representación de análisis e interpretación de los resultados.

Estos resultados están organizados, al aplicar las respuestas en gráficos como corresponde, con el fin de poder observar el área que tiene cuello de botella por medio de los instrumentos de investigación.

La aplicación como técnica la ficha de observación al igual que una entrevista, de las cuales, obtuvieron resultados que permiten graficar y hacer una comparación de las frecuencias, además, de poder realizar el análisis respectivo.

Los resultados que mostraron las fichas de observación y la entrevista permiten hacer un análisis puntual a cada ítem que evidenciara lo que está sucede con el tema relacionado a los procedimientos que realizaría para el rediseño de calzado industrial del modelo S13 de la Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.

Análisis general de resultados de la ficha de observación:

Por medio de la ficha de observación que realizó a los operarios de la empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial, ha verificado que existen irregularidades relacionadas en dos áreas donde encontraron el cuello de botella como son el área de aparado y el área de montaje, en este proceso hay desperdicios de tiempo en el aparado y en el montaje al momento de la fabricación del Calzado de Seguridad Industrial denominado S13.

Tabla 3.1Resutlados

Proceso: 1 Corte	**C**	**CP**	**NC**	**Total**
1.1	5	0	0	5
1.2	5	0	0	5
1.3	5	0	0	5
1.4	5	0	0	5
Subtotal Proceso 1	20	0	0	20
Proceso: 2 Destallado				
1.1	2	0	0	2
1.2	2	0	0	2
1.3	2	0	0	2
1.4	1	1	0	2
1.5.	1	2	0	3
1.6	2	0	0	2
Subtotal Proceso 2	10	3	0	13
Proceso: 3 Preparado				
1.1	2	1	0	3
1.2	2	1	0	3
1.3	3	0	0	3
Subtotal Proceso 3	7	2	0	9
Proceso: 4 Aparado				
1.1	11	1	1	13
1.2	10	1	1	12
1.3	10	0	2	12
1.4	8	0	4	12
1.5	8	0	4	12
Subtotal Proceso 4	47	2	12	61

Proceso: 5 Ojalillado				
1.1	1	0	0	1
1.2	1	0	0	1
1.3	0	1	0	1
1.4	1	0	0	1
Subtotal proceso 5	3	1	0	4
Proceso: 6 Montaje				
1.1	3	0	0	3
1.2	3	0	0	3
1.3	3	0	0	3
1.4	0	1	2	3
1.5	0	1	2	3
1.6	0	2	1	3
1.7	1	2	0	3
1.8	1	2	0	3
1.9	0	1	2	3
1.10	1	0	2	3
1.11	1	2	0	3
1.12	0	2	1	3
1.13	0	1	2	3
1.14	0	1	2	3
1.15	0	1	2	3
1.16	1	2	0	3
1.17	0	1	2	3
1.18	0	1	2	3
1.19	1	2	0	3
Subtotal Proceso 6	15	22	20	57
Proceso: 7 Cardado				
1.1	2	1	0	3
1.2	1	2	0	3
1.3	2	1	0	3
1.4	2	1	0	3
Subtotal Proceso 7	7	5	0	12
Proceso: 8 Plantado				
1.1	1	0	0	1
1.2	1	0	0	1
1.3	1	0	0	1
1.4	1	0	0	1
Subtotal Proceso 8	4	0	0	4

Proceso: 9 Descalce				
1.1	1	0	0	1
1.2	1	0	0	1
Subtotal Proceso 9	2	0	0	2
Proceso: 10 Terminado				
1.1	3	0	0	3
1.2	3	0	0	3
1.3	3	0	0	3
1.4.	3	0	0	3
1.5	3	0	0	3
1.6	3	0	0	3
1.7	3	0	0	3
1.8	3	0	0	3
1.9	3	0	0	3
Subtotal Proceso 10	27	0	0	27
Total	142	35	32	209

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

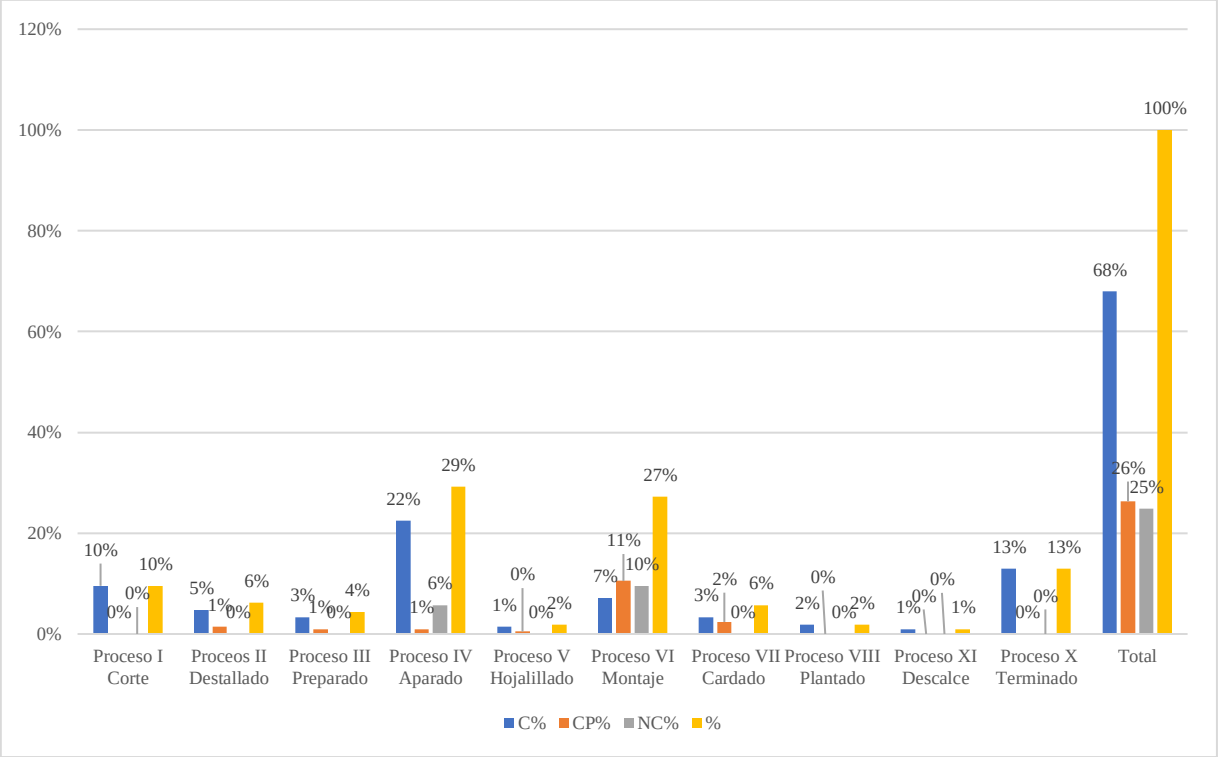
Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.2 Porcentajes de cumplimento por proceso

Procesos	**C**	**%**	**CP**	**%**	**NC**	**%**	**SUBTOTAL**	**%**
1. Corte	20	10%	20	10%	20	10%v	20	10%
2. Destallado	10	5%	3	1%	0	0%	13	6%
3. Preparado	7	3%	2	1%	0	0%	9	4%
4. Aparado	47	22%	2	1%	12	6%	61	29%
5.Ojalillado	3	1%	1	0%	0	0%	4	2%
6. Montaje	15	7%	22	11%	20	10%	57	27%
7. Cardado	7	3%	5	2%	0	0%	12	6%
8. Plantado	4	2%	0	0%	0	0%	4	2%
9. Descalce	2	1%	0	0%	0	0%	2	1%
10. Terminado	27	13%	0	0%	0	0%	27	13%
Total	142	68%	55	26%	52	25%	209	100%

Fuente: *Investigador.*

Gráfico 3.1: Resultados de Checklist del proceso de producción actual del modelo S13



Fuente: *Investigador*.

Análisis

Al aplicar un checklist a los 25 operarios, los cuales, forman parte de la Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial, con el fin de poder observar las áreas donde generan mayor conflicto el proceso vinculado al operario con respecto a trayectorias.

3.1.1. Evaluación al proceso Actual

El 100% del personal encuestado manifiesta que un rediseño del modelo S13 ayudaría a la mejora de los procesos en ambas áreas con el fin de poder incrementar la producción, y las ganancias de la empresa, así también, posibilitaría la eliminación de insumos y mano de obra.

Por medio del checklist realizado a la empresa, observan que las áreas con más fallas son en el proceso 4 que está conformado por el área de aparado y en el proceso 6, que está formado por el área de montaje, donde vería que existe mayor concentración de procesos y demoras en el momento de la construcción del calzado S13.

3.2. Análisis de tiempos del proceso actual de fabricación del modelo S13

Tabla 3.3 Diagrama de procesos (Área de aparado – proceso actual).

DIAGRAMA DE PROCESO S13 SISTEMA ACTUAL										
Tipo de Metodo:	Construcción Sistema Sementado								**Fecha: 28/11/2020**	
Codigo de modelo:	S13								**Elaborado por:** María Belén Chérrez Cevallos	
Departamento:	Area de aparado									
Simbolos	**N.-**	**Distancia (m)**	**T (min)**							**Descripcion del Proceso**
			Operacion	**Transporte**	**Inspeccion**	**Demora**	**Almacenaje**	**Consideradas**	**Operaciones Convinadas**	
	1			00:00:30			0:20:05			Almacenamiento en el área de preparado
	1	9.25m		0:00:07						Transporta al área de aparado
	1	-			0:01:35					Identificación del modelo
	1		0:03:08							Rayado de guia para costuras
	2	6.70m		0:00: 14						Transporte a la mesa de pegado
	2				0:01:02					Identificación de número de piezas
	3	2. 9 m		0:00:12						Transporte hacia maquinas de aparado
	2		0:02:06							Unión de las piezas para formar el corte
	4			0:00:14						Transporte a la mesa de pegado
	3		0:02:05							Unión de piezas mediante pega
	5			0:00:14						Transporte a maquina de aparado doble aguja
	6	8m		0:00:07						Trasnporte hacia almacenamiento de material
	4		0:01:00							Unión de piezas en maquina dole aguja
	7			0:00:16						Transporte hacia la mesa de pegado para el armado de talón
	5		0:01:10							Armado de talón
	8			0:00:14						Transporte a maquina de aparado doble aguja
	6		0:00:46							Cocido de talón en maquina doble aguja

	9			0:00:12						Transporte hacia maquina de una aguja
	7		0:01:01							Preparado de lengüeta, forro y talón en maquina de una aguja
	10			0:00:17						Transporte a la mesa de pegado
	8		0:01:03							Realización de embolsado
	11			0:00:14						Transporte maquina de una aguja
	9		0:01:23							Cocido adornos de talón
	12			0:00:09						Trasnporte hacia maquina de doble aguja
	10		0:01:04							Cierre del corte
	13			0:00:21						Trasnporte hacia mesa de pegado
	11		0:02:02							Unión de forro de capellada y unión de ojalillera
	14			00:00:13						Trasnporte hacia maquina de doble aguja
	12		0:01:46							Cocido de la ojalillera
	15			0:00:06						Trasnporte hacia la maquina de una aguja
	13		0:02:10							Cocido de la parte interna de la ojalillera
	16			0:00:15						Transporte hacia mesa de pegado
	14		0:02:59							Recorte de excesos de forro y unión de lengüeta
	17			0:00:11						Trasnporte hacia maquina de una aguja
	15		0:01:02							Proceso de unión de lengüeta con el corte
	18			0:00:21						Transporte hacia el área de hojalillado
	16		0:00:58							Perforaciónes en ojalillera
	17		0:02:35							Colocacion de ojalillos
	1					0:21:06				Almacenamiento de producto en el ojalillado
TOTAL TIEMPO		26.85m	0:28:18	0:03:30	0:02:37	0:21:06	0:20:05	0:00:00	0:00:00	
TIEMPO GENERAL		1:15:36								

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.4 Tiempos totales de las operaciones

Símbolos	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	17	0:28:18	0
	18	0:03:30	26.04 m
	2	0:02:37	0
	1	0:21:06	0
	1	0:20:05	0
Total	**39**	**1:15:36**	**26.04m**

Fuente: *Investigador*.

3.2.1. Interpretación:

Mediante el diagrama de procesos en el área de aparado por medio del proceso actual, muestra que existen muchos sub procesos, las cuales, son repetidos varias veces, como es el transporte al área de la mesa de pegado, lo que genera una gran pérdida de tiempo al momento de la realización del calzado, puesto que el transporte de la mesa de pegado a la mesa de costura es muy seguido, evita así que el número en la producción sea elevado por dichos atrasos.

Tabla 3.5 Diagrama de procesos (Área de montaje – proceso actual)

DIAGRAMA DE PROCESOS S13 SISTEMA ACTUAL										
Tipo de Metodo:	Construccion Sistema Sementado									**Fecha:** 2 de Diciembre del 2019
Codigo de modelo:	S13									**Elaborado por :** María Belén Chérrez Cevallos
Departamento:	Area de montaje									
Simbolos	**N.-**	**Distancia**	**Tiempo (min)**							**Descripcion del Proceso**
		(m)	**Operacion**	**Transporte**	**Inspeccion**	**Demora**	**Almacenaje**	**Consideradas**	**Operaciones Convinadas**	
	1	4,70m		0:00:04			0:01:30			**Almacenamiento en el area de ojalillado**
	1			0:00:06						**Transporta al área de empasatado**
	1		0:04:02							**Conformado de talones y conformado de punteras**
	2	17m		0:00:23						**Transporte al área de abastesimiento**
	2		0:03:05							**Colocación de plantillas y hormas**
	3			0:00:20						**Transporte hacia maquina armadora de puntas**
	3		0:04:02							**Colocación de la puntera y armado de punta**
	4			0:00:11						**Transporte de producto al área enfranges**
	4		0:02:01							**Armado de talones y retiración de grapas**
	5			0:00:04						**Trasnporte al área de rayado**
	5		0:01:10							**se baja el sobrante del armado y se raya la planta**
	6			0:00:05						**Transporte al area de cardado**
	6		0:02:01							**Se carda el calzado**
	7			0:00:08						**Trasnporta al area de colado**
	7		0:01:55							**Colocación de primer en el corte**
	1					0:05:01				**Secado del primer**
	8		0:03:01							**Colocación de pegamento**
	2					0:05:03				**Concentración del pegamento en el corte**
	8			00:004:05						**Transporta al área de pegado**
	1								00:006:03	**Transporte de calzado en maquina reactivadora de calor**
	9		0:01:05							**Unión del calzado con la planta**
	10		0:02:06							**Colocaión en prensa**
	2								0:02:04	**Transporte en tunel de frio**
	11		0:00:12							**Descalce**
	2			0:01:00						**Almacenamiento hacia el area de terminado**
TOTAL TIEMPO		**21,70 m**	**0:24:40**	**0:02:21**	**0:00:00**	**0:10:04**	**0:01:30**	**0:00:00**	**0:02:04**	
TIEMPO GENERAL		**0:40:39**								

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.6 Tiempos totales de las operaciones.

Símbolos	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	11	0:24:40	0
	8	0:02:21	17
	0	0:00:00	0
	2	0:10:04	0
	2	0:01:30	4,7
	2	0:02:04	0
Total	**25**	**0:40**	**21,7**

Fuente: *Investigador***.**

Interpretación:

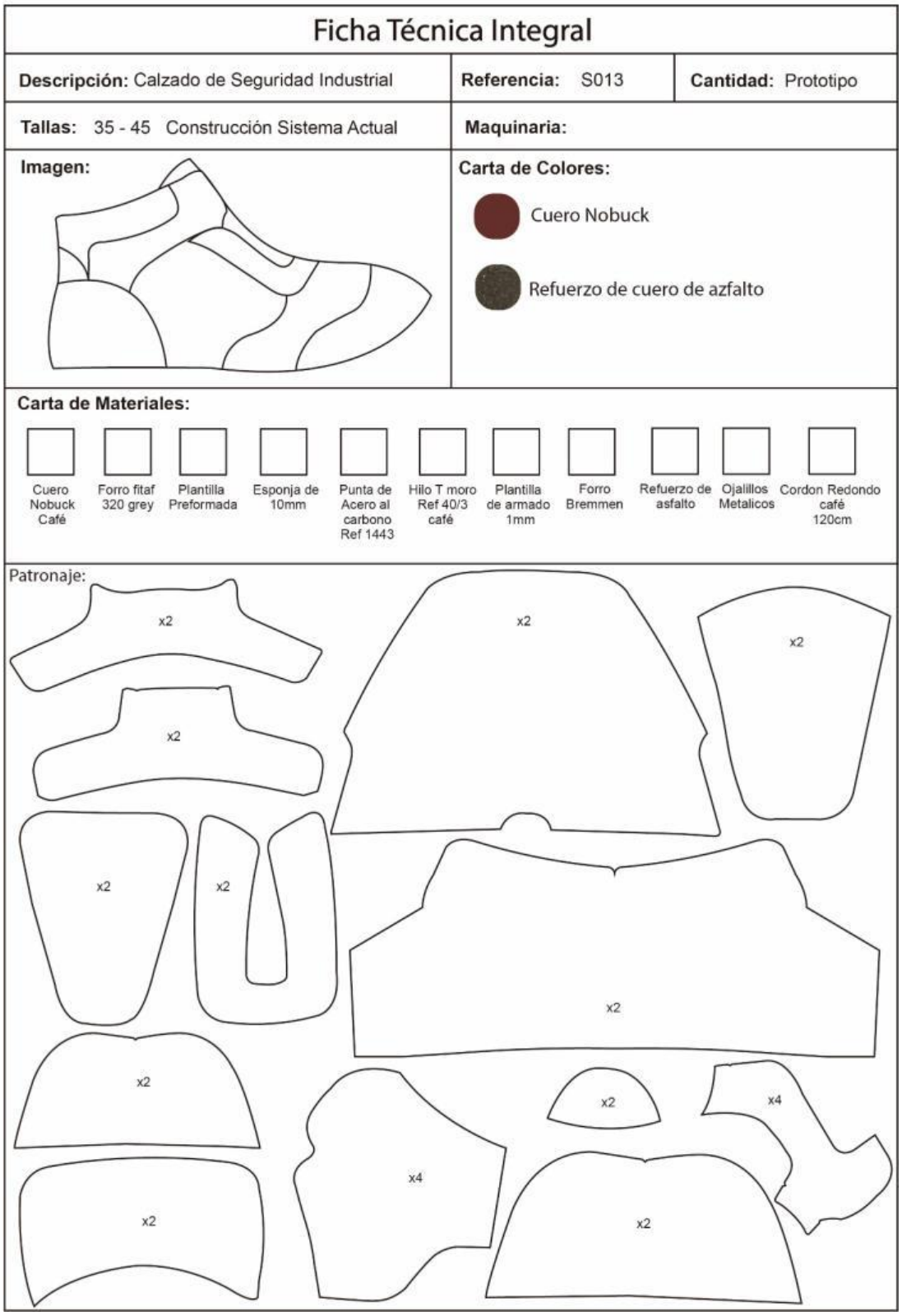
En base al diagrama de procesos que encuentra en la tabla superior, visualizaría que existen dos operaciones combinadas, dos demoras y varios transportes, los mismos que provocan retrasos en la producción, uno de ellos es tiempo es excesivo, lo que genera atascamiento del producto en varias etapas de su elaboración.

Imagen 3.1 Fotografía del Calzado S13 Proceso Actual

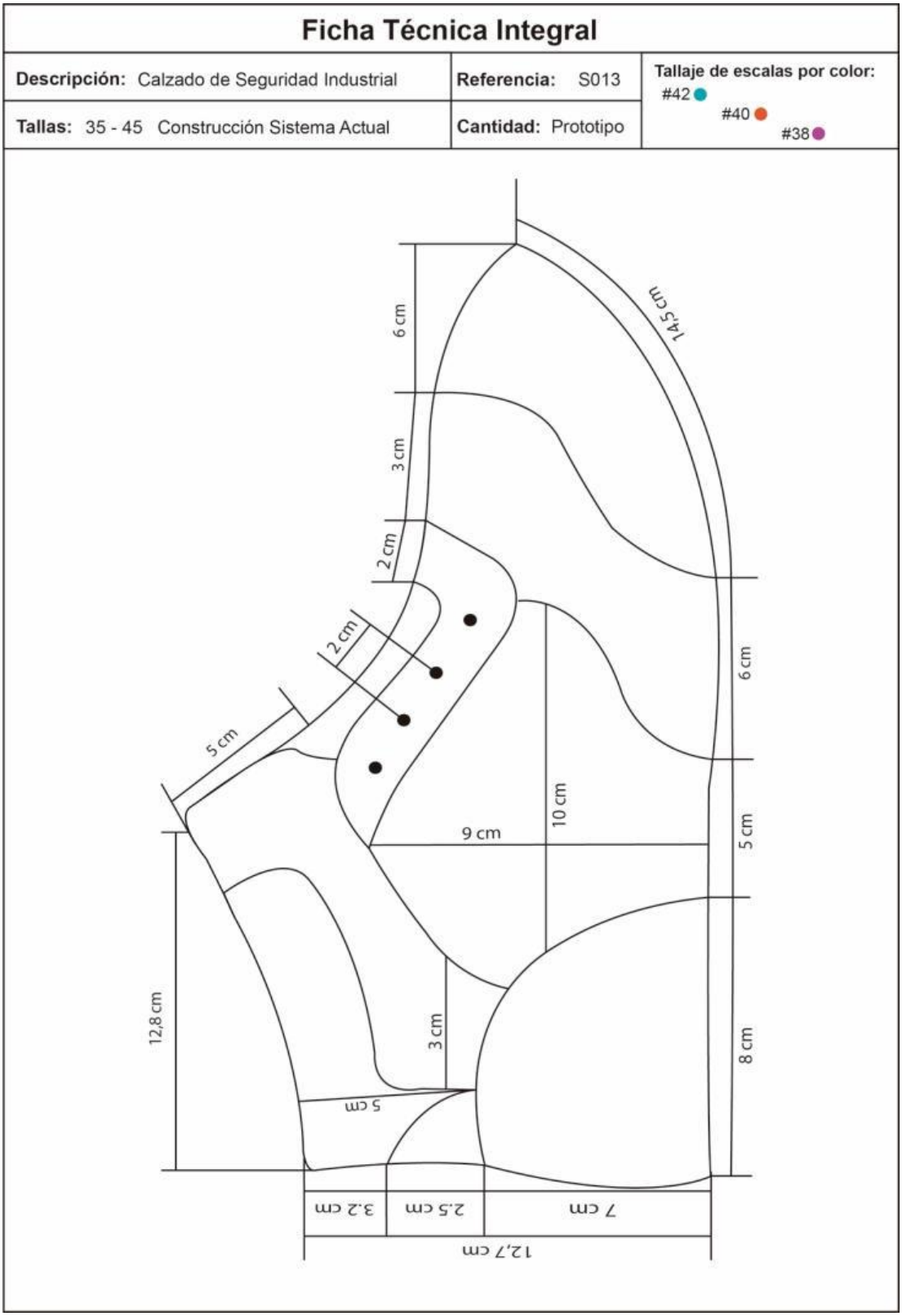


Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial.*

Fichas Técnicas Integrales modelo S13 Sistema Actual



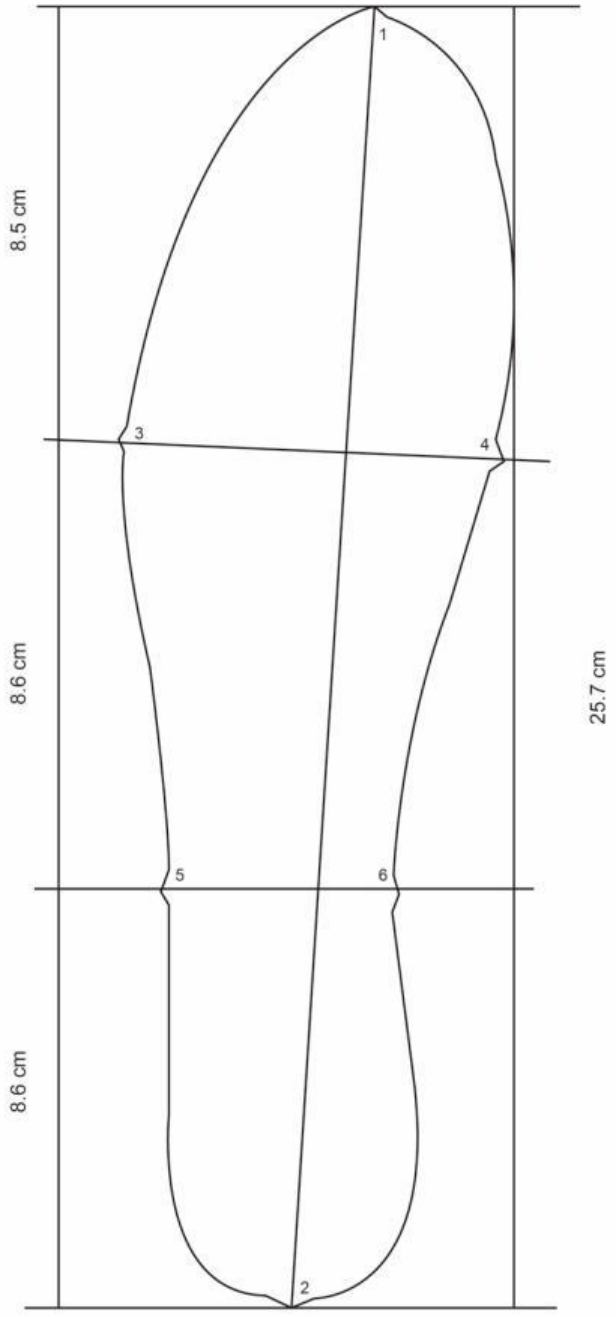
Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador*.



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*

Ficha Técnica Integral

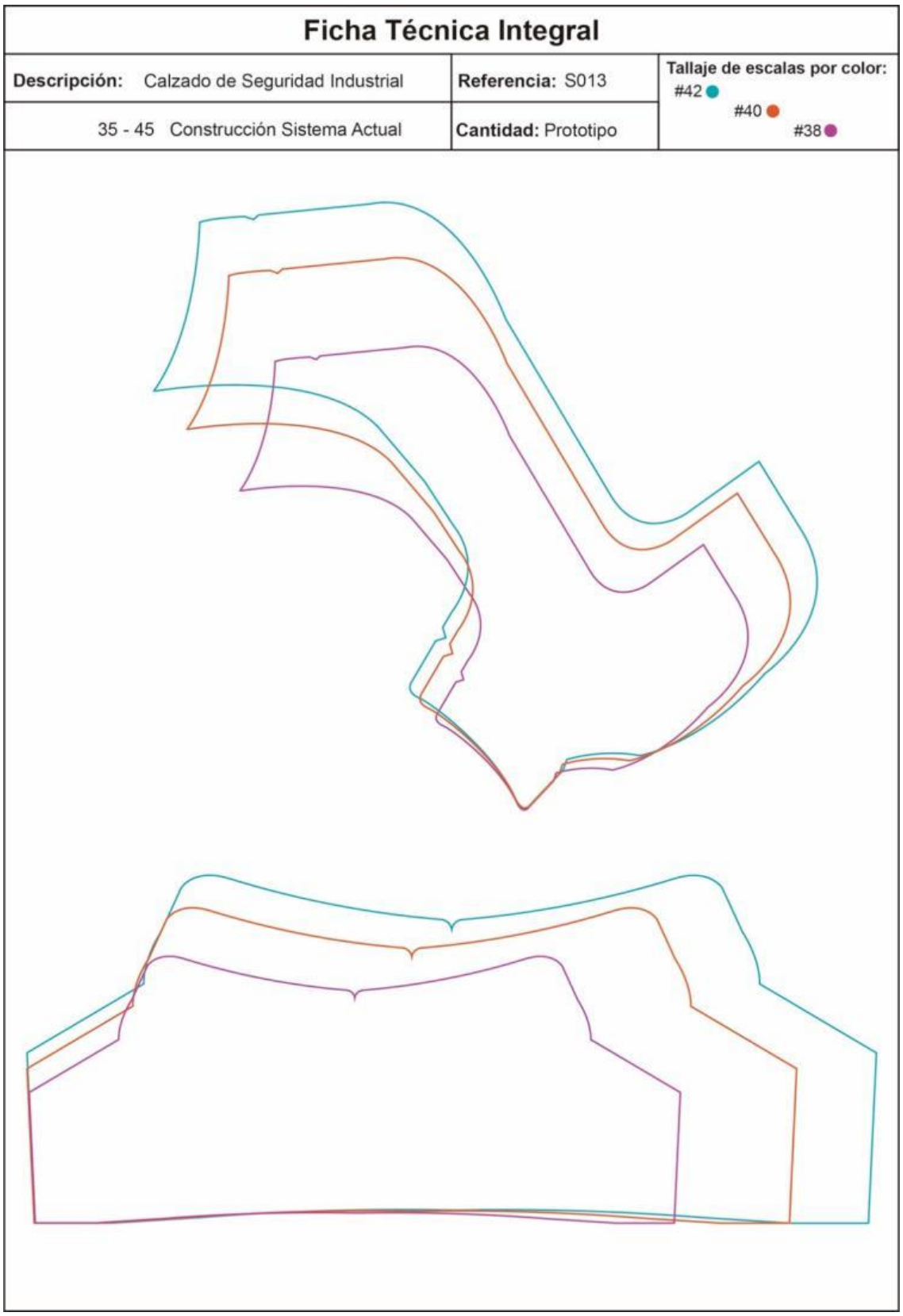
Descripción: Calzado de Seguridad Industrial	**Referencia:** S013	**Cantidad:** Prototipo
Tallas: 35 - 45 Construcción Sistema Actual	**Maquinaria:** GS-600 costura tipo strobel	



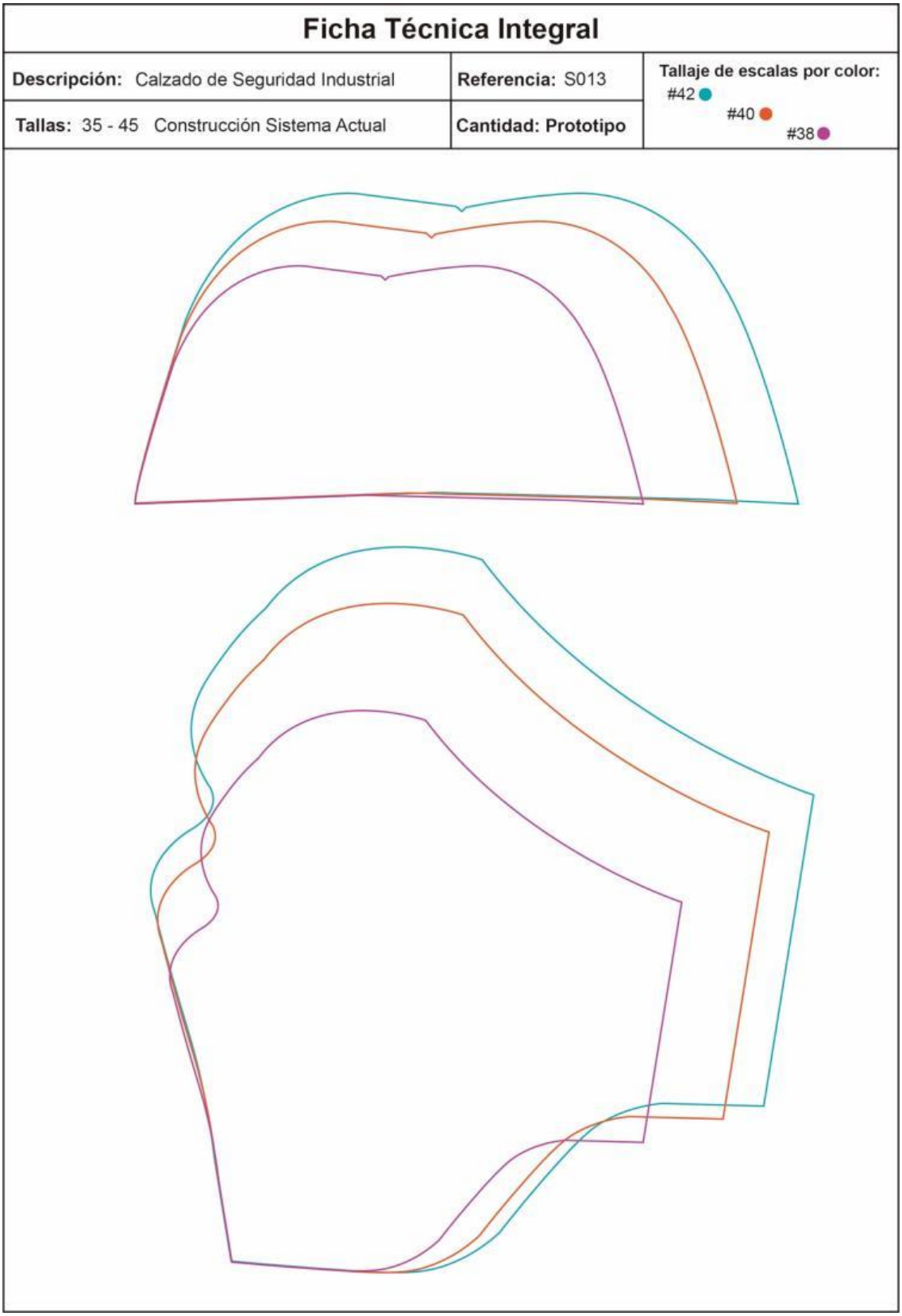
Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



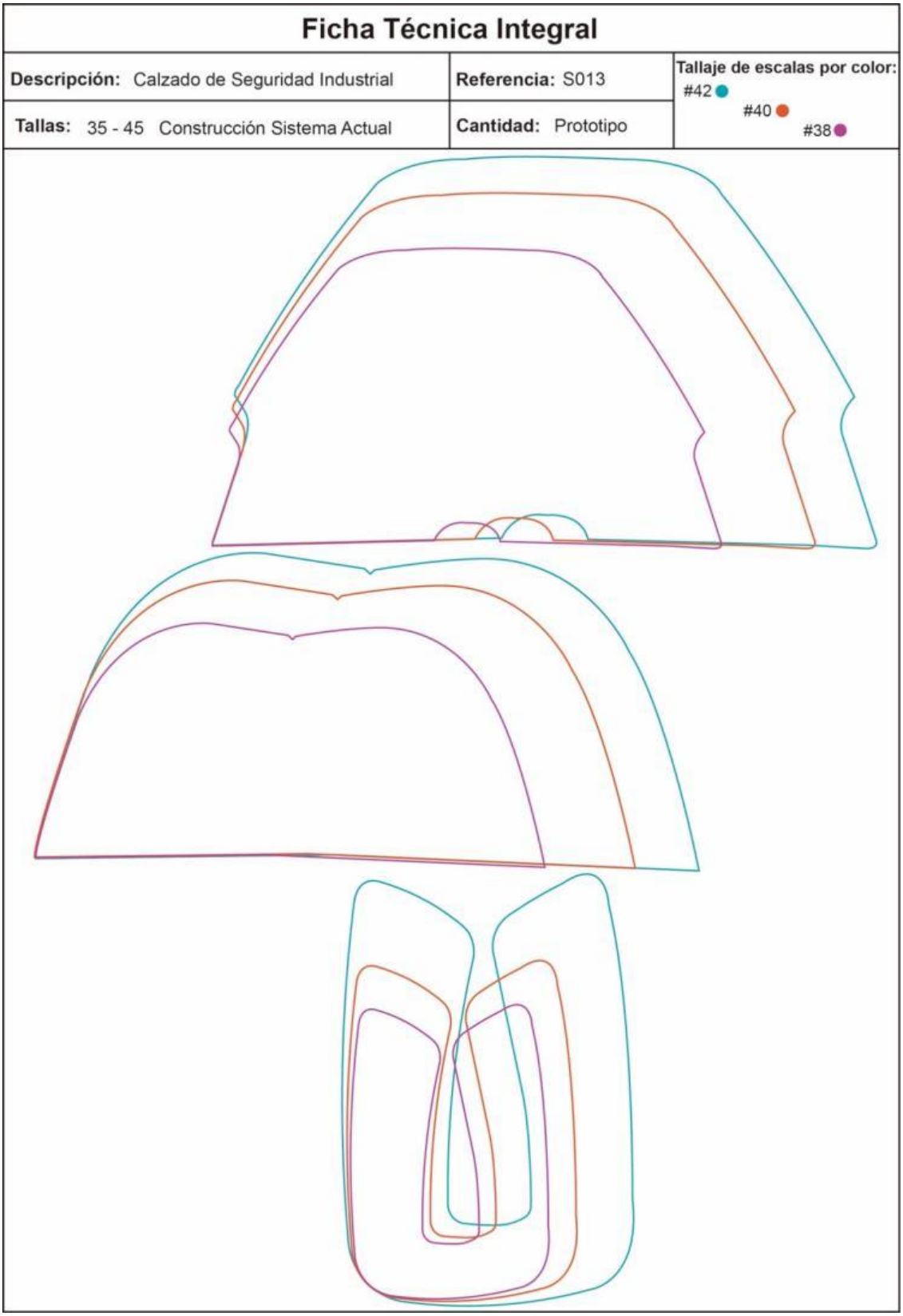
Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*

3.3. Propuesta de reducción de tiempos proceso actual de fabricación del modelo S13

Tabla 3.7 Diagrama de procesos (Área de aparado – proceso propuesto)

DIAGRAMA DE PROCESO S13 STROBEL										
Tipo de metodo:	Construccion Sistema Strobel								**Fecha:** 13 de Diciembre del 2019	
Codigo de Modelo:	S13								**Elaborado por :** María Belén Chérrez Cevallos	
Departamento:	Area de Aparado									
Simbolos	**N.-**	**Distancia**	**Tiempo (min)**							**Descripcion del Proceso**
		(m)	**Operaacion**	**Transporte**	**Inspeccion**	**Demora**	**Almacenaje**	**Consideradas**	**Operación Convinadas**	
	1						0:21:02			Almacenamiento en el área de preparado
	1	9,25 m		0:00:07						Transporta al área de aparado
	1				0:01:03					Identificar el modelo
	1		0:00:03							Rayado de guía para costuras
	2				0:01:01					Identifición del número de piezas
	2		0:01:06							Cocido de adornos en laterales
	3		0:01:01							Unión de laterales con ojalera
	4		0:01:01							Unión de laterales con collarin
	5		0:02:01							Armado del collarin con media luna y talonera
	8		0:02:03							Preparado y cocido de lengüeta
	9		0:00:57							Cocido de lengüeta
	10		0:00:36							Forrado de talones
	11		0:01:05							Empastado del collarin
	12		0:02:01							Cerrado de capellada y talón
	13		0:01:06							Unión del forro de la capellada
	14		0:01:01							Armado de la ojalillera
	2			0:00:04						Transporte hacia maquina de doble aguja
	15		0:01:01							Cocido parte extrna de la ojalillera en maquina de doble aguja
	3			0:00:04						Transporte hacia la maquina de una aguja
	16		0:00:01							Cocido de la parte interna de la ojalillera en maquina de una aguja
	17		0:00:02							Unión de la lengüeta con el corte
	3			0:00:21						Transporte al área de ojalillado
	18		0:00:58							Perforación en ojalillera
	19		0:02:35							Colocación de ojalillos
	1					0:20:01				Almacenamiento de producto en el ojalillado
TOTAL TIEMPO		**9,25m**	**0:18:38**	**0:00:36**	**0:02:04**	**0:20:01**	**0:21:02**	**0:00:00**	**0:00:00**	
TIEMPO GENERAL		**1:02:21**								

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.8 Tiempos totales de las operaciones

Símbolos	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	17	0:18:38	0
	2	0:00:36	9.25m
	2	0:02:04	0
	1	0:20:01	0
	1	0:21:02	0
Total	**23**	**1:02:21**	**9.25 m**

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

3.3.1. Interpretación:

Como se observa en la tabla superior realizada en el área de aparado, conta con el nuevo sistema de construcción conocida como sistema Strobel, el transporte disminuye, ayuda así al incremento de la producción. Mediante una máquina de coser de poste, la misma que une cada una de las piezas que conforman este modelo de calzado, prescindiría de la utilización de pegantes, elimina así sub puestos de trabajo, como son en el área de aparado las mesas de pegado, a su vez elimina materia prima que no es necesaria para su total fabricación. La eliminación de dichos procesos contribuirá a una mayor productividad y rentabilidad en la empresa.

Tabla 3.9: Diagrama de procesos (Área de montaje – proceso propuesto)

DIAGRAMA DE PROCESO S13 STROBEL										
Tipo de metodo:	Construccion Sistema Strobel								**Fecha:** 13 de Diciembre del 2019	
Codigo de Modelo	S13								**Elaborado por :** María Belén Chérrez Cevallos	
Departamento:	Area de Montaje									
Simbolos	**N.-**	**Tiempo (min)**								**Descripcion del Proceso**
		(m)	**Operaacion**	**Transporte**	**Inspeccion**	**Demora**	**Almacenaje**	**Consideradas**	**Operaciones Convinadas**	
	1	470m				0:20:01				**Almacenamiento en el área de ojalillado**
	1			0:00:06						**Transporta al área de empasatado**
	1		0:00:04							**Conformado de talones**
	2			0:00:43						**Transporte hacia la maquina strobel**
	2		0:01:01							**Cocido de plantilla strobel al corte**
	3			0:00:08						**Transporte al área de calzado**
	3		0:00:44							**Calzado de la horma en el corte**
	4		0:02:01							**Armado de puntas**
	4			0:00:14						**Transporte hacia el área de rayado de la planta**
	5		0:00:12							**Rayado de la planta en el calzado**
	5			0:00:09						**Transporte hacia el área de cardado**
	6		0:01:15							**Cardado del calzado**
	6			0:00:09						**Transporte hacia la maquina de inyeccion directa al corte**
	7		0:04:32							**Inyección de material directo al corte**
	7			0:00:07						**Transporte hacia el área de descalce**
	8		0:00:12							**Descalce del calzado**
	9		0:00:43							**Recorte de rebaba de la planta del calzado**
	8			0:00:05						**Transporte hacia el área de terminado**
TOTAL TIEMPO			**0:10:44**	**0:01:41**	**0:00:00**	**0:20:01**	**0:00:00**	**0:00:00**	**0:00:00**	
TIEMPO GENERAL			**0:32:26**							

Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.10: Tiempos totales de las operaciones

Símbolos	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	9	0:10:44	0
	8	0:01:41	0
	0	0:00:00	0
	0	0:20:01	0
	1	0:00:00	470m
Total	**18**	**0:32:26**	**470m**

Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

3.3.2. Interpretación:

Según el análisis de la tabla 3.10 observan que la eliminación de algunos procesos, los cuales, contaban de varias personas para su respectiva realización, es este un nuevo proceso de montaje del calzado, el mismo cuenta con menor número de procesos, a su vez el mismo no cuenta con demoras y almacenamientos demasiado demorosos en el proceso de producción. En este mismo diagrama observa la eliminación del uso de pegantes, materiales y mano de obra, causa mayor ganancia y productividad para la empresa.

Interpretación del proceso de rediseño del calzado S13 con Sistema Strobel.

Para llegar a la conclusión que rediseñaría el modelo del calzado actual denominado como S13 realizó la toma de tiempos y movimientos en el proceso de fabricación de dicho modelo de la empresa Buffalo Industrial, procedió a la toma de decisión del rediseño del mismo con el fin de disminuir procesos, mano de obra, utilización de materia prima, y a su vez el incremento a la productividad diaria y por ende la rentabilidad de la empresa.

Al proceder al rediseño de los patrones de cada una de las piezas que conforman este calzado, con el fin de poder disminuir el material en decímetros el mismo que es utilizado diariamente para la fabricación de este calzado, llega a la conclusión de que el sistema Strobel es el más apropiado, por lo que al momento de la construcción en el área de armado esta sea mucho más rápida, eficiente y a su vez ayuda a que el calzado tenga una forma más estilizada, gracias a esta forma de construcción denominada sistema Strobel, ayuda a que el zapato tenga inyección directamente al corte, ayuda a su vez que el calzado tenga mayor duración y resistencia al momento de la inyección garantiza que en un futuro este bien adherido.

Tabla 3.11: Resumen Aparado

	Proceso S13 Actual	**Proceso S13 Strobel**
Operaciones	39	23
Tiempo	1:15:36	1:02:21
Reducción Operaciones	41.02%	
Reducción Tiempo	17.53%	

Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.12: Resumen Montaje

	Proceso S13 Actual	**Proceso S13 Strobel**
Operaciones	25	18
Tiempo	0:40:39	0:32:26
Reducción Operaciones	28%	
Reducción Tiempo	20.21%	

Elaborado por: *Investigador.*

En el proceso de Aparado del modelo S13 actual al S13 Strobel la reducción de las operaciones reducen en 41.02% lo que representa casi la mitad del proceso, en el tiempo es de 17,53% debido a que la disminución de actividades que no generan valor al proceso. De igual manera en el proceso de Montaje la reducción de las operaciones es de 28% que indica aproximadamente la tercera parte del proceso productivo y en el tiempo es de 20.21% debido a que reducen actividades tales como esperas, almacenamientos.

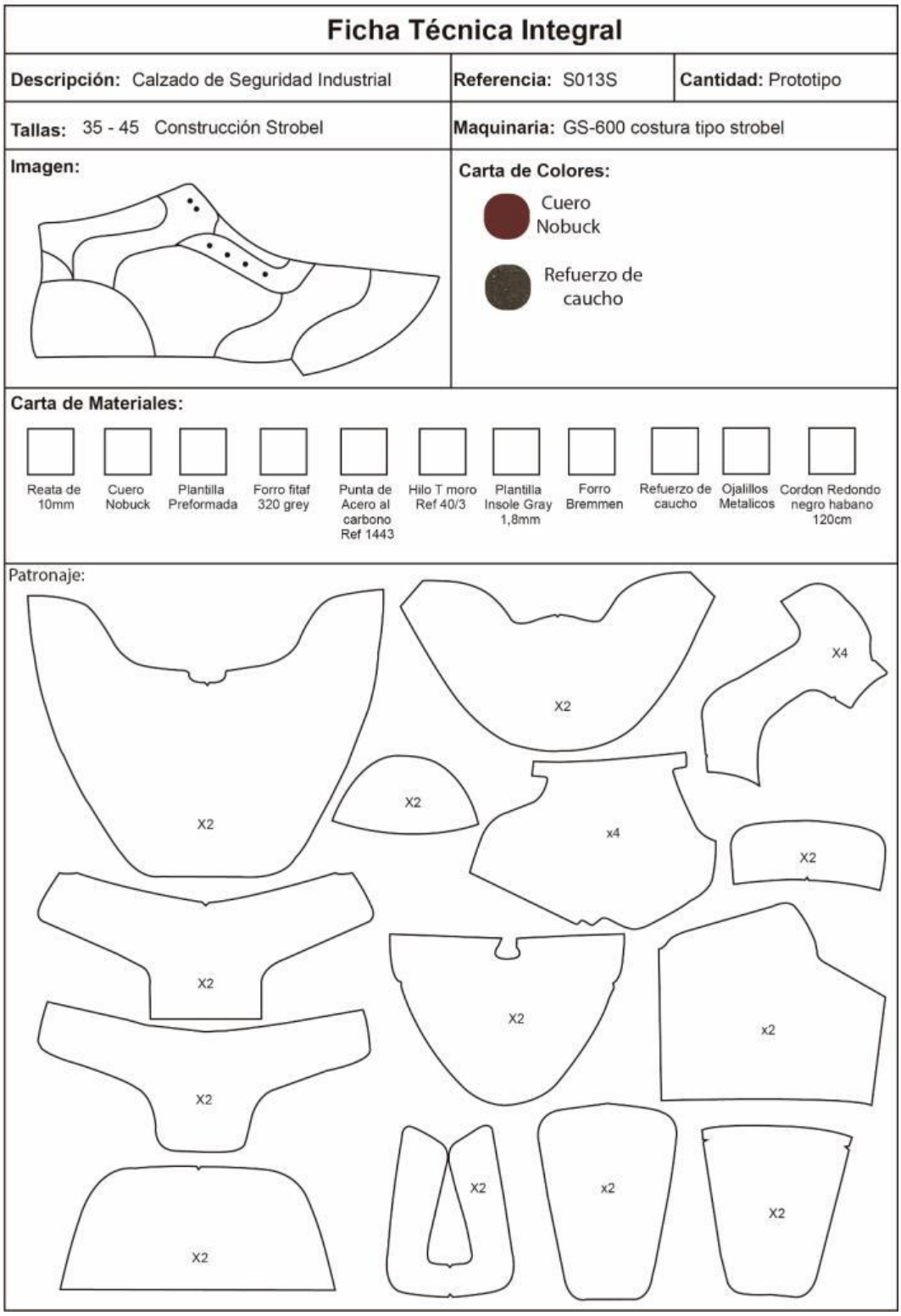
Imagen 3.2 Foto del Calzado S13 con Sistema Strobel



Fuente: *Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Autor: *Investigador*.

Ficha Técnica Integral modelo S13 Sistema Strobel

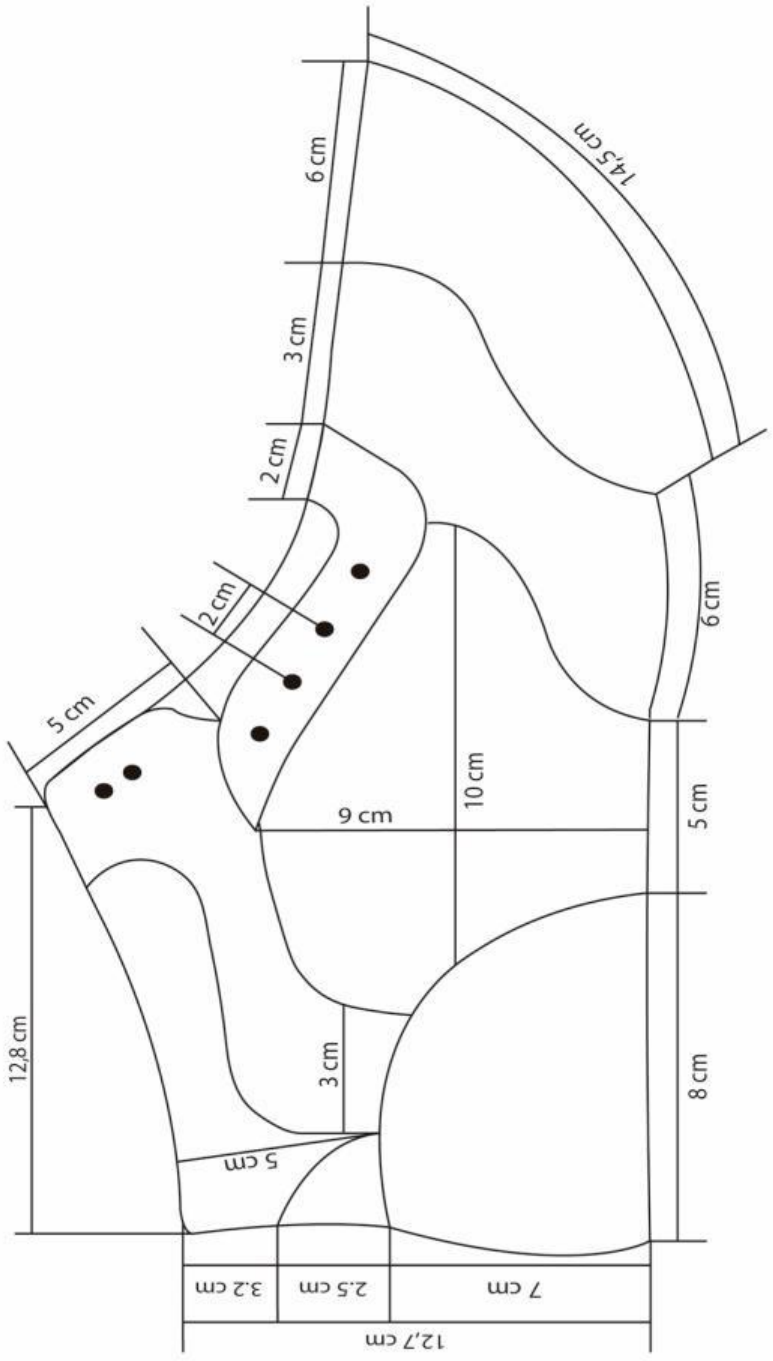


Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Autor: Investigador.

Ficha Técnica Integral

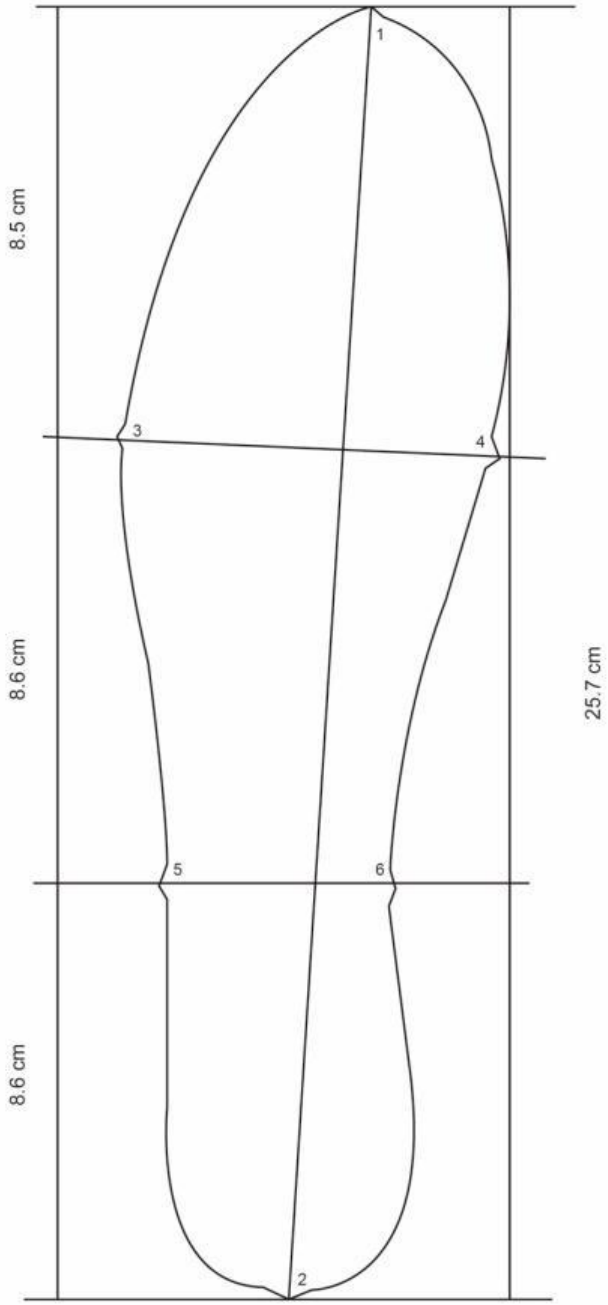
Descripción: Calzado de Seguridad Industrial	**Referencia:** S013S	**Cantidad:** Prototipo
Tallas: 35 - 45 Construcción Sistema Actual	**Maquinaria:** GS-600 costura tipo strobel	



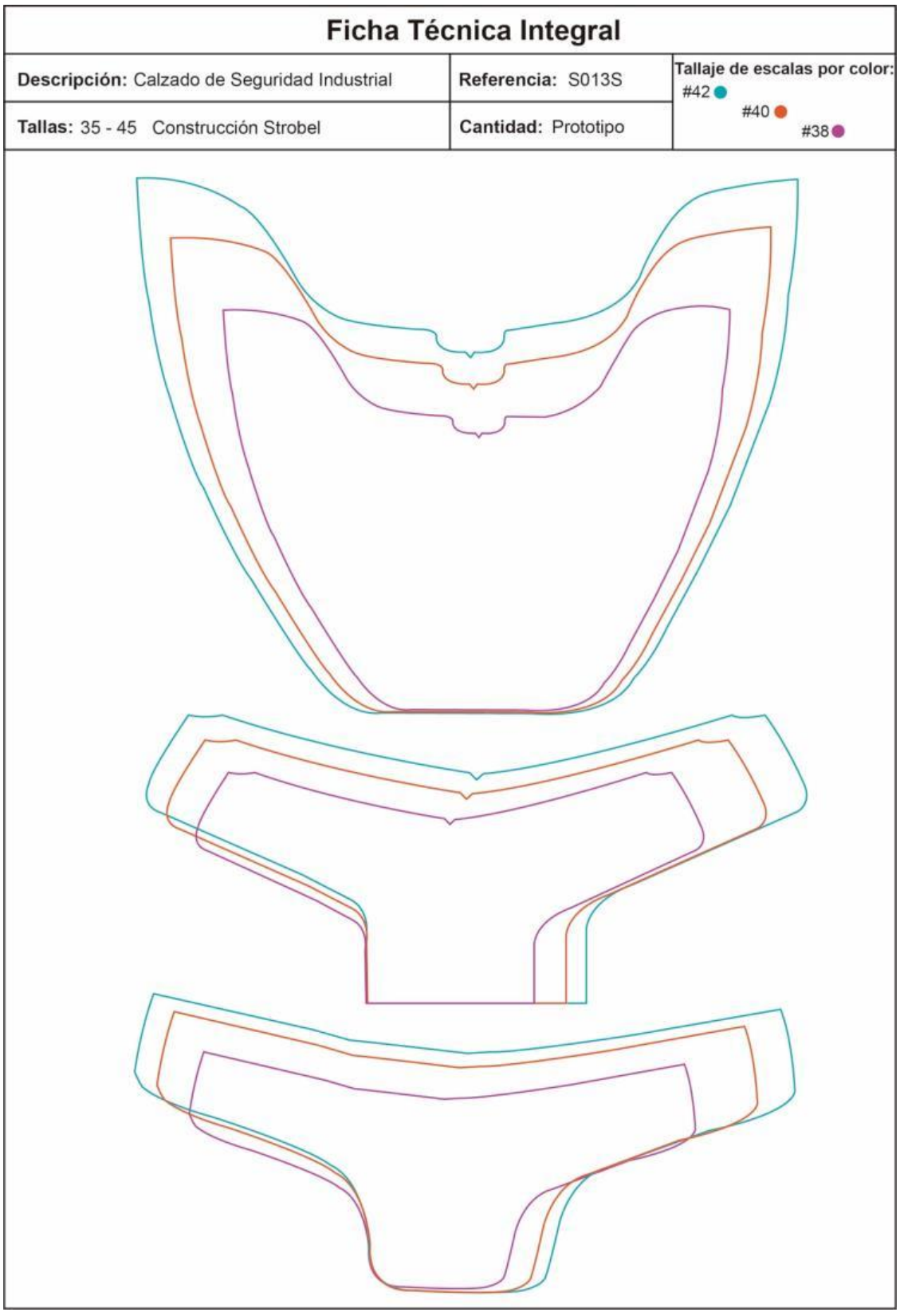
Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador*.

Ficha Técnica Integral

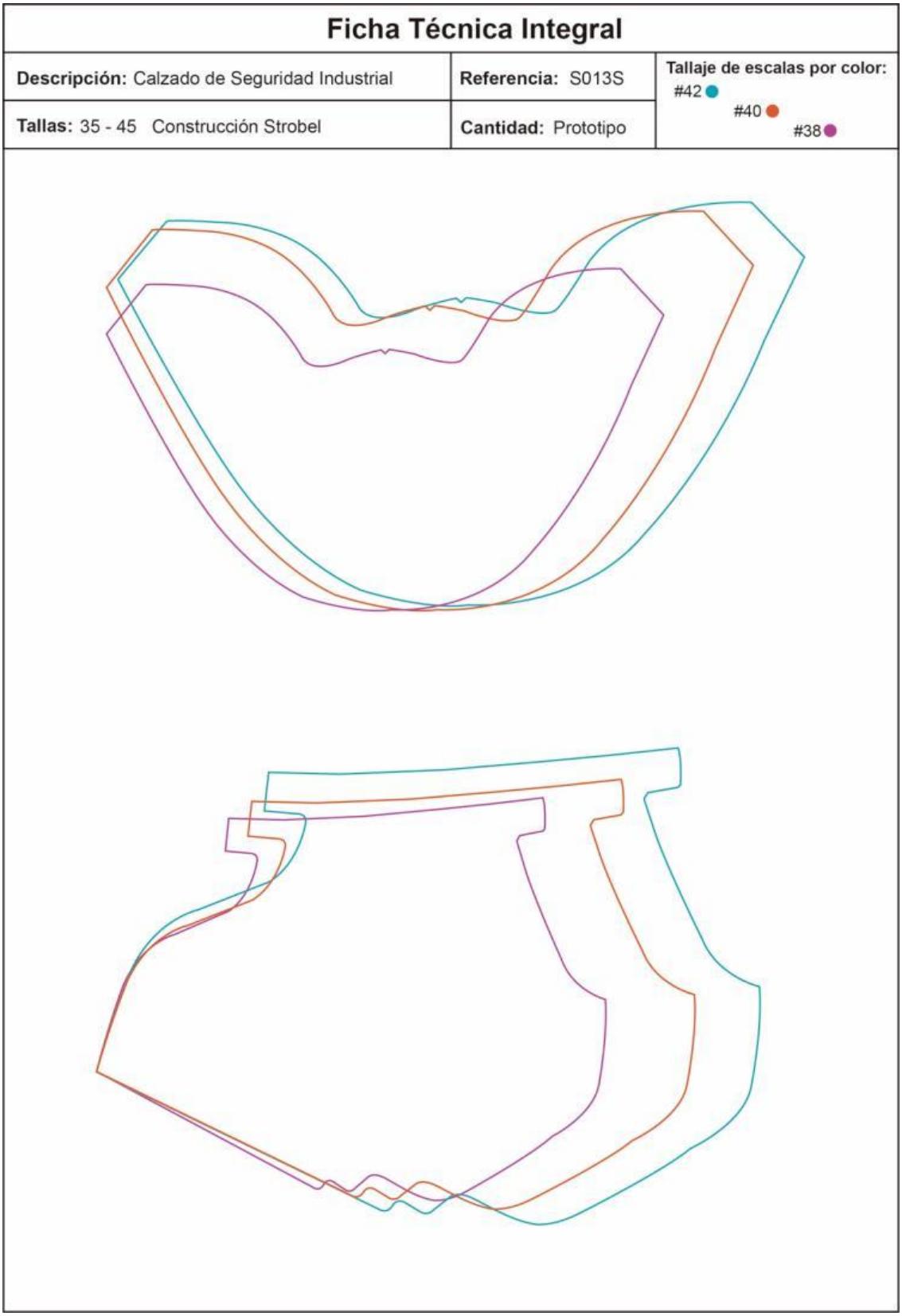
Descripción: Calzado de Seguridad Industrial	**Referencia:** S013S	**Cantidad:** Prototipo
Tallas: 35 - 45 Construcción Strobel	**Maquinaria:** GS-600 costura tipo strobel	



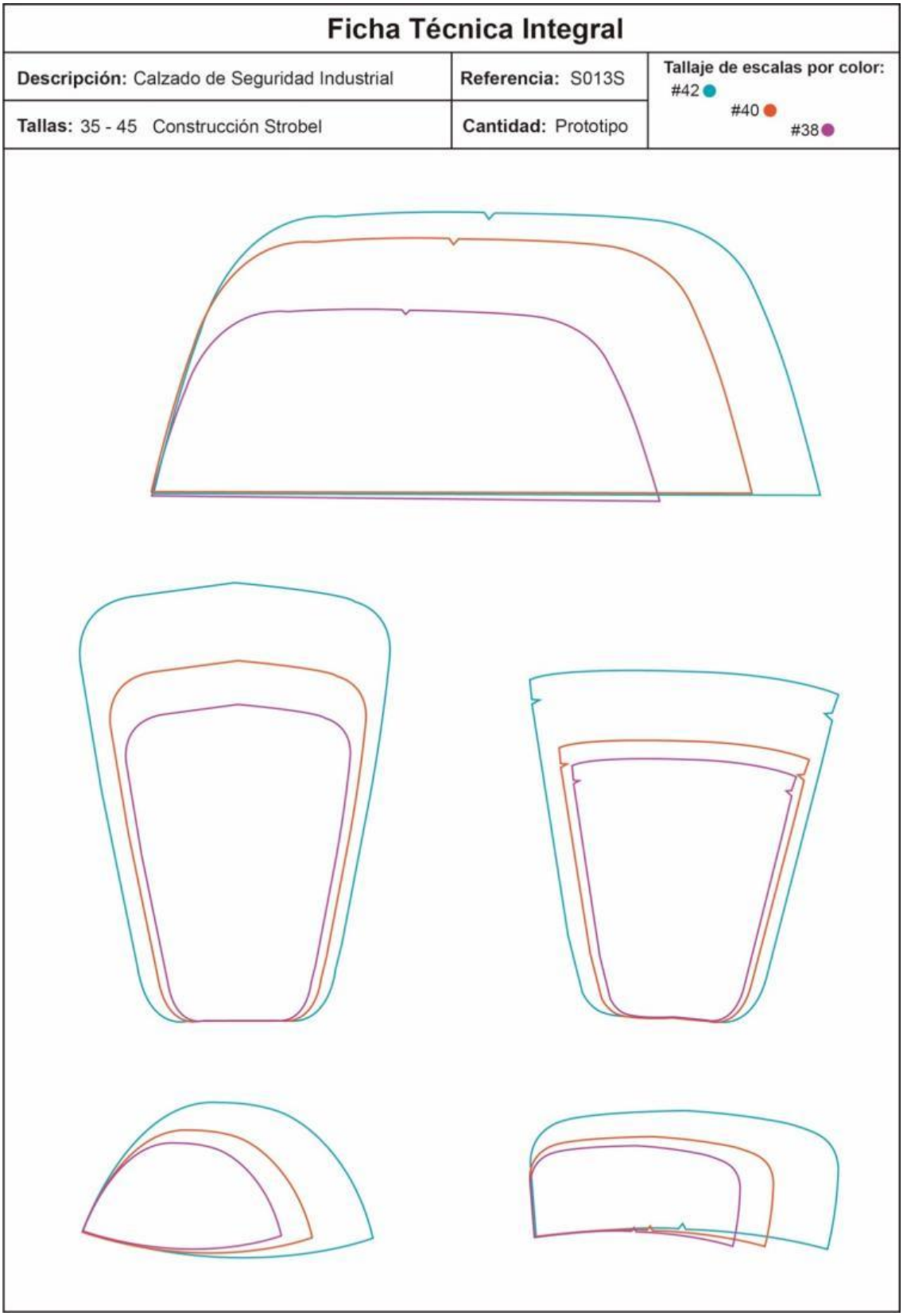
Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



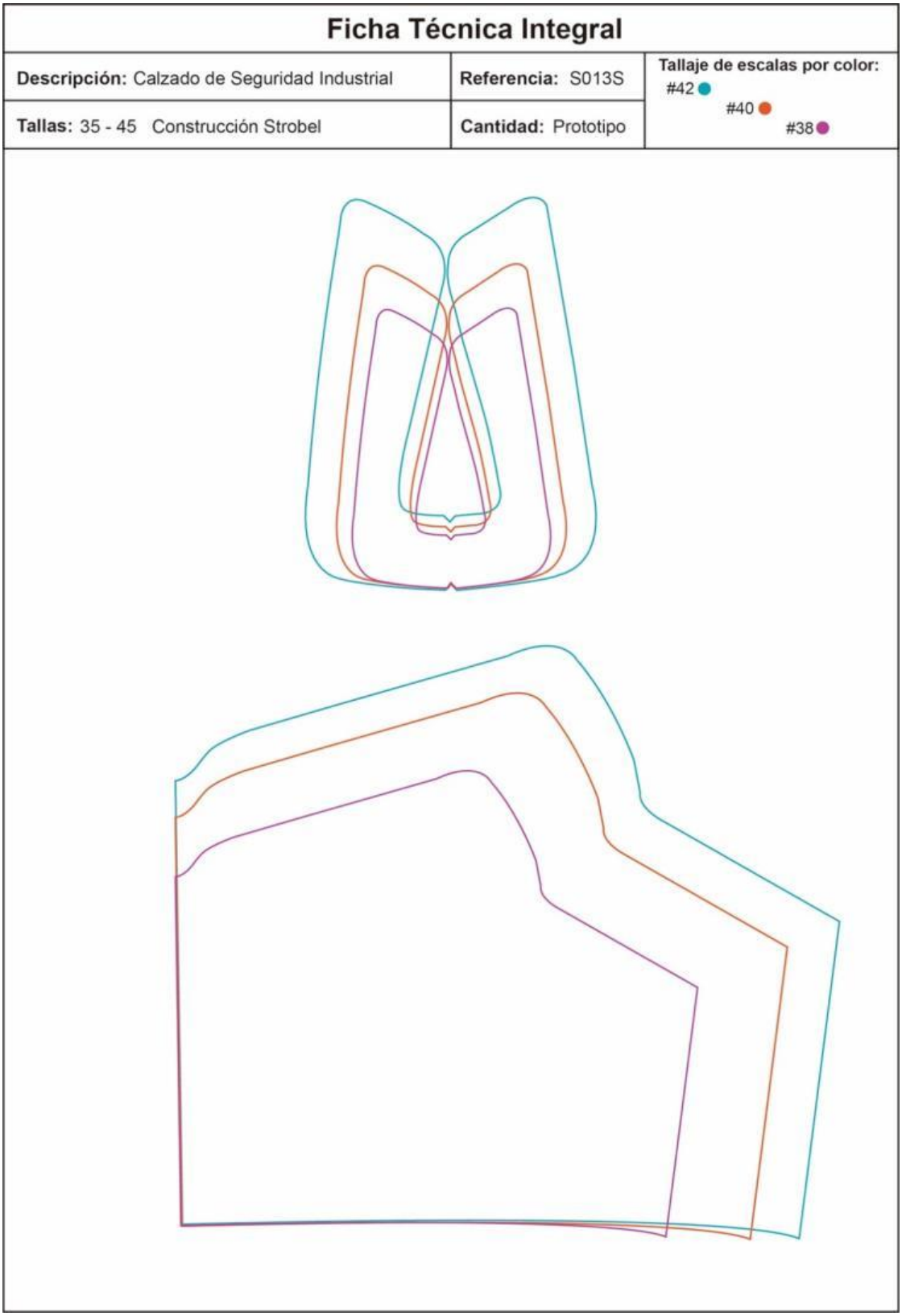
Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



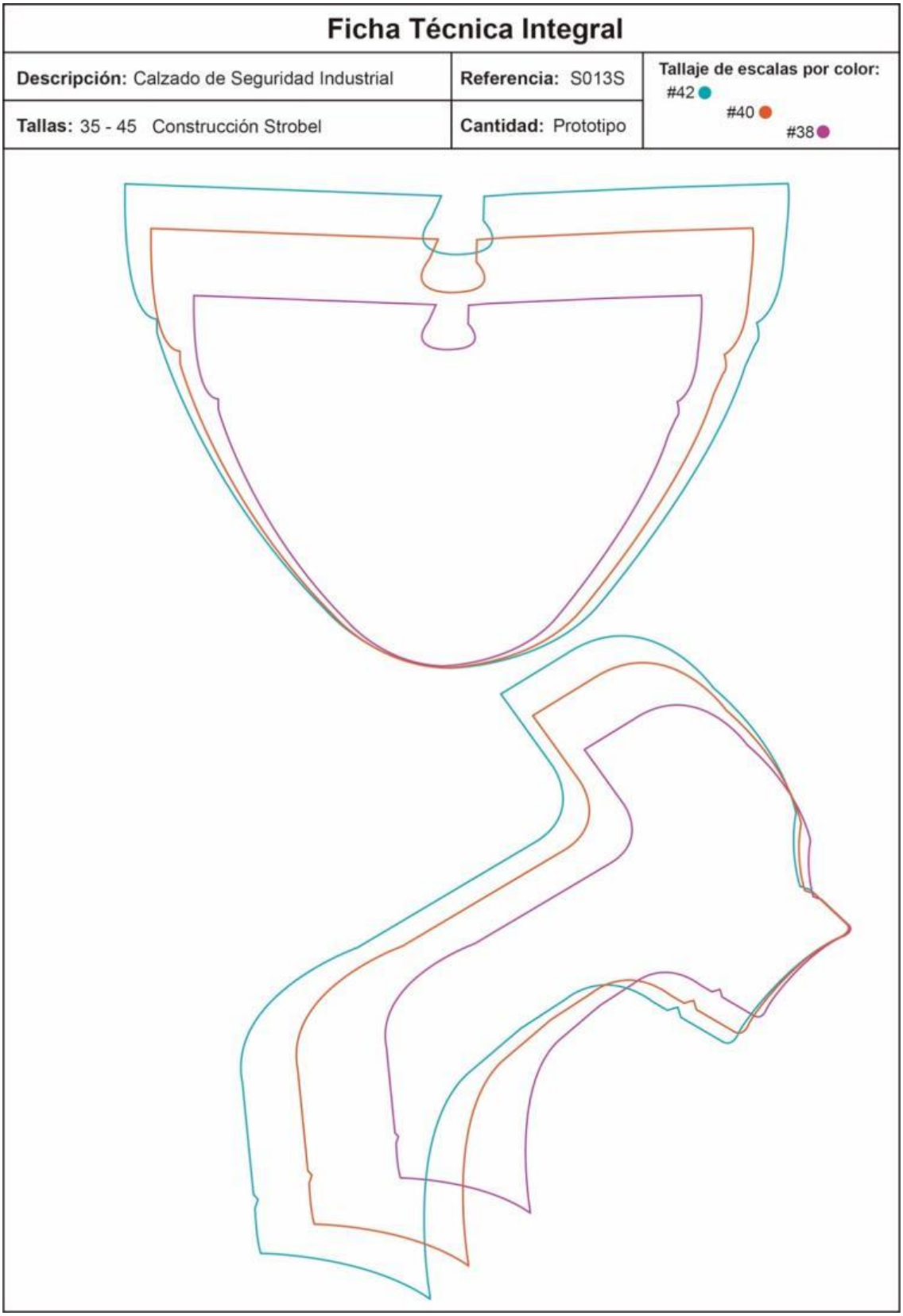
Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Autor: *Investigador.*

Propuesta del proceso propuesto de fabricación del nuevo modelo SS01- Aparado

Tabla 3.13 Diagrama de procesos (Área de aparado – proceso propuesto)

DIAGRAMA DE PROCESO SS01 STROBEL										
Tipo de Metodo:	Construcción Sitema Strobel									**Fecha:** 13/3/2020
Codigo de modelo	SS01									**Elaborado por:** María Belén Chérrez Cevallos
Departamento:	Area de aparado									
Simbolos	**N.-**	**Distancia**	**Tiempo (min)**							**Descripcion del Proceso**
		(m)	**Operaacion**	**Transporte**	**Inspeccion**	**Demora**	**Almacenaje**	**Consideradas**	**Operaciones Convinadas**	
	1						0:09:00			Almacenamiento en el área de preparado
	1	9.25m		0:00:06						Transporta hacia el área de aparado
	1				0:01:00					Identificación del modelo
	1		0:01:37							Rayado de guías en piezas
	2				0:01:02					Identificación del número de piezas
	2		0:02:23							Cocido de cuero y collarin
	3		0:02:44							Unión de laterales con capelladas
	4		0:00:58							Unión de capellada con talón
	5		0:00:10							Cambio de tipo de hilo
	6		0:02:01							Unión de capellada con corte
	2	1,05 m		0:00:14						Transporte hacia la maquina doble aguja
	7		0:01:00							Unión de la U con el corte
	8		0:00:54							Unión del corte con el forro
	9		0:05:49							Embolsado, pegado de talón y forro de capellada.
	10		0:01:32							Unión de la ojalillera con el corte
	11		0:01:59							Construcción de lengüeta y embolsado
	12		0:00:39							Unión de lengüeta con el corte
	3	4,70m		0:00:16						Transporte hacia el área de ojalillado
	13		0:00:58							Perforaciónes en ojalillera
	14		0:02:35							Colocación de ojalillos
	1					0:30:03				Almacenamiento en el área de ojalillado
TOTAL TIEMPO		**15m**	**0:25:19**	**0:00:36**	**0:02:02**	**0:30:03**	**0:09:00**	**0:00:00**	**0:00:00**	
TIEMPO GENERAL		**1:07:00**								

Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.14 Tiempos totales de las operaciones.

Símbolos	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	14	0:25:19	0
	3	0:00:36	15
	2	0:02:02	0
	1	0:30:03	0
	1	0:09:00	0
Total	**21**	**1:07:00**	**15**

Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Elaborado por: *Investigador.*

Interpretación del proceso de diseño del modelo SS01 en base al modelo S13 con Sistema Strobel en el área de aparado.

Como observa en base al diagrama de procesos, el cual, ayudo a la toma de tiempos y movimientos en el área de aparado del modelo SS01 determinaría que el tiempo de demora de la construcción del corte es de una hora y siete minutos, basados en este tiempo es evidente que las mesas de pegado han sido eliminadas, lo cual, genera mayor productividad e incremento de la rentabilidad en dicho producto.

A su vez al revisar en la tabla superior de diagrama de procesos ha eliminado las mesas de pegado, tiene como resultado un proceso rápido, eficiente y con eliminación de materia prima que no es necesaria para la construcción del nuevo modelo con un buen tiempo construcción en el área de aparado.

En el formato para la toma de tiempos y movimientos en el área de aparado visualiza que la eliminación de las mesas de pegado, tiene como resultado un proceso rápido, eficiente y con reducción de materia prima la cual, no es necesaria para la construcción del nuevo modelo causa un menor tiempo construcción en dicha área.

Propuesta del proceso propuesto de fabricación del nuevo modelo SS01- Montaje

Tabla 3.15 Diagrama de procesos (Área de montaje – proceso propuesto)

DIAGRAMA DE PROCESO SS01 STROBEL										
Tipo de Metodo:	Construcción Sitema Strobel								**Fecha:** 13/3/2020	
Codigo de modelo:	SS01								**Elaborado por:** María Belén Chérrez Cevallos	
Departamento:	Area de montaje									
Simbolos	**N.-**	**Distancia**	**Tiempo (min)**							**Descripcion del Proceso**
		(m)	**Operaacion**	**Transporte**	**Inspeccion**	**Demora**	**Almacenaje**	**Consideradas**	**Operaciones Convinadas**	
	1	4,70m					0:20:05			Almacenamiento en el área de ojalillado
	1			0:00:06						Transporta al área de empasatado y conformado
	1		0:02:32							Empastado y conformado de talones
	2			0:00:45						Transporte a la maquina de strobel
	2		0:01:04							Cocido de plantilla strobel
	3			0:00:08						Transporte al area de calzado
	3		0:00:48							Colocación de la horma en el corte
	4		0:02:30							Armado de puntas
	4			0:00:14						Transporte al area de rayado
	5		0:00:12							Rayado de la planta en el calzado
	5			0:00:09						Transporte al área de cardado
	6		0:00:58							Cardado
	6			0:00:10						Transporte a la maquina de inyección directa al corte
	7		0:04:32							Inyección de material directo al corte
	7			0:00:07						Transporte al área de descalce
	8		0:00:12							Descalce del calzado
	9		0:00:43							Recorte de rebaba de la planta del calzado
	8			0:00:05						Transporte al área de terminado
TOTAL TIEMPO		**4,70m**	**0:13:31**	**0:01:44**	**0:00:00**	**0:00:00**	**0:20:05**	**0:00:00**	**0:00:00**	
TIEMPO GENERAL		**0:35:20**								

Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Elaborado por: *Investigador.*

Tabla 3.16: Tiempos totales de las operaciones

Símbolos	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	9	0:13:31	0
	8	0:01:44	4,7
	0	0:00:00	0
	0	0:00:00	0
	1	0:20:05	0
Total	**18**	**0:35:20**	**4,7**

Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*
Elaborado por: *Investigador.*

Interpretación del proceso de diseño del nuevo modelo en base al calzado S13 con Sistema Strobel en el área de Montaje.

De acuerdo con el diagrama de procesos para la toma de tiempos de la elaboración del nuevo modelo basado en el calzado S13 de la empresa Buffalo Industrial denominado SS01 con el nuevo sistema de construcción Strobel incrementa la productividad, la demora de armado del calzado es menor en ambos procesos que tenía problemas, ahora los tiempos son menores incluso entendería que el tiempo de montaje tiene un tiempo aproximado de treinta y cinco minutos, lo cual, ayuda a incrementar la producción diaria de dicho modelo.

Imagen 3.2: Foto del Calzado SS01 con Sistema Strobel



Fuente: *Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial*

Autor: *Investigador.*

Al realizar la comparación entre el modelo propuesto y el modelo aplicado en la empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 3.17: Resumen Aparado

	Proceso S13 Strobel	**Proceso SS01 Strobel**
Operaciones	23	21
Tiempo	1:02:21	1:07:00

Elaborado por: Investigador.

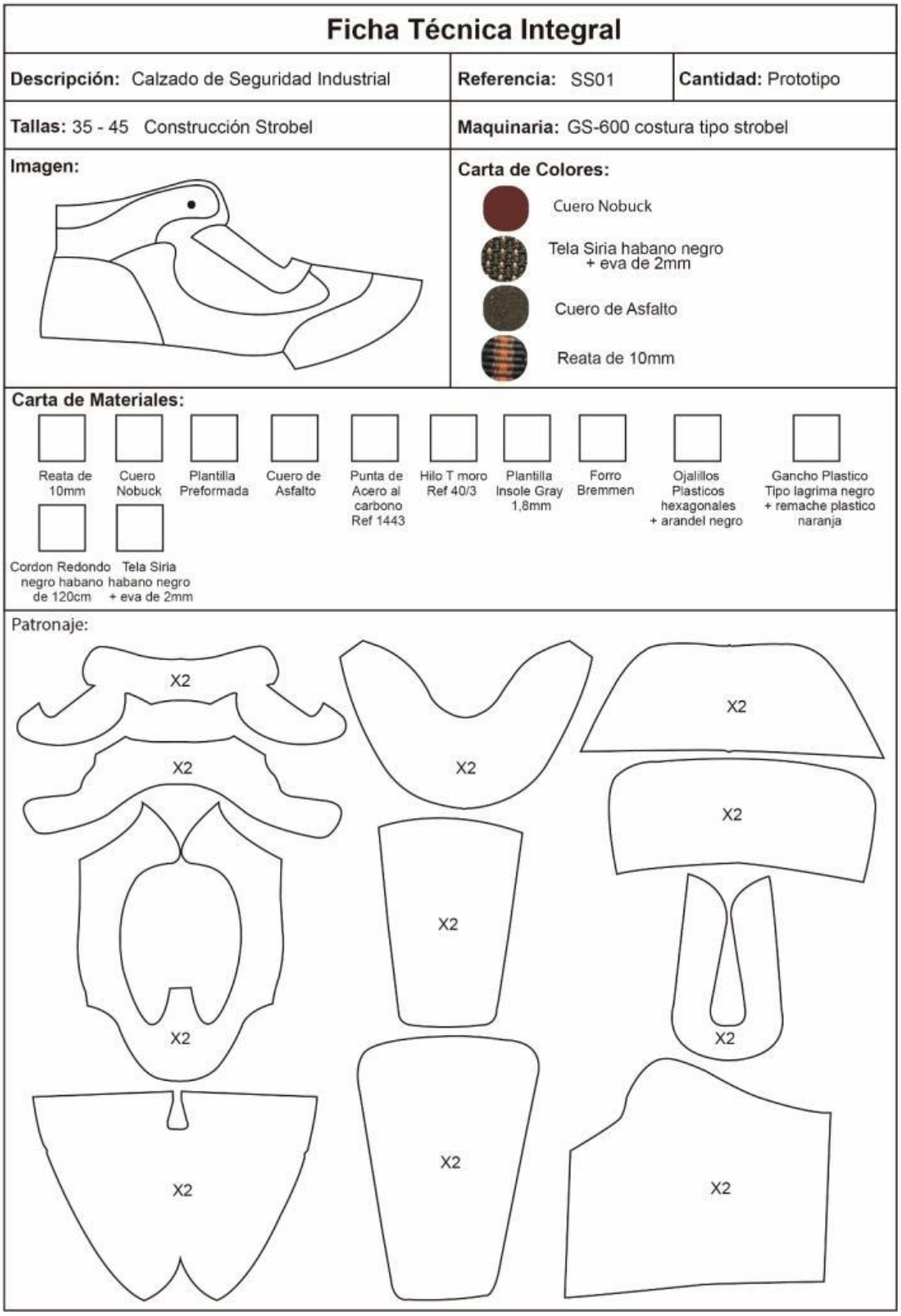
Tabla 3.18: Resumen Montaje

	Proceso S13 Strobel	**Proceso SS01 Strobel**
Operaciones	18	18
Tiempo	0:32:26	0:35:20

Elaborado por: Investigador.

Al realizar el resumen de estos modelos debido a que con el Sistema de Producción Strobel manufacturaría cualquier tipo de calzado, adicionalmente, observa que estos procesos son muy parecidos al comparar ambos modelos y eso genera eficiencia y reducción de costos en materia prima y en mano de obra.

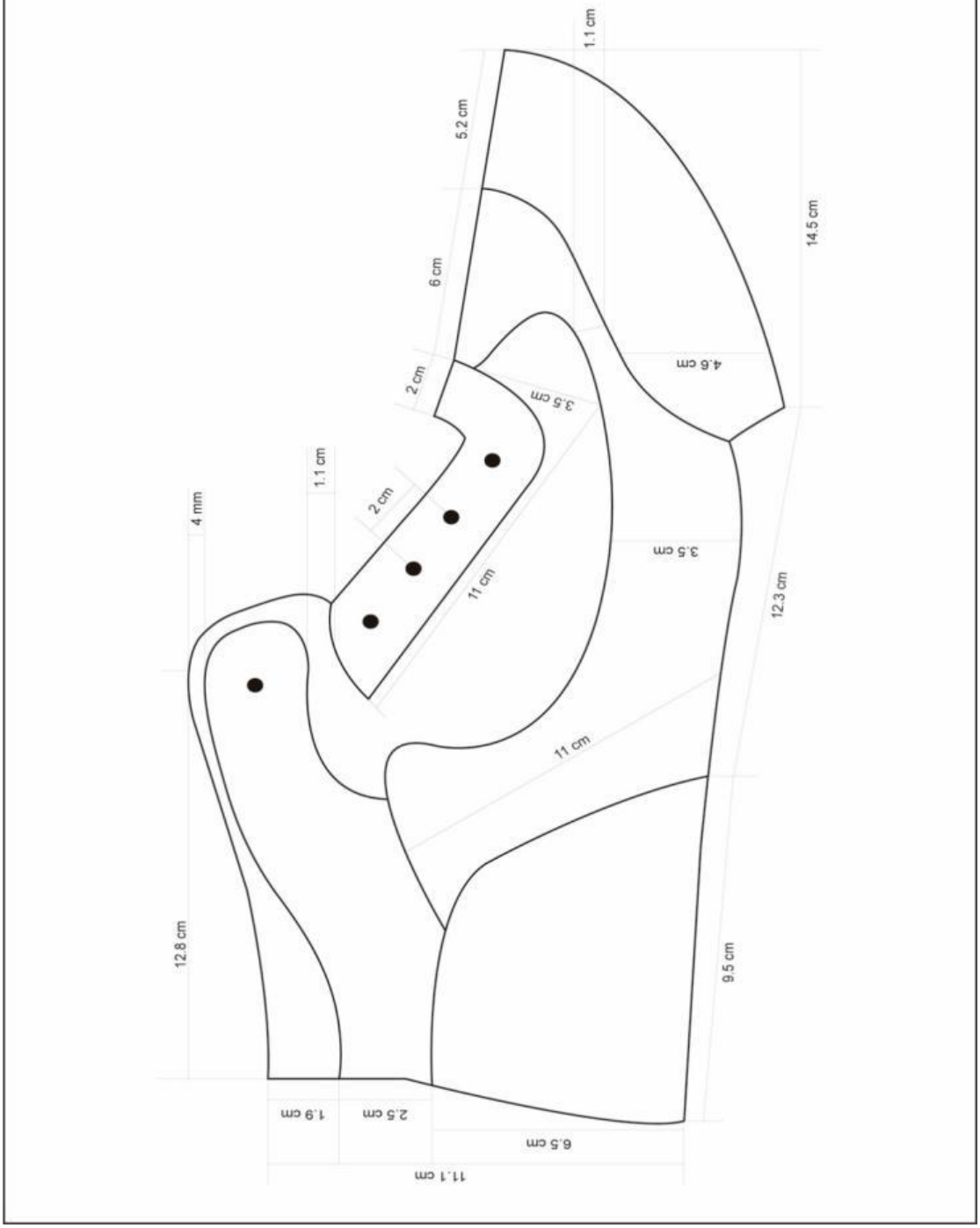
Ficha Técnica Integral modelo SS01



Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Autor: Investigador.

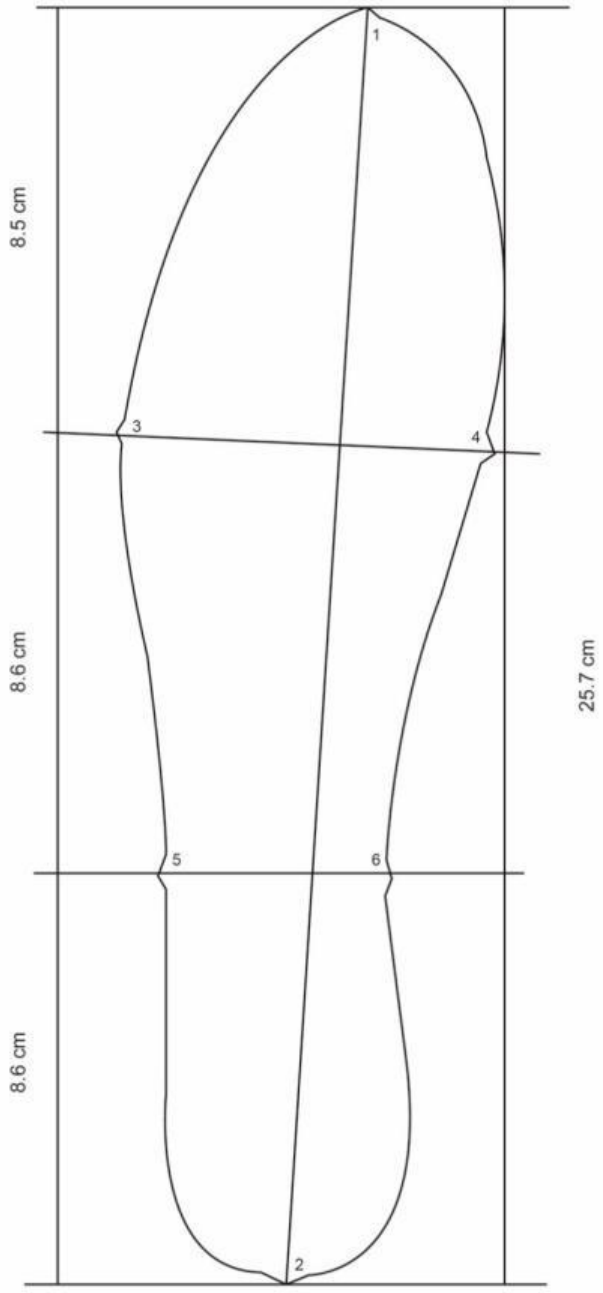
Ficha Técnica Integral		
Descripción: Calzado de Seguridad Industrial	**Referencia:** SS01	**Cantidad:** Prototipo
Tallas: 35 - 45 Construcción Strobel	**Maquinaria:** GS-600 costura tipo strobel	



Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

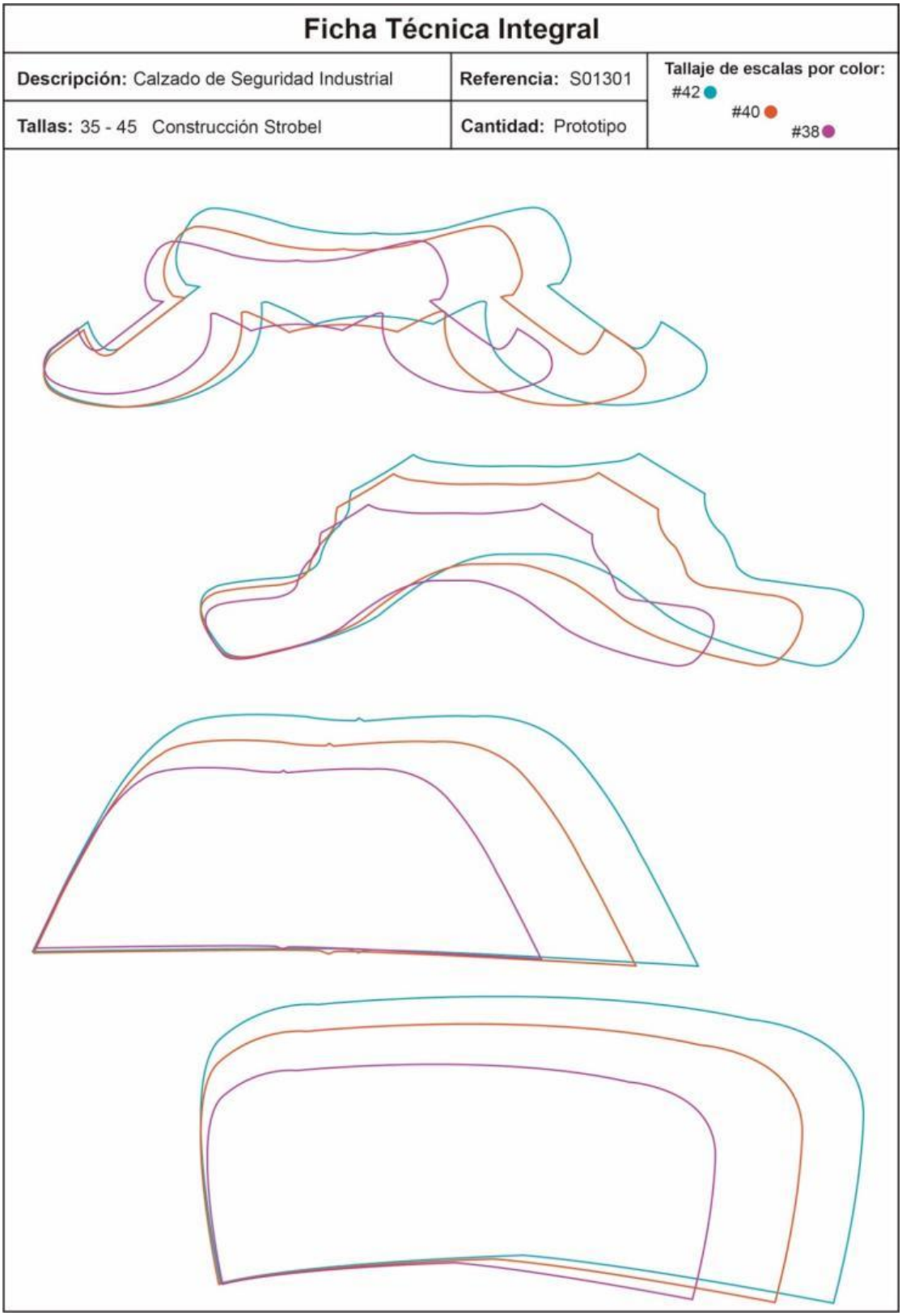
Autor: Investigador.

Ficha Técnica Integral		
Descripción: Calzado de Seguridad Industrial	**Referencia:** SS01	**Cantidad:** Prototipo
Tallas: 35 - 45 Construcción Strobel	**Maquinaria:** GS-600 costura tipo strobel	



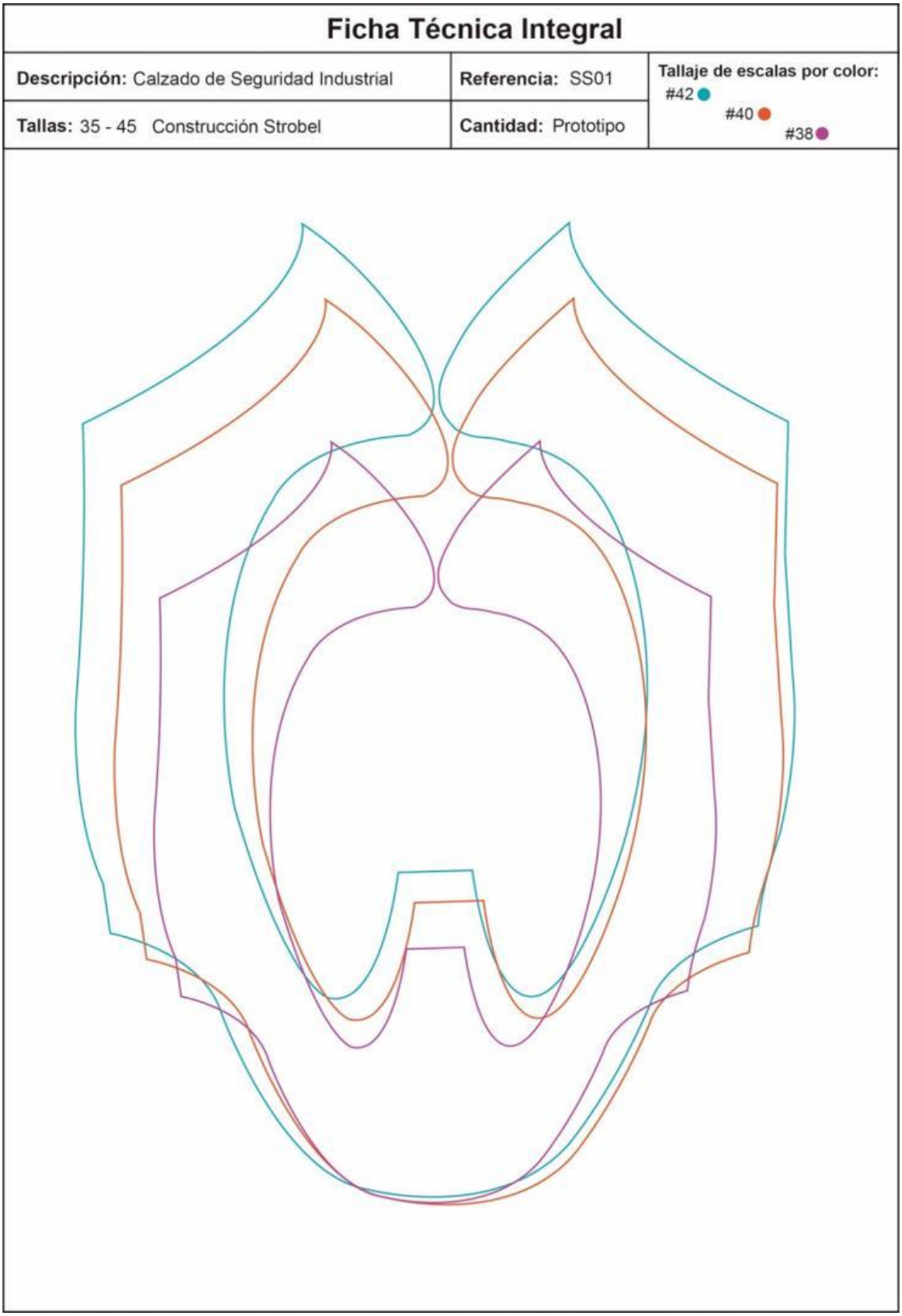
Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Autor: Investigador.



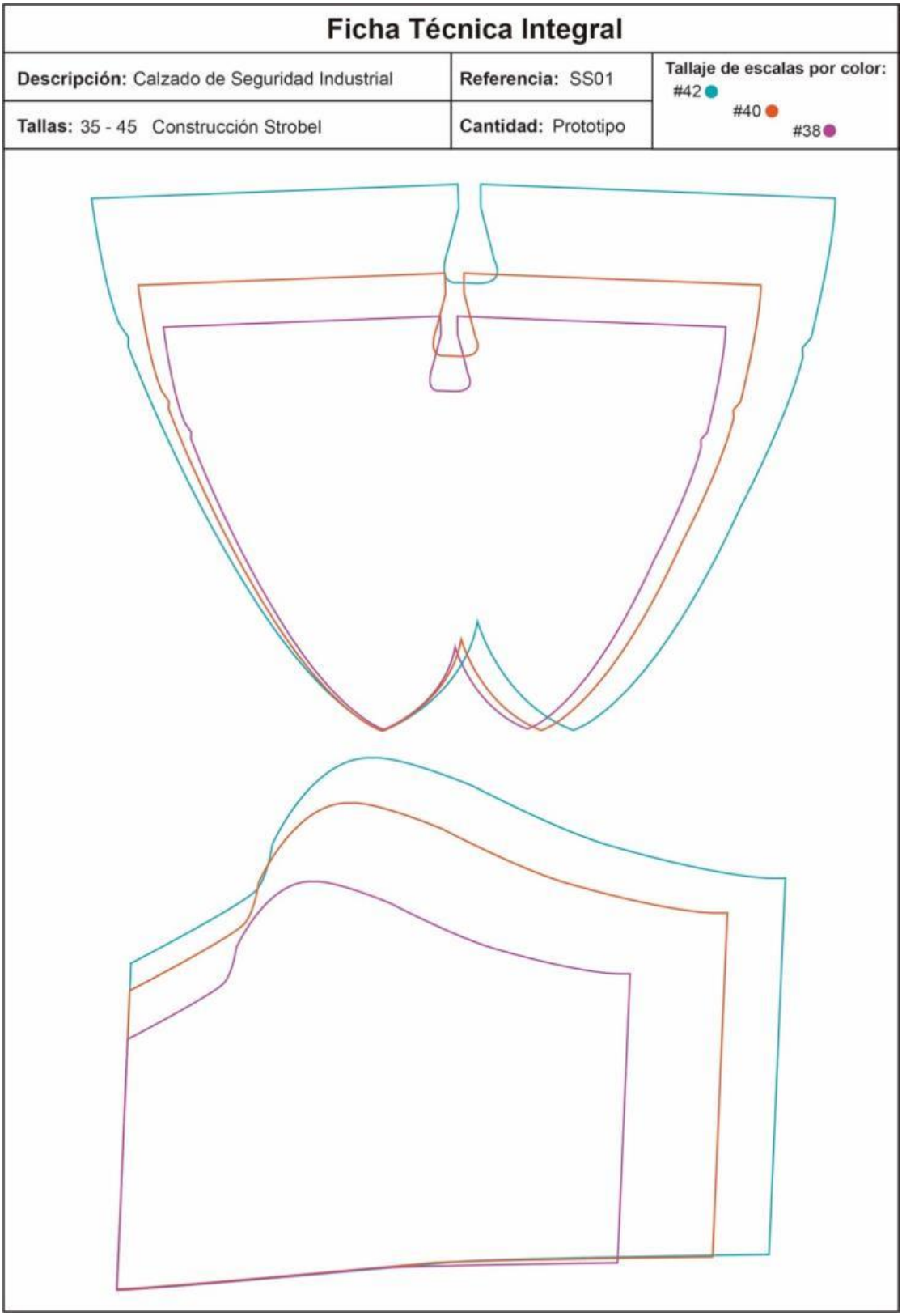
Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Autor: Investigador.



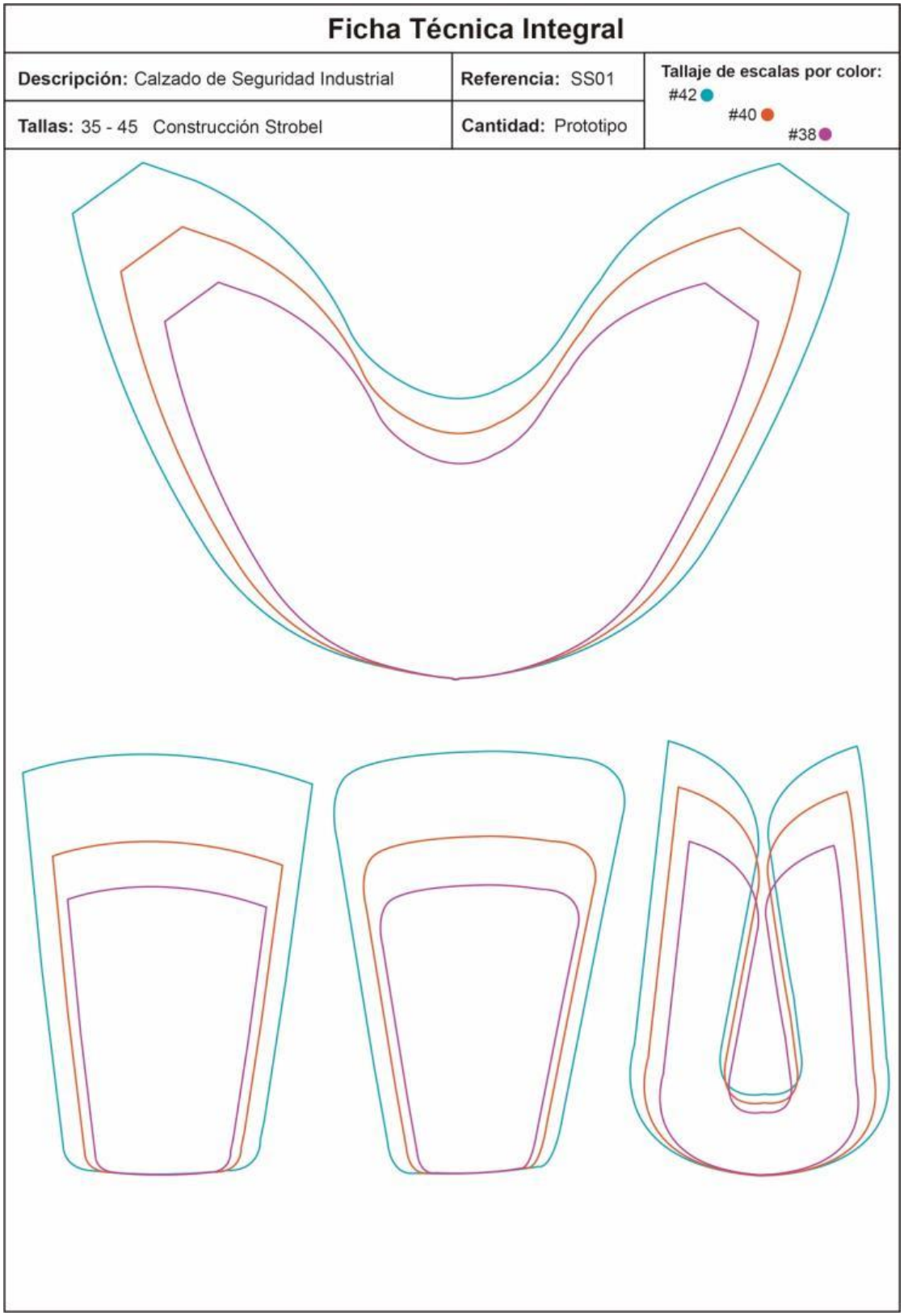
Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Autor: Investigador.



Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Autor: Investigador.



Fuente: Empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Autor: Investigador.

ANEXOS

Anexo A: Entrevista semi–estructurada (1)

PATRONAJE STROBEL

Nombre: Patricio Chérrez

Cargo que ocupa: Gerente General de la Empresa Buffalo Industrial

Objetivo: Recolectar información sobre el método de construcción Strobel en el calzado industrial.

1. ¿Conoce sobre el patronaje Strobel?

Si, es un sistema constructivo de calzado que tiene ya muchos años en el extranjero, es muy bueno está ingresa a Ecuador desde hace cinco años aproximadamente y hay varias fábricas y talleres que están comenzando a producir con este sistema. Tiene el nombre de Strobel porque cose la capellada con la plantilla.

2. ¿Cuáles son las ventajas?

Tiene muchas ventajas porque utiliza menos mano de obra, menos maquinaria, menos material, aproximadamente un centímetro en la parte del armado y todo el contorno de la horma.

3. ¿Cuáles son las desventajas?

La desventaja principal es que no hay mano de obra cualificada para que pueda desarrollar con buena calidad, necesita un buen modelador, diseñador, al ser un sistema nuevo en el país la mano de obra es difícil de encontrar para poder acelerar los procesos.

4. ¿Qué materiales son los óptimos para este tipo de sistema?

Utiliza los materiales tradicionales para un zapato que es armado como cuero, forros, sintético, plantilla de armado especial porque el sistema constructivo cose la capellada con una plantilla que es muy domable.

5. ¿Requiere de maquinaria especifica?

La única maquina nueva que necesita para este sistema es una calzadora y la máquina que hace el cosido denominado Strobel.

6. ¿Este tipo de patronaje sirve para calzado industrial?

Si, últimamente está utiliza para zapatos de seguridad industrial, pero no limita a otros tipos de zapatos como tracking, escolar y especialmente deportivo que le da mucha más comodidad y es mucho más flexible.

7. ¿Requiere de personal especializado?

Si es necesario tener un conocimiento al menos básico de muchas cosas, la gente ecuatoriana es muy hábil y aprenden a manejar la máquina muy rápido, porque el sistema es muy parecido al overlock solo que es una máquina más fuerte que cose cuero con la plantilla.

8. ¿El costo de producción es igual o mayor?

El costo de producción es menor puesto que utiliza menos máquinas, menos material y menos mano de obra.

9. ¿Existe disminución del personal?

Si, necesita menos mano de obra puesto que reducen procesos.

10. ¿Las hormas tendrían que cambiar o modificar?

No, solamente para cuando hace el proceso de inyección directa al corte, si es para hacer zapatos cementados utiliza las mismas hormas.

11. ¿Me podría dar alguna recomendación para su rediseño?

Es necesario un buen modelador y diseñador porque el zapato necesita unas guías y estar bien modelado para que coincida las guías del corte con las guías de la plantilla, si no coinciden estas guías el zapato sale torcido.

ENTREVISTA:

Anexo B: Entrevista semi–estructurada (2)

PATRONAJE STROBEL

Nombre: Sergio Sailema **Empresa**: Plasticaucho

Cargo que ocupa: Modelista de calzado en el departamento de diseño y desarrollo.

Objetivo: Recolectar información sobre el método de construcción Strobel en el calzado industrial.

1.- ¿Como realiza el modelaje del sistema Strobel?

Para aplicar la técnica de Strobel disminuiría 10mm en el are inferior de cada una de las piezas del calzado nosotros los diseñadores le llamamos armado.

2.- ¿Qué materiales utilizan para este modelaje?

Para la construcción de este modelaje utiliza los mismos materiales para realizar un calzado normal lo único que cambia en la plantilla de armado y obviamente el mecanismo de construcción como es en este caso el sistema Strobel.

3.- ¿Qué porcentaje de tiempo reduce al modelar por el sistema Strobel?

Depende el modelo del zapato disminuye de un 50 a un 75% en el tiempo de la producción a su vez incrementa la productividad del mismo debido a que el sistema Strobel es práctico y rápido.

4.- ¿El modelaje por Strobel aumenta o reduce costos de operación? ¿Cuáles?

Claro que reduce los costos de operación, por par utiliza menos material gracias a su diseño de patronaje.

5.- ¿Cuáles son las ventajas de este sistema?

Una de las ventajas del sistema Strobel es que el producto sale de una manera mucho más rápida más estética y el costo es menor, son menos los materiales con los que arman el calzado.

Anexo C: Check list de procesos

Checklist de procesos de modelos S13del área de aparado de la empresa Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

Referencia: 001 **Código:** 0025 **Fecha:** 08 – 11 - 2019

Responsable: **Evaluador:** María Belén Chérrez Cevallos

Empresa: Buffalo Calzado de Seguridad Industrial

CHECKLIST

Nb.	**Indicadores**			
1.	**Corte**	**C**	**C/P**	**N**
	1.1 Identifica claramente el cuero según el modelo.	5	0	0
	1.2 Identifica el troquel según el modelo a cortar.	5	0	0
	1.3 Identifica las tallas que se van a cortar según el modelo indicado.	5	0	0
	1.4 Colocan los troqueles de corte de una manera adecuada para evitar desperdicios de material.	5	0	0
	Subtotal	**20**	**0**	**0**
2.	**Destallado**			
	1.2 Identifica que el número de piezas sea correcto	2	0	0
	1.3 Identifica que no tenga defectos las piezas.	2	0	0
	1.4 Colocan color según la talla	2	0	0
	1.5 Desbasta por dentro y por fuera cada una de las piezas	1	0	0
	1.6 Laca los bordes del cuero cuando, se es necesario.	0	2	0
	1.7 Identifica los forros, etiquetas, fecha, sellos.	3	0	0
	Subtotal	**10**	**2**	**0**
3.	**Preparado**			
	1.1 Identifica claramente que el operario revisa que el número de piezas que sea el correcto.	2	1	0
	1.2 Realiza el rayado en el material según el modelo.	2	1	0
	1.3 Identifica que el operario pega las etiquetas correctamente según el modelo.	3	0	0

Subtotal	**7 2 0**

4. Aparado

1.1 Identifica el modelo.	11 1 1
1.2 Identifica que las piezas estén completas	10 1 1
1.3 Identifica claramente las piezas para una respectiva unión.	10 0 2
1.4 Identifica los tipos de hilos, que se van a usar según el modelo.	8 0 4
1.5 Realiza el proceso de cocido para formar el corte según el modelo.	8 0 4
Subtotal	**47 2 13**

5. Ojalillado

1.1 Identifica el modelo.	1 0 0
1.2 Identifica claramente el tipo de herraje a utilizar.	1 0 0
1.3 Identifica si el modelo cuenta con respiradores.	0 1 0
1.4 Identifica si el ojalillo, que se utilizara es metálico o plástico según el modelo y orden.	1 0 0
Subtotal	**3 1 0**

6. Montaje

1.1 Identifica que los cortes estén terminados correctamente	3 0 0
1.2 Coloca los contrafuertes en el talón	3 0 0
1.3 Revisa que el contrafuerte este pegado correctamente.	0 1 0
1.4 Identifica el tipo de horma según la puntera, que se va a colocar.	0 1 0
1.5 Controla que los cortes estén correctos	0 0 1
1.6 Realiza pares de los cortes para saber que el pedido está correcto.	1 0 0
1.7 Emplantilla y coloca grapas	1 0 0
1.8 Identifica el tipo de puntera que tendrá el calzado según la orden.	0 1 0
1.9 Revisa que el forro este correctamente para proceder a armar	1 0 0
1.10 Coloca la punta de acero identificada anteriormente.	1 0 0
1.11 Coloca en la armadora de puntas para proceder al armado de puntas	0 0 1
1.12 Identifica el número de recuños, que se va a utilizar según la orden.	0 1 0
1.13 Identifica que la panta sea la correcta, según la orden	0 1 0
1.14 Realiza el rayado de la planta en el zapato	0 1 0
1.15 Identifica que el calzado este rayado	1 0 0

1.16 Realiza pulido (Cardado) antes de la preparación.	0	1	0
1.17 Identifica los zapatos carados	0	1	0
1.18 Coloca solvente y, se espera el tiempo de secado	1	0	0
1.19 Coloca primer y pega	1	0	0
Subtotal	**13**	**8**	**2**

7. Cardado

1.1 Identifica el modelo de huella.	2	0	0
1.2 Carda la parte interna de la planta	1	1	0
1.3 Sopletea la planta para quitar exceso de material	2	0	0
1.4 Prepara la planta con todos los químicos necesarios	2	1	0
Subtotal	**7**	**2**	**0**

8. Plantado

1.1 Identifica el modelo de huella.	1	0	0
1.2 Coloca el calzado en el túnel de calor para la reactivación del pegante.	1	0	0
1.3 Planta mediante prensa	1	0	0
1.4 Coloca el calzado en túnel de frio para que no se despegue el calzado.	1	0	0
Subtotal	**4**	**0**	**0**

9. Descalce

1.1 Identifica el modelo y que el mismo, se encuentre en pares.	1	0	0
1.2 Identifica claramente si es necesario una costura en la planta.	1	0	0
Subtotal	**2**	**0**	**0**

10. Terminado

1.1 Identifica el modelo y el tallaje que sea el correcto	3	0	0
1.2 Coloca plantilla preformada	3	0	0
1.3 Elimina el exceso de pegamento.	3	0	0
1.4 Coloca tinte a los lados	3	0	0
1.5 Quema los hilos de los zapatos	3	0	0
1.6 Borra las líneas guías	3	0	0

1.7 Coloca pasadores y etiqueta	3	0	0
1.8 Coloca laca o gardeña	3	0	0
1.9 Empaca	3	0	0
Subtotal	**30**	**0**	**0**

TOTAL	**138**	**16**	**16**

CONCLUSIONES

En el presente proyecto analizó los tiempos de fabricación de varios procesos de construcción pudo observar que el más indicado para realizar el calzado es el sistema Strobel porque genera una producción más elevada y un mejor diseño del calzado, así también, como reducción de mano de obra y de materia prima y su desperdicio logra a elevar la rentabilidad de la empresa.

Rediseño del proceso de fabricación del calzado de seguridad S13 mediante la implementación del sistema Strobel fue desarrollado un estudio con un diagrama de operaciones, el cual, determinó que en la empresa hay una demora de 3h5min, al proponer el nuevo proceso con el sistema Strobel reduce el tiempo a 1h35min en un lote de calzado de 25 pares de zapatos, la producción ha incrementado en un 17,53%.

La fundamentación teórica y metodológica de los procesos de producción de calzado del modelo S13 para perfeccionar los procesos de elaboración tuvo un gran aporte bibliográfico, el cual, permitió entender a fondo como es el proceso Strobel y la parte crítica del proceso.

La determinación del proceso de fabricación del calzado mediante patronaje Strobel para poder resolver las características de la materia prima y tiempo de fabricación tuvo un análisis de costos que dio como resultado que el costo de producción actual del modelo S13 es de $23.49 por par de zapatos, con la nueva propuesta reduce a $17,43. Los costos disminuyen debido a que hay un ahorro de 1,5cm en el perímetro del zapato lo que representa de 2 a 3 decímetros por par de zapatos, el producto es más estético y el tiempo de producción reduce al igual que costos generados por materia prima.

La elaboración del calzado del modelo S13 mediante patronaje Strobel para evaluar los procesos de fabricación dio como conclusión que es mucho más rápido, utiliza menor materia prima y la mano de obra tendría mejor cualificación.

RECOMENDACIONES

Es recomendable llevar a la práctica todos los fundamentos teóricos y metodológicos que han establecido en los procesos de producción de calzado en el modelo S13 y de esa manera perfeccionar su elaboración utiliza el Sistema Strobel.

Segundo, la realización de técnicas de estudio para obtener un calzado más estético y con una producción mucho más elevada para cada uno de los modelos, así también como un estudio de los materiales según el tipo de construcción que vayan a utilizar.

Además, es recomendable llevar a cabo la técnica de Strobel como la mejor manera de cumplir objetivos trazados en la producción y elaboración del calzado de seguridad industrial S13para la evolución de los procesos de fabricación.

Es importante la capacitación constante que tendrán los trabajadores para que el calzado pueda ser realizado con los mejores acabados, y por parte de la empresa adquirir materiales de buena calidad para que el calzado mantenga su calidad y presentación.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, M. A. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alegria Mexico*, 206.

Aki, C. (2012). *Diseño de calzado técnicas de modelaje* . España: Gustavo Gili.

Aldorf, J. (1991). Procesos de procucción. *ANCE*, 30-43.

Barreto, S. (2006). *Diseño de calzado urbano* . Buenos Aires : Nobuko.

CALTU. (2012). La producción de calzado pisa fuerte en el país. *Revista Líderes*, 1-2.

Cuesta Viltres, M. M., Cira, L., & Godínez, I. (2008). Métodología para la mejora de los procesos del sistema de gestión de la calidad de la gerencia de proyectos de ETECSA. *Redalyc.org*, 7.

Flecksteel. (25 de 11 de 2019). *Flecksteel*. Obtenido de Grupo PlínioFleck: http://www.grupopliniofleck.com.br/es/produtos_empresa?empresa=flecksteel

Freivalds, B. W. (2009). *Ingenieria industrial métodos, estandares y diseño del trabajo* . Mexico: Mc Graw Hill.

Garudan. (09 de 2013 de 2013). *Garudan your parner in progress.* Obtenido de Garudan / catalogo : https://www.garudan.eu/data/files/21821/GS_600_LF00027_EN_ES_PT_10_2014.pdf

Hernández, L. A. (1990). Manual para la diagramación de procesos. *LAV Hernández*, 15.

Jaramillo, P. E. (2000). *Metodos y Tiempos.* Ambato : Digital.

López, P. L. (2004). Población Muestra y Muestreo. *Punto Cero* , 74.

Martínez, A. M. (2006). *Capacidades competitivas en la industria del calzado el León.* Mexico: Editorial Académica.

Meyers, F. E. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil.* Mexico: Pearson Educación .

Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial Métodos, estandares y dise;o del trabajo.* Mexico D.F: Mc Graw Hill.

Pacheco, A. C. (2016). La política de salvaguardia y su impacto en la productividad del sector calzado de la ciudad de ambato provincia de tungurahua. *Eniac*, 90.

Palacios, C. L. (2016). *Estudio de tiempos y movimientos.* Bogotá: Ecoe Edicion.

Palacios, L. C. (2014). *Ingenieria de metodos, movimientos y tiempos.* Madrid: ECOE EDICIONES.

Prado, J. R. (1992). *La planeación y el control de la producción.* Mexico: Azcapotzalco.

Quesada, I. F. (1996). *Diseño y medición de trabajos.* Oviedo: Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo.

Ramonet, J. (09 de Julio de 2013). *Analisis y Diseño de procesos empresariales.* . Obtenido de Teoria y practica del modelado de procesos mediante diagrama de flujo: https://www.jramonet.com/sites/default/files/adjuntos/diagramas_flujo_jrf_v2013.pdf

Salazar, M., Pèrez Espinoza, P., Plùa, D., & Ramirez Pine, W. (2017). Estrategias comerciales para fortalecimiento de la industria del calzado de cuero en Guayaquil, apartir de la instauración de salvaguardias en el año 2015. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1-233.

Sanchez, B. B. (2016). La gestión por procesos, una herramineta para lograr la supervivencia de las PYMES. (pág. 28). Santander : ResearchGate . Obtenido de ResearchGate.

Sipper, D., & Bulfin, R. L. (1998). *Planeación y control de la producción.* Mexico: McGRAW-HILL Interamericana Editores.

CAPITULO IV. VALIDACIÓN

Para la validación del presente proyecto se realizó la siguiente encuesta al Gerente de la empresa para validar la aplicación del tema.

1. ¿El sistema propuesto se adapta a las necesidades de su empresa?

Si porque es un sistema nuevo en el Ecuador, pero tiene muchos años en el mundo, con este sistema sería más rápido, sin mucha maquinaria especializada y utiliza menos materia prima.

2. ¿El sistema propuesto requiere mano de obra cualificada?

Si, pero es necesario tener conocimientos básicos especialmente en el modelado.

3. ¿Los materiales usados en el propuesto para el sistema Strobel son los adecuados? ¿Cuáles serían en caso de ser diferentes?

Los materiales son los mismos, lo que varía es el sistema constructivo.

4. ¿El calzado Strobel ayudará abrir nuevos mercados en su empresa?

Si porque es un sistema nuevo en el país y haría modelos super modernos, incluso en el extranjero hacen zapato de dama y zapato deportivo para niños. Es un sistema adaptable a todas las hormas y nuevas tendencias de moda, sería para hombre, mujer o niño.

5. ¿El tiempo de fabricación del modelo S13 con sistema Strobel ha disminuido?

Se ha ganado mucho, ahora utiliza menos material y el tiempo de producción es más rápido ha incrementado la productividad entre un 15% a 20%, lo cual, es bastante en tiempo y, además, disminuye el consumo de material.

6. ¿Con el modelaje Strobel considera que ha perfeccionado el proceso de producción?

Si ayuda mucho puesto que economiza alrededor de 1,5cm en el perímetro del zapato, eso en costos esta alrededor de 2 a 3 decímetros menos por par lo que representa ahorro.

7. ¿Considera Usted que el sistema Strobel aumenta la capacidad de producción?

Si ha incrementado la productividad entre un 15% a 20%, lo cual, es bastante en tiempo, además, disminuye el consumo de material.

8. ¿El calzado Strobel tiene mejor aceptación en el mercado?

Si porque al ser más rápido el proceso productivo entrega antes los pedidos, por lo que los clientes recibirían sus productos a tiempo.