



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA
ESBELTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA
EMPRESA DE CALZADO D’GUTIÉRREZ DEL DISTRITO DE EL
PORVENIR”

Tesis para optar el título Profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Br. Claudia Isabel Vásquez Rodríguez

Asesor

Ing. Elmer Tello De La Cruz

Línea de Investigación

Gestión empresarial y productiva

Trujillo – Perú

2018

JURADO CALIFICADOR

.....

Dr. Andrés Alberto Ruíz Gómez

Presidente

.....

Dr. Alex Antenor Benites Aliaga

Secretario

.....

Mg. Elmer Tello De La Cruz

Vocal

DEDICATORIA

A MI DIOS:

Quién supo guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante, enseñándome a afrontar las adversidades sin perder nunca la fe ni desfallecer en el intento.

A MIS PADRES

Quienes siempre me han apoyado moral y psicológicamente; brindándome todo el amor, comprensión y confianza en cada momento de mi vida y sobre todo en mis estudios universitarios.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios, ser maravilloso que me dio la fuerza y la fe para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad César Vallejo por darme la oportunidad de estudiar y formarme profesionalmente con carácter técnico y humanístico, a mis asesores Ing. Lucia Padilla Castro e Ing. Rafael Guerrero Meoño, quienes me brindaron su apoyo profesional de manera incondicional en el desarrollo de la presente Tesis de Investigación.

A toda mi familia por estar siempre a mi lado en cada momento de mi vida y por guiarme por el buen camino y brindarme su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación.

A todos ellos: Muchas gracias.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo CLAUDIA ISABEL VASQUEZ RODRIGUEZ con **DNI N° 44789418**, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Trujillo, Octubre del 2018

Claudia Isabel Vásquez Rodríguez

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA EMPRESA DE CALZASO D’GUTIERRÉZ DEL DISTRITO DE EL PORVENIR”, con la finalidad de cumplir con las especificaciones técnicas del producto y del mercado y así mejorar la competitividad de la empresa en estudio, en cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La autora

ÍNDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN.....	II
ABSTRACT	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA:.....	30
1.2. OBJETIVOS	30
1.2.1. Objetivo general:	30
1.2.2. Objetivos específicos:.....	30
II. M A R C O METODOLÓGICO	31
2.1. HIPÓTESIS:	31
2.2. VARIABLES:.....	31
2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:.....	33
2.4. METODOLOGÍA:.....	34
2.5. TIPOS DE ESTUDIO:	34
2.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:.....	34
2.7. POBLACIÓN Y MUESTRA:	35
2.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	35
2.9. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS:	37
2.10. ASPECTOS ÉTICOS:.....	37
III. RESULTADOS.....	38
3.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.	38

3.1.1. Generalidades:.....	38
3.1.2. Actual proceso productivo de la empresa:.....	40
3.2. CALIDAD ACTUAL DE LOS PRODUCTOS:.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.3. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS:.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.4. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA EN EL PROCESO	81
<u> </u> PRODUCTIVO CON EL FIN DE MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO:.....	81
3.4.1. Explicación de cada uno de los pasos de la metodología:.....	82
ANEXOS A:.....	139
FIGURAS.....	139
ANEXOS B:.....	152
OTROS.....	152

RESUMEN

La presente investigación busca mejorar la calidad del producto en la empresa Calzados D' Gutiérrez en el año 2014 mediante la implementación de un modelo de gestión productiva basada en herramientas Lean Manufacturing. La población para este estudio está conformada por los pares de zapatos fabricados por la empresa, este es el casual elegante con pasador, la producción es aproximadamente de 15 docenas semanales (180 pares), de las cuales se escogió al azar una muestra estratificada de 78 pares de zapatos, realizándose un estudio longitudinal para medir la relación captada del antes y después de la implementación de Lean Manufacturing, para medir la mejora de calidad se recolecto la información del antes y después de la implementación de Lean mediante la utilización del formato de una ficha de control de calidad, se utilizaron distintas técnicas y herramientas como: guía de entrevista, diagrama de operaciones, diagrama de actividades, Value Stream Mapping, 5'S, Poka Yoke, análisis Pareto y diagrama de Ishikawa, también se realizó la elaboración de fichas de especificaciones técnicas y un formato de ficha de control de calidad.

Mediante los datos recolectados del muestreo realizado, usando la ficha de control de calidad como herramienta de apoyo y la Prueba de Wilcoxon se comprobó con una significancia de 0.00 que la calidad después de la implementación de Lean Manufacturing es significativamente mayor que la calidad antes de ella.

Se llegó a la conclusión que la implementación de Lean Manufacturing logró mejorar la calidad del producto en un 41% en la empresa Calzados D' Gutiérrez en el año 2014.

Palabras claves: Eficiencia, Lean Manufacturing,

ABSTRACT

This research seeks to improve product quality in the company Calzados D 'Gutiérrez in 2014 through the implementation of a production management model based on Lean Manufacturing tools. The population for this study is made up of the pairs of shoes manufactured by the company, this is the smart casual with pin, the production is approximately 15 dozen weekly (180 pairs), of which a stratified sample of 78 was chosen at random. pairs of shoes, a longitudinal study was carried out to measure the relationship obtained before and after the implementation of Lean Manufacturing, in order to mediate the improvement of quality, information was collected before and after the implementation of Lean by using the format of a quality control sheet, different techniques and tools were used such as: interview guide, operations diagram, activity diagram, Value Stream Mapping, 5'S, Poka Yoke, Pareto analysis and Ishikawa diagram, the elaboration of the technical specification sheets and a quality control card format. Using the data collected from the sampling carried out, using the quality control sheet as a support tool and the Wilcoxon Test it was found with a significance of 0.00 that the quality after the implementation of Lean Manufacturing is significantly higher than the quality before it. It was concluded that the implementation of Lean Manufacturing managed to improve the quality of the product by 41% in the company Calzados D 'Gutiérrez in 2014.

Keywords: Efficiency, Lean Manufacturing,

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas (MYPES) en el Perú tienen un lugar importante en un mercado cambiante y sobre todo lleno de retos. Por ese motivo necesitan enfocarse en nuevas estrategias enfocadas al incremento de la calidad en sus productos y servicios, analizando sus fortalezas y debilidades, tomando en cuenta sus oportunidades y amenazas para tener ventajas competitivas que los encamine hacia un mejor escenario empresarial.

Es difícil que las pequeñas empresas se conviertan en Grandes Empresas, como es el caso que anualmente se van constituyendo con el tiempo, y al poco tiempo desaparecen, lo cual hace difícil mejorar la situación empresarial para las MYPES. Su origen lo podemos ver en los micro empresarios que ingresan a competir en un mercado lleno de retos y de esfuerzos constante, con la única finalidad de crear su propio negocio, motivo por el cual se forman en centros laborales informales, siendo un motivo importante otorgarles las facilidades para que puedan formalizar sus negocios, las MYPES han cobrado un lugar importante dentro de la economía del país, ellas representan el 97% de las unidades productivas y de servicio a nivel nacional y dan trabajo al 78% de la población económicamente activa. Por ello actualmente las MYPES se constituyen como el principal motor de desarrollo económico del Perú, su importancia se basa en que, a través de estas generan abundantes ofertas de trabajo, disminuyen la pobreza por medio de actividades de generación de ingresos, incentivan el espíritu empresarial y el carácter emprendedor de la población.

Sin embargo, a pesar de todos los aspectos importantes que tienen las MYPES presentan diversos tipos de problemas que pueden desencadenar a un posible fracaso de estas mismas. Uno de los problemas es que hay un escaso conocimiento por parte de los empresarios en temas empresariales que les permitan tener un enfoque mucho más amplio de competitividad, con el fin de elevar su nivel de productividad, para ello es necesario que dichas empresas cuenten con una planeación de producción, con niveles de estándares de calidad, donde el producto siempre mantenga una homogeneidad en su calidad, que siempre oferten productos que vayan con los requerimientos que el mercado lo solicita; dichos problemas se presentan porque los empresarios de este sector aún están algo alejados del real concepto empresarial. En ese sentido, la capacitación es

básica, especialmente para fomentar una nueva cultura empresarial, pues el empresario debe tener claro que mejorar el nivel de productividad y rentabilidad serán puntos claves que permitan su permanencia dentro del mercado.

Hoy en día se cuenta con innumerables modelos o paradigmas de gestión como la de Manufactura Esbelta, la cual le permitirá al empresario contar con un modelo de gestión enfocado en procesos productivos más cambiantes y prácticos a través de la eliminación de actividades que no brindan ningún valor a la producción, es decir permitirá incrementar la calidad y reducir el tiempo de producción y costos; logrando en las empresas mayor niveles de competitividad, así como desarrollar equipos de trabajo motivados y capacitados para resolver problemas que sustenten una cultura de mejora constante.

En este sentido la realidad problemática de las MYPES del sector calzado de Trujillo hoy en día atraviesan un duro revés a sus gestiones, pues no se encuentran preparadas para afrontar la apertura a mercados mucho más competitivos y agresivos como son el de China, Brasil; sin embargo este sector cuenta con ventajas comparativas como son su experiencia artesanal de varias décadas y la calidad de su materia prima básica como es el cuero natural; pero, esto no será suficiente pues ellos presentan problemas internos de gestión que les dificulta enormemente su gestión empresarial, entre los principales problemas que adolece este sector es que: Las MYPES cada vez están reduciendo abismalmente sus márgenes de ventas, siendo uno de los motivos principales el ingreso significativo de los zapatos del continente Asiático a nuestro país, dando como resultados que la industria empresarial peruana se vea afectada, porque a través de este problema el sector calzado ha disminuido considerablemente su producción en un 50% el año pasado. Por ejemplo los zapatos chinos que ingresan al mercado los traen a un precio de S/. 20 o menos mientras que el calzado peruano de cuero oscilan entre los precios de 80 a 100 soles, demostrando indudablemente que la mayoría de los clientes van a preferir el calzado que les sea más cómodo para ellos.

Así mismo a este sector empresarial se le hace difícil acceder a fuentes de financiamiento, dificultándoles el desarrollo sostenible de éstas, ya que disminuye las

posibilidades de invertir en tecnología y materia prima para obtener una mejor calidad de sus productos.

En este sentido y siguiendo con esta investigación se localizó antecedentes de estudio donde hacen mención como la Tesis de David Felipe Cabrera Martínez, con el título “Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing”, con el fin de obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Icesi, en el año 2006 en la ciudad de Cali-Colombia; con la cual encontró la mejora del proceso productivo de las empresas de textilera en la ciudad de Cali, por tal motivo realizó un diagnóstico de su situación actual de gestión de producción, encontrando la cadena de valor del producto de la empresa, perfilada para incrementar la producción global, minimizando la cantidad de desperdicios, movimientos innecesarios y usando cantidades mínimos de materia prima, producto en proceso y producto terminado, empleando herramientas como Value Stream Mapping y 5’s Llegando a la conclusión que por medio de este proyecto se consiguió trabajar en una organización real, con lo cual se encontraron varias ocasiones de mejora; mediante un análisis de condiciones necesarias para aplicar Lean Manufacturing en una empresa Pyme. En conclusión el proyecto se basó en dos parte, una aplicativa y otra parte teórica en forma de recomendaciones para la empresa.

- Otro antecedente a nivel internacional es la tesis de Miguel Angel Espinoza Salazar, con el título “Manufactura esbelta aplicada a una línea de producción de una empresa de calzado”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Arizona, en el año 2008 en la ciudad de Tucson; la cual logro reducir la cantidad de residuos de materia prima en el perfil de producción de la empresa mediante la intervención del pensamiento de manufactura esbelta. Para lo cual utilizo la metodología de concientizar e instruirse sobre la Manufactura Esbelta. Se realizó una capacitación a los trabajadores del perfil y se les informó la importancia de la aplicación de Lean Manufacturing y sobre las experiencias exitosas de las organizaciones que han aplicado la misma metodología, asimismo se mapeo la situación actual de la línea de producción. Para realizar el mapa de flujo de valor del estado actual, se

revisaron las actividades básicas de producción con el evaluador línea, realizado esto se hicieron muchos recorridos por el área de producción, se recogieron las particularidades del proceso actual como es: tiempo de ciclo, cambios de productos, velocidad de la línea, número de operadores, cantidad de inventarios y los residuos creados. Luego se determinaron los medibles de la manufactura esbelta, se logró realizar la matriz de identificación y cuantificación de residuos, para lo cual fue importante encontrar cuáles y en qué cantidad de los 7 tipos de desperdicios, posterior a ello se mapeo la situación futura de la línea de producción. Luego de realizar la metodología se pudo obtener resultados como la asistencia de los participantes en la sensibilización a través de campañas de sensibilización, así como fotografías que demuestre las charlas realizadas con el personal, una vez concientizada la línea de producción se ejecutó el mapeo de la situación actual de la misma se evidencia el conocimiento del proceso que se lleva a cabo para la fabricación del calzado, los tiempos que son necesarios en cada área y cuál es la eficiencia del ciclo productivo. Este hecho conducirá obtener una visión amplia de los ambientes en donde se están encontrando mayor cantidad de actividades que no generan algún valor agregado y de esta manera contrarrestarlas para mejorar la eficiencia del ciclo productivo, se visualiza a través de imágenes la cantidad de residuos que se encuentran en la línea de producción. Con todo esto se puede concluir que el tener una buena implementación de 5 S' ayudo a tener una mayor visualización de la empresa, sacando algunos elementos innecesarios, obteniendo así una elevada satisfacción de los trabajadores en sus lugares de trabajos. Asimismo para obtener el éxito en las actividades establecidas fue de suma importancia poner en las mismas a los empleados encargados del puesto de trabajo y lograr hacerles entender de que las herramientas a aplicar son la solución a las oportunidades que se están presentando. Por último se ejecutó con el objetivo trazado al principio del mismo, reducir el número de residuos de materia prima en la línea de producción, a través de la intervención de la metodología de manufactura esbelta, con el objetivo de aumentar la productividad de la misma, el cual se redujo de \$60,000.00 a \$40,000.00 semanalmente lo que significa una mejora del 30%.

De la misma manera, pero dentro del nivel nacional, se obtiene información de José Miguel Ramos Flores, en su tesis “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Católica Del Perú, en el año 2012 en la ciudad de Lima-Perú, la cual quiso realizar el análisis y la elaboración de mejora del ciclo productivo real de la empresa en estudio a través del uso de herramientas de manufactura esbelta que permitan disminuir los costos de operación, disminuir actividades que no agregan algún valor y el aumento de la disponibilidad, eficiencia y calidad de la línea seleccionada. Llegando a concluir que es importante para poder encontrar los problemas la recaudación de información confiable que permita evaluar indicadores en función PQCDMS (Precio, Calidad, Costo, Entrega, Seguridad y Moral), con ello se va obtener un punto de partida para la implementación de cualquier mejora. La recolección de la investigación permitió encontrar deficiencias que se visualizan en una constante acumulación de desperdicios desde el punto de vista de la manufactura esbelta. La implementación de la técnica con las 5S's contribuyó a elevar la mejora el entorno de trabajo, por lo que con la expulsión de actividades no necesarias dentro del proceso productivo, se logró reducir los tiempos de acceso a la materia prima, herramientas y otros equipos necesarios para el trabajo, esto ayudara a mejorar el ciclo productivo del trabajo; tener áreas de trabajo más limpias, lo cual conlleva a un incremento real de la efectividad global del equipo. Todas estas mejoras que se realizaron en la empresa se vieron reflejados en el aumento considerable de la producción en un 36% de la producción normal de la línea P35L, y en la producción de la familia Z en un 74.24%. Así mismo esta implementación generó el cambio de comportamiento de los trabajadores hacia un ambiente de trabajo limpio, ordenado, seguro, y agradable para trabajar, por tal motivo es importante la participación del trabajador operario en este proceso de implementación de herramientas de manufactura esbelta.

A nivel nacional se pudo encontrar el trabajo de Samir Alexander Mejía Carrera, en su tesis “ Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta para mejorar la calidad del producto”, con el motivo de tener el

título de Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Católica Del Perú, en el año 2013 en la ciudad de Lima-Perú, la cual busco realizar el análisis y la propuesta de mejora del área de confecciones de la empresa en estudio a través de la aplicación de herramientas de manufactura esbelta. La metodología que se utilizo es la de realizar capacitaciones a los trabajadores en todo lo que concierna al pensamiento, la filosofía y metodología de la manufactura esbelta, esto debe empezar desde los propios trabajadores como hasta los altos directivos, asimismo se formaron grupos de trabajo constituidos por los propios trabajadores, los mismo que tuvieron líderes, estos se elegían en base a sus competencias técnicas, así como también los aspectos de liderazgo, entre otras. Para la aplicación de este proyecto se cogió como piloto al área de confecciones y de empaque para realizar la aplicación de la metodología de las herramientas 5S's y la aplicación de SMED solo se realizará en la área seleccionada de confecciones, se pretende mostrar que a corto plazo dichas líneas tendrá mejores resultados en los aspectos de productividad y funcionamiento global. Se espera en un corto plazo incluir todas las herramientas necesarias y ampliar la metodología de las 5 S's a toda la empresa. Como conclusión se pudo tener la 1^º mejora cuantificada que es la disminución del tiempo en la búsqueda de herramientas, después de la implementación de las 5S's, la cual era de un aprox. 25 min. diarios por trabajador y disminuye a 5 minutos diarios. Por último se cuantificó el ahorro obtenido por la disminución de productos defectuosos (9.28% a 4.8 %), esto demuestra que el trabajador encargado de calidad tendrá un tiempo menor de trabajo, porque no existen productos defectuosos que tengan que ser nuevamente procesados. El total de horas anuales trabajadas se obtiene del producto de las siguientes cantidades: total de horas anuales, 60 % que representa la producción de la línea de algodón y el 58 % que representa el porcentaje de la cantidad disminuida de defectuosos.

A nivel local se pudo encontrar la informe de María Araceli Ulloa Santur, con el título "Propuesta de Implementación de las herramientas de lean manufacturing para mejorar el desempeño del área de producción en una Fábrica de Calzado en la ciudad de Trujillo", con la finalidad de optar por el Título de Ingeniero Industrial de la Universidad César Vallejo en el año 2012 en la ciudad de Trujillo – Perú, la que como finalidad busco desarrollar una filosofía de mejora continua que permita eliminar desperdicios en todas las áreas de la fábrica, este involucra la reducción de desperdicios e inventarios, crear

sistemas de producción y mejorar la distribución de la planta, para lo cual se implementó las herramientas de Lean -Seis Sigma como 5'S, Diagrama de Causa-Efecto e Histogramas. Se concluyó que gracias a la propuesta de implementación se puede obtener un 20% de mejora del desempeño del área de producción, este atacó la mayor proporción con un 54% en la identificación de oportunidades de mejora dando como resultado la satisfacción de los requerimientos del cliente. Por otro lado la utilidad actual de la empresa es de S/. 65789.40, mientras que la utilidad esperada luego de la implementación sería de S/. 73890.60.

Esta investigación se justifica de manera práctica porque gracias al empleo de la filosofía de manufactura esbelta, permitirá homogenizar sus productos cumpliendo con las especificaciones de calidad de los mismos, disminuyendo los costos por reprocesos, que se deben de hacer cada vez existen productos desconforme al modelo de la muestra original, de igual manera presenta también una justificación teórica porque permite poner en práctica la teoría de la manufactura esbelta y sus herramientas, las cuales ayudan a tomar mejores decisiones, que contribuirán a elevar la calidad del producto de la empresa en estudio, por otro lado permite a futuros investigadores interesados en este tema tener una guía metodológica para el desarrollo de su estudio, finalmente socialmente se justifica pues al mejorar la competitividad, este sector se verá fortalecido garantizando su permanencia en el mercado y los centros de trabajo de muchos trabajadores de este rubro; asimismo mediante la aplicación de estas herramientas permitirá disminuir notablemente sus costos de producción los cuales garantiza la permanencia de esta empresa en el mercado, y por lo tanto el puesto de trabajo de muchas familias dedicadas a este sector empresarial.

Para desarrollar adecuadamente esta investigación es necesario fundamentarla científica, tecnológica y humanísticamente en lo concerniente a las teorías de definición relacionados con Manufactura Esbelta, quien según Render lo denomina como producción esbelta que permite proporcionar al cliente justo lo que quiere, cuando lo quiere y sin desperdicios, mediante la mejora continua (Heizer, y otros, 2004).

Por otro lado para Richard lo denomina también como producción esbelta, siendo para éste un grupo conformado de actividades organizadas para obtener una producción usando cantidades mínimas de materia prima, trabajo en proceso y bienes terminados; es decir en donde los productos llegan a la siguiente parada de trabajo “justo a tiempo”, por ello se termina el proceso con rapidez. (Richard, y otros, 2009)

Para Francisco lean la fabricación de manufactura esbelta, es una producción, sin desperdicio, sin objetos perjudiciales. Es la producción perfecta, sin errores. Para este autor existen una serie de beneficios que se obtienen con la aplicación de Lean Manufacturing como: ayuda la disminución de los tiempos de entrega, disminución de inventarios, incremento del conocimiento de los procesos, procesos más complejos y ayuda a obtener una mayor flexibilidad. (Francisco, 2013)

Según Rajadell, la aplicación de la Manufactura Esbelta significa la adopción de un pensamiento de mejoramiento continuo que lleve a las empresas a aumentar de forma general, todos sus estándares, con el objetivo de elevar el grado de satisfacción del cliente y el porcentaje de utilidad obteniendo un producto de mayor satisfacción. (Ver figura 1 en Anexos)

Asimismo él menciona una serie de objetivos como: disminuir costos, elevar procesos y reducir desperdicios; reducir el inventario y el espacio en el área de producción, crear sistemas de producción más sólidos, crear sistemas de entrega de materiales apropiados, mejorar la distribución de las áreas para aumentar la flexibilidad, reducir los tiempos de producción y eliminar los tiempos de espera; elevando la calidad de los productos, entre otros. (Rajadell, y otros, 2010)

Existen una serie de herramientas que se desarrollan dentro de manufactura esbelta como es la 5'S, siendo esta la primera herramienta, y según Dorbessan, manifiesta a la creación y mantenimiento de espacios de trabajo + limpias, + organizadas y + seguras, es decir, se refiere a darle una mejor calidad de vida al trabajador. Las 5'S provienen de términos japoneses que a diario se ponen en práctica y a pesar de ello no forman parte de la cultura humana. Las 5'S quieren decir: clasificar u organizar, ordenar, limpieza, Estandarizar y disciplina. (Dorbessan, 2001)

El objetivo de estas herramientas es tener un funcionamiento eficiente y uniforme de las personas en los puestos de trabajo. De la misma forma la implantación de una estrategia de 5'S es importante en las diferentes áreas, ya que, permite eliminar desperdicios y por otro lado permite elevar las condiciones de seguridad industrial, logrando así el beneficio de toda la empresa y sus empleados.

Para él las define a las 5'S de la siguiente manera: Seiri (Clasificar), es la primera herramienta y se refiere en eliminar del área de trabajo todos aquellos objetos que no son necesarios para realizar la labor, tanto en áreas de producción o en áreas administrativas. Una manera rápida de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados es llamándolo "etiquetado en rojo"; una tarjeta roja es puesta en cada objeto que se considera no necesario para la operación. Este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: objetos rotos, aditamentos u obsoletas, recortes y excesos de materia prima. Este proceso también ayuda a eliminar la mentalidad la frase de "por si acaso".

Los beneficios de clasificar son despejar espacio necesario para la planta y oficinas; reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos; mejorar el aspecto visual de los productos en stocks, de repuesto y elementos de producción, documentos con información, planos; quitando las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por estar un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; así como material de empaque, etiquetas, cajas de cartón, etc; con todo esto permitirá facilitar el aspecto visual de las materias primas que se van acabando y que requieren para un proceso en un turno; preparar los puestos de trabajo para el desarrollo de planes de mantenimiento, porque se puede observar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que normalmente quedan ocultas por los objetos innecesarios que están cerca de los equipos.

Para ello existe una metodología para la implantación de esta primera S como es:

- **Determinar los criterios de selección de elementos innecesarios:** que consiste en encontrar las categorías que se puedan clasificar estos objetos, estas pueden ser: elementos inservibles o dañados: Si se cree necesaria y viable económicamente su reparación, caso contrario se desechan; objetos con cierto grado de peligroso: si es conveniente se reubican en lugares seguro, de lo contrario se eliminaran; elementos de más: se almacenaran en un ambiente adecuado, o se traslada a otro ambiente de trabajo que lo necesario, caso contrario se venderá; todos los objetos que no se necesitan en el área de trabajo por un cierto tiempo: se procederá a tomar una decisión al respecto; archivos con mucho tiempo en el ambiente de trabajo sin usar se procederá a archivarlos, si ya tiene un año y hasta 5 años se guardaran en un archivo, y si ya tienen más de 5 años se eliminaran, previo registro y en objetos personales o de adorno:

Estas pueden ser:

- **Enumerar los objetos innecesarios:** Esta registro permite saber los elementos innecesarios, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Este registro es llenada por el responsable de seleccionar durante la campaña de clasificación.
- **Tarjeta Roja:** con este modelo de tarjetas roja permite encontrar objetos innecesario, para luego tomar una acción correctiva (Ver figura 2 en Anexos)
- **Plan de acción para eliminar los elementos:** Una vez encontrados y colocadas las tarjetas a los elementos innecesarios, se tendrán que hacer las siguientes consultas: retirar el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta, almacenar al elemento fuera del área de trabajo o eliminar el objeto.

La segunda S es Seiton (ordenar), la cual se refiere en organizar los objetos que previamente se han clasificado como elementos necesarios de tal manera que se puedan encontrar con mayor facilidad.

El ordenar consiste en tener un lugar adecuado para cada objeto utilizado en el trabajo y así facilitar su acceso y retorno al lugar; tener sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia; tener lugares para ubicar el material u objeto que ya no se usarán más adelante; en el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los equipos, controles de seguridad, alarmas, sentidos de giro, etc.; garantizar que el equipo tenga protecciones visuales para hacer más fácil su inspección autónoma y control de limpieza; identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles e incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción

Los beneficios son tener un acceso rápido a los objetos que se necesiten para el trabajo; se utilizara mejor la información en el lugar de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial; tanto el orden como la limpieza se realizan con mayor facilidad y seguridad; la imagen estética que proyecte la empresa será en base al orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo; así también se aprovechara mejor el espacio; el lugar de trabajo será más confortable; la seguridad incrementara debido a la delimitación de todas las área de la empresa y la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo; etc.

Para ello existe una metodología para la implantación de la segunda S como es:

- **Ordenar el espacio donde están los objetos necesarios:** Se trata de redistribuir los espacios, el mobiliario, los equipos, estantes, gavetas, materiales, las máquinas y todo aquello que es útil para el trabajo que se realiza. De ser necesario cambie o adquiera mobiliario adecuado para ubicar los elementos organizadamente.
- **Determinar el lugar donde quedará cada elemento:** En este momento habrá que definir en qué lugar quedará cada elemento, esto en razón de la frecuencia de uso, necesidad de cercanía, volumen, peso, cantidad, secuencia en el proceso, riesgo, etc.

Para determinar el lugar correcto de cada elemento habrá que considerar que los elementos de uso frecuente deberían: estar al alcance del trabajador, en una altura que facilite su uso para el trabajador, en una posición que requiera del menor movimiento del trabajador.

Los elementos de uso poco frecuente deberían estar más retirados, o en otro lugar. Para ubicar los elementos en el lugar correcto, marque el sitio seleccionado con números o letras.

- **Establezca criterios de ordenamiento:** Por ejemplo: por orden numérico, alfabético o alfanumérico; por frecuencia de uso: diario, quincenal, mensual, bimestral, semestral, anual; inmediata localización por cualquiera; de fácil extracción y devolución; de fácil identificación de faltantes; por el riesgo de seguridad económica, de accidente o daño a la salud.
- **Identifique los objetos: coloque** un nombre por objeto y un nombre al espacio donde se coloquen. En el espacio irá la descripción de los objetos que ahí se pongan, estos tiene que ser simple y de fácil comprensión.

Asimismo existe la tercera S y se denomina **Seiso (Limpieza)**, esta fase consta en retirar el área de trabajo suciedad y polvo de todos los elementos existen en la empresa, esto significa verificar el equipo durante el proceso de limpieza. Esto incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el modelo de aplicaciones que van a realizar, o por lo menos eliminar la suciedad y hacer más cómodos y seguros las áreas de trabajo.

Para realizar la limpieza se debe ver a la limpieza como parte de un trabajo de todos los días, comprender que la limpieza es una actividad de mantenimiento autónomo: la limpieza no se trata de una actividad sencilla sino que se pueda nombrar a personas de que se encarguen de esta actividad específicamente, no se trata simplemente de combatir con la suciedad, sino con el hecho de poder trabajar en un ambiente que tenga una vista agradable. Se debe incrementar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el fin de eliminar los problemas principales.

Los beneficios de esta fase es la de disminuir el peligro potencial de que ocurran cualquier tipo de accidentes; incrementar el bienestar físico y mental del operador; asimismo se aumenta el tiempo útil del equipo al evitar su desperfecto por contaminación e inmundicia; los problemas se pueden encontrar más rápido cuando el equipo se encuentra en óptimas condiciones de limpieza; la limpieza conduce a un incremento importante de la productividad global del equipo, se disminuyen los desperdicios de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes, la calidad del producto se incrementa y se evaden las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

Para esta **tercera S** existe una metodología para la implantación como es:

- **Campaña de limpieza:** Limpiar esos lugares o sitios de la empresa a fondo tanto las ventanas, cajones, pisos, estantes, herramientas, equipos de máquinas, muebles, etc. Es decir todos los objetos que se necesitan en las operaciones diarias.

Es frecuente que la institución organice campañas de orden y limpieza así como la iniciativa del 1er camino para implementar las 5 S's. Para este proceso se eliminan los objetos inservibles y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.,

En este proceso de limpieza no debe entenderse como un SEISO totalmente desarrollado, sino como un buen inicio y preparación para la realización de la limpieza constante.

- **Identificar los problemas reales:** Verificar la operatividad del objeto que fue limpiado. Cualquier pérdida, escurrimiento, goteo, desperfecto o falla real o potencial debe repararse inmediato.
- **Determinar las causas de suciedad:** En la etapa de limpieza se debe ver si la suciedad es parte o se produce por la misma actividad del trabajo o se visualiza como algo anormal, ante esto último, se debe encontrar las causas que lo originan con lo cual se podrá ejecutar un plan de solución.

Las preguntas que se podría ejecutar para encontrar y examinar el origen de la suciedad son: ¿Esta suciedad es una cosa que no se puede darr?, ¿Sólo fue un

descuido?, ¿Algo se arrojó o alguien lo boto?, ¿Es causada por un goteo?, ¿Cómo llegó hasta ese punto la suciedad?, ¿El personal no puede realizar la actividad de limpieza?, ¿Se tiene definidos los límites tolerables?, así como estas preguntas y otras preguntas tienen que ser resueltas para buscar una solución concreta.

- **Establecer el plan de acción para cada momento:** En el momento que se llegue a conocer el diagnóstico de las causas origen de la suciedad, se procederá a implantar alternativas de solución, que con la colaboración de las partes implicadas, elaboraran un documento de acción para evitar o reducir las causas del problema de suciedad. Así mismo se prestara mayor atención a lo que no cumpla con lo determinado y a lo que signifique un riesgo. Algunas actividades que pueden realizarse son: Cambiar las malos costumbres de los trabajadores; cambiar el instrumento, maquinaria o mobiliario para hacerle más fácil su mantenimiento; distribuir mejor la instalación de tal manera que pueda ejecutarse la limpieza con rapidez y seguridad; instruir al personal con conocimientos de conservación, de laboratorios, talleres e instalaciones diversas; establecer programas de mantenimiento preventivo; reparación de las maquinas o equipos que generan suciedad; mejora de la ventilación; etc. Los logros que se tendrán será incrementar la utilidad del equipo e instalaciones, al mismo tiempo existirá una menor probabilidad de contraer enfermedades, menos accidentes, mejor aspecto y ayuda a evitar errores.

De la misma manera existe la **cuarta S Seiketsu (Estandarizar)**, en esta fase se desea conservar el ambiente de limpieza y organización obtenido con la ejecución de las tres primeras S'. En este proceso de la cuarta S' sólo se puede tener cuando se trabajan seguidamente los tres elementos anteriores. En esta fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores los cuales tratan programas y diseñan mecanismos que les ayudan beneficiarse a sí mismos. Para obtener esta conocimiento se pueden tener diversos tipos de herramientas, una de estas es la colocación de fotografías en el área de trabajo en escenarios recomendables para que pueda ser observado por todos los trabajadores y así hacerles recordar de la importancia que es el tener el lugar de trabajo siempre en buenas condiciones de limpieza, otra es el desarrollo de unas reglas

en las cuales se establece o detalla lo que debe realizar cada uno de los trabajadores con respecto a su área de trabajo.

Los logros que se obtienen a través de la estandarización es que se guarda el conocimiento logrado a través de los años de trabajo, se incrementa el bienestar del personal al crear una costumbre de conservar limpio el sitio de trabajo en forma consecutiva, los trabajadores aprenden a conocer con detenimiento y cautela el equipo, se evitan fallas en la limpieza que puedan ocasionar accidentes o peligros laborales innecesarios,

La orientación se compromete más en la conservación de los puestos de trabajo al involucrarse en la aprobación y promoción de los estándares, se capacita al personal para tener mayores responsabilidades en la gestión o manejo del puesto de trabajo y por último los tiempos de intervención se perfeccionan y se incrementa la productividad de la empresa.

Para esta cuarta S existe una metodología para la implantación como es: determinar y designar de manera concreta las responsabilidades de cada uno de los trabajadores en cuanto a lo que tienen que hacer, cuándo, dónde y cómo deben hacerlo, esto puede ser a través de un cuadro o matriz de distribución del trabajo; realizar un cronograma de trabajo para atender problemas no solucionados y para perfeccionar los métodos de limpieza e integrarlos en los trabajos, como parte del día a día, los trabajos de clasificación, orden y limpieza. Estos estándares brindan toda la información que se necesita para ejecutar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

Y por último esta la quinta S ***Shitsuke (Disciplina)***, es la quinta y quiere decir que evita que se rompan los mecanismos ya determinados, solo si se implementa la disciplina y el cumplimiento de las reglas e instrucciones ya adoptados se podrá entender los beneficios que se ofrecen.

Los puntos favorables de disciplinar es que crea una conducta de sensibilidad, respeto y cuidado de los equipos de la empresa; la disciplina es una manera de cambiar costumbres; se siguen los estándares determinados y existe una mejor sensibilización y respeto entre los trabajadores; la moral en el trabajo se aumenta; el cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superados porque que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas y el área de trabajo será un lugar donde verdaderamente sea atractivo al llegar cada día.

Además cabe hacer mención que para poder corroborar y contrastar al final de este proyecto en que tanto benefició esta implementación, se hará utilizar una hoja de registro auxiliar denominada check list, la cual contribuirá a obtener resultados antes y después de la implementación de la herramienta 5S.

Otra herramienta que maneja la manufactura esbelta es el **Kanban**, quien según Arbós éste sistema actúa bajo la filosofía *just in time*, es decir, lo que precise un determinado proceso de producción debe ir a buscarse en el proceso o suministro que le precede, siendo el objetivo fundamental obtenerlo en la cantidad y momentos justos en que se necesitan, ello tiene que hacerse de forma ágil, rápida, frecuente y fiable; es así que lo define como aquella técnica de guía del flujo de materiales en una línea de ensamble. Básicamente se usa para lo siguiente: se puede empezar cualquier operación modelo en cualquier instante; dar recomendaciones basados en las circunstancias actuales en el área de trabajo; evitar que se genere trabajo innecesario a aquellas órdenes ya comenzada y evitar el exceso de papeleo innecesario. (Arbós, 2012)

El autor Martí hace mención a una quinta herramienta como es el **Poka joke**, para él esta herramienta es un conector (generalmente) designado a prevenir errores; funciona como un método anti-error el cual certifica la seguridad de los trabajadores ante cualquier herramienta, proceso o procedimiento, el cual se hallen relacionados, de esta manera, no generando accidentes de cualquier tipo; inicialmente que piezas mal fabricadas siguieran en proceso con el consiguiente costo. Se orienta a la verificación en el proceso mediante mecanismos para prevenir los errores antes de que sucedan y corregir a tiempo. Los beneficios que se obtienen son: la de contar con una calidad buena, si tenemos los medios precisos para evitar errores, la calidad incrementará;

disminución de retrabajos, obteniendo una alta calidad no se necesita repasar defectos, economizando tiempo y rentabilizando el producto que realiza, y por último se logra contar con clientes satisfechos. (Martí, y otros, 2012)

Este autor hace mención a una serie de pasos como son: **Primer paso adaptar las filosofías modernas de calidad**, para adaptar en la empresa mecanismos de Poka Yoke, es recomendable contar con filosofías de calidad como es uno de ellos control de calidad. **Segundo paso es crear cultura en los trabajadores**, cuando se trata de implementar algo nuevo siempre surgen barreras entre los trabajadores tal vez generada por la ignorancia, al no estar conscientes que están creando problemas de calidad o puede ser que las personas no son capaces de lograr una mejora porque otros objetivos tienen mayor importancia y se cruzan en el camino. Es necesario explicarles a los trabajadores que los defectos pueden surgir sin que les adviertan, que casi todos los defectos están causados por errores humanos inconscientemente. Hay al menos diez clases de errores humanos como son: olvidos, errores debido a desconocimiento, errores de identificación, traspies de inexperiencia, traspies voluntarios, traspies por inadvertencia, traspies debido a lentitud, traspies debido a falta de estándares, traspies por sorpresa y por ultimo traspies intencionales. El **tercer paso es la elección de un mecanismo Poka Yoke**, este no es en sí mismo una técnica de inspección, sino un método de encontrar defectos o errores que pueden utilizarse para verificar una función de inspección particular. La inspección es el objeto, el poka yoke es solamente el método. Por ejemplo, un calibre o plantilla que no acepte una pieza incorrectamente procesada, es un poka yoke que realiza la función de inspección sucesiva. Si la inspección sucesiva (que detecta los defectos después de ocurrir) no es el modo más efectivo de eliminar defectos en el proceso en particular, debe utilizarse otro sistema. Para desarrollar un dispositivo que sea el adecuado para poder eliminar los defectos es necesario hacer un estudio del proceso o elemento del proceso donde se presente el defecto siguiendo una serie de pasos: primero es necesario descubrir qué tipo de defecto es el que se está originando y que se trata de eliminar; el segundo es localizar en qué lugar del proceso aparece el defecto y que es lo que lo está produciendo; el tercero es describir paso a paso sin omitir ninguno; el cuarto es, una vez que detectado el elemento donde ocurre el defecto, identifique cuales son los errores o desviaciones de los estándares u otras posibles causas que hace que se produzca el defecto en la operación;

el quinto es investigar y analizar qué es lo que esta ocasionado cada error o desviación en la operación, haciendo siempre la pregunta ¿por qué?, hasta saber cuál es el origen de la raíz o el principio del error; el séptimo es identificar el tipo de dispositivo poka yoke a emplear; y finalmente el equipo de trabajo es el que elige cual será el dispositivo poka yoke que se elaborara.

El **cuarto paso es la implementación del mecanismo poka yoke**, se debe poner en marcha el mecanismo elegido y ver si en verdad fue la mejor elección y se eliminar todos los errores; el **quinto paso es capacitar** a todos en cómo debe de utilizarlo; y por último el **sexto paso** es después de que esté operando por un tiempo (el periodo de tiempo depende de la repetición de la actividad) inspeccione el desempeño para asegurarse de que las fallas han sido eliminados.

El autor Cabrera define una quinta **herramienta VSM**, denominándola como un método gráfica que aprueba imaginar todo un proceso, permite especificar y entender totalmente el flujo tanto de investigación como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente, con este método se encuentran las actividades que no generan valor al proceso para posteriormente comenzar las actividades necesarias para eliminarlas, es una de los métodos más manejadas para implantar planes de mejora siendo muy precisa ya que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados. (Cabrera, y otros, 2004)

Los objetivos que se programa son: encontrar, seleccionar, caracterizar y perfeccionar flujos de valor; identificar áreas de mejora y fabricar un plan de implantación; orientar en el proceso en todo instante un sistema –producción.

Por este sentido, hay una gran diversidad de técnicas para encontrar posibles grupos de productos que en circunstancias resultan complicadas de aplicar lo que provoca que sean poco conocidas y empleadas. En los casos prácticos comunes, no hay necesidad de valerse de técnicas demasiado sofisticadas para la identificación de diferentes familias, se puede elaborar una tabla con los diferentes productos así como los equipos y pasos necesarios para la realización de cada uno de estos. (Ver figura 3 en Anexos). El segundo paso a realizar es el Mapa del estado actual: La primera pregunta a contestar es: ¿Por

dónde empezamos este mapeo y cómo funciona? , para empezar a desarrollar el mapa, se requiere dibujar una serie de iconos de los cuales cada uno tiene diferentes significados y aplicaciones en las diferentes etapas de la cadena de valor. La clasificación de estos iconos son para la aplicación tres diferentes tipos de flujos que intervienen en el proceso como lo son los flujos de material, de información e iconos generales. (*Ver figura 4 en Anexos*). El tercer paso es la preparación del mapa del estado actual (mapa externo), empieza el mapa dibujando un icono de una empresa y un cuadro de datos en la esquina de arriba del lado derecho del papel. Llena la caja de datos con la lista de requerimientos del cliente, como unidades por día, numero de cambios, complejidad y otra información de producción. (*Ver figura 5 en Anexo*). El próximo paso es delinear los procesos de producción básicos de los proveedores. Usa una caja de datos en el lado izquierdo del mapa para representar a los proveedores. Usualmente no se pueden listar todos los proveedores, por lo tanto se usan los de mayor impacto por cantidad de dólares. Esta información debe de estar disponible para el departamento de compras.

El último paso para el mapeo externo es dibujar los iconos apropiados basados en el tipo de flujo de información. El cuatro paso es la preparación del mapa del estado actual (mapa interno), El equipo debe de hacer la transferencia del mapa del estado externo al mapa del estado interno. La llave del mapa del estado interno es que todos los miembros del equipo se vallan fuera de sus sillas y observen la producción desde el piso para tener una mejor información del proceso y los problemas que puedan existir.

El mejor lugar para empezar es el departamento de envíos. El equipo se deberá partir en pequeños grupos y documentar todos los procesos en orden reverso, trabajar en reversa deja mejor entendimiento de los flujos y construye la información necesaria del piso de producción incluyendo todas las máquinas de proceso, inventario y todos los tiempos de ciclos entre cada proceso de un producto. Una vez que la información es colectada el equipo debe reunirse y dibujar los apropiados iconos en la parte de abajo del mapa.

Otra vez empieza con el departamento de envíos y trabaja de final a principio. Coloca cajas de procesos en el mapa (maquinas, ensambles, pintura, etc.); Agrega cada caja de datos debajo de cada proceso e incluye toda la información que el equipo obtuvo del piso de producción. Después de dibujar las cajas del proceso interno, completa el mapa

agregando los correctos iconos del flujo de material de un proceso a otro. (Ver figura 6 en Anexo).

El quinto paso es el análisis del mapa del estado actual o análisis muda (desperdicio), El principal objetivo al elaborar el mapa de la cadena de valor es la identificación del desperdicio a través del análisis del mismo; para una fácil eliminación de estos. Los cuales son: Sobreproducción: es la acumulación de inventarios en manos de las empresas. La sobreproducción es una medida relativa, es la diferencia entre lo producido y lo requerido. Espera: Las personas ociosas que esperan inventario son una indicación de que la planta no está balanceada. Todos los trabajadores deben dedicar aproximadamente la misma cantidad de esfuerzo reflejada en tiempo para la eliminación del tiempo de espera. Inventario: La producción de inventario que nadie quiere en ese momento, desperdicia espacio, estimula daños y obsolescencias en los productos. Transportación: Debe ser fácil y de alta accesibilidad para la fácil adaptación a las exigencias del entorno. Sobre procesamiento: Son actividades innecesarias realizadas en un producto que podrían ser eliminadas sin afectar el valor ni la calidad del producto, todo tipo de sobre procesamiento es catalogado también como desperdicio y causa un aumento en costos de producción. Movimientos: Desperdicio es cualquier movimiento de gente o inventario que no crea valor, así como también una operación con movimientos no ergonómicos que causan fatiga y disminuyen la capacidad de producción. Defectos: Errores que requieren rectificación; cualquier trabajo repetido es buena indicación de desperdicio. Un defecto es una actividad o proceso con resultados contrarios a lo especificado. Y por el último paso es el mapa del estado futuro, el mapa del estado futuro es fácil de desarrollar pero requiere determinación y persistencia para implementarlo. Es decir, el desarrollo del mapa de estado futuro es crítico para proveer una impresión ideal del estado esbelto, ya que en este se proyectan todas las mejoras necesarias para llegar a un resultado ideal. Hay un método para desarrollar el estado futuro: El primer paso requiere el cálculo del "Takt Time". El "takt time" define cual debe de ser la cadena de salida del producto que adapta la producción a la demanda. Para calcular el "takt time" use la siguiente formula:
$$\text{Takt time} = (\text{tiempo neto de operación/periodo}) / (\text{requerimientos de cliente/periodo});$$
 La importancia del "takt time" es que la meta es producir una unidad justo en el tiempo para remplazar una unidad usada por el cliente, en otras palabras un tiempo de ciclo basado en una pieza a la vez

("one-piece flow"). Reducir el tiempo de ciclo y crear dentro del estado futuro del mapa te hace la pregunta: ¿Dónde puede el sistema de producción usar un flujo continuo? Un ejemplo de flujo continuo es automatizar una línea de ensamble.

El resultado del estado futuro no significa que sea el final de este, una vez que es dibujado el estado futuro se analiza el desperdicio del proceso y se reevalúa el mapa, se repite este proceso las veces que sea necesario, durante y después del evento. (*Ver figura 7 en Anexo*).

Asimismo existen siete desperdicios en la manufactura esbelta y para lo cual Arbós hace mención al primer desperdicio como la sobreproducción, para el autor, no es otra cosa más que, producir producto en mayor cantidad de la requerida por el cliente. La mentalidad general de los supervisores de producción es la de ir por delante de los requerimientos, para así garantizar el programa de producción aún en el caso de tener algún contratiempo con los equipos o los insumos. Pero esto los lleva a acumular producto lo que implica que se está gastando más dinero del necesario al utilizar más materia prima de la que se requería así como la utilización de equipos y energía que no se necesitaba en ese momento; además de correr el riesgo que dicho exceso de material sufra algún tipo de daño o contenga algún problema que no fue identificado y requiere de retrabajo posteriormente. Todo esto solo agrega costo al producto final. (Arbós, 2012),

Además este autor señala otro elemento más de desperdicio como es el caso de Inventario que viene hacer producto terminado, producto en proceso, partes y piezas mantenidas en el inventario que normalmente no agregan valor; al contrario solo agregan costo por ocupar espacio, requerir equipo de manejo de materiales, cadenas de transporte y montacargas. El exceso de inventario acumulado en la planta solo acumula polvo, pero nada de valor agregado y su calidad se degradarán en el tiempo.

Otro de los desperdicios es Reparación/Rechazos, los rechazos de calidad interrumpen el proceso productivo, generan acumulación de material y costosos procesos de reparación, que eventualmente puede generar que algunos productos defectuosos lleguen a las manos de los clientes. Todo esto genera incrementos de costo así como inconformidad por parte de los clientes.

Asimismo otro desperdicio es Movimiento, todo movimiento de una persona que no sea necesario para agregar valor al proceso es un desperdicio. Es muy importante garantizar que los componentes necesarios para efectuar el trabajo de la persona se encuentran lo más cerca posible de la operación, la búsqueda de material al inventario, el acarreo de piezas pesadas, la busque de documentos, todo esto son muestras de desperdicio que debemos evitar. Una buena observación de la operación nos puede indicar condiciones que pueden ser evitadas para disminuir los movimientos innecesarios.

El Sobre-procesamiento es otro desperdicio que efectuar pasos innecesarios para producir un producto, por lo tanto son movimiento excesivo de componentes dentro de la planta hasta llegar al sitio donde finalmente serán ensamblados los mismos también. Estos pueden ser evitados simplificando los procesos y agrupando operaciones más cerca del lugar de ensamble final.

De igual modo esta la Espera, que es cuando un operario espera por el resultado de otra operación para poder continuar su proceso, cuando un equipo falla y la persona no puede continuar con su operación, este tipo de desperdicio normalmente puede ser observado fácilmente.

Y por último este autor considera a Transporte como un desperdicio más, el mover materiales y piezas en el proceso productivo es algo normal, pero es muy importante tener en cuenta que todo este movimiento no agregan nada de valor al producto; por tal razón todos esto movimientos deben ser minimizados, pues los mismos son innecesarios y podrían incorporar daño a nuestro producto al no ser manejado apropiadamente. (Arbós, 2012)

Además para el desarrollo de este proyecto se utilizaran una serie de herramientas de calidad que ayudaran a obtener con mayor rapidez el objetivo planteado que es mejorar la calidad del producto, para ello se conceptualizaran cada una de ellas:

Para lo cual se mencionaran las herramientas que serán utilizados en este estudio. El autor kame hace mención a una de ellas siendo esta el diagrama de Ishikawa y lo define como una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra

gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado. *(Ver figura 8 en Anexo)*.

En el análisis de un proceso industrial es frecuente realizar el diagrama de Ishikawa clasificando las causas según las "M": y son causas relacionadas con la Máquina, causas relacionadas con la Materia prima, causas relacionadas con el Método de trabajo, causas relacionadas con la Mano de obra, causas relacionadas con el Medio ambiente. Por tanto es importante ordenar estas causas y agruparlos según la categoría que pertenecen.

Los objetivos de esta herramienta es identificar la raíz o causa principal de un problema o efecto, clasificar y relacionar las interacciones entre factores que están afectando al resultado de un proceso.

Esta herramienta facilita el entendimiento y comprensión del proceso, pero para ellos es necesario seguir una serie de pasos para su desarrollo, paso 1, se escribe el problema en el lado derecho y se encierra en un rectángulo. Se traza una flecha ancha de izquierda a derecha, con la punta de la flecha apuntando hacia el problema; paso 2, se identifica los factores principales que causan el problema, se agrupan por mano de obra, método, materiales, máquina y medio ambiente; paso 3, en la cola de cada flecha, se dibuje un rectángulo y anote cada causa mayor posible que se identifique en el paso 2, a medida que se identifiquen las causas de estas causas mayores, éstas se agregan al diagrama dibujando flechas en forma de ramificaciones de la flecha principal; paso 4, se identifica los factores detallados de cada causa mayor y se indica con flechas más pequeñas en forma de ramas conectadas a las flechas correspondientes.

Asimismo Kume hace mención a otra herramienta como es el diagrama de Pareto, según este autor dice que el principio de Pareto se enuncia diciendo que el 80% de los problemas están producidos por un 20% de las causas. Entonces lo lógico es concentrar los esfuerzos en localizar y eliminar esas pocas causas que producen la mayor parte de los problemas. El diagrama de Pareto no es más que un histograma en el que se han ordenado cada una de las "clases" o elementos por orden de mayor a menor frecuencia de aparición. Asimismo hace mención a los pasos que se deben de considerar para construir esta gráfica; paso 1, Clarifique los objetivos de construir un diagrama de Pareto; paso 2, clarifique los estratos relacionados con el problema para los que se

recopilarán datos; paso 3, diseñe una hoja de recopilación de datos que incluya los elementos y sus totales; paso 4, se llena la hoja de recopilación y calcule los totales; paso 5, se elabora una hoja de datos para elaborar un diagrama de Pareto que muestre los elementos, sus totales individuales, los totales acumulativos, porcentajes relativos al total general y los porcentajes acumulados ; paso 6, se ordenan los elementos con relación al número de veces que ocurrieron y se llena la hoja de datos; paso 7, construya un diagrama de Pareto a partir de su hoja de datos; paso 8, se anota todos los datos necesarios en el diagrama: título, cantidades significativas, unidades, período del muestreo, asunto y sitio de recolección de datos, número total de datos, etc. (Kume, 1992)

Otra herramienta son los gráficos de control, según Pablo, es una herramienta que consiste en un gráfico en el que se hace corresponder un punto a cada valor de un estadístico calculado a partir de muestras sucesivas extraídas de un proceso. Cada uno de estos puntos tiene por abscisa el número de muestras (o el día y hora de obtención) y por ordenada el valor del estadístico calculado con dicha muestra. El gráfico contiene también una línea central que representa el valor medio de la estadística representada cuando el proceso está bajo control estadístico y una o dos límites denominados límites de control superior (LCS) y límite de control inferior (LCI). Los gráficos de control permiten determinar si la variabilidad de un proceso es constante (proceso bajo control) o presenta fluctuaciones considerables (proceso fuera de control). Es decir permite distinguir entre variabilidad aleatoria y no aleatoria. *(Ver figura 9 en Anexo).*

Los límites de control le dirán si su proceso tiene un control estadístico, si se encuentran dentro de los límites de control, continúe sin hacer cambios significativos, vuelva a hacer un ejercicio de tablero de control después de un tiempo para verificar que el proceso está funcionando, lleve a cabo mejoras en el proceso que logren reducir las pequeñas variaciones en el desempeño que se puedan encontrar, haga un seguimiento para asegurarse de que los cambios que ha efectuado han tenido un efecto positivo. Si los puntos que se pudieran obtener estuvieran fuera de los límites de control, investigue y tome las acciones necesarias para eliminar las causas, haga un seguimiento para asegurarse de que los posibles cambios efectuados hayan tenido efectos positivos y que se hayan eliminado las causas de las variaciones en el proceso, tome muestras nuevas y

haga un nuevo ejercicio de gráfica de control utilizando los límites que se deriven de la nueva información. (Pablo, y otros, 2006)

Asimismo es necesario tener un conocimiento teórico sobre el tema de análisis de costo-beneficio ya que al final de las tesis se realiza un análisis para ver de qué forma beneficio la implementación de dichas herramientas, por ello según el autor Ginés define el análisis de costo-beneficio como una disciplina formal (técnica) a utilizarse para evaluar, o ayudar a evaluar, en el caso de un proyecto o propuesta, que en sí es un proceso conocido como evaluación de proyectos; o un planteamiento informal para tomar decisiones de algún tipo. (Ginés, 2001)

La técnica tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo. El análisis costo-beneficio, permite definir la factibilidad de las alternativas planteadas o de un proyecto a ser desarrollado.

La utilidad de la técnica es para valorar la necesidad y oportunidad de la realización de un proyecto; para seleccionar la alternativa más beneficiosa de un proyecto y para estimar adecuadamente los recursos económicos necesarios, en el plazo de realización de un proyecto.

$$B/C = VAI / VAC$$

La relación costo-beneficio, también conocida como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto.

Según el análisis costo-beneficio, un proyecto o negocio será rentable cuando la relación costo-beneficio es mayor que la unidad.

$$B/C > 1 \rightarrow \text{el proyecto es rentable}$$

Para realizar el análisis de costo-beneficios, se deben desarrollar algunos pasos necesarios: en primer lugar se halla la proyección de los costos de inversión o costos

totales y los ingresos totales netos o beneficios netos del proyecto o negocio para un periodo de tiempo determinado; en segundo lugar se debe convertir costos y beneficios a un valor actual: debido a que los montos que se han proyectado no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo (hoy en día tendrían otro valor), se debe actualizar a través de una tasa de descuento; en tercer lugar se debe hallar la relación costo-beneficio dividiendo el valor actual de los beneficios entre el valor actual de los costos del proyecto; en cuarto lugar se analiza la relación costo-beneficio, si el valor resultante es mayor que 1 el proyecto es rentable, pero si es igual o menor que 1 el proyecto no es viable pues significa que los beneficios serán iguales o menores que los costos de inversión o costos totales; y en quinto lugar se compara con otros proyectos, si se tiene que elegir entre varios proyectos de inversión, se tiene en cuenta el análisis costo-beneficio, y se elegirá aquél que tenga la mayor relación costo-beneficio.

Por último es necesario conocer o en que consiste un diagrama de operaciones del proceso, y según la autora Kanawaty hace mención que es una representación gráfica y simbólica del acto de elaborar un producto o proporcionar un servicio, mostrando las operaciones e inspecciones efectuadas o por efectuarse, con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados. Tiene por objetivos conseguir una imagen a “vista de pájaro” de la fabricación de un producto, estudiar las operaciones e inspecciones en relación una con otras dentro de un proceso y también entre procesos, simplificar y normalizar el producto y el diseño de sus componentes para lograr una fabricación más económica y por ultimo para la toma de decisiones, en la aplicación de un nuevo procedimiento, efectuar algunos cambios y modificar el número de operaciones. (Kanawaty, 1996)

Para presentar las operaciones e inspecciones en el diagrama se utilizan los siguientes símbolos y conceptos de cada una de ellas: como operación, tiene lugar cuando se modifican intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto. Se produce también una operación cuando el operario proporciona o recibe información y cuando planea o calcula. Inspección, tiene lugar cuando se examina un objeto para identificarlo o cuando se verifica la calidad y/o la cantidad de cualquiera de sus características. Operación – Inspección: se utiliza para trabajos que demanden combinada la realización de las dos actividades (*Ver figura 10 en Anexo*).

Este diagrama presenta tres partes el primero es el título que consiste en colocar en la cabecera de la gráfica, que detallará lo que se procesa; luego viene el cuerpo donde se representa el punto en el que comienza el proceso y va hasta donde termina. Se usarán líneas verticales para conectar los símbolos e indicar el flujo general del proceso a medida que se va presentando la secuencia; y líneas horizontales, que entroncan a las verticales, para indicar la introducción del material sobre el que se le ha hecho un trabajo durante el proceso o también aquellos comprados a terceros y que formarán parte del producto al presentar el diagrama se recomienda que estas líneas no se crucen. Si por algún motivo esto fuera inevitable es necesario dibujar un semicírculo en la línea horizontal, en el punto donde se cruza la línea vertical. Y por último va el cuadro resumen, el cual detalla la cantidad de operaciones e inspecciones y símbolos combinados registrados en el proceso, al final de la hoja.

Para realizar este diagrama se tiene en cuenta una serie de pasos por ello el primero consiste en que todo lo que sucede a una pieza se representa por símbolos que se situaran en las líneas verticales, mientras que el material que se introduce en el proceso se representa por líneas horizontales, que se unen en los puntos de entrada a las verticales (Ver gráfico N°10); el segundo paso consiste en que para seguir un orden en todos los procesos se escoge la pieza o material mayor para montar sobre el los otros, y se coloca a la derecha del diagrama. Al lado derecho de cada símbolo se coloca una breve descripción de la actividad (máximo 3 palabras) (Ver figura 11 en Anexo); el tercer paso consiste en que las operaciones e inspecciones se enumeran para poderlas identificar, pero se seguirá un orden para las operaciones y otro para las inspecciones. Se comenzara numerando las operaciones por la actividad principal o situada más a la izquierda hasta que se llegue al primer nudo. Con las inspecciones se procederá de la misma manera (Ver figura 12 en Anexo); el cuarto paso consiste en que la representación en el caso de que la pieza pueda seguir procesos alternativos se hará mediante un trazado horizontal con tantas ramas verticales como procesos alternativos se puedan dar (Ver figura 13 en Anexo); el quinto paso es al presentar el diagrama se recomienda que estas líneas no se crucen (Ver figura 14 en Anexo); y por último el sexto paso es cualquier cambio en el estado de la materia (liquido, solido o gaseoso), forma o representación, deberá indicarse en un comentario entre dos líneas paralelas (Ver figura 15 en Anexo).

En la imagen 16 se podrá apreciar un modelo de cómo queda al final un diagrama de operaciones del proceso (*Ver figura 16 en Anexo*).

Ahora que ya se tienen claro las definiciones de la primera variable de las herramientas de manufactura esbelta se procederá a abordar los conceptos relacionados con calidad, quien según Tarí calidad lo define como una filosofía empresarial coherente orientada a satisfacer mejor las necesidades y expectativas cambiantes de los clientes, mejorando continuamente todo en la organización, con la participación activa de todos para el beneficio de la empresa y el desarrollo humano de sus integrantes, con impacto en el aumento del nivel de calidad de la comunidad. (Tarí, 2000). Para lo cual este autor cita a una serie de autores que hacen mención a este término como: Calidad según Deming, es ofrecer a bajo costo productos y servicios que satisfagan a los clientes. Implica un compromiso con la innovación y mejora continua. Calidad según Juran, es un conjunto de características de un producto que satisfagan las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto. La calidad consiste en no tener deficiencias. Calidad según Crosby, lo explica desde una perspectiva ingenieril como el cumplimiento de normas y requerimientos precisos. Su lema es "Hacerlo bien a la primera vez y conseguir cero defectos".

Para Summer la calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición. Por tanto la calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas, un cumplimiento de requisitos. (Summer, 2006)

Por otro lado para Ishikawa, da una visión mucha más amplia ya que engloba los términos de control de calidad y según él tiene una característica muy peculiar, que es la participación de todos, desde los más altos directivos hasta los empleados de más bajo nivel jerárquico. Para Ishikawa expuso que el movimiento de calidad debía de imponerse y mostrarse ante toda la empresa, a la calidad del servicio, a la venta, a lo administrativo, etc. Y los efectos que causa son que el producto empieza a subir de calidad, y cada vez tiene menos defectos; los productos son más confiables; los costos bajan; aumentan los

niveles de producción, de forma que se puedan elaborar programas más racionales; hay menos desperdicios y se reprocesa en menor cantidad; se establece una técnica mejorada; se disminuyen las inspecciones y pruebas; los contratos entre vendedor y comprador se hacen más racionales; y por ende crecen las ventas. (Ishikawa, 1997).

Luego de estar familiarizado con el fundamento científico pertinente de ambas variables, las cuales deben relacionarse con la empresa en estudio D' Gutiérrez, dentro del área de producción existe innumerables problemas que dificultan que su productividad siga en crecimiento. Uno de los problemas que acarrear dentro del área de producción es que cuentan con maquinarias que ya necesitan ser cambiadas hechizas, equipos y herramientas obsoletas, por lo que el proceso de manufacturación es artesanal, las herramientas con las cuales trabaja no son las idóneas para la producción, lo que le resta competitividad, en sus procesos de producción, lo cual les genera los costos más altos de producción y les toma mayor tiempo en la fabricación de sus productos, así mismo mantienen un bajo nivel de estandarización en la calidad de su producto, ya que muchas veces no mantienen su homogeneidad en la presentación de su producto, por lo que al momento de cerrar los negocios con sus clientes le presentan un modelo y al momento de entregar el pedido no se asemeja del todo con el modelo presentado al inicio, generando una molestia por parte de los clientes, llevándose una mala imagen de la empresa, como ser poco serias o poco responsables, desencadenado que los clientes en un futuro no lejano vayan a comprar a los competidores, otra realidad en la empresa es que no cuentan con un personal obrero calificado, confiable ni disponible para el crecimiento de la empresa, asimismo no posee personal de reemplazo, la mayoría de los trabajadores realizan sus actividades de una manera individual y empírica , originado tiempos muertos dentro de la producción y elevando costos; y por ultimo cuenta con una deficiente organización empresarial, tal vez ello ocurre porque no hay una concepción clara de la importancia que tiene el hecho de contar con un ambiente totalmente organizado, ordenado, limpio, donde el personal se comprometa a conservarlo, ya que a ellos mismo les genera un ambiente mucha más comfortable de trabajo, el hecho de contar con áreas de trabajo bien organizadas permitirá la aceleración de la productividad, así como le permite identificar mucho más rápido las áreas que están generando que le producto final salga de con algunas imperfecciones.

De continuar con estas problemáticas las empresas del sector calzado es muy probable que tiendan a desaparecer del mercado, generando un desempleo en la población económica activa.

Por tanto a través de este trabajo se desea dar solución a los innumerables problemas antes mencionados, a través de la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta para mejorar la calidad del producto de este sector.

1.1. Problema:

¿De qué manera la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta permitirá mejorar la calidad del producto en la empresa de Calzado D' Gutiérrez del distrito de El Porvenir?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general:

Aplicar las herramientas de manufactura esbelta para mejorar la calidad del producto de la empresa Calzado D' Gutiérrez del Distrito de El Porvenir.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Conocer la situación actual de la empresa a través de una entrevista realizada al empresario para saber con exactitud el proceso productivo de la empresa, posteriormente realizar un DOP y un VSM.

- Determinar la calidad actual de los productos a través de un muestreo, y verificar si cumplen con las especificaciones técnicas de calidad, en un lapso de una semana.
- Determinar los problemas y causas principales que están interviniendo en la baja calidad de los productos, para luego ser plasmadas y analizadas en un diagrama de Pareto y Ishikawua
- Aplicar las herramientas de manufactura esbelta en el proceso productivo con el fin de mejorar la calidad del producto.
- Medir los resultados obtenidos después de la aplicación de las herramientas, realizando un segundo muestreo para corroborar si existe el cumplimiento con las especificaciones técnicas de calidad y así comparar con el resultado anterior, en un lapso de una semana.
- Determinar el costo beneficio de la propuesta.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Hipótesis:

La aplicación de las herramientas de manufactura esbelta dentro del proceso productivo permitirá mejorar la calidad del producto de la empresa de calzado D' Gutiérrez del Distrito de El Porvenir.

2.2. Variables:

Variable Independiente, tipo cuantitativa: Las herramientas de Manufactura esbelta, las cuales mediante su aplicación permitirá encontrar en que parte del proceso productivo se encuentran las fallas que origina el problema expuesto, medido a través de los resultados de la aplicación de las herramientas VSM, 5S, y Pokayoke.

Variable Dependiente, tipo cuantitativa: Calidad del producto en la empresa de Calzado D' Gutiérrez del Distrito El porvenir, a través del cumplimiento de sus especificaciones técnicas.

2.3. Operacionalización de variables:

Tabla 1: Tabla de Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
Manufactura esbelta (VI)	Son varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere.	-Disminución del nivel de desperdicios en un proceso productivo medido a través de:		Razón
		<p>VSM: Observa el estudio actual de la empresa, identificando las actividades que agregan valor de las que no agregan valor.</p> <p>5S: Permitirá disminuir el nivel de desperdicios a través de un check list.</p> <p>Poka Yoke: busca reducir el % de error presente en los procesos.</p>	$\frac{\# \text{ Actividades que agregan valor}}{\# \text{ Actividades que no agregan valor} + \# \text{ Act. que agregan valor}} * 100$ $\frac{\# \text{ Items cumplidos}}{\# \text{ Total de items}} * 100$ $\frac{\# \text{ Errores actuales}}{\# \text{ Errores anteriores}} * 100$	
Calidad del producto (VD)	Es un conjunto de características o propiedades inherentes, que tiene un producto, las cuales satisfacen las necesidades del cliente, las mismas que se ven reflejadas en una sensación de bienestar de complacencia.	Nivel de cumplimiento de las especificaciones de calidad del cliente.	$\frac{\# \text{ Especificaciones de calidad cumplidas}}{\# \text{ Total de especificaciones de calidad}} * 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.4. Metodología:

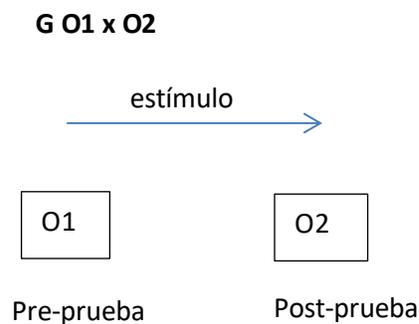
Se usa el **método experimental**, pues se pretende manipular la variable independiente para observar su efecto en la dependiente en una prueba de pre test y post test.

2.5. Tipos de estudio:

Sera un estudio **Aplicado**, porque se hará uso de los conocimientos teóricos de Manufactura esbelta, así como el uso de las herramientas de calidad, con el fin de poder obtener la calidad aceptable en el producto final y de esta manera dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio, además es **pre-experimental** porque manipula intencionalmente los procesos productivos para medir el impacto en la calidad del producto, y **longitudinal** porque el estudio se mide en dos tiempos antes y después de la implementación.

2.6. Diseño de investigación:

Pre-experimental: Existe un control mínimo de las variables. Manipulándose los procesos productivos a través de la manufactura esbelta para medir su impacto en la calidad del producto en una pre - prueba y post - prueba.



G: grupo o muestra

O1= calidad del método actual

O2= calidad del método propuesto

Estímulo: mejora la calidad del producto mediante las herramientas de manufactura esbelta.

2.7. Población y muestra:

Población: De acuerdo con los datos confidenciales proporcionados por el área de Gerencia de la empresa, cuenta con un total mensual de producción de 720 pares de zapatos para caballeros solo del modelo sport elegante (modelo en estudio). Es por que para realizar este muestreo se evaluó la producción de toda una semana, siendo de 180 pares de calzado durante estos 6 días de producción. Es así que para determinar la muestra se aplicó la fórmula de proporciones por corresponder a una variable cualitativa, calculando una muestra de 123 pares de zapatos para ser analizados por una semana, para analizar esta muestra se escogerán los calzados de una manera aleatoria. La unidad de análisis está compuesta por cada uno de los zapatos que se producen en la empresa. **(Ver cálculo de la muestra en el anexo B -2)**

2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos se procederá a emplear las siguientes técnicas y herramientas:

- Para evaluar la actual gestión productiva de la empresa, se procede a entrevistar al responsable de la empresa (dueño), mediante una guía de entrevista validada por el juicio de expertos; además se realiza un DOP de los procesos productivos mediante la técnica de la observación directa, luego de ello se plasma toda la información en un mapa de flujo conocido como VSM.
- Luego de ello se elabora un formato de ficha de control de calidad que haga la función de un check list donde podamos visualizar rápidamente las fallas que puedan existir en un calzado. Asimismo se elabora una ficha de especificaciones técnicas de calidad de los productos, donde están estipulados las medidas estandarizadas de los calzados dependiendo del modelo y del tamaño, asimismo en ésta se considerara los materiales que se deben utilizar, una vez que se elaboró estas plantillas se produjo a realizar el muestreo de los productos terminados para evaluar la calidad de los mismos en un periodo de tiempo de 4 días, donde se seleccionaron una docena de calzado en cada día.

- Para identificar cuáles son los principales problemas que origina la baja calidad en los productos y por ende afectan la eficiencia del proceso productivo, se utiliza la herramienta del diagrama de Pareto y el de Ishikawa, con el fin de detectar con mayor rapidez los principales problemas con sus respectivas causas y de esta manera se procedió a combatirlas.

- Para la elaboración de la propuesta se eligen herramientas de Lean Manufacturing en base a los resultados del VSM y del análisis de Pareto y de Ishikawa haciendo uso del análisis bibliográfico de la metodología Lean y las herramientas utilizadas son:
 - 5S: para ello se procede a una observación directa para luego aplicar un check list inicial, con el fin de poder conocer en qué estado se encuentra la empresa, posterior a ello se procede a desarrollar cada “S” en cada etapa del proceso involucrado al personal. Luego de ello se procede a realizar un segundo check list y de esta manera constatar la las mejoras que va teniendo la empresa debido a la implemente de esta herramienta.
 - Poka Yoke: Se procede a una observación directa previa, para detectar en qué áreas existan más altos índices de erros, con el resultado obtenido se procede a realizar un formato ficha de especificaciones técnicas, exclusivo para el modelo de calzado en estudio, donde se estipula las medidas estandarizadas y los materiales que se deben emplear para dicho modelo, de esta manera se evitar cualquier tipo de error por parte del operario, por lo que dicha ficha le funciona como una guía al momento de realizar sus actividades.
 - VSM: herramienta que permite detectar cuáles son las actividades que van hacer eliminadas porque no se generan ningún valor dentro del proceso productivo, todo ello se realiza mediante la técnica de observación directa.

- Para medir los resultados obtenidos después de la aplicación de las herramientas lean, se realiza un segundo muestreo para corroborar si existe el cumplimiento con las especificaciones técnicas de calidad y así comparar con el resultado anterior, en un período de una semana, a través del empleo de un check list de las especificaciones técnicas previamente diseñado.
- Para determinar la viabilidad de la propuesta se realiza un análisis de costos - Beneficio.

2.9. Métodos de análisis de datos:

Análisis descriptivo: Las variables en estudio corresponden a una escala razón, por tanto el análisis descriptivo se realiza a través de la tabulación de los datos en tablas de frecuencia o figuras de barras y el análisis de las medidas de tendencia central como la media, moda y desviación estándar, según sea la naturaleza de la sub-dimensión de cada variable

Análisis ligados a las hipótesis: Para probar la hipótesis se compara las medias del antes y después de la variable calidad de producto, a través de la prueba estadística de la t-student para estudios paramétricos, siempre y cuando cumplan el supuesto de normalidad, si no se utiliza la prueba de comparación de grupos de muestras relacionadas de estudios no paramétricos que corresponde a la prueba de wilcoxon.

2.10. Aspectos éticos:

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa y la identidad de los individuos que participan en el estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Situación actual de la empresa.

3.1.1. Generalidades:

Misión:

En Calzados D' Gutiérrez somos una organización que produce y comercializa calzado para caballeros de excelente calidad, con diseños innovadores, y comprometidos con el mejoramiento continuo de nuestros productos y servicios a través de un alto nivel de competitividad, buscando permanentemente la satisfacción de nuestros clientes.

Visión:

Llegar a ser una empresa líder en la producción y comercialización de calzado para caballeros a nivel nacional por la excelente calidad, precio y diseño de sus productos, que permitan satisfacer al mercado y generar ganancias a la empresa, manteniendo la rentabilidad y el trabajo de todos los colaboradores.

Valores Corporativos:

- Orientación al Logro: Valoramos el cumplimiento de los objetivos y metas adquiridas con responsabilidad y compromiso.
- Dinamismo: Buscamos mejorar permanentemente a través de la creatividad e innovación con el fin de adaptarnos a las necesidades de nuestros clientes.
- Actitud Comercial: Logramos el cierre de la venta y buscamos que nuestros clientes queden siempre satisfechos.
- Honestidad: El valor de la "honestidad" tiene que ver con la

rectitud, honorabilidad, decoro, respeto y modestia que debemos manifestar los integrantes.

ORGANIGRAMA FUNCIONAL

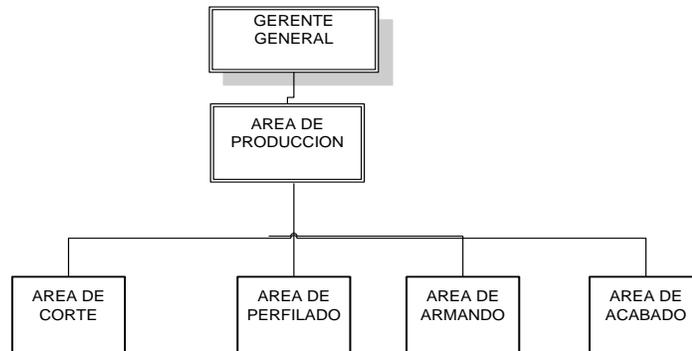


Figura 18: Organigrama de la Empresa Calzados D' Gutiérrez

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Descripción del puesto de trabajo del dueño que hace la función de gerente:

- **Gerencia:** Consiste en planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de la empresa. Establecer políticas y normas generales que deben desarrollarse en la empresa, así como ejercer el control y supervisión sobre todas las áreas de la empresa, mantiene expectativas con los nuevos conocimientos integrales de tecnología, economía y adaptarlo e incorporarlo a la empresa. Así mismo mantiene expectativas con los nuevos conocimientos integrales de tecnología, economía y adaptarlo e incorporarlo a la empresa. Buscar las mejoras de la empresa mediante la toma de decisiones y administrar el recurso financiero; ejecutar y controlar presupuestos.

3.1.2. Actual proceso productivo de la empresa:

La empresa Calzados D' Gutiérrez realiza una producción exclusiva para la categoría de caballeros, para el cual existen 4 tipos de modelos como son: casual elegante con pasador, casual elegante sin pasador, mocasines y modelo náutico (parecidos a los mocasines pero llevan planta de goma). El mercado que abarca es sobretodo local como es el centro Comercial APIAT, algunas tiendas del Porvenir y La Esperanza, aunque actualmente está expandiéndose a un nuevo mercado provincial como es la Provincia de Sánchez Carrón (Huamachuco) y el departamento de Juliaca, tratando de esta manera ampliar su producción.

Esta empresa por ser pequeña (Mype), solo cuenta con 6 trabajadores permanentes, como es 1 cortador, 2 armadores, 2 perfiladores, y 1 persona que se encarga de los acabados; todos los empleados tienen experiencia, no se contratan a personas inexpertas debido a que no se realizan capacitaciones al personal, por ser consideradas como pérdidas de tiempo y de dinero.

Dentro de su proceso productivo la empresa tiene 4 áreas de trabajo, siendo una de ellas el área de cortado, de perfilado, de armado y de acabado; esta empresa por contar con una demanda inestable solo produce por pedido; no cuentan con un plan maestro de producción donde se lleve el control de las cantidades que producen mes a mes y la cantidad de materia prima que se utilizan, solo se trabaja con aproximaciones. Esta empresa realiza sus modelos de calzados en base a revistas e internet, y contrata a un trabajador externo de la empresa a realizar el modelaje y diseño.

La empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para sus máquinas, ya que solo realizan mantenimiento cuando estas empiezan a fallar, siendo un punto desfavorable para su producción ya que cuando las máquinas empiezan a fallar ocasionan

que las costuras en los calzados no son las más adecuadas, tal vez porque la aguja de coser ya está algo gasta y su eficiencia de la maquina ya no puede ser la misma.

Por lo que se puede observar a simple vista durante las visitas es que el modelo que más le demanda errores al final del producto es del tipo casual elegante con pasador, tal vez porque tiene acabados más finos, y por lo tanto son más fáciles de notar cualquier tipo de desperfecto en el acabado final del zapato.

Las áreas que demandan mayor número de errores son el área de perfilado y el área de armado, donde el armador se queja de que el cuero no vino con los trazos correctos, y el encargado de darle los últimos acabados se queja del armador no a cosido correctamente el cuero con la planta. Por tanto debido a los constantes problemas en la producción el gerente tomo la decisión de encargarse de verificar si el calzado terminado sale en las óptimas condiciones, donde los acabados sean de buena calidad y que el cuero no tenga ninguna tipo de grietas o imperfecciones; sin embargo a pesar que conoce la realidad del problema no siempre está supervisando cada una de las actividades de la producción por falta de tiempo, ya que este también se encarga de realizar la gestión de comercialización es tanto de puede decir que no existe una persona encargada de verificar que todo vaya bien ya que esto también debandaría un costo más y por ahora la empresa no cuenta con mucho liquidez.

Los materiales que emplea esta empresa es el cuero nacional, la planta es de poliuretano (PU), la plantilla se elabora con badana, para las falsas se hacen en base de un cartón prensado de la marca de Celastix, y tanto las punteras como el contrafuerte son de termoplas de la marca de Boxflexlos, los tintes son de colores muy firmes que no se descolore rápidamente.

La calidad que oferta la empresa en sus productos es aceptable, el material es de cuero nacional, mantienen correctos acabados, materiales de los tintes de los colores sean firmes, donde la costura del cuero con la horma sea en un solo traza con doble costura, donde se nota un calzado delicado y no tosco, debe ser flexible.

Actualmente sus clientes están satisfechos con el producto, pero muchas veces han existido reclamos asociados a los acabados del calzado ya que estos no son iguales al diseño presentado al inicio del contrato, es así que cuando observa que el zapato está en malas condiciones se opta por volver a reprocesar el zapato y así tener mayor cuidado en las costuras, por ello la empresa brinda un tipo de garantía a sus clientes, ya que estos podrán devolver el producto dentro de 48 horas desde el momento en que se hayan adquiridos los calzados, luego de ese tiempo ya no se podrá entregar porque tal vez ya son algunos desperfectos que no han tenido que ver con la confección del calzado. **(Ver entrevista en el Anexo B -1)**

A manera de conclusión se puede decir que a la empresa le falta mucho por mejorar sobretodo en aspectos relacionados a su proceso productivo, a la organización, a la distribución de su planta , ya que si tuviera mejor manejo todos estos aspectos, facilitaría el proceso de calzado desapareciendo aquellas actividades que no generan ningún valor al proceso productivo sino todo lo contrario perjudican por lo que ocasionan actividades innecesarias de desplazamiento, desencadenando una desconcentración de los trabajadores, viéndose reflejado en las piezas de cuero mal cortadas, mal cosidas o mal armadas, por ende se obtendrá como resultado un producto de mal calidad. Así mismo se puede concluir que a la empresa le falta mejorar sus parámetros de calidad, por ello es recomendable que manejen una ficha de especificaciones técnicas, donde esté debidamente detallado todas las medidas, materiales y cantidades que se deben utilizar para cada modelo de calzado, con la finalidad que cualquier trabajador nuevo que

ingrese a la empresa puede saber exactamente qué pasos seguir durante el procesos para evitar que exista al final del producto errores o desperfectos, este método permitirá homogenizar el proceso de calzado arrojando al final un producto de calidad.

Es así que por medio de esta entrevista y de las visitas realizadas a la empresa se pudo conocer el proceso, lo cual permitió describir cada una de las actividades que realizan para posteriormente desarrollar un diagrama de operaciones del proceso.

Descripción del proceso productivo de la empresa:

El proceso de producción que se realiza en la empresa D' Gutiérrez, empieza con la recepción de los materiales, los cuales se realiza semanalmente, para luego pasar por una serie de etapas y de esta manera lograr su transformación. Estas etapas son:

- a) **Área de corte:** En esta área trabaja solo una persona, solamente apoya el dueño de la empresa cuando hay un exceso de pedidos pero este suceso no ocurre frecuentemente sino esporádicamente por eso solo se hace mención que existe solamente un trabajador. En esta área se dedican a cortar todas las piezas, pero primero se hace un modelado de las piezas en el material (cuero), para luego ser cortadas tanto el cuero, la badana y las punteras, para posteriormente pasar al área de perfilado, esta actividad es completamente manual empleando cuchillas y una mesa de corte o bastidor.

- b) **Área de perfilado:** En este área laboran 2 trabajadores, las mismas que serán las encargadas de unir las piezas mediante la utilización de máquinas de coser, unirán las piezas de cuero, de badana y se colocaran las punteras (es un material de termoplas), para pegar fijamente las punteras se utiliza la maquina selladora, una vez que se tiene armada la pieza de calzado, con todo y su forro (badana),

se pasa al área de armado para seguir con todo el resto del proceso.

- c) **Área de armado:** En esta área se procede a colocar primero las falsas al calzado para poder obtener un calzado más compacto, para luego colocar la planta, para ello utilizan dos tipos de pegamento, sin embargo para asegurarse que realmente haya pegado bien el calzado con la planta, esta pieza pasa a la máquina compresora, la cual fija completamente al calzado para evitar así cualquier tipo de desprendimiento de estas partes del zapato. Una vez obtenido el calzado en una sola pieza se procede a sacar la horma del calzado para luego pasar al área de acabado.

- d) **Área de acabado:** En esta área se procede a limpiar el calzado de residuos de pegamento, asimismo se pinta el calzado con dos tipos de tintes, con la finalidad de darle un mejor brillo al calzado, se pegan las plantillas o en algunos casos se cosen, esto depende del modelo del zapato; y por último se colocan en cajas para luego ser llevadas al área de almacén.

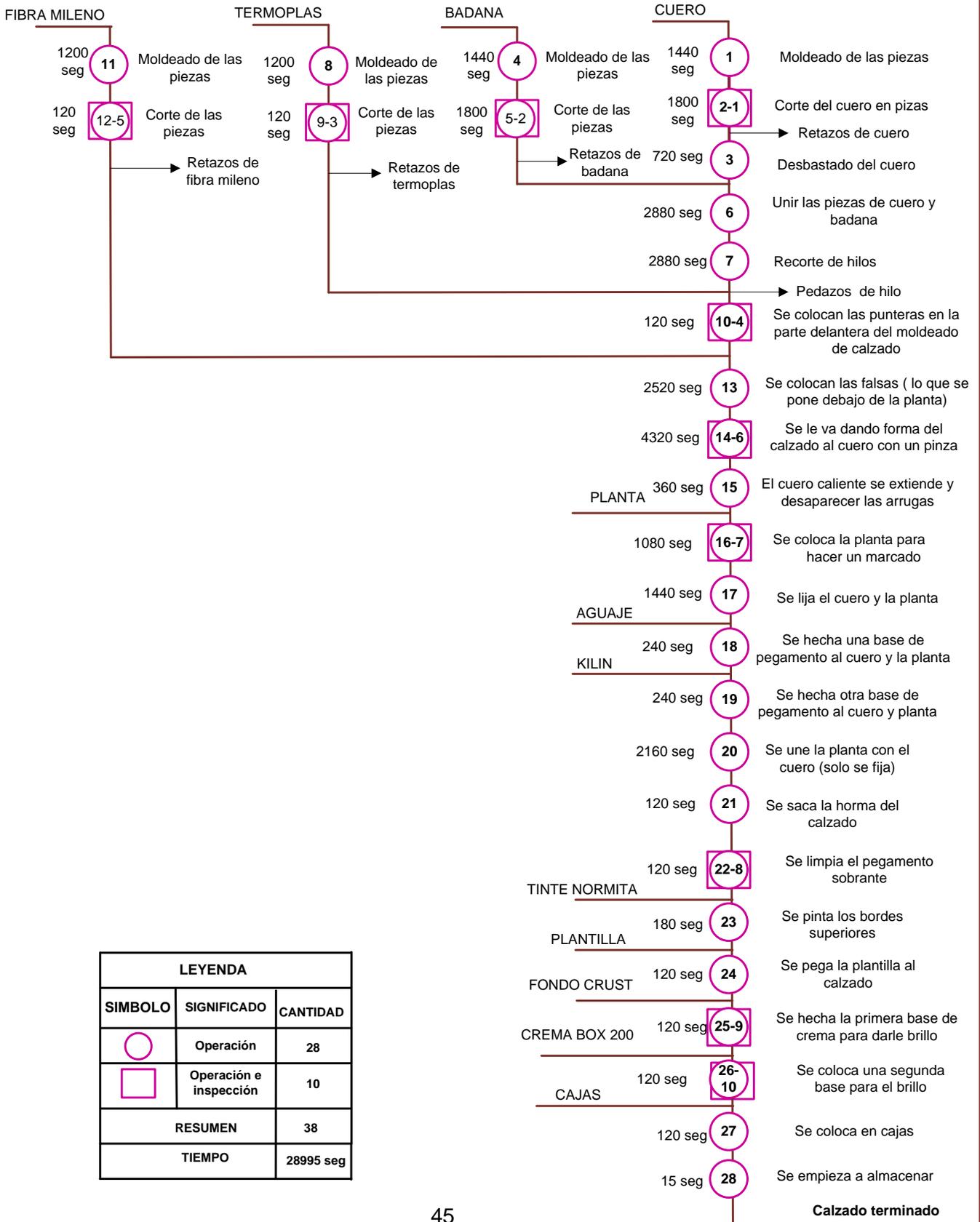
- e) **Área de almacenamiento del producto terminado:** En esta área se clasifican los zapatos de acuerdo al modelo y talla, y se almacenan en anaqueles para luego ser distribuidos.

Diagrama de operaciones del proceso:

Se realizó un DOP en base a los pasos obtenidos en la empresa, cabe mencionar que cada una de las actividades lleva el tiempo que les tarda en realizar dicha operación. En el diagrama se colocaran los tiempos que se emplean para cada una de las actividades que se emplean durante todo el proceso de calzado.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

DEPARTAMENTO : Producción	TIPO DE PRODUCTO : Casual Elegante
PRODUCTO : Calzado	FECHA : 05/09/2013
RAZON SOCIAL: Calzados D'Gutiérrez	DIAGRAMADOR : Claudia Vásquez Rodríguez



LEYENDA		
SIMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD
○	Operación	28
□	Operación e inspección	10
RESUMEN		38
TIEMPO		28995 seg

Figura 19: Diagrama de operaciones del proceso de Calzado D' Gutiérrez
Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Así también para seguir con el cumplimiento del objetivo 1, y conociendo las áreas de producción de la empresa y sobretodo los tiempos que demandan cada una de las actividades que se realizan para cada área se procedió a realizar el VSM de la empresa, con la finalidad de analizar cuáles son las actividades que no le generan ningún tipo de valor al proceso productivo y tomar decisiones acertadas de cuáles serán las actividades que se tendrían que eliminar de todo el proceso, con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa. A continuación se detalla la elaboración del VSM

Elaboración del VSM:

El objetivo de realizar la herramienta del VSM, es porque permite tener una visualización mejor de todo el proceso del calzado, permitiendo entender el flujo tanto de información como de materiales necesarios para que el producto llegue al cliente, es así que a través de esta técnica se identifican las actividades que no agregan valor, con las que si generan valor al proceso, las que sean consideradas como aquellas que no generan valor se procederá a eliminar y de esta manera mejorar la productividad de la empresa.

Para elaborar el VSM el primer paso es que se debe elegir la familia con la que se desea trabajar, sin embargo debido a que todos los modelos de zapatos de la empresa pasan por el mismo proceso, se decidió tomar como criterios el modelo de calzado con el número de calzados con errores al final del proceso (semanal), para ello se realizó un diagrama de Pareto.

Tabla 2: Tipos de modelos de Calzado D' Gutiérrez

TIPOS DE MODELOS DE CALZADO	
Modelos	Abreviatura
Casual elegante con pasador	M01
Casual elegante sin pasador	M02
Mocasines	M03
Modelo náutico (parecidos a los mocasines pero llevan planta de goma)	M04

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

En la tabla 2 se puede observar los 4 modelos de calzado que realiza la empresa y cada una de ellas con sus respectivas abreviaturas como son conocidos por los propios trabajadores siendo de esta manera más fácil de recordarlas y de mencionarlas.

Tabla 3: Selección de familia para el VSM

SELECCIÓN DE FAMILIA				
Tipos de modelos	PROCESOS			
	Corte	Perfilado	Armado	Acabado
Casual elegante con pasador	x	x	x	x
Casual elegante sin pasador	x	x	x	x
Mocasines	x	x	x	x
Modelo náutico (parecidos a los mocasines pero llevan planta de goma)	x	x	x	x

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Se puede observar en la tabla 3, cada uno de los modelos con sus respectivos procesos por los cuales pasan, aclarándonos que todos ellos pasan por las mismas áreas de producción.

Debido a que todos los modelos de calzado pertenecen a la misma familia (todos pasan por los mismos procesos), por lo tanto lo correcto sería realizar un diagrama de Pareto donde se analicen cuál de los modelos muestran más errores al final del proceso, para luego solamente analizar dicho modelo. Sin embargo debido que la empresa solo está sacando un solo modelo porque es lo que el mercado lo demanda (solo produce por pedido), es por ello que solo analizaremos el modelo de casual elegante con pasador, siente este mismo el que también demanda mayores errores por ser el modelo que más acabados finos tiene.

Por lo tanto conociendo el modelo en estudio se procedió a analizar cada una de las actividades que se realizan en cada área para la producción de este modelo de calzado así como sus tiempos empleados para cada una de ellas; para luego ser plasmadas en el diagrama de actividades de procesos. De este modelo producen 15 docenas semanales.

Antes de realizar el DAP se procedió hacer una toma de tiempos de cada una de las actividades que existen dentro del proceso, añadiéndoles a cada uno de ellos los factores de evaluación que se obtienen de la tabla Westinghouse (**Ver tabla 4**), así mismo se utilizó los tiempos suplementos designados por la OIT (**Ver tabla 5**), todo este estudio de tiempo se realizó con la finalidad de obtener tiempos exactos, basado en criterios y puntuaciones establecidas, que darán como resultado un tiempo estándar correcto para cada una de las actividades tanto las productivas (**Ver tabla 6**), como improductivas (**Ver tabla 7**), para luego ser colocadas dentro del diagrama de actividades de cada una de las áreas que existen en el proceso de calzado (**Ver tabla 8,9,10,11**).

Tabla 4: Tabla de Westinghouse

TIEMPOS SEGÚN LA TABLA WESTINGHOUSE								
AREAS	CORTE		APARADO		ARMADO		ACABADO	
OPERARIO	Letra	Puntaje	Letra	Puntaje	Letra	Puntaje	Letra	Puntaje
Habilidad	C1	0.06	C1	0.06	C1	0.06	C1	0.06
Esfuerzo	D	0	C1	0.05	C1	0.05	D	0
Condiciones	C	0.02	D	0	E	-0.03	D	0
Consistencia	C	0.01	E	-0.02	E	-0.02	D	0
TOTAL	0.09		0.09		0.06		0.06	
FACTOR DE EVALUACIÓN	1.09		1.09		1.06		1.06	

Fuente: www.monografias.com/trabajos92/disenio-practicas-laboratorio-leita-ingenieria-metodos/image014.jpg

Tabla 5: Tabla de la OIT

TIEMPOS SEGÚN LA TABLA DE LA OIT				
OPERARIO				
SUPLEMENTO	CORTE	APARADO	ARMADO	ACABADO
N. Personales	5%	5%	5%	5%
Fatiga	4%	4%	4%	4%
Trabajar de pie	2%	2%	2%	2%
Postura anormal	2%	2%	2%	2%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%
Concentración	5%	5%	2%	2%
Ruido	0%	2%	0%	0%
Tensión mental	4%	4%	4%	1%
Monotonía	4%	4%	4%	4%
Tedio	2%	3%	3%	2%
TOTAL	0.28	0.31	0.26	0.22
T. Suplemento	1.28	1.31	1.26	1.22

Fuente: www.image.slidesharecdn.com/03-cl-suplementospordescanso-040325-130705175355-phpapp01/95/03-clsuplementos-por-descanso

Tabla 6: Toma de tiempos de las actividades productivas proceso productivo de Calzados D' Gutiérrez

TIEMPO ESTÁNDAR DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO																				
AREA	Nº	Actividades del proceso de producción	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Promedio	FV	T. Normal	T.Suple.	T.Standar (minutos)	T.Standar (segundos)
CORTE	1	Moldeado de las piezas de cuero y badana	24.00	24.50	25.00	24.00	24.00	23.50	24.00	23.83	25.00	24.00	24.00	24.27	24.18	1.09	26.35	1.28	33.73	2024
	2	Corte del cuero en piezas de cuero y badana	192.00	204.00	194.40	196.80	192.00	192.00	194.40	196.80	192.00	192.00	192.00	199.20	194.80	1.09	212.33	1.28	271.78	16307
	3	Inspección de las piezas	4.5	4.2	4.4	3.96	3.87	4.05	3.9	3.45	4.07	3.99	4.12	4.04	4.05	1.09	4.41	1.28	5.64	338.68
	4	Se trasladan las piezas al área de perfilado	3.5	2.75	2.42	2.85	3.39	3.65	2.45	2.51	2.89	2.37	3.49	3.65	2.99	1.09	3.26	1.28	4.18	250.58
PERFILADO	5	Se desbastan las piezas de cuero	24.00	24.33	25.33	24.00	24.33	24.00	24.00	24.33	24.00	23.83	24.43	24.00	24.22	1.09	26.40	1.31	34.58	2075
	6	Se unen las piezas de cuero y badana	48.00	48.17	46.33	48.00	47.67	48.00	48.00	48.08	48.15	48.00	48.25	48.00	47.89	1.09	52.20	1.31	68.38	4103
	7	Recorte de hilos	6.00	6.08	6.17	6.25	6.08	6.00	6.25	6.00	6.33	6.00	6.42	6.00	6.13	1.09	6.68	1.31	8.76	525
	8	Se colocan las punteras en la parte delantera del moldeado de calzado	5.00	5.17	5.25	5.42	5.00	5.83	5.00	5.75	5.00	5.58	5.00	6.17	5.35	1.09	5.83	1.31	7.64	458
	9	Se traslada a la maquina selladora a fijar el termoplas en el cuero	3.6	2.45	2.42	2.47	3.39	3.34	2.75	2.51	2.49	2.37	3.49	3.43	2.89	1.09	3.15	1.31	4.13	247.81
	10	Se deja en la maquina	2.83	2.80	3.17	2.80	2.83	2.75	2.80	2.92	2.80	2.80	2.80	2.80	2.84	1.09	3.10	1.31	4.06	243
	11	Se transporta al área de perfilado	3.65	3.2	3.45	2.47	3.39	3.34	2.45	2.51	2.49	2.37	3.49	3.43	3.02	1.09	3.29	1.31	4.31	258.74
	12	Se inspecciona el sellado de las punteras de calzado	4.3	4.5	4.75	3.96	3.9	4.05	3.31	3.45	4.4	3.99	4.12	4.04	4.06	1.09	4.43	1.31	5.80	348.19
ARMADO	13	Se colocan las falsas (lo que se pone debajo del calzado)	42.00	42.17	42.08	42.00	42.42	42.00	43.00	42.00	42.75	42.00	43.08	41.83	42.28	1.09	46.08	1.26	58.06	3484
	14	Se le va dando forma del calzado al cuero con un pinza	35.47	34.22	37.48	41.23	39.28	33.04	35.73	37.39	35.18	36.31	35.10	36.81	36.44	1.09	39.72	1.26	50.04	3003
	15	Se inspecciona el calzado	4	4.2	4.4	3.96	3.87	4.05	3.31	3.45	4.07	3.99	4.12	4.04	3.96	1.09	4.31	1.26	5.43	325.91
	16	Se traslada al horno	3.5	3.48	3.63	4.05	3.49	4.07	3.98	4.15	3.9	4.04	3.48	4.01	3.82	1.09	4.16	1.26	5.24	314.37
	17	Se deja en el horno el calzado para desaparecer algunas arrugas	72.00	72.08	71.83	72.17	72.00	72.33	72.25	72.42	72.75	72.00	71.97	73.17	72.25	1.09	78.75	1.26	99.22	5953
	18	Se traslada al área de armado	3.90	3.70	4.00	4.15	4.10	4.25	3.80	5.00	4.30	4.55	5.00	5.10	4.32	1.06	4.58	1.26	5.77	346.25
	19	Se extiende el cuero	6.00	6.50	6.15	6.20	6.25	6.00	6.10	6.00	6.55	6.60	6.85	6.00	6.27	1.09	6.83	1.26	8.61	516
	20	Se coloca la planta para hacer un marcado	18.08	18.17	18.00	17.83	18.25	18.33	18.00	18.42	18.75	18.92	18.00	19.17	18.33	1.09	19.98	1.26	25.17	1510
	21	Se inspecciona el calzado sacadas del horno	4	4.05	4.7	3.96	3.85	3.9	4	3.95	4.4	3.75	4.15	4.3	4.08	1.06	4.33	1.26	5.45	327.29

ACABADO	22	Se lija el cuero y la planta	24.17	24.42	24.67	24.00	24.83	24.42	24.00	24.92	24.00	24.58	24.00	25.00	24.42	1.09	26.61	1.26	33.53	2012
	23	Se hecha una base de pegamento al cuero y la planta	10.17	10.33	10.42	10.00	11.17	10.50	10.08	10.00	10.75	10.00	10.92	10.00	10.36	1.09	11.29	1.26	14.23	854
	24	Se deja secar el pegamento	8.50	8.55	8.75	8.50	8.50	8.93	9.20	8.50	9.10	8.50	8.80	9.00	8.74	1.09	9.52	1.26	12.00	720
	25	Se hecha otra base de pegamento al cuero y la planta	10.17	10.33	10.42	10.00	11.17	10.50	10.08	10.00	10.75	10.00	10.92	10.00	10.36	1.09	11.29	1.26	14.23	854
	26	Se deja secar el pegamento	8.50	8.55	8.75	8.50	8.50	8.93	9.20	8.50	9.10	8.50	8.80	9.00	8.74	1.09	9.52	1.26	12.00	720
	27	Se une la planta con el cuero (solo se fija)	36.25	36.00	36.42	37.17	36.33	36.58	37.50	36.00	36.83	36.58	36.00	37.50	36.60	1.09	39.89	1.26	50.26	3016
	28	Se traslada a la compresora	3.95	4.1	3.45	4.36	4.35	4.8	4.75	3.45	3.78	3.54	3.95	3.5	4.00	1.06	4.24	1.26	5.34	320.41
	29	Se deja el calzado en la compresora para sellar el zapato	36.08	36.00	35.83	37.17	36.33	36.50	37.50	36.00	36.00	36.58	36.00	36.67	36.39	1.06	38.57	1.26	48.60	2916
	30	Se traslada al área de armado	3.5	4.05	3.45	4.15	4.55	4.7	4.62	3.45	3.68	3.54	3.63	3.55	3.91	1.06	4.14	1.26	5.22	313.00
	31	Se saca la horma del calzado	3.17	3.00	3.33	3.00	3.50	3.00	3.00	3.25	3.00	3.42	3.00	3.83	3.21	1.06	3.40	1.26	4.29	257
	32	Se limpia el pegamento sobrante	6.67	6.07	6.00	6.50	7.17	6.17	6.00	6.50	6.00	6.83	6.00	7.00	6.41	1.06	6.79	1.22	8.29	497
	33	Se inspecciona el calzado	4.5	4.2	4.4	3.96	3.87	4.05	3.9	3.45	4.07	3.99	4.12	4.04	4.05	1.06	4.29	1.22	5.23	313.92
	34	se pinta los bordes superiores del calzado	7.50	7.00	7.67	7.00	7.33	7.83	7.50	7.00	7.17	7.83	7.00	6.67	7.29	1.06	7.73	1.22	9.43	566
	35	Se pega la plantilla al calzado	6.00	6.08	6.25	7.00	5.33	6.83	6.00	6.33	6.00	6.00	6.50	6.00	6.19	1.06	6.57	1.22	8.01	481
	36	Se hecha la primera base de crema para darle brillo	12.60	12.50	12.60	12.55	13.00	12.50	13,5	12.90	12.00	12.00	13.50	12.00	12.56	1.06	13.31	1.22	16.24	974
	37	Se deja secar la base	8.50	9.00	8.60	8.50	8.70	8.75	8.50	9.00	8.50	9.20	8.50	9.10	8.74	1.06	9.26	1.22	11.30	678
	38	Se inspecciona el calzado de la primera base	4.8	5	4.7	3.96	4.15	4.25	3.75	3.65	4.07	3.99	4.12	4.04	4.21	1.06	4.46	1.22	5.44	326.40
	39	Se hecha la segunda base de crema para darle brillo	12.00	12.50	12.60	12.55	13.00	12.50	12.00	12.90	12.00	12.00	13.50	12.00	12.46	1.06	13.21	1.22	16.12	967
	40	Se deja secar la base	8.50	8.55	8.60	7.20	9.20	8.50	8.50	7.90	8.50	8.70	8.50	7.90	8.38	1.06	8.88	1.22	10.84	650
	41	Se inspecciona el calzado de la segunda base	4	4.2	4.4	3.96	4	4.05	3.31	3.45	4.07	3.99	4.12	4.15	3.98	1.06	4.21	1.22	5.14	308.43
	42	Se traslada al área de almacén para traer cajas de empaque	5.1	4.9	4.8	5	4.6	4.85	4.75	5.15	4.9	5	4.95	5.25	4.94	1.06	5.23	1.22	0.21	383.11
	43	Se traslada al área de acabado	5.35	5.05	4.95	4.7	4.45	4.85	4.65	5.15	4.75	4.65	4.55	5.2	4.86	1.06	5.15	1.22	0.10	376.97
	44	Se coloca en cajas el calzado	7.33	7.50	7.58	7.67	8.00	7.33	7.83	8.00	72.50	7.33	7.75	7.33	13.01	1.06	13.79	1.22	16.83	1010
	45	Se transporta el producto al almacén de P.T	5.5	5.15	4.85	4.95	4.55	5.1	4.62	5.35	5	5.1	5.2	5.4	5.06	1.06	5.37	1.22	6.55	392.94

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 8: Diagrama de actividades del proceso de corte de Calzados D' Gutiérrez

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE CORTE												
N° Diagrama	1	N° Hoja	1	Operario: Julio Muñoz Vera	Fecha: 19/09/2014							
Producto: Calzado Tipo de producto: Casual Elegante con pasador Serie: 38 – 43 Empieza en: El corte del cuero Termina en: En la entrega de las piezas de cuero al perfilador Método: Actual Lugar: Taller de producción de la empresa Gutiérrez				RESUMEN								
				Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
				Operación ○	2							
				Transporte ⇨	1							
				Espera D	-							
				Inspección □	1							
				Almacenamiento ▽	-							
Distancia (metros):				50 cm								
Tiempo (segundos):				3965								
Elaborado por: Claudia Vásquez Rodríguez				Aprobado por:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	○	⇨	D	□	▽	Observaciones			
Moldeado de las piezas de cuero y badana	288 piezas	-	2024	●					Las 288 piezas son para 1 docena de calzado, ya que son 6 piezas de cuero y 6 de badana (solo para 1 calzado),			
Corte del cuero en piezas de cuero y badana	288 piezas	-	16307	●					Se demoran 80 seg, para 1 par aprox.			
Inspección de las piezas	288 piezas	-	339					●				
Se trasladan las piezas al área de perfilado	144 piezas	50 cm	251		●				Las 144 piezas son de cuero para una 1 docenas de calzado, ya que solo se desbastan las piezas de cuero,			
TOTAL	144 piezas		18921	2	1	-	1	-	Total de resultados es para una docena.			

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Tabla 9: Diagrama de actividades del proceso de perfilado de Calzados D' Gutiérrez

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFILADO									
N° Diagrama	2	N° Hoja	1	Operario: Ramiro Méndez Silva		Fecha: 19/09/2014			
Producto: Calzado		RESUMEN							
Tipo de producto: Casual Elegante con pasador		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Serie: 38 – 43		Operación	4						
Empieza en: En el desbastado de las piezas.		Transporte	2						
Termina en: En la entrega de las piezas de cuero al armador		Espera	1						
Método: Actual		Inspección	1						
Lugar: Taller de producción de la empresa Gutiérrez		Almacenamiento	-						
		Distancia (metros):	50 cm						
		Tiempo (segundos):	4186						
		Elaborado por: Claudia Vásquez Rodríguez	Aprobado por:						
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	○	➡	D	□	▽	Observaciones
Se desbastan las piezas de cuero	144 piezas	-	2075	●					Se demoran 10 segundos por cada pieza aprox.
Se unen las piezas de cuero y Badana	288 piezas	-	4103	●					Se demoran 4 minutos (240 seg.) por 1 par de calzado en coser y para una docena 2880 seg.
Recorte de hilos	24 piezas	-	525	●					Se demoran 7 seg., para un calzado, pero son 24 calzados para 1 docena
Se colocan las punteras en la parte delantera del moldeado de calzado	24 piezas	50 cm	458	●					Para esta operación se utiliza el material de termoplas
Se traslada a la maquina selladora a fijar el termoplas en el cuero	24 piezas		248	●					
Se deja en la maquina	24 piezas		243						Se deja 7 seg. por calzado
Se transporta al área de perfilado	24 piezas		259						
Se inspecciona el sellado de las punteras de calzado	24 piezas		348						
TOTAL	24 piezas		8259	4	2	1	1	-	Total de resultados es para una docena.

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Tabla 10: Diagrama de actividades del proceso de armado de Calzados D' Gutiérrez

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ARMADO									
N° Diagrama	3	N° Hoja	1	Operario: Juan Peláez				Fecha: 19/09/2014	
Producto: Calzado				RESUMEN					
Tipo de producto: Casual Elegante con pasador				Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
Serie: 38 – 43					Operación	7			
Empieza en: Colocado de las falsas					Transporte	5			
Termina en: En la entrega del calzado al área de acabado					Espera	4			
Método: Actual					Inspección	2			
					Almacenamiento	-			
				Distancia (metros):	50 cm				
				Tiempo (segundos):	15800				
Lugar: Taller de producción de la empresa Gutiérrez				Elaborado por: Claudia Vásquez Rodríguez				Aprobado por:	
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	○	➡	⊔	□	▽	Observaciones
Se colocan las falsas (lo que se pone debajo del calzado)	1 docena	-	3484	●					Se demoran 210 seg por 1 par.
Se le va dando forma del calzado al cuero con un pinza	1 docena	50 cm	3003	●					Se demoran 360 seg por 1 par
Se inspecciona el calzado	1 docena		326					●	15 seg, para 1 par
Se traslada al horno	1 docena	50 cm	314		●				
Se deja en el horno el calzado para desaparecer algunas arrugas	1 docena		5953					●	10 seg, para 1 par
Se traslada al área de armado	1 docena	50 cm	346		●				
Se extiende el cuero	1 docena		516	●					30 seg, para 1 par
Se coloca la planta para hacer un marcado	1 docena		1510	●					90 seg, para 1 par
Se inspecciona el calzado	1 docena		327					●	20 seg, para 1 par
Se lija el cuero y la planta	1 docena		2012	●					120 seg, para 1 par
Se hecha una base de pegamento al cuero y la planta	1 docena		854	●					50 seg, para 1 par
Se deja secar el pegamento	1 docena		720					●	
Se hecha otra base de pegamento al cuero y la planta	1 docena		854	●					50 seg, para 1 par
Se deja secar el pegamento	1 docena		720					●	
Se une la planta con el cuero (solo se fija)	1 docena		3016	●					180 seg, para 1 par
Se traslada a la compresora	1 docena	50 cm	320		●				
Se deja el calzado en la compresora para sellar el zapato	1 docena		2916					●	180 seg, para 1 par
Se traslada al área de armado	1 docena	50 cm	313		●				
Se saca la horma del calzado	1 docena		257	●					10 seg, para 1 par
TOTAL	1 docena de calzados		27761	7	5	4	2	-	Total de resultados es para una docena.

Tabla 11: Diagrama de actividades del proceso de acabado de Calzados D' Gutiérrez

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ACABADO								
N° Diagrama	4	N° Hoja	1	Operario: Pedro Castro Delgado			Fecha: 19/09/2014	
Producto: Calzado Tipo de producto: Casual Elegante con pasador Serie: 38 – 43 Empieza en: La limpieza Termina en: Almacenamiento Método: Actual Lugar: Taller de producción de la empresa Gutiérrez				RESUMEN Actividad Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Distancia (metros): Tiempo (segundos): Elaborado por: Claudia Vásquez Rodríguez Aprobado por:				
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	○	→	□	▽	Observaciones
Se limpia el pegamento sobrante	1 docena	-	497					Se demoran 30 seg por 1 par, aprox
Se inspecciona el calzado	1 docena	50 cm	314					Se demoran 10 seg por 1 par
se pinta los bordes superiores del calzado	1 docena		566					35 seg, para 1 par
Se pega la plantilla al calzado	1 docena	50 cm	481					
Se hecha la primera base de crema para darle brillo	1 docena		974					120 seg, para 1 par
Se deja secar la base	1 docena	50 cm	678					
Se inspecciona el calzado	1 docena		326					15 seg, para 1 par
Se hecha la segunda base de crema para darle brillo	1 docena		967					120 seg, para 1 par
Se deja secar la base	1 docena		650					
Se inspecciona el calzado	1 docena		308					15 seg, para 1 par
Se traslada al área de almacén a traer cajas de empaque.	1 docena		383.1					
Se traslada al área de acabado	1 docena		376.97					
Se coloca en cajas el calzado	1 docena		1010					37 seg, para 1 par
Se transporta el producto al almacén de P.T	1 docena		393					
TOTAL	1 docena de calzados		7925	6	1	2	3	Total de resultados es para una docena.

Explicación del desarrollo del Value Stream Mapping actual:

El mapa de flujo de valor actual (value stream mapping) que se muestra en la *figura 5*.

Antes de empezar analizar el VSM, es necesario mencionar que se pasará analizar el modelo Casual Elegante con pasador, debido a que este es uno de los modelos que más errores muestra al final del proceso. Por ello en cuanto a los clientes, se considera una demanda de 15 docenas por semana, desde la talla 38 hasta la 43. La recepción de pedidos, las órdenes de compra y las entregas son semanalmente, asimismo los triángulos de color amarillo son los productos que se encuentran en cada área que pasan hacer inventarios, esto fue observado el día en que se hizo la visita a la empresa, en el inventario de corte se encontró 1 docena, en el perfilado se encontró 2 docenas, en el proceso de armado se encontró 2 docenas y en el proceso de acabado se encontró 1 docena.

El tiempo de ciclo (TC) es para 2.5 docenas diarias (15 docenas semanales entre 6 días laborables), ya que en la empresa laboran de lunes a sábados, por tanto el tiempo ciclo se considera los tiempos tomados en los diagramas de actividades descontándole los tiempos que no agregan valor, que en estos casos son los de inspecciones y de transporte, por ello al tiempo total de los DAP se le resta los tiempos de estas dos actividades.

En cuanto al disponible diario se tiene 8 horas diarias que equivale a 28800 segundos, y a este tiempo se le resta 20 minutos que no agregan valor, tiempo referente a usos personales por los operarios, por tanto estos 20 minutos equivale a 1200 segundos, por tanto se les resta a los 28800 segundos, los 1200 segundos que no agregan valor, dando como tiempo disponible por día 27600 segundos.

La eficiencia se obtiene sumando el total de tiempos que no agregan valor que para este caso son las dos actividades como son inspección y

transportes más los tiempos de usos personal por el trabajador, luego esta suma se divide entre el tiempo total diaria es decir entre los 28800 segundos.

Para el área de cortado seria:

$$E = 100\% - ((589+1200)/28800) = 93.79\%$$

Dónde: Inspección: 339 segundos.

Transporte: 251 segundos.

Tiempo para el personal: 1200 segundos

Para el área de perfilado seria:

$$E = 100\% - ((248+259+348+1200)/28800) = 92.8\%$$

Dónde: Inspección: 348 segundos.

Transporte: 507 segundos.

Tiempo para el personal: 1200 segundos.

Para el área de armado seria:

$$E = 100\% - ((653+1293+1200)/28800) = 89.08\%$$

Dónde: Inspección: 653 segundos.

Transporte: 1293 segundos.

Tiempo para el personal: 1200 segundos.

Para el área de acabado seria:

$$E = 100\% - ((948.6+1153.02+1200)/28800) = 88.3\%$$

Dónde: Inspección: 948.6 segundos.

Transporte: 1153.02 segundos.

Tiempo para el personal: 1200 segundos.

Quedando así para el proceso de corte una eficiencia de 93.79%, para el perfilado una eficiencia de 92.8%, para el proceso de armado una eficiencia del 89.08%, y finalmente para el proceso de acabado una eficiencia de 88.5%.

Los turnos para cada uno de los procesos se considera uno, puesto que la empresa solo trabaja un turno de ocho horas por día.

No se considera tiempo de cambio (T/M) pues se trata de un solo diseño y no se producen cambios ni en máquinas ni en materiales hasta que se termine con la producción de ese modelo que para este caso son de 15 docenas semanales.

Para obtener el lead time primero se divide la demanda semanal que tiene la empresa entre los días que trabaja la empresa, es decir:

$$15/6 = 2.5 \text{ docenas semanales}$$

Luego lo que figura como inventario se divide entre el resultado de la división anterior, así:

Inventario entre área de corte y perfilado: 1 docenas

Entonces el lead time será:

- $1 \text{ docena} / (15/6) = 0.4 \text{ días.}$

Inventario entre área de perfilado y armado: 2 docenas

Entonces el lead time será:

- $2 \text{ docena} / (15/6) = 0.8 \text{ días.}$

Inventario entre área de armado y acabado: 2 docenas

Entonces el lead time será:

- $2 \text{ docena} / (15/6) = 0.8 \text{ días.}$

Inventario entre área de acabado: 1.5 docenas

Entonces el lead time será:

- $1.5 \text{ docena} / (15/6) = 0.6 \text{ días.}$

Cuando en un inventario se encuentran solo una sola serie se deja se trabaja con esos días que salió, sin embargo cuando no es así y existe más de una serie se elige el resultado mayor. Finalmente se suma el total de lead time's en días y tiempos de ciclos en segundos, obteniendo 8.6 y 23633 segundos, para el TC respectivamente.

Esquema del Value Stream Mapping

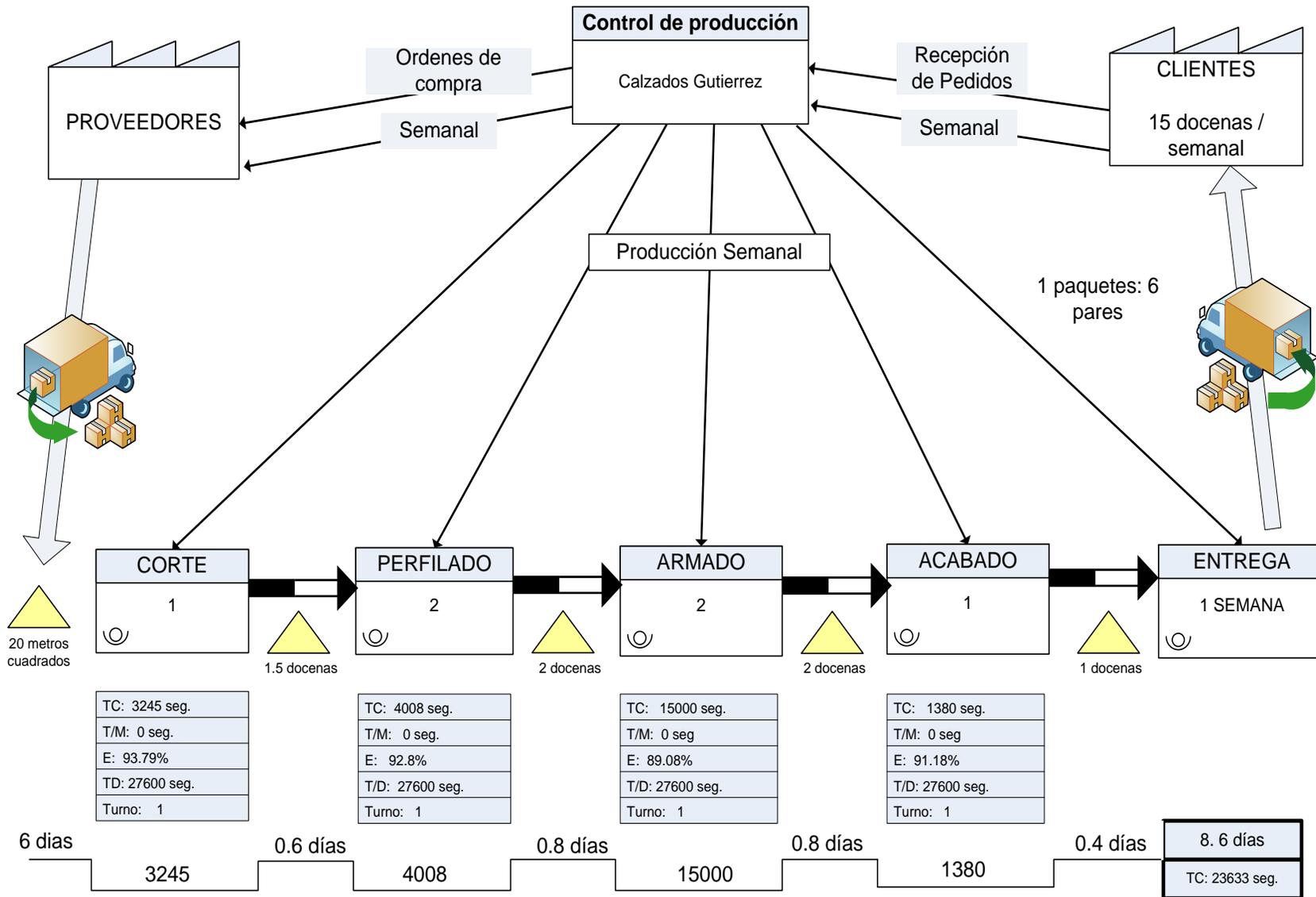


Figura 20: Value Stream Mapping actual

Fuente: calzados D' Gutiérrez.

3.2. Calidad actual de los productos:

Para evaluar la calidad actual del calzado elegante se realizó un modelo de fichas de especificaciones técnicas de calzado, la cual indica las medidas correctas que debe tener un modelo de calzado de acuerdo a la talla, así como los materiales que se deben usar, esta ficha sirvió como base para realizar otro modelo de ficha, el cual permitió evaluar la muestra de calzado, que fue realizada por 6 días y en cada día se evaluaron 13 pares de calzado de tipo casual elegante, en esta segunda ficha permitió observar claramente cuantos zapatos están en malas condiciones, así también se distinguirá rápidamente en que parte del calzado se encuentra la falla que puede estar ocasionando que al final el producto no sea de buena calidad.

Ambos modelos de las dos fichas, tanto la primera que es la ficha de especificaciones técnicas de la calidad (*Ver ficha en anexo C -4*), y la segunda ficha de evaluación para realizar el muestreo, la cual permite distinguir a simple vista donde se encuentran las imperfecciones del calzado; permitirán evaluar la calidad del producto y tomar acciones correctivas, y así evitar que sigan existiendo productos con baja calidad, corriendo el riesgo que los clientes se vayan a la competencia por no poder suplir todas sus necesidades. A continuación se muestra dicha ficha:

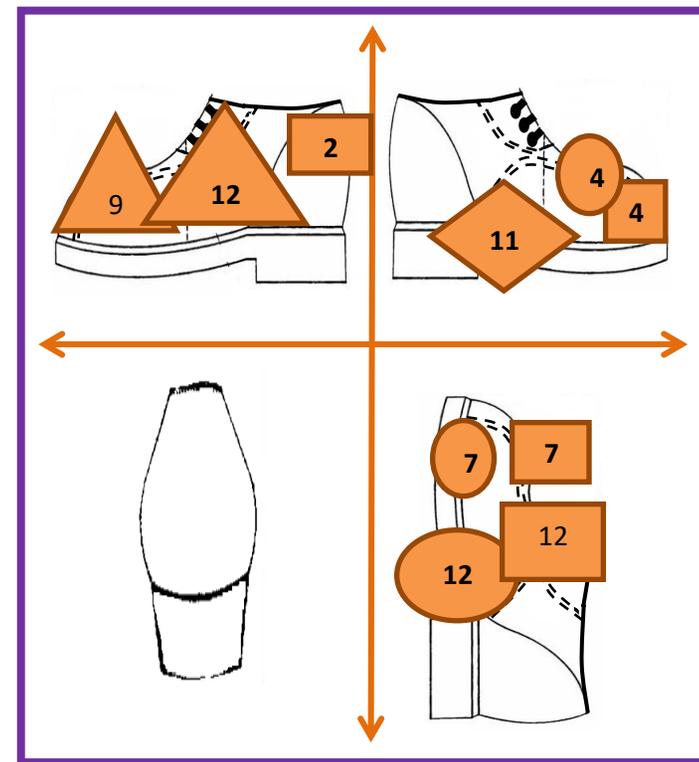
Tabla 12: Ficha de control de calidad del producto terminado 1er muestra

Área:	Acabado		Fecha:	01/10/2014	
N°	Talla	Defectos hallados			
					
1	42				
2	39		Manchas por excedente de pegamento en la plantilla	El cuero muestra descolorización	
3	42				
4	38	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
5	41				
6	43				
7	40	La plantilla por no tener las medias exactas de largo no se pegó bien al calzado		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
8	39		Manchas por excedente de pegamento en la plantilla		
9	43		Manchas por exceso de pegamento en la plantilla		Mala realización de la costura provocando que estas se abran
10	42				
11	40		Manchas por excedente de pegamento en la plantilla		
12	38	La plantilla por no tener las medias exactas de largo no se pegó bien al calzado		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
13	41	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

Indicaciones:

Al momento de colocar las formas en las partes del calzado, indicar dentro de ésta el número de par según el orden de análisis.



Leyenda

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------|
|  | No cumple medida |  | Manchas |
|  | Cuero con imperfecciones |  | Mal acabo de costura |

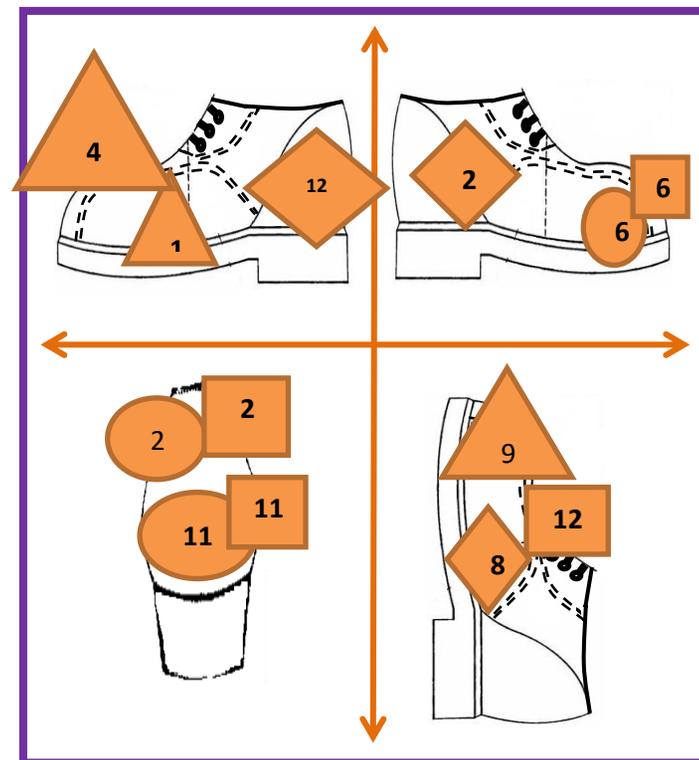
Tabla 13: Ficha de control de calidad del producto terminado 2da muestra

FICHA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO					
	Encargado:	Claudia Vásquez Rodríguez		Modelo:	Casual Elegante
Área:	Acabado			Fecha:	02/10/2014
N°	Talla	Defectos hallados			
					
1	39				Mal acabado en la trazo de0 las venas de doble costura
2	41	Las medidas cortadas en al talón no fueron exactas	Manchas por excedente de pegamento	El cuero se muestra muy estirado en la parte de la talón del calzado	
3	38				
4	40				Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
5	41				
6	43	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
7	40				
8	39		Manchas por excedente de pegamento en la plantilla		
9	43				Mala realización de la costura provocando que estas se abran
10	42				
11	40	Las medidas cortadas en la talonera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado	
12	38		Manchas por excedente de pegamento		Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
13	39	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

Indicaciones:

Al momento de colocar las formas en las partes del calzado, indicar dentro de ésta el número de par según el orden de análisis.



Leyenda			
	No cumple medida		Manchas
	Cuero con imperfecciones		Mal acabo de costura

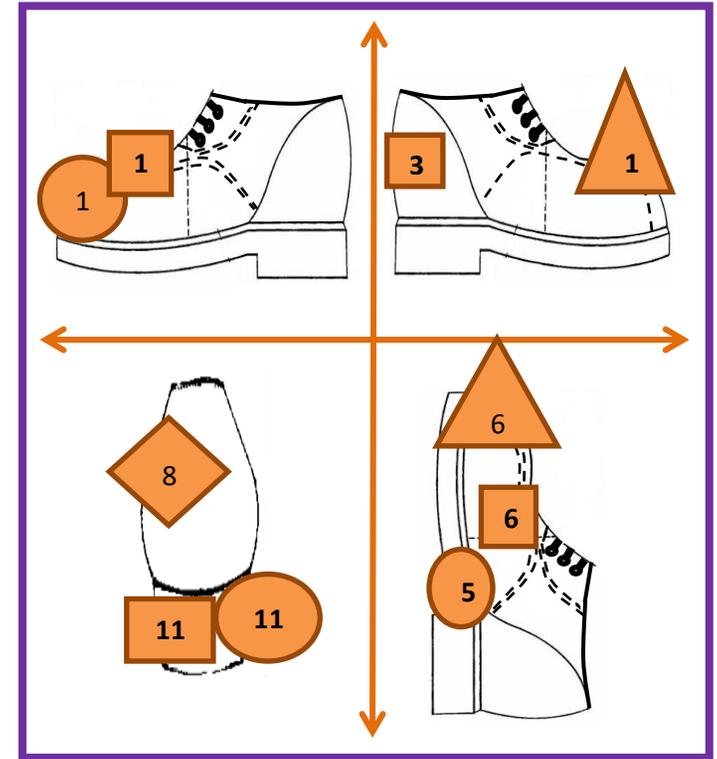
Tabla 14: Ficha de control de calidad del producto terminado 3era muestra

FICHA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO					
Encargado: Claudia Vásquez Rodríguez		Modelo: Casual Elegante			
Área: Acabado		Fecha: 03/10/2014			
N°	Talla	Defectos hallados			
					
1	41	Las medidas cortadas en la puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
2	40				
3	42			Manchas por excedente de pegamento	
4	39				
5	42	La plantilla por no tener las medias exactas de largo no se pegó bien al calzado			
6	40			El cuero muestra descolorizacion	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
7	43				
8	38		Manchas por excedente de pegamento		
9	40				
10	41				
11	42	Las medidas cortadas en la talonera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado	
12	39	Las medidas cortadas en la talonera no fueron exactas	Manchas por excedente de pegamento	El cuero se muestra muy estirado en la parte de la talonera del calzado	
13	40				

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

Indicaciones:

Al momento de colocar las formas en las partes del calzado, indicar dentro de ésta el número de par según el orden de análisis.



Leyenda	
	No cumple medida
	Manchas
	Cuero con imperfecciones
	Mal acabo de costura

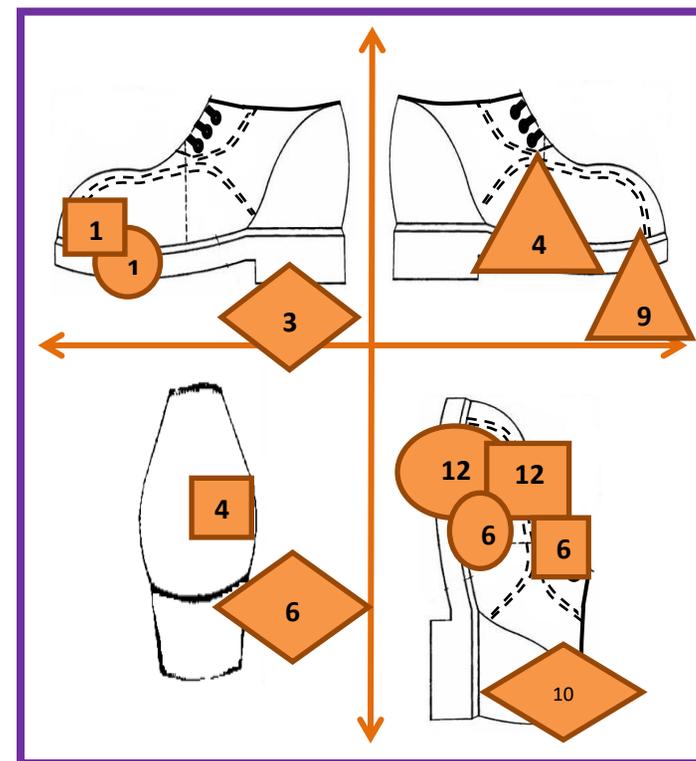
Tabla 15: Ficha de control de calidad del producto terminado de 4ta muestra

FICHA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO					
	Encargado:	Claudia Vásquez Rodríguez		Modelo:	Casual Elegante
Área:	Acabado			Fecha:	05/10/2014
N°	Talla	Defectos hallados			
					
1	38	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
2	39				
3	42		Manchas por excedente de pegamento		
4	38			El cuero muestra descoloracion	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
5	41				
6	43	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas	Manchas por excedente de pegamento	El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
7	41				
8	39				
9	43				Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
10	42		Manchas por excedente de pegamento		
11	40				
12	38	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
13	41	Las medidas cortadas en la talonera no fueron exactas	Manchas por excedente de pegamento	El cuero se muestra muy estirado en la parte de la talonera del calzado	

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

Indicaciones:

Al momento de colocar las formas en las partes del calzado, indicar dentro de ésta el número de par según el orden de análisis.



Leyenda	
	No cumple medida
	Manchas
	Cuero con imperfecciones
	Mal acabo de costura

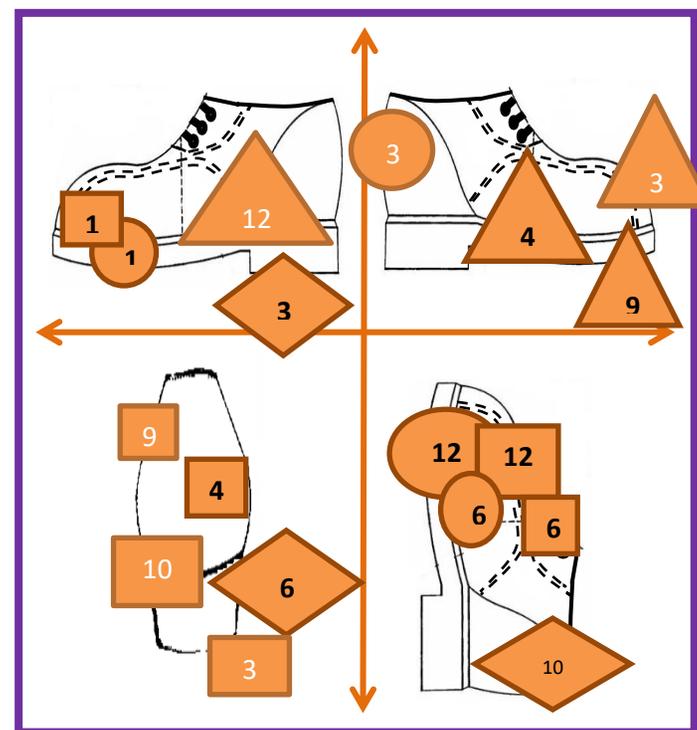
Tabla 16: Ficha de control de calidad del producto terminado de 5ta muestra

FICHA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO					
Encargado:		Claudia Vásquez Rodríguez		Modelo:	Casual Elegante
Área:		Acabado		Fecha:	06/10/2014
N°	Talla	Defectos hallados			
					
1	43	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
2	38				
3	42	Las medidas cortadas en la talonera no fueron exactas	Manchas por excedente de pegamento	El cuero se muestra muy estirado en la parte de la talonera del calzado	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
4	38			El cuero muestra descolorizacion	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
5	41				
6	40	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas	Manchas por excedente de pegamento	El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
7	40				
8	39				
9	43			El cuero muestra descolorizacion	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
10	42		Manchas por excedente de pegamento	El cuero muestra descolorizacion	
11	40				
12	38	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
13	40				

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

Indicaciones:

Al momento de colocar las formas en las partes del calzado, indicar dentro de ésta el número de par según el orden de análisis.



Leyenda			
	No cumple medida		Manchas
	Cuero con imperfecciones		Mal acabo de costura

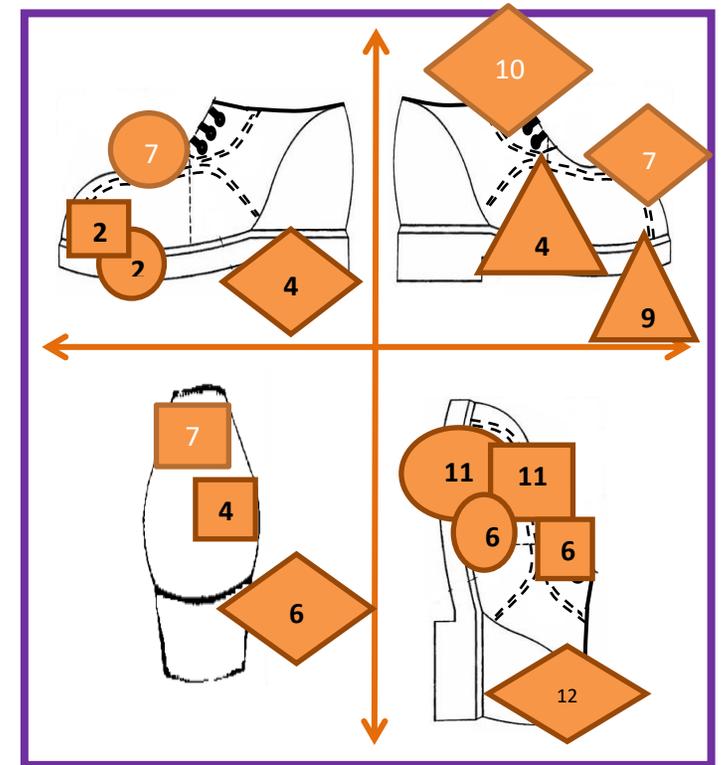
Tabla 17: Ficha de control de calidad del producto terminado de 6ta muestra

FICHA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO					
	Encargado:	Claudia Vásquez Rodríguez		Modelo:	Casual Elegante
Área:	Acabado			Fecha:	07/10/2014
N°	Talla	Defectos hallados			
					
1	42				
2	38	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
3	42				
4	39		Manchas por excedente de pegamento		Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
5	41				
6	43		Manchas por excedente de pegamento	El cuero muestra descolorizacion	Mal acabado en la trazo de las venas de doble costura
7	40	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
8	38				
9	43	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
10	42		Manchas por excedente de pegamento		
11	40	Las medidas cortadas en al puntera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la puntera del calzado	
12	38		Manchas por excedente de pegamento	El cuero muestra descolorizacion	
13	42	Las medidas cortadas en la talonera no fueron exactas		El cuero se muestra muy estirado en la parte de la talonera del calzado	

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

Indicaciones:

Al momento de colocar las formas en las partes del calzado, indicar dentro de ésta el número de par según el orden de análisis.



Leyenda			
	No cumple medida		Manchas
	Cuero con imperfecciones		Mal acabo de costura

Tabla 18: Total de defectos encontrados en el muestreo de calzado D' Gutiérrez

DEFECTOS ENCONTRADOS	DESCRIPCIÓN	DÍAS						TOTAL POR DEFECTOS
		JUEVES	VIERNES	SABADO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	
No cumple medida	Las medidas de las partes pueden exceder o faltar.	4	4	4	4	4	5	25
Manchas	Manchas de pegamento, tintes, etc.	4	3	2	4	3	6	22
Cuero con imperfecciones	Rajaduras, perforaciones, decoloración, cuero estirado.	5	4	5	5	7	7	19
Mal acabado de costura	La costura se disipa, abertura de punteada.	2	5	2	2	4	2	17
TOTAL		15	16	13	15	18	20	

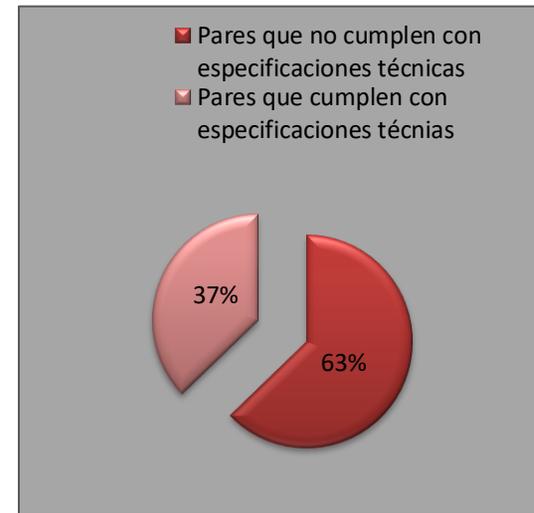
Datos obtenidos a través del muestreo, para ser plasmados en una tabla de consolidado.

A continuación se muestran la siguiente tabla.

Tabla 19: Consolidados de los datos obtenidos del muestreo de Calzado D' Gutiérrez

CONSOLIDADO DE CALZADOS ANALIZADOS DURANTE 1 SEMANA			
Análisis de zapatos			
Días	Pares que no cumplen con especificaciones técnicas	Pares que cumplen con especificaciones técnicas	Total de pares
Jueves	8	5	13
Viernes	9	4	13
Sábado	7	6	13
Lunes	8	5	13
Martes	7	6	13
Miércoles	9	4	13
Total	48	30	78

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.



Con los resultados obtenidos del muestreo realizado a los 78 pares de zapatos se pudo concluir que existe un número considerable que salen en bajas condiciones de calidad, es decir un 63% no cumplen con las especificaciones y solo un 37%, cumplen con las especificaciones, para ello es importante tomar medidas de acción para corregir estos problemas y evitar que sigan sucediendo.

3.2.1. Factores que afectan la calidad de los productos:

Una vez conocidos los problemas que se existen en la presentación final del calzado, provocando que se aprecien imperfecciones, originando una disconformidad por parte de los clientes al encontrar un producto que no cumple con las condiciones de calidad que ellos esperan para satisfacer sus necesidades, por ello para contrarrestar este problema y conocer con exactitud cuáles de ellos son los que se presentan con mayor y menor frecuencia, se procedió a elaborar un diagrama de Pareto, y con ello aplicar la curva de 80-20, que permita identificar rápidamente cuáles son los principales problemas y poder combatirlos. Por ello una vez identificados los problemas se llegaron a plasmar en un diagrama de Ishikawa que permita conocer con exactitud cuáles son las causas que originan la existencia de otros problemas, y de esta manera poderlos corregir y eliminarlos del proceso.

Es así que con los resultados obtenidos en el diagrama de Pareto arrojo que existen tres problemas principales para ser analizados (**Ver tablas 20 y 21**), para luego ser analizados en el diagrama de Ishikawa (**Ver figuras 26, 27 y 28**).

Diagrama de Pareto

Tabla 20: Tipos de defectos encontrados en el muestreo de Calzado D' Gutiérrez

Tipos de defectos
No cumple medida
Manchas
Cuero con imperfecciones
Mal acabado de costura

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

Tabla 21: Porcentaje de los tipos de Defectos encontrados en el muestreo de Calzado D' Gutiérrez (%)

PORCENTAJE DE LOS TIPOS DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN EL MUESTREO			
Defectos encontrados	Frecuencia	% Defectos	% Acumulado de defectos
No cumple medida	25	30%	30%
Manchas	22	27%	57%
Cuero con imperfecciones	19	23%	80%
Mal acabado de costura	17	20%	100%
Total	83	100%	

Fuente: Calzados D' Gutiérrez.

RESULTADO OBTENIDO EN EL DIAGRAMA DE PARETO Y LA CURVA 80 - 20

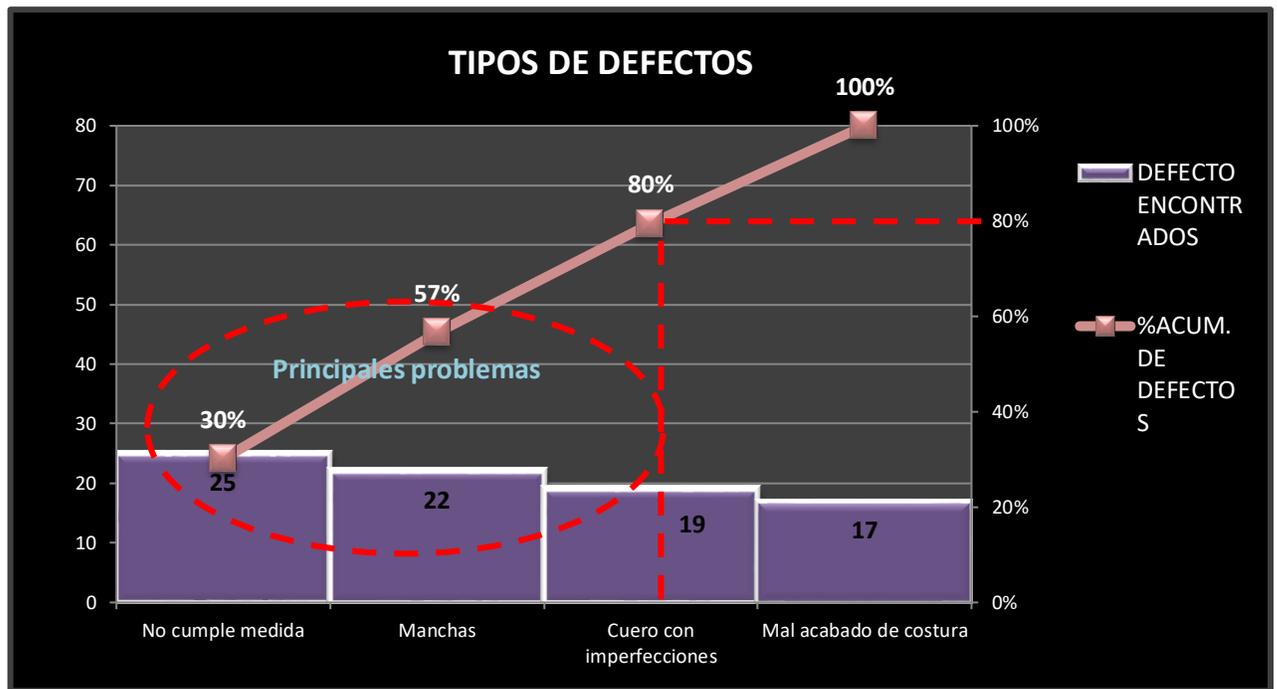


Figura 25: Resultado obtenido en el diagrama de Pareto y la curva 80 – 20 de Calzado D' Gutiérrez

Fuente: Calzados D' Gutiérrez,

INTREPRETACION:

Se puede apreciar según el análisis pareto y aplicando la curva 80-20, se puede apreciar que la mayor concentración de defectos encontrados y a las cuales debemos atacar para minimizar o eliminar son:

Defectos encontrados	% Defectos
- No cumple medida	30%
- Manchas	27%
- Cuero con imperfecciones	23%

Diagrama de Ishikawa de Calzados D' Gutiérrez

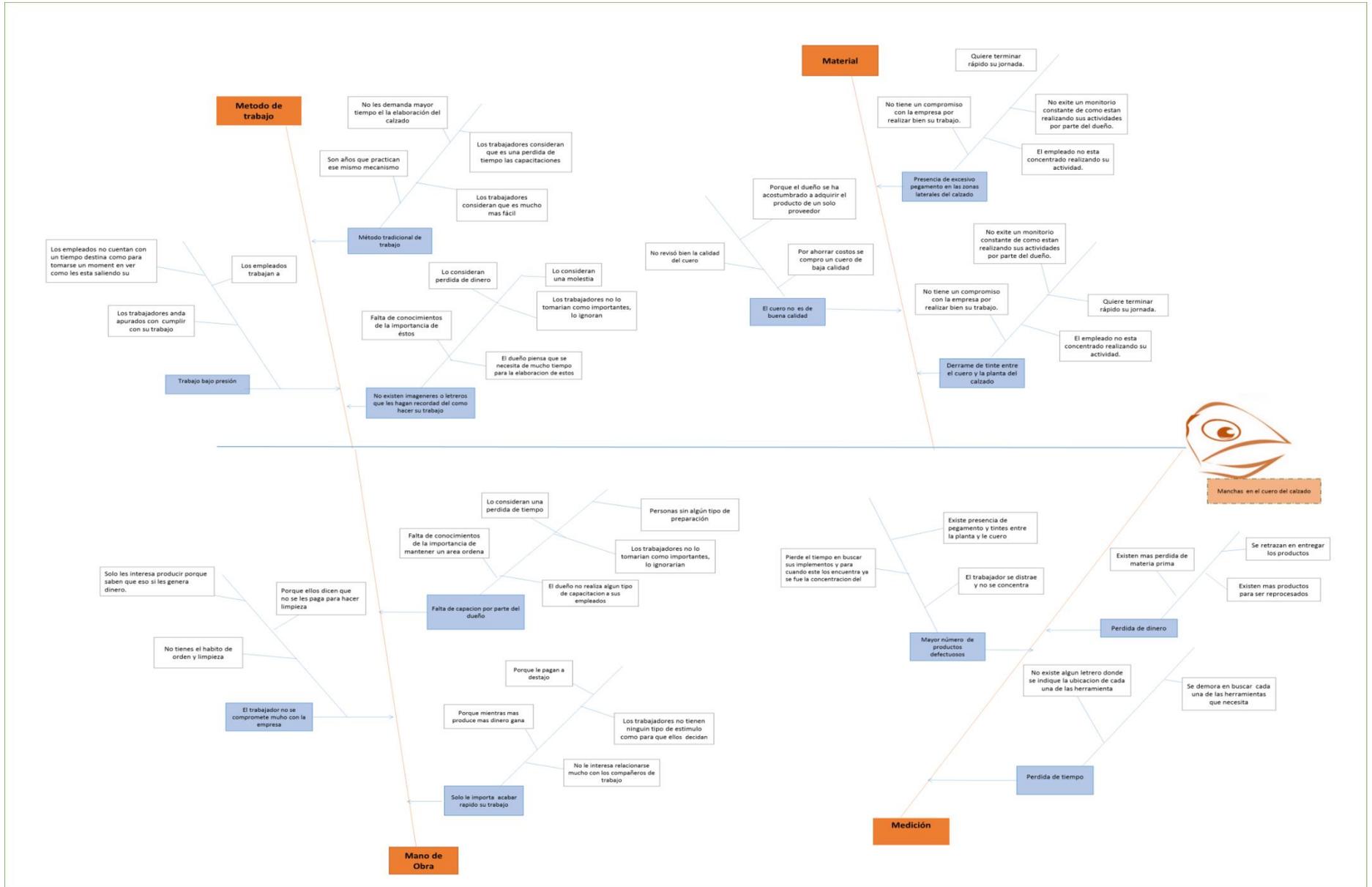


Figura 26: Diagrama de Ishikawa del primer problema de Calzados D' Gutiérrez 72

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Diagrama de Ishikawa de Calzados D' Gutiérrez

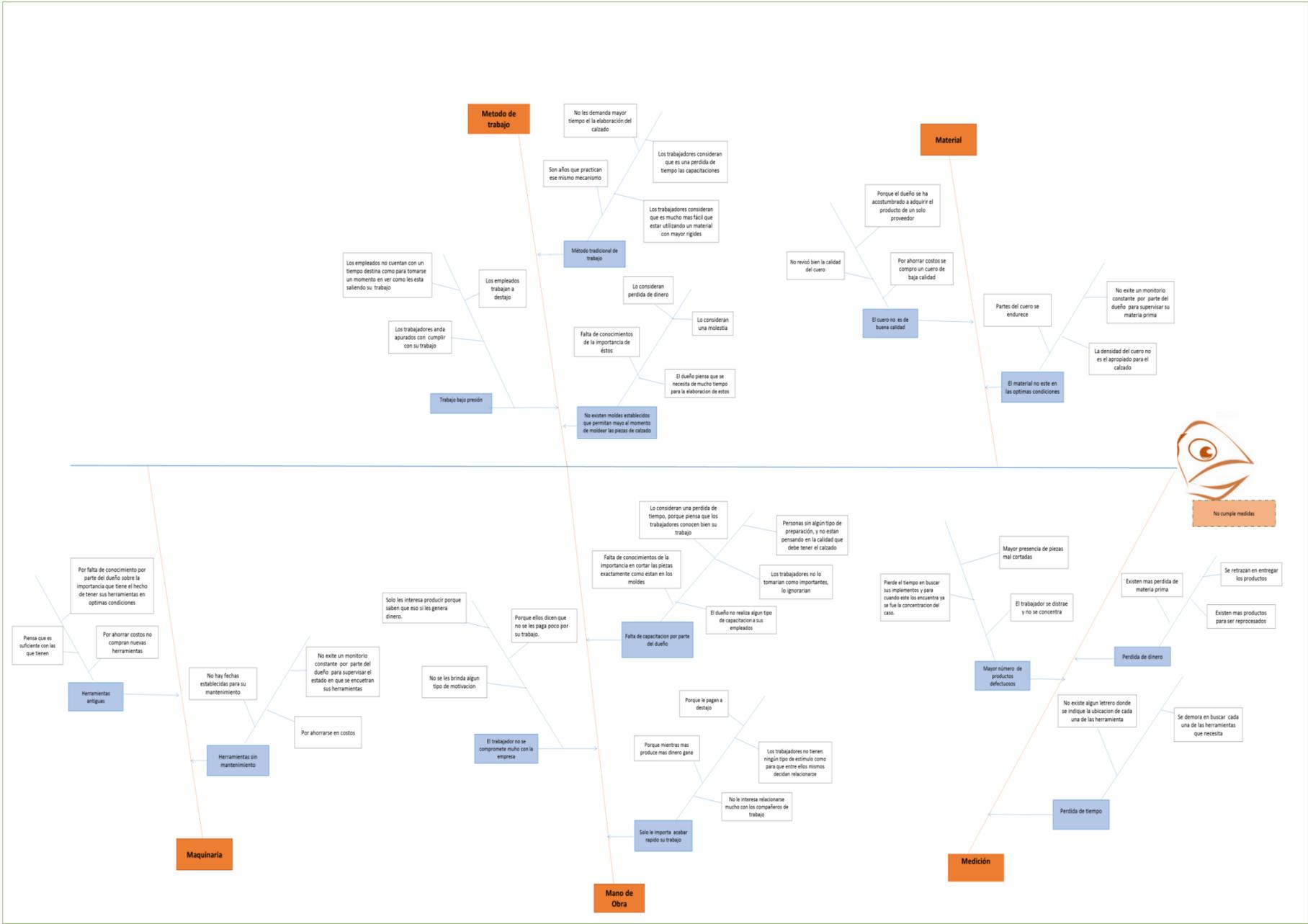


Figura 27: Diagrama de Ishikawa del segundo problema de Calzados D' Gutiérrez

Diagrama de Ishikawa de Calzados D' Gutiérrez

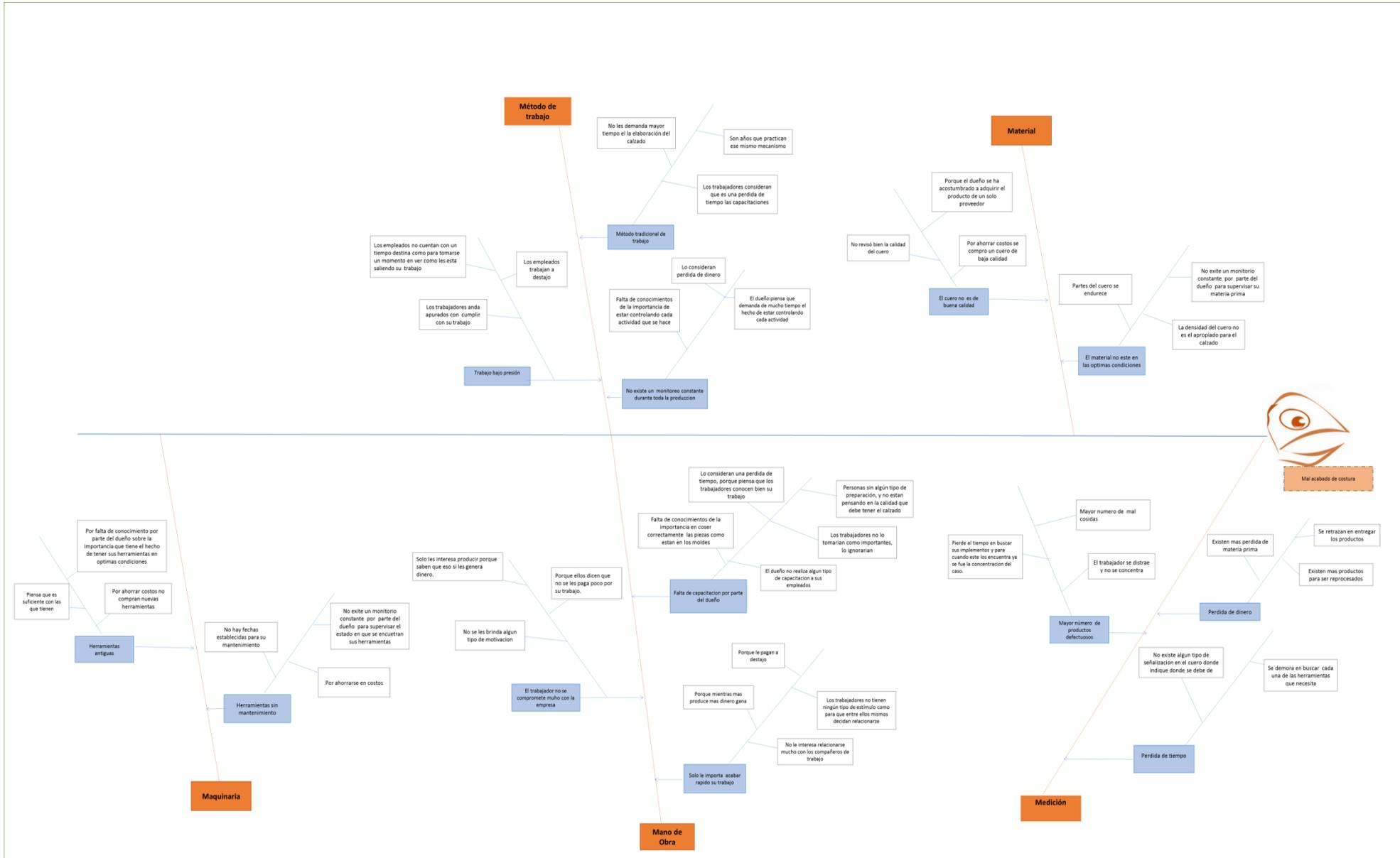


Figura 28: Diagrama de Ishikawa del tercer problema de Calzados D' Gutiérrez

3.3. Implementación de mejora a través de las herramientas Manufactura Esbelta.

3.3.1. Mejora en la distribución de la planta usando Layout.

Para conocer con exactitud la distribución de la planta de la empresa, se procedió a realizar un mapa de Layout, el cual permitió saber cuáles son las ubicaciones reales de las áreas del proceso junto con sus medidas y así poder determinar si se está utilizando correctamente todo el espacio de la empresa. Después de tener el mapa de la empresa se procedió a realizar un diagrama de recorrido, que permite identificar desde el inicio del proceso hasta el final del mismo. Este mapa se realizó con la finalidad de poder cambiar el mecanismo de como se está llevando a cabo el proceso y de esta manera poder cambiar las ubicaciones de las áreas para facilitar el proceso productivo, logrando un proceso continuo, y así disminuir el tiempo que demanda aquellas actividades como transporte e inspección que se realizan durante todo el proceso productivo; todo esto se hizo consultando previamente al dueño si estaría dispuesto a cambiar la ubicación de algunas áreas de su proceso, por ello se desarrolló un segundo mapa donde se ha propuesto como debía ser la correcta distribución de la planta y así mejorar el mecanismo de su producción; de esta manera se contribuirá a disminuir esos tiempos de traslado de una área a otra; ya que los mismos trabajadores sienten que el hecho de estar cada momento moviéndose de un lado a otro hacen que se distraigan, por ejemplo al momento que el perfilador está cosiendo tiene que levantarse para ir a la maquina selladora a sellar la puntera y luego retornar a seguir cosiendo, y este mismo proceso ocurre en el área de armado que también hace actividades similares como cuando se traslada a la maquina compresora, por tanto se puede entender que este hecho o actividad puede ser un motivo para que al final el producto no salga de buena calidad.

Para ello se elaboró el mapa de **Layout** actual de la empresa (*Ver figura 29*), el **Layout** propuesto (*Ver figura 30*), el diagrama de recorrido actual (*Ver figura 31*) y el diagrama de recorrido propuesto (*Ver figura 32*).

Layout: Mapa de la Planta de la empresa

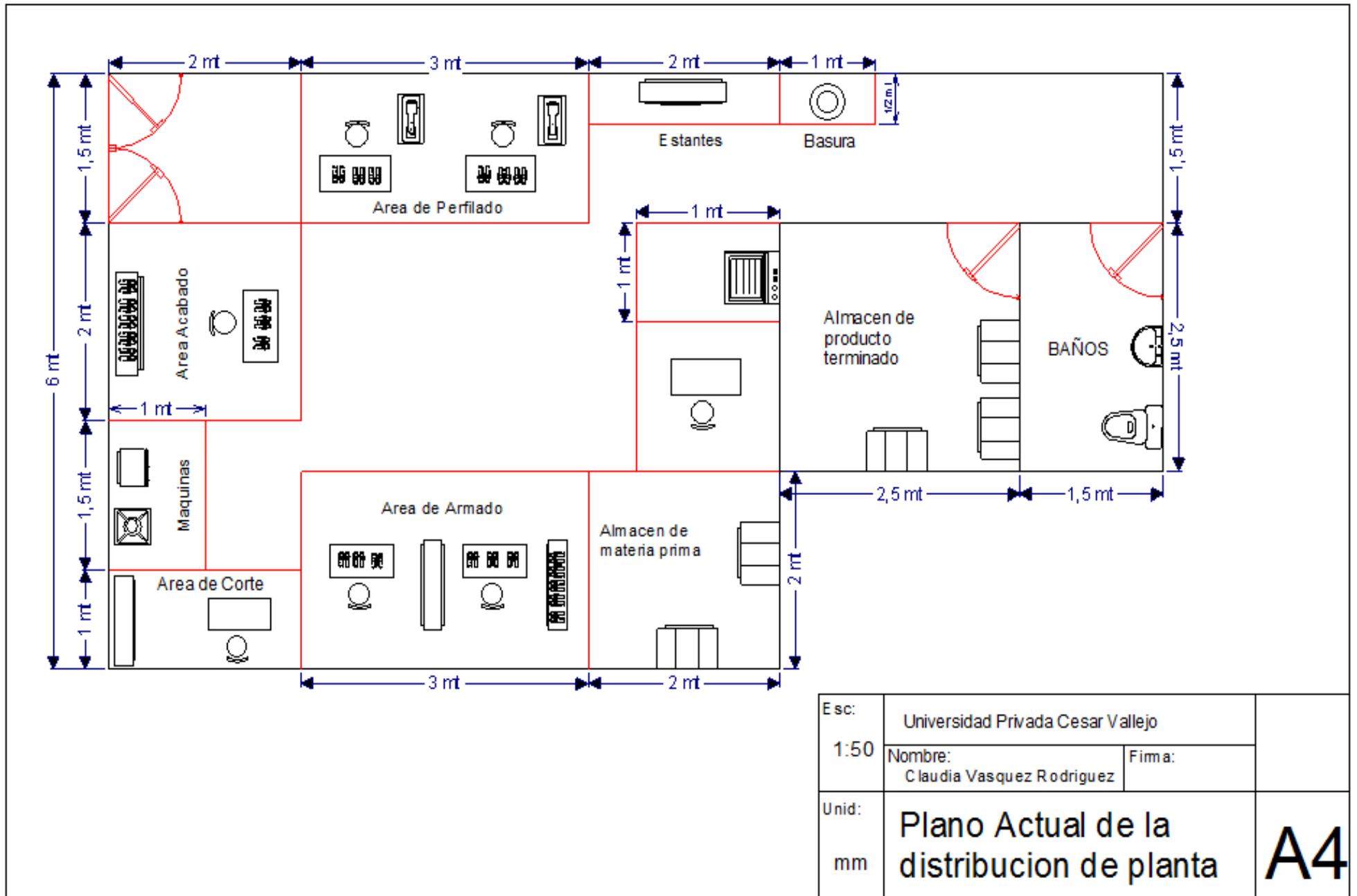


Figura 29: Layout: Mapa de la Planta de la empresa actual

Fuente: calzados D' Gutiérrez,

Diagrama de Recorrido de la Empresa Actual

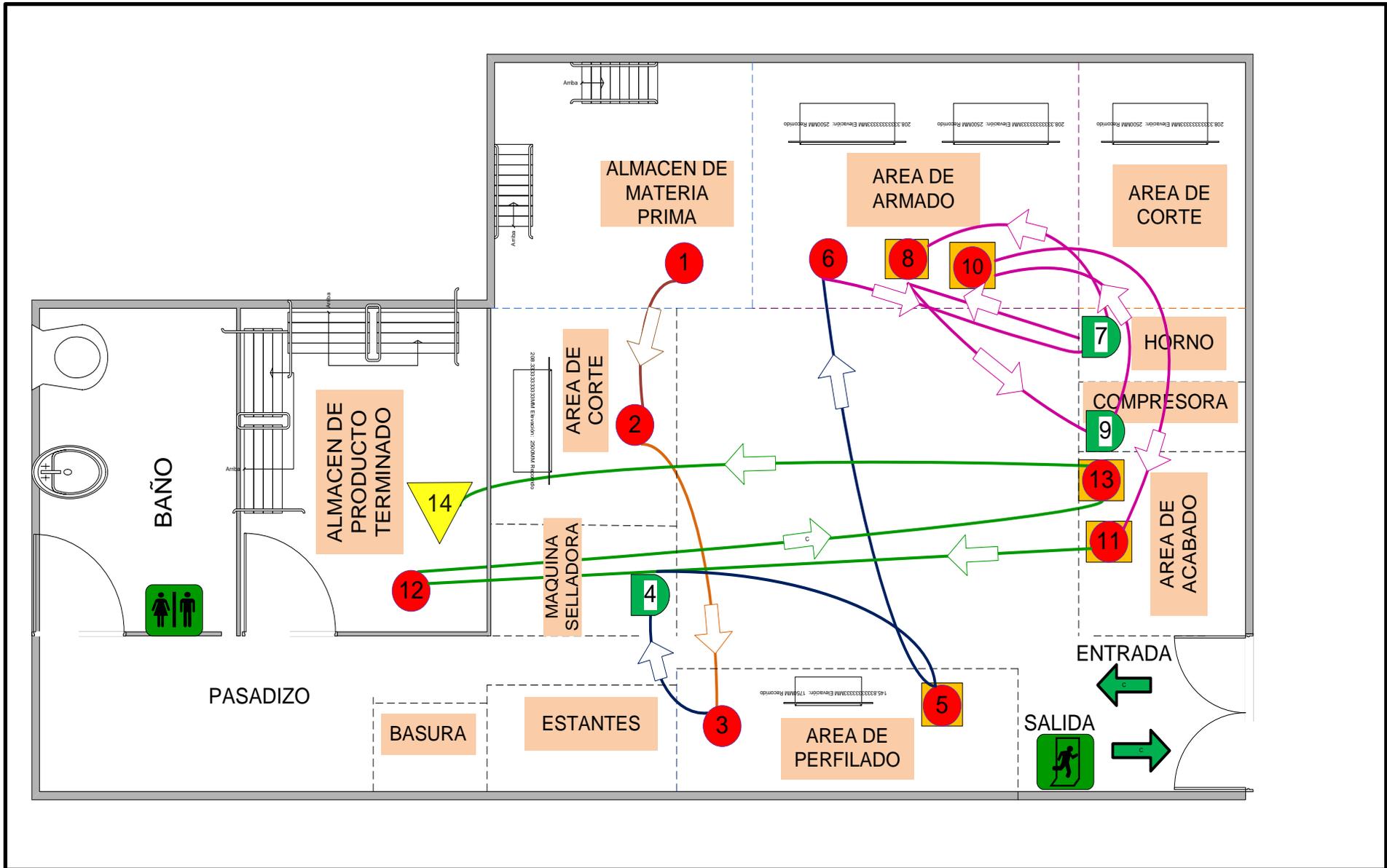


Figura 31: Diagrama de recorrido actual de la empresa Gutiérrez

Propuesta de la distribución de la planta y diagrama de recorrido

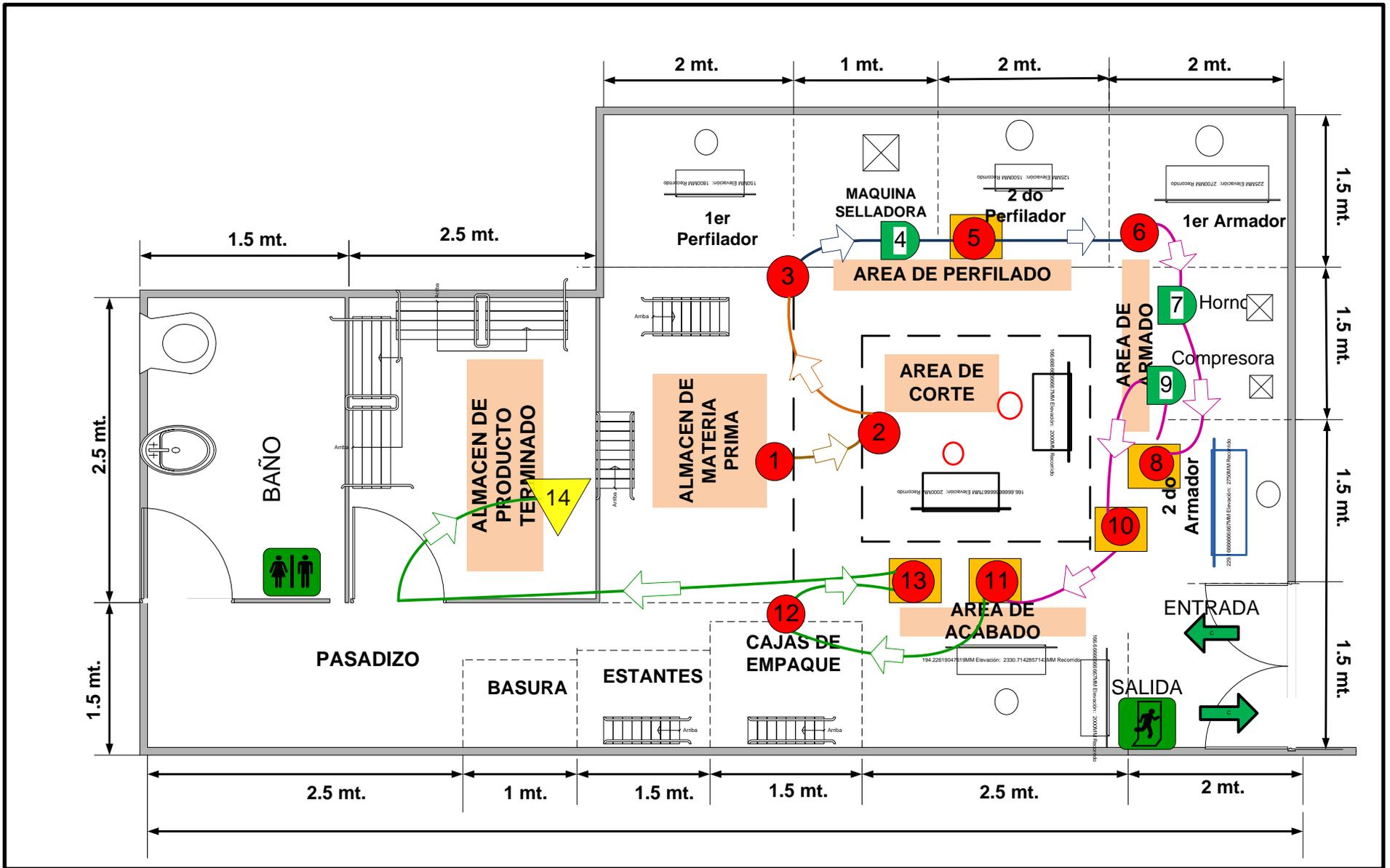


Figura 32: Layout: Propuesta de la distribución de la planta y diagrama de recorrido de la empresa propuesta

Fuente: Calzados D' Gutiérrez,

Por tanto al final se puede concluir que a través de esta nueva distribución de planta permitió disminuir algunos tiempos, para ello se cambió de ubicación la maquina selladora poniéndola en medio de los empleados encargados del área de perfilado, evitando que estos tenga que moverse de un lugar a otro (ya no existe esta actividad de traslado), así mismo se procedió a cambiar de ubicación la maquina compresora poniéndola también en medio de los empleados del área de armado y así evitar que estos tengan que moverse de su lugar, disminuyendo considerablemente estos tiempos que demanda aquellas actividades.

Así mismo el empleado del área de acabado también tenía que desplazarse desde su área hasta el almacén para sacar cajas de empaque para almacenar el producto, demandando un mayor tiempo para esta actividad, es así que con esta nueva distribución se amplió el área de la planta y se consiguió obtener una nueva área al lado del armador, la cual fue destinada a almacenar las cajas de empaque del calzado permitiendo que el armador no tenga que estar desplazándose hacia el almacén sino que pueda tenerlas cerca todos estos implementos para facilitar su trabajo.

Por ello con esta nueva distribución se disminuyeron los algunos tiempos, ocasionando una mayor concentración en los trabajadores, viéndose reflejado en el aumento de su nivel de eficiencia de cada una de ellos, permitiendo que los productos puedan salir de mejor calidad ya que éstos se encuentran más dedicados en su trabajo, sin tanta distracción, siendo innecesario la presencia del dueño de estar cada momento monitoreando el trabajado de sus colaboradores, por ende al volver a realizar el VSM se disminuyeron los tiempos tanto de inspección como de transporte, pasar de un 5493.01 segundo a un 2471.07 segundo que demandan estas actividades, ahorrando un total de 3021.94 segundos, mejorando el nivel de calidad de la empresa.

3.3.2. Implementación de herramientas de manufactura esbelta en el proceso productivo con el fin de mejorar la calidad del producto:

Las herramientas de manufactura esbelta que se han aplicado en la empresa solo son el VSM, las 5S y el Poka Yoke.

✚ Implementación de la herramienta 5 "S" de manufactura esbelta en el proceso productivo de la empresa.

Para llevar a cabo esta implementación se investigó todo lo referente a dicha herramienta de las 5"S", la cual fue tomada de diferentes fuentes bibliográfica que ya han sido mencionado anteriormente.

Para lo cual se llevó a cabo una metodología de trabajo como se menciona de la siguiente manera:

Metodología empleada para la implementación de las 5S

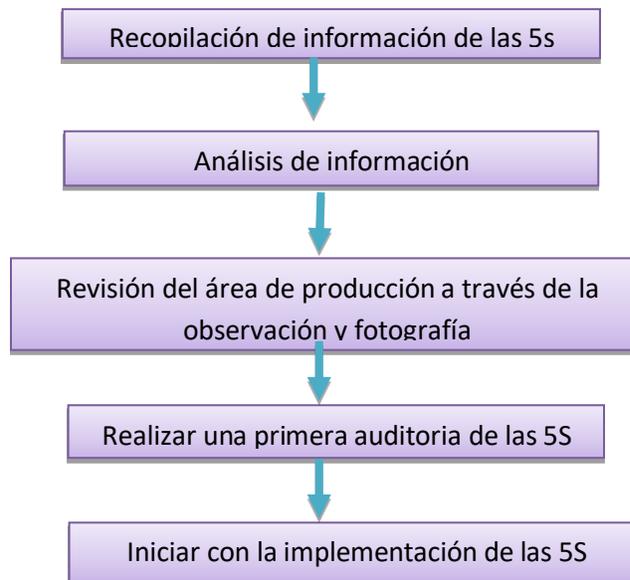


Figura 33: Metodología de trabajo

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.1. Explicación de cada uno de los pasos de la metodología:

- **Recopilación de información de las 5s:** La recopilación de información se dio a través de diferentes fuentes bibliográficas e internet. Acerca de cómo implementar las cinco “S”, con el único propósito de fortalecer y sustentar la importancia del porque se deseaba realizar esta actividad en la empresa Calzados D’ Gutiérrez.
- **Análisis de la información:** Se realizó un análisis de toda la información que fue recopilada para seleccionar lo que es útil y darle continuidad al proyecto.
- **Revisión del área de producción a través de la observación y fotografía:** Se realizó una supervisión en toda la planta de la empresa para observar las zonas que presenten mayor índice de desorden y saber la causa del principal problema.

Esta actividad se realizó mediante la observación directa y la toma de fotografías, después de un recorrido donde se pudo constatar el estado actual de desorden de la empresa, por lo que ya estaban en mente cambiar ya que proyecta una mala imagen de la empresa para cuando sus clientes o futuros clientes lo vayan a visitar. Para esta empresa es normal esta situación, ya que vienen trabajando así desde que se inició, y no se dan cuenta del mal aspecto que esta situación les genera, sin embargo este factor no es el más importante ya que esta situación de desorden que existe esa perjudicando mucho en la productividad de la empresa, aunque a simple vista no se pueda percibir rápidamente, esta situación desencadena en una baja calidad del producto final.

Para evaluar toda esta situación, se realizaron varias fotografías, las cuales fueron de gran apoyo, ya que se pudo analizar y tomar

las medidas pertinentes para empezar a desarrollar la implementación, es decir desde cómo y dónde se debe empezar.

- ***Realizar una primera auditoria antes de la implementación de las 5S:*** En esta etapa se pudo plasmar y evaluar la situación actual de la empresa, para luego constatar que tanto ha mejorado la empresa y poder diferenciar un antes y después de la implantación.

Para ello se elaboró un formato de check list, el cual iba a facilitar la evaluación, y poder conocer la situación real de la empresa en relación a estas 5" S", y a través de este diagnóstico saber cuáles son las áreas que mayor énfasis se le debe de poner para obtener resultados favorables y de esta manera trabajar inmediatamente. Para ello se evaluaron todos los aspectos de las 5 "S", como se muestra en la **tabla 22**.

Tabla 22: Resultado de la auditoria de las 5 “S” antes de la intervención en la empresa

AUDITORIA 5S EN LA EMPRESA CALZADO D'GUTIERREZ						
AREA:		Producción			FECHA:	01 de Octubre del 2014
AUDITOR:		Claudia Vásquez Rodríguez			FECHA PROXIMA DE AUDITORIA:	15 de octubre del 2014
5S	NOTA:	Toda no conformidad debe anotarse en la parte de observación con responsables y fecha				
S1	Objetivo	N°	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
CLASIFICAR	Identificar lo necesario y lo innecesario, seleccionando lo primero y eliminando lo segundo	1	Componentes, materiales y partes	Artículos innecesarios en los pasadizos, esquinas y escaleras.	2	5
		2	Maquinas, gabinetes, muebles, bancos	Solo los artículos necesarios estan a la mano en el área. No hay maquinas, herramientas y bancos no necesarios en el área.	2	5
		3	Herramientas y otro equipo	Todas las herramientas accesorios y otros equipos en el área son usadas regularmente.	2	5
		4	Tableros de noticias	Estan actualizados, anuncios rotos o sucios, todos los boletines son arreglados en una manera ordenada.	2	5
		5	Primera impresión completa	Su impresión general acerca si es lo que se espera de un área de producción.	2	5
	Sub total					10
S 2	Objetivo	N°	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
ORGANIZAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar para facilitar su localización	1	Diseño, Área	Máquinas y equipos estan arreglados de una manera lógica y ordena para promover un flujo suave en área de trabajo.	2	5
		2	Documentación y señales visuales	Solo los documentos y cartapacios necesarios para el trabajo se guardan en el área. Los documentos y manuales son guardados en orden y limpieza.	2	5
		3	Control visual y almacenamiento	Los accesorios son arreglados, divididos y claramente marcados para que sea obvio donde se almacenan en caso sean perdidos.	2	5
		4	Lugar específico para herramientas y accesorios	Las herramientas son arregladas y guardadas en orden, se mantienen limpios y libres de cualquier riesgo de daño. Estan localizados fácilmente.	2	5
		5	Condiciones en el piso	Existen algunos objetos que sean almacenados en el piso. En caso de que sean almacenadas en el piso, estan claramente indicadas con señales y rotulo.	2	5
		6	Almacenar material peligroso	Líquidos, solventes, inflamable, y otros químicos son apropiadamente rotulados y almacenados.	2	5
Sub total					12	35
S 3	Objetivo	N°	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo

LIMPIAR	Mantener aseada y en óptimas condiciones el área de trabajo	1	Condición de pisos	Todos los pisos estan limpios y libre de suciedad, residuos o líquidos. Limpieza de pisos es hecha rutinariamente y en intervalos predeterminados.	2	5
		2	Maquina/ Equipo	Limpieza rutinaria de máquinas es aparente, no hay aceite, residuos, basura, empaque de comida en las superficies de trabajo. Las ventanas, paredes y equipos	2	5
		3	Herramientas y equipo de limpieza	Todo el equipo de limpieza (botes de basura, escobas, trapeador, etc.) estan guardadas en un lugar limpio. Es obvio a donde pertenecen y estan disponibles fácilmente. Material peligroso está guardado y rotulado correctamente.	2	5
		4	Limpieza más allá de los propio	Todo el equipo, ventiladores, banco, todo en el área es limpiado regularmente. La responsabilidad de los operarios va más allá de solo su equipo.	2	5
		5	Disciplina en limpieza	Cuando un paro inesperado ocurre, los operadores habitualmente y automáticamente limpian y barren su área de trabajo y equipo.	2	5
		Sub total				
S 4	Objetivo	N°	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
ESTANDAR	Mantener listas de chequeo y estándares para mantener las primeras 3 S's	1	Control visual y almacenamiento	Tableros de información estan disponibles en cada área de producción y son fácilmente accesibles al personal en el área.	1	5
		2	Auditoria mensual o bi-mensual	Auditorias 5s se realizan en cada área de trabajo, al menos mensualmente, los resultados son compartidos a los trabajadores y las metas para nuevos niveles.	1	5
		3	Seguridad	Noticias de seguridad se colocan en cada área y los empleados llevan equipo de seguridad.	1	5
		4	Trabajo Estándar	Existen instrucciones claras de orden y limpieza.	2	5
		5	Revisión de métodos	Los métodos son revisados regularmente, desarrollados y rápidamente documentado y adoptados por todos.	1	5
		Sub total				
S 5	Objetivo	N°	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
DISCIPLINA	Seguimiento con auditorías y tener el hábito de orden y limpieza para que nunca se pierda	1	Responsabilidad	Las personas tienen su vestimenta, elementos de limpieza y de seguridad individual en uso permanente.	1	5
		2	Compromiso	Se respetan la puntualidad y la asistencia a los eventos relacionados con la implementación del programa de las 5S.	1	5
		3	Monitoreo	Se aplica continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza	1	5
		4	Capacitación	El personal conoce las 5S, ha recibido capacitación al respecto	1	5
		5	5s Control y disciplina	Controles de disciplina se llevan a cabo para asegurar mantenerse a alto nivel. Hay un alto grado de responsabilidad para mantener los sistemas.	1	5
		Sub total				
TOTAL					45	135

Conclusión de la auditoría de las 5S antes de la implementación					
5S	Descripción	Objetivo	Puntaje	Puntaje objetivo	Porcentaje de la situación actual de la empresa (antes de la implementación)
S1	Clasificar (Seiri)	Identificar lo necesario y lo innecesario, seleccionando lo primero y eliminando lo segundo	10	25	34.6%
S2	Ordenar (Seiton)	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar para facilitar su localización	14	30	
S3	Limpiar (Seiso)	Mantener aseada y en óptimas condiciones el área de trabajo	10	25	
S4	Estandarizar (Seiketsu)	Mantener listas de chequeo y estándares para mantener las primeras 3 S's	6	25	
S5	Disciplinar (Shitsuke)	Seguimiento con auditorías y tener el hábito de orden y limpieza para que nunca se pierda	5	25	
Total de Puntuación 5S			45	130	

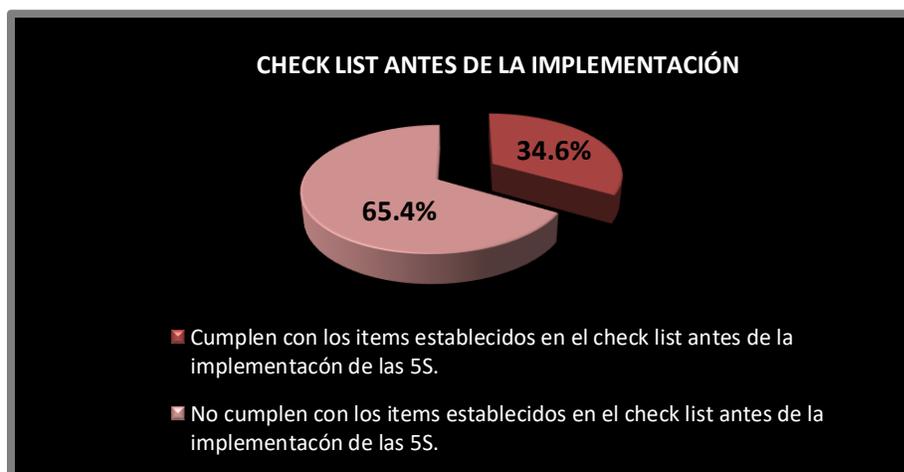


Figura 34: Resultado en porcentaje del check list antes de la implementación de las 5S.

Fuente: Calzado D' Gutiérrez.

Puntaje	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1 =	Malo
2 =	Regular
3 =	Buena.
4 =	Muy buena.
5 =	Excelente.

CUADRO RESUMEN	
Puntaje de evaluación	INTERPRETACIÓN
27 - 60	Insatisfactorio. Implementación incipiente
61 - 90	Por debajo del promedio. Implementación parcial
91 - 110	Promedio. Implementación avanzada
111 - 135	Excelente. Implementación total

OBSERVACION: El dueño se muestra deseoso de querer participar en este proyecto, sin embargo los empleados muestran un cierto rechazo con este método ya que piensa que es una pérdida de tiempo.

INTERPRETACION DEL RESULTADO: El resultado de este check list arrojó un puntaje de 45 siendo igual a insatisfactorio, lo cual significa que es urgente una implementación de 5s

INTERPRETACION DEL RESULTADO OBTENIDO DEL PORCENTAJE: Al observar el resultado obtenido del porcentaje, se puede apreciar que el factor que más le falta trabajar es la de disciplina, para el cual se trabajara a través de capacitaciones al personal

NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITADO:

NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR:

Con el resultado obtenido a través de la primera auditoria de las cinco "S", antes de la implementación, la cual arrojó un puntaje de 45 puntos interpretándose como que la empresa debe empezar inmediatamente con la implementación para que su área de trabajo se pueda visualizar más ordenada y conseguir resultados con mayor nivel de eficiencia y productividad y se puedan eliminar todos esas actividades que le genera tiempos muertos durante toda la producción, como por ejemplo el hecho de estar buscando herramientas y demorándose más de lo previsto, por no tener clasificadas y ordenadas sus herramientas de acuerdo a su uso, siendo esto una pérdida de tiempo que al final se ven reflejados en la productividad de la empresa .

- ***Iniciar con la implementación de las cinco "S":***

Se han desarrollado la implementación de las 5 "S", de la siguiente manera:

- ✓ ***Primera "S" que es clasificar (SEIRI):*** La cual consiste en encontrar con mucha más facilidad las cosas que utilizamos con más frecuencia, y se deben ser colocadas en lugares donde sabemos que lo vamos a encontrar sin estar perdiendo el tiempo en buscarlo.

Para ello antes de iniciar con la implementación se procedió a realizar una reunión con todos los trabajadores incluido el dueño de la empresa, con el fin de explicarles en qué consiste dicha implementación, es decir cada una de las cinco "S", y así para poder obtener su interés y su tiempo, y de esta manera poder realizar un trabajo en conjunto.

Para ello lo primero que se analizó fueron las áreas de trabajo del proceso productivo de calzado. Con el objetivo de lograr clasificar los objetos, lo que se necesita con lo que no se necesita dentro del ambiente de trabajo, para ello se realizó una lista de las herramientas y artículos que existen actualmente en estas zonas de trabajo. Para ello uno se hizo las

siguientes preguntas, ***¿Es necesario este elemento?, ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad? y ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?***

En esta empresa de calzado se pudo apreciar que existen muchos elementos innecesarios, o que están almacenados sin ninguna funcionalidad, lo que genera un ambiente de trabajo desordenado y sucio. Asimismo con las visitas a la empresa se pudo percatar de elementos innecesarios, permitiendo ver oportunidades de mejoras y posibles sugerencias que se pueden realizar a lo largo este proyecto. Es así que se logró identificar y hacer una lista de dichas herramientas que son innecesarias y que no se utilizan dentro del área de producción. Luego de esta actividad, se procedido a identificar cada uno de los elementos con unas tarjetas rojas para dar una solución y decidir qué se debe hacer con ellos.

La idea de esta S antes de ordenar es ubicar aquel material dentro de su puesto de trabajo que le hace perder tiempo al operario al no encontrar rápidamente el material que necesitan para su trabajo. Es por ello que realizar esta lista permitió registrar los elementos innecesarios en el área de producción que entorpecían las actividades. Asimismo el uso de las tarjetas rojas permitió ser un mecanismo de control visual y para hacer un seguimiento si es necesario trasladar a otra área vender o botar estos elementos, dentro de los elementos innecesarios se encontramos sillas, planchas de caucho, escobas, recogedor, botellas, cascos, cuadernos, televisor, productos defectuosos; es decir material fuera de lugar, que retrasan el proceso productivo.

El objetivo que se logró con esta implementación fue de brindarle a los empleados de la empresa una mejor visualización de las herramientas y áreas de trabajo en un

mejor estado, para que su labor sea cada vez más sencilla, organizada y sobretodo que agiliza su trabajo.

TARJETA ROJA 5'S	
Información Gen-	
Propuesta por _____	Responsable de área ____
Area / Depto. _____	
Descripción de artículo _____	
CATEGORIA	
<input type="checkbox"/> Máquina/Equipo	<input type="checkbox"/> Material gastable
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Materia prima
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes eléctricas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros
OTROS/COMENTARIO _____	
RAZON DE TARJETA	
<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Defectuoso
<input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones	<input type="checkbox"/> Otros
Otros _____	
ACCION REQUERIDA	
<input type="checkbox"/> Eliminar	
<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado	
<input type="checkbox"/> Retornar	
Otros: _____	
Fecha inicio __/__/__	Final de la acción __/__/__

Figura 35: Tarjetas rojas

Fuente: Elaboración propia

Antes de la intervención



En esta imagen se puede apreciar que existen elementos que no deben estar dentro de esta área de perfilado, como es el martillo y un desarmador a lado de la máquina de coser, así como las bolsas de plástico colgadas, por ello se procedió a clasificarlos.

Después de la intervención



En estas imágenes se puede apreciar que se han clasificados los objetos, con las denominadas tarjetas rojas donde se indican que deben ser trasladados a otra área destinada para herramientas y en el caso de la bolsa debe ser eliminadas ya que no está en condiciones aceptable como para ser almacenada.

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Antes de la intervención



En esta imagen se puede apreciar que existen elementos que no deben estar dentro de esta área de armado, como son botellas de plásticos, un casco de motocicleta, papeles, y una mochila, lo cual necesita urgente una clasificación de todos estos elementos.

Después de la intervención

En esta imagen se observa que ya se han clasificado los objetos, colocando las tarjetas rojas, indicando a donde deben ir cada uno de los objetos, en el casco se le coloca que debe ser movido a otra área, las botellas deben ser eliminadas así como los papeles.



Antes de la intervención



Aquí se observa la presencia de elementos que no tiene nada que ver con los implementos que necesita el armador, estos objetos son ropa, zapatillas y bolsas, colocándolos siempre debajo del horno, convirtiéndolos esta zona como su área personal.

Se observa que ya se clasificó los elementos innecesarios, para ser colocados en otra área destinada al personal.

Después de la intervención



Después de la intervención



Aquí se observa que ya se clasifico este elemento que no tiene nada que ver con el área de almacenamiento y que solo está ocupando un espacio que puede ser destinado para otras cosas, por lo tanto se le considero que debe ser movido a otra área.

Después de la intervención

En esta imagen se puede apreciar que se ha seleccionado este elemento que no es necesario dentro del proceso, para ello se utilizó la tarjeta roja donde se le designaba que el material debía ser movido del área de trabajo y trasladado a otro ambiente, como es el caso de la jaba.



Fuente: Calzados D' Gutiérrez

✓ **Segunda "S" es ordenar:** Para poder desarrollar esta implementación en la empresa se siguió un esquema de cómo se iban a ordenar todos los elementos que antes ya habían sido clasificados, y poderlos colocar cada cosa en su lugar de manera que se facilite su identificación, localización y disposición.

A continuación se presenta el siguiente grafico el cual permitirá tener una idea de cómo se empezó a ordenar todos los materiales y herramientas que existen en cada puesto de trabajo.

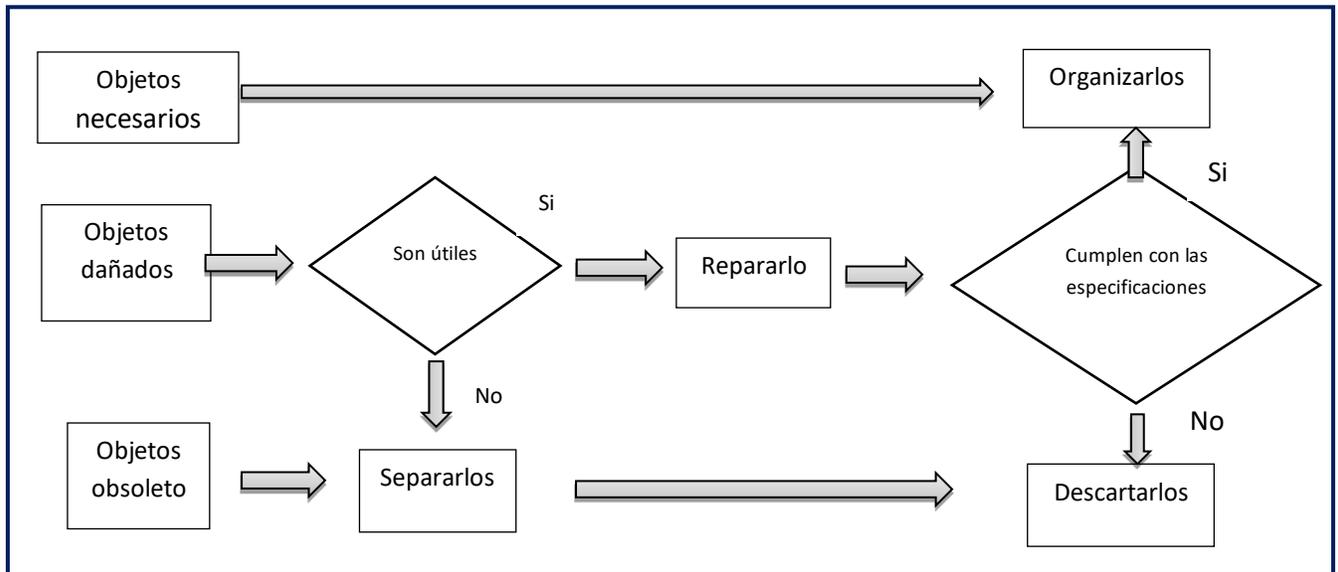


Figura 36: Esquema de la secuencia de las actividades para la 2da "S "

Fuente: Elaboración propia

A través de este grafico se permitió tener una idea más clara de cómo se iba a ordenar cada uno de los elementos anteriormente clasificados.

Antes de iniciar esta implementación se hizo otra reunión en la que se les explicó a los operarios que solo deben contar con los elementos que deben estar cerca de su entorno permanentemente, que son parte de su puesto de trabajo y que están bajo su responsabilidad.

Esta implementación consiste en mantener lugar ordenado, pues el hecho de tener un lugar desordenado no permite la visualización de los elementos o materiales que van a utilizarse durante el trabajo, que sean fácil de encontrar y donde el flujo productivo sea continuo.

Para ello se ordenó los materiales en lugar destinado, las herramientas, pegamentos, cajas, ya que la ubicación de los insumos como los cueros, hilos, pegamento, etc., no siempre se encuentra cerca del proceso productivo, por lo que cada vez que se realiza la producción hay q ir a traer la materia prima que se encuentra lejos del área de trabajo.

Las sugerencias fueron la base para que la empresa comenzara a deshacerse de los elementos que no son necesarios y que están almacenados durante mucho tiempo sin ningún uso.

Es así como se ordenó mejor la materia prima y se designó un espacio cerca del área de producción para que no se pierda mucho tiempo en ir a coger los insumos cuando se los necesite.

Asimismo se utilizaron los siguientes criterios para ubicar cada cosa.

Criterios para la ubicación de los elementos (materiales, herramientas, etc.)

FRECUENCIA DE USO	CRITERIOS DE UBICACIÓN
A cada momento	Colocarlos junto a la persona
Varias veces al día	Colocarlos cerca a la persona
Varias veces a la semana	Colocarlos cerca al área de trabajo
Algunas veces al mes	Colocarlos en áreas comunes
Algunas veces al año	Colocarlos en bodega o archivo
Posiblemente no se use	Colocarlos en una área de bodega

Figura 37: Criterios para la ubicación de los elementos de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Antes de la intervención



Aquí se observa una área completamente desordenada, donde se encuentra el cuero, la badana y termoplas, si viene es cierto son elementos que se necesitan en esta área pero le falta poner orden.

En esta imagen se aprecia que el área está completamente ordenada, permitiendo ver un área más despejada facilitando el trabajo del operario.

Después de la intervención



Aquí se observa la presencia de bolsas de zapato, en vez de ser ocupado este espacio por zapatos ya empaquetados, causando un desorden cuando se desee ir a buscar los zapatos para ser comercializados.



Aquí se observa que ya ordeno el espacio sacando este elemento para que solo queden los calzados listos para ser distribuidos, y de esta manera se puede visualizar mejor, permitiendo tener un espacio más ordenado de acuerdo al modelo y la talla.

Después de la intervención



✓ **Tercera "S" es Limpiar:** Para la realización de esta implementación se realizó una campaña de limpieza, la cual consistió en limpiar los pisos, los pisos, la maquinaria, los estantes, cajas, ventana, muebles, etc., es decir todos se limpiaron todos los implementos que se utilizan en la empresa. En esta jornada se eliminaron todos los elementos innecesarios. Este tipo de limpieza fue el inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayudó a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente.

Durante la limpieza se pudo observar si la suciedad es normal o anormal, y si hubiera sido el caso de que fuera una suciedad anormal ya se tenía pensada cuales iban hacer las preguntar ante este hecho, permitiendo identificar y analizar las causas de la suciedad.

- ¿Esta suciedad es algo que no debería pasar?
- ¿Sólo fue un descuido?
- ¿Algo se cayó o alguien lo tiro?
- ¿Cómo llegó hasta ahí la suciedad?
- ¿El personal no tiene tiempo de atenderlo?
- ¿Se pude prevenir?
- ¿Puede ser grave la repercusión de esta suciedad?
- ¿Puede ocasionar un accidente de trabajo?

Pero afortunadamente para le empresa este tipo de suciedad que existía era por falta de tiempo del personal y no por algo mucho más grave, como por problemas con las maquinas entre otros, así que solo se realizó una limpieza general.

Antes de la intervención



Se puede apreciar que se está realizando la limpieza del área que se encuentra con restos de la materia prima que se ha venido cortando durante la jornada de trabajo.

Después de la intervención

Aquí se observa el área completamente ordenada y limpia donde ya se ubicaron todos los elementos que solo pueden ocasionar algún tipo de distracción en el proceso.



Después de la intervención



Se observa un área completamente sucia, necesitando urgente una limpieza, que permita tener un lugar de trabajo mucho más agradable para el empleado.

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

En esta imagen se puede ver el área limpia contando solo con los implementos necesarios para el operario, permitiéndoles acelerar su nivel de productividad.

Antes de la intervención



En esta foto ya se puede notar la diferencia que existe al haber culminado la limpieza del área, se puede observar un área limpia y ordenada, brindando un tipo de comodidad al trabajador.

Después de la intervención



Después de la intervención



En esta área de acabado se puede observar el área completamente sucia, donde la operaria ya está acostumbrada a mantener así su área de trabajo.

Después de la intervención



El área de perfilado también tiene ya otro aspecto después de haberle realizado una limpieza y ordenado todos los implementos.

Fuente: Calzados D' Gutiérrez

✓ **Cuarta “S” estandarizar: En esta etapa** Para poder conservar todo lo que se ha aplicado en las tres primeras 5’s, se debe crear en los empleados hábitos para preservar el lugar de trabajo en las condiciones adecuadas. El primer paso a seguir es implementar un tablero visual que permitan a los operarios identificar sus tareas y responsabilidades. El tablero visual que se muestra a continuación, contiene las asignaciones del personal respecto al orden y la limpieza de las áreas productivas y elementos empleados en esta. Este material de apoyo está colocado en la pared de cada área de trabajo. Asimismo se colocó letreros y avisos promoviendo la limpieza autónoma, el orden en los puestos de trabajo, elementos en su lugar y anuncios para lograr concientizar a los empleados y les ayude en el proceso de culturización de 5’s. Con este tablero de orden y limpieza lo que se pretendió es establecer y mantener un estándar en el lugar de trabajo, de manera que así todos los empleados tienen a esta, garantizando una mayor responsabilidad laboral por parte de ellos mismos. Así mismo se colocaron letreros con frases que ayuden alcanzar la permanencia de las otras 5’s se pegaron frases como:

- Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo encontramos
- Evite poner materiales en pasillos
- Mantén tu lugar de trabajo limpio y ordenado
- Usa las herramientas adecuadas para cada trabajo
- Cuando termine de utilizar algo, guárdelo.

Tabla 23: Modelo del tablero visual, donde se indica las responsabilidades de cada operario en su área de trabajo

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y ORDEN			
Área	Artículos	Responsable	Frecuencia
Corte	Mesa	Elder Ramírez	Todos los días limpiarla y ordenarla
	Pisos		Todos los días regar y barrer
	Materiales		Todos los días guardarlos en su área destinada
Perfilado	Mesa	Carlos López	Todos los días limpiarla y ordenarla
	Pisos		Todos los días regar y barrer
	Herramientas	Aldair Rojas	Todos los días guardarlos en su área destinada
	Materiales		Todos los días guardarlos en su área destinada
Armado	Mesa	Juan Valverde	Todos los días limpiarla y ordenarla
	Pisos		Todos los días regar y barrer
	Herramientas	Guillermo Alvarado	Todos los días guardarlos en su área destinada
	Materiales		Todos los días guardarlos en su área destinada
Aparado	Mesa		Todos los días limpiarla y ordenarla
	Pisos		Todos los días regar y barrer
	Herramientas		Todos los días guardarlos en su área destinada
	Materiales		Todos los días guardarlos en su área destinada

Fuente: Elaboración Propia



Se observan los rótulos colocados en cada área de trabajo, con la finalidad de que cada operario pueda rápidamente identificar su lugar de trabajo, y de esta manera hacerles recordar lo importante que es tener cada lugar previamente señalizada.

Fuente: Calzado D' Gutiérrez

- ✓ **Quinta “S” disciplina:** Para esta última implementación se requiere de realizar no una ni dos capacitaciones, sino se requiere desarrollarlas cada cierto tiempo para poder crear un hábito de orden y de limpieza en los operarios. Para mantener activas las 5’s es necesario que la dirección deba crear unas condiciones que estimulen a los operarios a seguir una disciplina de la implementación de las 4 primeras 5’s para no deteriorarlas y crear sobre todo el hábito.

El desarrollo de esta “S” empezó llamando a una capacitación a todos los trabajadores; para poder conseguir q se encuentren todos los empleados se tuvo que coordinar con el dueño para que el indique que día era posible esta actividad. Una vez coordinado el día se realizó la capacitación. Para esta capacitación se utilizó un formato donde los empleados firmaron su asistencia al final de la capacitación en donde quedo registrado la participación de todos ellos. *(Ver formato de asistencia en el Anexo B – 3)*

Se le propuso al empresario que si mensualmente pudiera dar un par de zapato al empleado que más ordena y limpia mantenga su área de trabajo, para ello se realizan auditorias semanales de las diferentes áreas usando el formato de check list anteriormente elaborada por la proyectista. El área o departamento que tenga mayor puntaje al final del mes, se le estará brindando su calzado gratis

El check list realizado permite dar un puntaje, calificando cada categoría 5’s en las diferentes áreas y zonas de trabajo.

A continuación se muestran imágenes de la capacitación brindada a los operarios por parte de la proyectista.

Imágenes durante la capacitación



Aquí se puede apreciar cuando se les hace una pregunta a los trabajadores, si ellos piensan que es bueno mantener un área ordenada y limpia, si es favorable para ellos, y es ahí donde ellos se preguntan los unos a los otros y empiezan a reflexionar de los que se les estaba preguntando.

Aquí se observa que se les está brindando los primeros alcances de la implementación 5s, donde se les hace mención que tan importante es tener una área ordenada, limpia, y haciéndoles saber porque es necesario contar con su colaboración de cada uno de ellos, para lo cual todos se mostraron muy atentos y dispuestos a colaborar y a mantener una área de trabajo óptimo.



Fuente: Calzados D' Gutiérrez

Implementación de la herramienta del Poka Yoke en el proceso productivo de la empresa.

Para esta implementación lo que se hizo fue la realización de una ficha de especificaciones técnicas de calidad, esta ficha cumple la función de ser una herramienta, la cual ayudará a mejorar la calidad del producto, es decir mediante el uso de esta ficha, se facilitara el entender del proceso del calzado para cualquier operario, aun siendo éste nuevo dentro de la empresa, donde solo con observar esta ficha sepa que medias exactas debe de cortar para cada modelo y que materiales va a usar, por ello con la utilización de esta herramienta se evitara la presencia de errores durante el proceso, disminuyendo considerablemente la existencia al final del proceso productos de mala calidad, es decir zapatos que tengan imperfecciones en la costura, así como trazos mal elaborados durante el proceso de corte viéndose reflejado este error al momento que se van a unir las piezas para comenzar con el armado.

Por tanto se puede decir que esta herramienta será una pieza clave para mejorar la calidad del calzado, ya que esta contiene toda la información que se debe de saber cómo las medidas de corte para cada modelo y talla, así como los materiales que se deben usar para cada parte del calzado. (*Ver figura 34 en anexos*).

3.4. Medición de los resultados obtenidos después de la aplicación de las herramientas.

3.4.1. Medición de las 5S después de la implementación:

Luego de la implementación de las 5S en la empresa se procedió a realizar una segunda auditoria, con la finalidad de corroborar que tanto ha sido útil para la empresa dicha implementación de esta herramienta.

Tabla 24: Resultado de la auditoria de las 5 “S” después de la intervención en la empresa

AUDITORIA 5S EN LA EMPRESA CALZADO D'GUTIERREZ						
AREA:		Producción			FECHA:	28 de Octubre del 2014
AUDITOR:		Claudia Vásquez Rodríguez			FECHA PROXIMA DE AUDITORIA:	20 de Noviembre del 2014
5S	Nota:	Toda no conformidad debe anotarse en la parte de observación con responsables y fecha				
1S	Objetivo	Nº	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
CLASIFICAR	Identificar lo necesario y lo innecesario, seleccionando lo primero y eliminando lo segundo	1	Componentes, materiales y partes	Artículos innecesarios en los pasadizos, esquinas y escaleras.	4	5
		2	Maquinas, gabinetes, muebles, bancos	Solo los artículos necesarios estan a la mano en el área. No hay maquinas, herramientas y bancos no necesarios en el área.	4	5
		3	Herramientas y otro equipo	Todas las herramientas accesorios y otros equipos en el área son usadas regularmente.	4	5
		4	Tableros de noticias	Estan actualizados, anuncios rotos o sucios, todos los boletines son arreglados en una manera ordenada.	3	5
		5	Primera impresión completa	Su impresión general acerca si es lo que se espera de un área de producción.	4	5
	Sub total					19
2S	Objetivo	Nº	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
ORGANIZAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar para facilitar su localización	1	Diseño, Área	Máquinas y equipos estan arreglados de una manera lógica y ordena para promover un flujo suave en área de trabajo.	4	5
		2	Documentación y señales visuales	Solo los documentos y cartapacios necesarios para el trabajo se guardan en el área. Los documentos y manuales son guardados en orden y limpieza.	3	5
		3	Control visual y almacenamiento	Los accesorios son arreglados, divididos y claramente marcados para que sea obvio donde se almacenan en caso sean perdidos.	4	5
		4	Lugar específico para herramientas y accesorios	Las herramientas son arregladas y guardadas en orden, se mantienen limpios y libres de cualquier riesgo de daño. Estan localizados fácilmente.	3	5
		5	Condiciones en el piso	Existen algunos objetos que sean almacenados en el piso. En caso de que sean almacenadas en el piso, estan claramente indicadas con señales y rotulo.	4	5
		6	Almacenar material peligroso	Líquidos, solventes, inflamable, y otros químicos son apropiadamente rotulados y almacenados.	4	5
Sub total					22	30
3S	Objetivo	Nº	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
LIMPIAR	Mantener aseada y en óptimas condiciones el	1	Condición de pisos	Todos los pisos estan limpios y libre de suciedad, residuos o líquidos. Limpieza de pisos es hecha rutinariamente y en intervalos predeterminados.	3	5

	área de trabajo	2	Maquina/ Equipo	Limpieza rutinaria de máquinas es aparente, no hay aceite, residuos, basura, empaque de comida en las superficies de trabajo. Las ventanas, paredes y equipos	4	5
		3	Herramientas y equipo de limpieza	Todo el equipo de limpieza (botes de basura, escobas, trapeador, etc.) están guardadas en un lugar limpio. Es obvio a donde pertenecen y están disponibles fácilmente. Material peligroso está guardado y rotulado correctamente.	4	5
		4	Limpieza	Todo el equipo y bancos que están en el área, es limpiado regularmente. La responsabilidad de los operarios va más allá de solo su equipo.	3	5
		5	Disciplina en limpieza	Cuando un paro inesperado ocurre, los operadores habitualmente y automáticamente limpian y barren su área de trabajo y equipo.	3	5
	Sub total					17
4S	Objetivo	N°	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
ESTANDAR	Mantener listas de chequeo y estándares para mantener las primeras 3 S's	1	Control visual y almacenamiento	Tableros de información están disponibles en cada área de producción y son fácilmente accesibles al personal en el área.	3	5
		2	Auditoria mensual o bi-mensual	Auditorías 5s se realizan en cada área de trabajo, al menos mensualmente, los resultados son compartidos a los trabajadores y las metas para nuevos niveles.	4	5
		3	Seguridad	Noticias de seguridad se colocan en cada área y los empleados llevan equipo de seguridad.	4	5
		4	Trabajo Estándar	Existen instrucciones claras de orden y limpieza.	4	5
		5	Revisión de métodos	Los métodos son revisados regularmente, desarrollados y rápidamente documentado y adoptados por todos.	3	5
Sub total					18	25
5S	Objetivo	N°	Ítems a Evaluar	Criterios de Evaluación	Puntaje	Puntaje objetivo
DISCIPLINA	Seguimiento con auditorías y tener el hábito de orden y limpieza para que nunca se pierda	1	Responsabilidad	Las personas tienen su vestimenta, elementos de limpieza y de seguridad individual en uso permanente.	3	5
		2	Compromiso	Se respetan la puntualidad y la asistencia a los eventos relacionados con la implementación del programa de las 5S.	4	5
		3	Control de documentos	Se aplica continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza	4	5
		4	Capacitación	El personal conoce las 5S, ha recibido capacitación al respecto	3	5
		5	5s Control y disciplina	Controles de disciplina se llevan a cabo para asegurar mantenerse a alto nivel. Hay un alto grado de responsabilidad para mantener el mecanismo de la implementación.	4	5
Sub total					18	25
TOTAL					94	130

Tabla 25: Resultado final de la auditoria de la implementación de las 5S

CUADRO COMPARATIVO DEL ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S						
5S	Descripción	Objetivo	Porcentaje de cada "S" antes de la implementación	Porcentaje de cada "S" después de la implementación	Porcentaje general de la situación de la empresa antes de la implementación	Porcentaje general de la situación de la empresa después de la implementación
1S	Clasificar (Seiri)	Identificar lo necesario y lo innecesario, seleccionando lo primero y eliminando lo segundo	40%	76%	34.6%	72.3%
2S	Ordenar (Seiton)	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar para facilitar su localización	47%	73%		
3S	Limpiar (Seiso)	Mantener aseada y en óptimas condiciones el área de trabajo	40%	68%		
4S	Estandarizar (Seiketsu)	Mantener listas de chequeo y estándares para mantener las primeras 3 S	24%	72%		
5S	Disciplinar (Shitsuke)	Seguimiento con auditorías y tener el hábito de orden y limpieza para que nunca se pierda	20%	72%		
Porcentaje que falta para completar el 100%					65.4%	27.7%

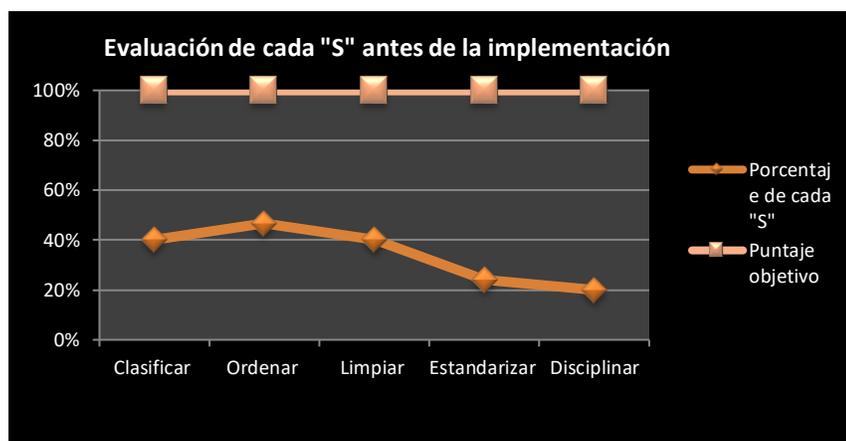


Figura 37: Gráfico de la evaluación de las 5S antes de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

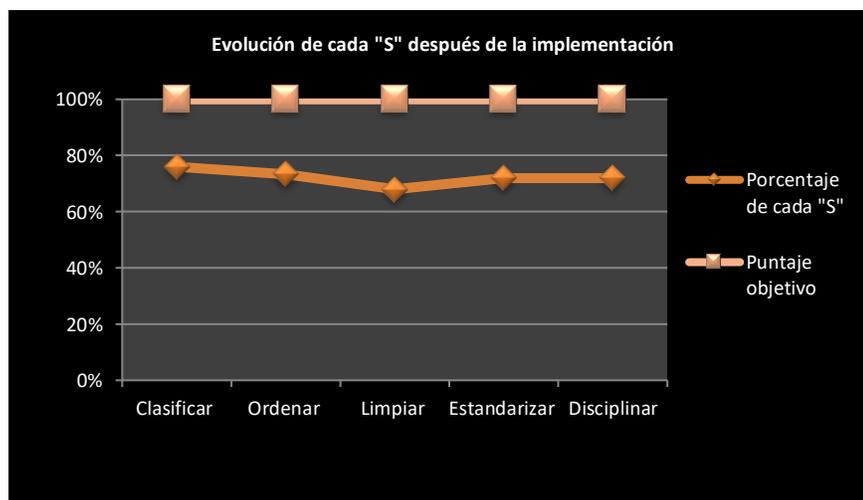


Figura 38: Gráfico de la evaluación de las 5S después de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

Tanto en la tabla 25 como en los gráficos 37 y 38, se puede observar el incremento significativo que ha tenido cada una de las 5S luego de la implementación, ya que al inicio, es decir antes de que se implemente esta herramienta, el empresario no tenía ni idea de la importancia que es mantener un lugar ordena, limpio y sobretodo que los empleados puedan llegar también a entenderlo y hacer que estas disciplinas forman parte del día a día dentro de su propia forma de trabajo. Por todo ello con los resultados mostrados se puede llegar a la conclusión que si fue importante la implementación de esta herramienta ya que el éxito de ésta tendrá repercusión en la calidad que se desea mejorar en el calzado o producto que oferta la empresa.

CUADRO RESUMEN	
Puntaje de Evaluación	INTERPRETACIÓN
27 - 60	Insatisfactorio. Implementación incipiente
61 - 90	Por debajo del promedio. Implementación parcial
91 - 110	Promedio. Implementación avanzada
111 - 135	Excelente. Implementación total

INTERPRETACION DEL RESULTADO:	El resultado de este check list arrojo un puntaje de 94, perteneciendo al intervalo de 91-110, lo cual significa que está en el promedio, correspondiendo a una implementación avanzada, significando que se está cumpliendo con los objetivos planteados, en donde tanto el dueño como los empleados conozcan sobre la importancia de conservar una área de trabajo ordena y limpia., y que tanto este hecho puede repercutir en el producto presentado al cliente.
--------------------------------------	--

3.5. Medición de la calidad después de la implementación de las 5S:

Con este segundo muestreo que se realizó a 13 pares de zapatos durante 6 días, después de dos semanas que se hizo la implementación de las 5S, y después de haber realizado la nueva distribución de planta del área de producción, se pudo constatar la evolución considerable que ha tenido la empresa, ya que la presencia de productos defectuosos es cada vez menor, a comparación del número anterior que existía.

A continuación se muestran las fichas de control de calidad que se realizaron durante este segundo muestreo:

Tabla 26: Consolidados de los datos obtenidos del muestreo de Calzado D' Gutiérrez

DEFECTOS ENCONTRADOS	DESCRIPCIÓN	DÍAS						TOTAL POR DEFECTOS
		Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Lunes	Martes	
No cumple medida	Las medida de las partes pueden excedar o faltar.	1	2	1	1	2	1	8
Manchas	Manchas de pegamento, tintes, etc.	2	1	3	1	2	2	11
Cuero con imperfecciones	Rajaduras, perforaciones, decoloración, cuero estirado.	2	3	1	1	2	1	10
Mal acabado de costura	La costura se disipa, abertura de punteada.	0	1	3	1	1	2	8
TOTAL		5	7	8	4	7	6	

Tabla 27: Total de defectos encontrados en el muestreo de calzado D' Gutiérrez

CONSOLIDADO DE CALZADOS ANALIZADOS DURANTE 1 SEMANA			
Análisis de zapatos			
Días	Pares que no cumplen con especificaciones técnicas	Pares que cumplen con especificaciones técnicas	Total de pares
Miércoles	2	11	13
Jueves	3	10	13
Viernes	4	9	13
Sábado	2	11	13
Lunes	3	10	13
Martes	3	10	13
Total	17	61	78



Con el resultado obtenido en estas tablas 26, 27, y en el gráfico, que puede apreciar el cambio significativo que existe dentro de la empresa a raíz de la implementación de las 5S, donde el número de calzados defectos ha disminuido considerablemente, pasando de un 34% a un 78% de los productos que si cumplen con la calidad establecida.

3.6. Impacto de la implementación:

Para tener un mejor conocimiento de la reducción de productos en malas condiciones de calidad, por poseer en cada uno de ellos una variedad de defectos; y para conocer que tanto se mejoró en la calidad, por ello se realizó una comparación de los resultados del antes y después de la implementación de Lean Manufacturing, obteniendo el % de aumento o disminución de estos.

Luego de la comparación obtenida del antes y después, se debe comprobar estadísticamente, para esto se realiza la prueba de normalidad y de hipótesis, utilizando el programa SPSS.

La prueba de normalidad se realiza mediante Kolmogorov-Smirnov, puesto que la muestra que se realizo es mayor a 50. Si los datos poseen una distribución normal se utiliza el estudio para pruebas paramétricas (T- Student) y si no cumple el supuesto de normalidad se opta por el estudio para pruebas no paramétricas (Wilcoxon). En este caso el estudio se realizó bajo la modalidad de pruebas no paramétricas, con el método Wilcoxon.

No olvidar que el ingreso de datos al SPSS deben ser del antes y después de la implementación, también se coloca la diferencia de estos, en el caso de la normalidad. La Tabla 28 y 29 son las ingresadas al SPSS, estas se muestran en el anexo.

Para el caso de calidad

Estos se encuentran basados en el siguiente supuesto:

1 = "Posee defecto"

0 = "No posee defectos"

3.6.1. Impacto en la disminución de defectos

En la siguiente tabla de resumen se muestra el antes y después de la implementación relacionada a la cantidad de defectos encontrados por producto:

Tabla 30: Comparación del antes y después de la implementación

COMPARACIÓN DEL ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN			
Defectos encontrados	Antes	Después	Total de pares analizados
No cumple medida	25	8	78
Manchas	23	11	78
Mal acabado de costura	17	8	78
Cuero con imperfecciones	33	10	78

Fuente: Resultados de la Tabla 28 y 29

➤ No cumple medida

$$\% \text{ disminución de no cumple medida} = \frac{\text{Antes} - \text{después}}{\text{Total de pares analizados}}$$

$$\% \text{ disminución de no cumple medida} = \frac{25 - 8}{78}$$

$$\% \text{ disminución de no cumple medida} = 21.8\%$$

El resultado obtenido es una disminución del 21.8% para el defecto que no cumple medida, este debe comprobarse estadísticamente.

a) Prueba de normalidad

H_0 = Los datos presentan un comportamiento normal

H_1 = Los datos obtenidos no presentan un comportamiento normal

Supuestos, si la significancia p:

$p > 0.05$ se acepta H_0

$p \leq 0.05$ se acepta H_1

Tabla 31: Prueba de normalidad para no cumple medida

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
No cumple medida antes	,432	78	,000
No cumple medida después	,529	78	,000
Diferencia	,335	78	,000

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido por Kolmogorov es 0.00 el cual es menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_1 , los datos no presentan un comportamiento normal.

b) Prueba de Hipótesis

H_2 = No cumple medida después de la implementación de Lean Manufacturing, es significativamente menor que no cumple medida antes de la implementación.

H_3 = No cumple medida antes y después de la implementación de Lean Manufacturing, no poseen un cambio significativo.

Supuestos, si la significancia p :

$p < 0.05$ se acepta H_2

$p \geq 0.05$ se acepta H_3

Tabla 32: Prueba de Wilcoxon para no cumple medida

PRUEBA DE WILCOXON	
	No cumple medida después - No cumple medida antes
Z	-3,053
Sig. asintót. (bilateral)	,002

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido es 0.002 el cual menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_2 . Por lo cual podemos concluir que el no cumple medida después de la implementación es significativamente menor el no cumple medida antes de ella.

➤ **Manchas**

$$\% \text{ disminución de machas} = \frac{\text{Antes} - \text{después}}{\text{Total de pares analizados}}$$

$$\% \text{ disminución de machas} = \frac{23 - 11}{78}$$

$$\% \text{ disminución de machas} = 15.4\%$$

En el resultado obtenido es una disminución del 15.4% para manchas, este debe comprobarse estadísticamente.

a) Prueba de normalidad

H_0 = Los datos presentan un comportamiento normal

H_1 = Los datos obtenidos no presentan un comportamiento normal

Supuestos, si la significancia p:

$p > 0.05$ se acepta H_0

$p \leq 0.05$ se acepta H_1

Tabla 33: Prueba de normalidad para manchas

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Manchas antes	,445	78	,000
Manchas después	,515	78	,000
Diferencia	,400	78	,000

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido por Kolmogorov es 0.00 el cual es menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_1 , los datos no presentan un comportamiento normal.

b) Prueba de Hipótesis

H_2 = Las manchas después de la implementación de Lean Manufacturing, es significativamente menor que las manchas antes de ella.

H_3 = Las manchas antes y después de la implementación de Lean Manufacturing, no poseen un cambio significativo.

Supuestos, si la significancia p:

$p < 0.05$ se acepta H_2

$p \geq 0.05$ se acepta H_3

Tabla 34: Prueba de Wilcoxon para manchas

PRUEBA DE WILCOXON	
	Manchas después - Manchas antes
Z	-2,558
Sig. asintót. (bilateral)	,011

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido es 0.00 el cual menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_2 . Por lo cual podemos concluir que las manchas después de

la implementación es significativamente menor que las manchas antes de ella.

➤ **Cuero con imperfecciones**

$$\% \text{ disminución de cuero con imperfecciones} = \frac{\text{Antes} - \text{después}}{\text{Total de pares analizados}}$$

$$\% \text{ disminución de cuero con imperfecciones} = \frac{17 - 8}{78}$$

$$\% \text{ disminución de cuero con imperfecciones} = 11.5\%$$

El resultado obtenido es una disminución del 11.5% para cuero con imperfecciones, este debe comprobarse estadísticamente.

a) Prueba de normalidad

H_0 = Los datos presentan un comportamiento normal

H_1 = Los datos obtenidos no presentan un comportamiento normal

Supuestos, si la significancia p:

$p > 0.05$ se acepta H_0

$p \leq 0.05$ se acepta H_1

Tabla 35: Prueba de normalidad para cuero con imperfecciones

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Cuero con imperfecciones antes	,482	78	,000
Cuero con imperfecciones después	,529	78	,000
Diferencia	,397	78	,000

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido por Kolmogorov es 0.00 el cual es menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_1 , los datos no presentan un comportamiento normal.

b) Prueba de Hipótesis

H_2 = El cuero con imperfecciones después de la implementación de Lean Manufacturing, es significativamente menor que el cuero con imperfecciones antes de ella.

H_3 = El cuero con imperfecciones antes y después de la implementación de Lean Manufacturing, no poseen un cambio significativo.

Supuestos, si la significancia p:

$p < 0.05$ se acepta H_2

$p \geq 0.05$ se acepta H_3

Tabla 36: Prueba de Wilcoxon para cuero con imperfecciones

PRUEBA DE WILCOXON	
	Cuero con imperfecciones después - Cuero con imperfecciones antes
Z	-1,964
Sig. asintót. (bilateral)	,050

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido es 0.108 el cual mayor que 0.05 por lo tanto se acepta H_3 . Por lo cual podemos concluir que el cuero con imperfecciones antes y después de la implementación no poseen un cambio significativo o puede deberse a la escasez de datos.

Se debe aclarar que la herramienta 5S, a través de su implementación va a permitir mejorar todas las actividades que estan funcionando mal en la empresa, es necesario aclarar que si contribuye a mejorar el proceso pero no en una 100%, sino que todavía existirán algunos aspectos por mejora.

➤ **Mal acabado de costura**

$$\% \text{ disminución del mal acabado de costura} = \frac{\text{Antes} - \text{después}}{\text{Total de pares analizados}}$$

$$\% \text{ disminución del mal acabado de costura} = \frac{33 - 10}{78}$$

$$\% \text{ disminución del mal acabado de costura} = 29.5\%$$

El resultado obtenido es de una mejora de la calidad del 29.5%, este debe comprobarse estadísticamente.

a) Prueba de normalidad

H_0 = Los datos presentan un comportamiento normal

H_1 = Los datos obtenidos no presentan un comportamiento normal

Supuestos, si la significancia p:

$p > 0.05$ se acepta H_0

$p \leq 0.05$ se acepta H_1

Tabla 37: Prueba de normalidad para mal acabado de costura

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Mal acabado de costura antes	,379	78	,000
Mal acabado de costura después	,520	78	,000
Diferencia	,278	78	,000

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido por Kolmogorov es 0.00 el cual es menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_1 , los datos no presentan un comportamiento normal.

b) Prueba de Hipótesis

H_2 = El mal acabado de costura después de la implementación de Lean Manufacturing, es significativamente menor que el mal acabado de costura antes de ella.

H_3 = El mal acabado de costura antes y después de la implementación de Lean Manufacturing, no poseen un cambio significativo.

Supuestos, si la significancia p:

$p < 0.05$ se acepta H_2

$p \geq 0.05$ se acepta H_3

Tabla 38: Prueba de Wilcoxon para mal acabado de costura

PRUEBA DE WILCOXON	
	Mal acabado de costura después - Mal acabado de costura antes
Z	-3,683
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido es 0.001 el cual menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_2 . Por lo cual podemos concluir que el mal acabado de costura después de la implementación es significativamente menor que el mal acabado de costura antes de ella.

3.6.2. Impacto en la mejora de la calidad

Calidad = pares que cumplen con las especificaciones técnicas planteadas en dicha ficha

$$\% \text{ mejora de calidad} = \frac{\text{Calidad después} - \text{calidad antes}}{\text{Total de pares analizados}}$$

Total de pares analizados

$$\% \text{ mejora de calidad} = \frac{49 - 17}{78}$$

% mejora de calidad = 41%

El resultado obtenido es de una mejora de la calidad del 41%, este resultado debe comprobarse estadísticamente.

a) Prueba de normalidad

H_0 = Los datos presentan un comportamiento normal

H_1 = Los datos obtenidos no presentan un comportamiento normal

Supuestos, si la significancia p:

$p > 0.05$ se acepta H_0

$p \leq 0.05$ se acepta H_1

Tabla 39: Prueba de normalidad para calidad

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Calidad antes	,406	78	,000
Calidad después	,482	78	,000
Diferencia	,338	78	,000

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido por Kolmogorov es 0.00 el cual es menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_1 , los datos no presentan un comportamiento normal.

b) Prueba de Hipótesis

H_2 = La calidad después de la implementación de Lean Manufacturing, es significativamente mayor que la calidad antes de ella.

H_3 = La calidad antes y después de la implementación de Lean Manufacturing, no poseen un cambio significativo.

Supuestos, si la significancia p:

$p < 0.05$ se acepta H_2

$p \geq 0.05$ se acepta H_3

Tabla 45: Prueba de Wilcoxon para calidad

PRUEBA DE WILCOXON	
	Calidad después - Calidad antes
Z	-5,333
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Programa SPSS

Interpretación: El resultado obtenido es 0.00 el cual menor que 0.05 por lo tanto se acepta H_2 . Por lo cual podemos concluir que la calidad después de la implementación es significativamente mayor que la calidad antes de ella.

3.7. Análisis Costo – Beneficio

Para analizar el costo – beneficio, primero se deben conocer los costos del antes y después de la implementación, y los costos que demandó de la implementación de las 5S. Estos costos se muestran en las tablas 46, 47 Y 48 en el anexo.

Para realizar el análisis Costo – Beneficio, tenemos la siguiente fórmula:

$$\text{Análisis Costo/Beneficio} = \frac{\text{Costos antes} - \text{Costos después}}{\text{Costos de implementación}}$$

Entonces:

$$\text{Análisis Costo/Beneficio} = \frac{\text{Costos antes} - \text{Costos después}}{\text{Costos de implementación}} \times 100$$

$$\text{Análisis Costo/Beneficio} = \frac{101 - 43.5}{26.90} \times 100$$

$$\text{Análisis Costo/Beneficio} = 2.14 \times 100 = 214\%$$

Se puede interpretar de la siguiente manera, por cada sol invertido para cumplir con los requerimientos de calidad, la empresa obtiene S/. 2.14 de utilidad.

Por otro lado también se puede saber que tanto ha permitido reducir los costos esta implementación, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Reducción de costos} = 1 - (\text{Costos después} / \text{Costos antes}) \times 100$$

$$\text{Reducción de costos} = 1 - (43.5 / 101) \times 100$$

$$\text{Reducción de costos} = 57\%$$

IV. DISCUSIÓN

- Se analizar la situación actual de la empresa a través del mapa de flujo de valor donde se visualiza que el tiempo que pide el cliente es de 6 días, siendo este menor al tiempo que realmente demanda la producción que es de 8.6 días , obtenido un tiempo que agrega valor dentro del proceso siendo este de 23633 segundos; también se observaron las actividades que forman parte del proceso productivo como son la de corte, perfilado, armado; así también se pudieron identificar aquellas actividades que generan valor y las que no, permitiendo tomar las acciones correctivas pertinentes. Esta situación similar se puede observar en la investigación de David Felipe Cabrera Martínez, con su tesis titulada “Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing”, en la cual utilizado el Value Stream Mapping, considerando un lead time de 19.5 días y tiempo que agrega valor dentro de su proceso productivo de 64410 segundos.
- Se analizó 13 pares de zapatos durante una semana para comprobar el cumplimiento de la calidad a través de la de un muestreo apoyado de unas fichas de control de calidad, para realizar este muestreo de datos se contó con el apoyo del dueño y del trabajador del área de acabado, este muestreo arrojó un resultado de 30 pares los cuales cumplen con las especificaciones técnicas de un total de 78 pares analizados en una semana.
- Gracias a Samir Alexander Mejía Carrera (2013), en su tesis titulada “ Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta para mejorar la calidad del producto”, la cual concluyo que la calidad que oferta una empresa es vital para la permanecía de esta dentro del mercado, por ello se encargó de cuantificar el ahorro generado por la disminución de productos defectuosos consiguiendo en la empresa obtenga un ahorro de 9.38% a

3.8 % de productos defectuosos, por tanto se redujo el número de productos que tenían que ser reprocesados. Con esta base se procedió a realizar un diagrama de Pareto identificando los principales defectos que existen, para luego ser analizados en un diagrama de Ishikawa y posteriormente ser corregidos, los defectos encontrados fueron a través de una de una ficha de control de calidad, las cuales arrojaron que se tenían como defectos a las manchas, al no cumplimiento con las medidas y la cuero con imperfecciones, representan un 80% del total de defectos encontrados.

- Cuando se encontraron las causas del porque no se cumplen las especificaciones técnicas se implementó las herramientas 5'S y poka yoke, a través de la realización de una ficha de especificaciones técnicas del modelo en estudio. Por otro parte con la implementación de las 5S se consiguió mantener un lugar ordenado, limpio y sobretodo permito cambiar la manera de pensar de los trabajadores en cuanto a la forma como deben realizar sus funciones dentro del trabajo, logrando mejorar el nivel en cada una de las áreas, por ende se consiguió mejorar la presentación del calzado. Caso similar se aprecia en la tesis de Miguel Angel Espinoza Salazar, titulada "Manufactura esbelta aplicada a una línea de producción de una empresa de calzado", la cual indica que las 5S ayudo a darle una mejor imagen a la empresa, eliminar algunos elementos innecesarios, generando así una mayor satisfacción de los empleados en sus puestos de trabajos.
- Después de la implementación de las 5S y poka yoke, se realizó un segundo muestreo durante 6 días para verificar el cumplimiento de la calidad del producto, usando nuevamente las ficha de control de la calidad así como la ficha de especificaciones técnicas, esta nueva toma de datos tiene por objetivo analizar el efecto que tuvo la implementación en la calidad. El cual indico que los pares que cumplen con especificaciones técnicas fue de 61 pares de un total de 78 pares de zapatos semanal,

siendo un 78% los zapatos que cumplen con la calidad. De la misma manera José Miguel Ramos Flores, en su tesis “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”, obtuvo un aumento considerable de la producción en un 36% de la producción normal de la línea P35L, y en la producción de la familia Z en un 74.24%, mejorando la participación del operario en este proceso de implementación de herramientas de manufactura esbelta.

- Al evaluar los resultado obtenido en el programa SPSS determino con una significancia de 0.00 mediante la Prueba de Wilcoxon que la calidad después de la implementación de Lean Manufacturing es significativamente mayor que la calidad antes de ella. Lo cual demuestra que la implementación realizada en la empresa fue satisfactoria, logrando obtener un número aceptable de calzados en óptimas condiciones a comparación de la cantidad que existía antes de que realice dicha implementación.
- Finalmente se determinó que los costos antes de la implementación fue de S/. 101 el cual fue necesario para cubrir los defectos encontrados en los distintos pares de zapatos. Después de la implementación se obtuvo un nuevo costo actual el cual fue de S/. 43.5 en ambos muestreos se realizaron durante 6 días. Caso similar María Araceli Ulloa Santur, con su tesis “Propuesta de Implementación de las herramientas de lean manufacturing para mejorar el desempeño del área de producción en una Fábrica de Calzado en la ciudad de Trujillo”, la cual obtuvo una utilidad actual de S/. 65789.40, mientras que la utilidad esperada luego de la implementación sería de S/. 73890.60.

V. CONCLUSIONES

- El Lead Time obtenido en el VSM es de 8.6 días, este tiempo es mayor al que el cliente solicita, excediéndose en un total de 3 días, este hecho se debe a los retrasos que pueden darse durante la producción, debido a las demoras que existen en el área de perfilado y armado , ya que en estas áreas existen actividades como traslado e inspección, las cuales no generan ningún valor al proceso, otro motivo por el cual se retrasa la producción es que el trabajador demoran en encontrar sus herramientas debido al desorden que existe en el área de trabajo, todos estos factores contribuyen a que el producto no se entregue en los 6 días que demanda el cliente.
- El resultados obtenido en el primer muestreo de control de la calidad realizado antes de la implementación de Lean Manufacturing fue, 30 de 78 pares de zapato que cumplen con las especificaciones técnicas del calzado, este hecho se da debido a que no existe un monitoreo constante durante el proceso de producción por parte del dueño, al no existir un control de la calidad del producto terminado.
- Los defectos más frecuentes los cuales representan el 80% del total defectos encontrados son manchas que pueden ser de pegamento, tinte u otros; cuero con imperfecciones , debido a que muchas veces en el cuero presenta algunas grietas o rayas y que muchas veces pasan desapercibidas por el encargado que las revisas, otro defecto encontrado es el de no cumplir con las medidas, viéndose perjudicado el armador cuando se encarga de unir sus piezas, estos errores se encuentran principalmente en el talón y capellada, las cuales pueden exceder o faltar.
- Según el análisis realizado por Ishikawa los 3 defectos que existen se deben a la falta de clasificación, orden y limpieza en los puestos de trabajo, sobre todo en las áreas de perfilado y armado; también por no contar con herramientas en buen estado les genera cierta molestia y no se concentran cuando realizan sus trabajos, asimismo no cuentan con

modelos fichas o documentos donde se estipulen las medias y los materiales que deben cada uno de los modelos de llevar cada análisis por otro lado no cuenta con fichas de especificaciones técnicas para sus respectivos modelos, con el fin de llevar mejor control de sus productos terminados.

- La implementación de las 5'S tuvo un impacto de forma radical en las áreas de trabajo y de forma directa de como los trabajos venían desarrollando sus actividades. Se despejaron algunos pasillos, se limpiaron áreas de trabajo, se clasifico y ordeno los materiales necesarios para las actividades. Generando así una mayor satisfacción de los operarios en sus puestos de trabajos, dejando como ejemplo estándares del orden y la limpieza.
- La implementación de la herramienta del Poka yoke ayudo considerablemente a mejorar la calidad del producto por lo que el trabajar al contar con un documento donde le indique cuales son las medidas exactas que se deben de usar para cada modelo, así como cuáles son los materiales, con esta herramienta se redujeron considerablemente la existencia productos defectuosos.
- El nuevo resultado obtenido luego de la implementación de Lean Manufacturing recopilado a través del check list de calidad fue, 61 de 78 pares de zapato cumplen con las especificaciones técnicas del calzado, este aumento representa el aumento de las especificaciones técnicas por lo tanto mejoría de la calidad en el calzado, esto quiere decir que las herramientas implementadas sirvieron para corregir errores y mantener un ambiente de trabajo adecuado.
- Se logró mejorar la calidad del producto en un 78% mediante el cumplimiento de especificaciones técnicas, debido a que se disminuyó la cantidad de defectos encontrados como lo son manchas, mal acabado de costura, el no cumplimiento de medidas y cuero con imperfecciones.

- Finalmente la investigación tuvo una reducción de costos en la empresa del 57.4%, esto debido a la disminución de defectos en el calzado el cual provocaba que se necesitaran materiales extras para cubrir dichos defectos. Por otro lado los costos de implementación fue de S/. 26.90 esto fue necesario para lograr la implementación de 5'S y poka yoke.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que sigan existiendo campañas de capacitación al personal, donde se les sigan impartiendo la importancia que es el de mantener un área limpia y ordena y de qué manera este hecho les benéfica un la realización de sus actividades diarias, como es el de producir más a un menor tiempo y sobretodo evitando el hecho de tener que estar volviendo a reprocesar el producto por no contar con la calidad requerida.
- Se recomienda al dueño que cada vez que obtenga un modelo nuevo de calzado, inmediatamente elabore una ficha de especificaciones técnicas de calidad para dicho modelo, con la finalidad de facilitar el trabajo al operario así como de evitar que presenten productos en malas condiciones de calidad.
- Se recomienda generar alianzas con los proveedores con la finalidad de estandarizar la materia prima, esto permitirá reducir costos y mejorar la calidad del producto permitiendo ser competitivos en un mercado altamente competitivo.
- Para la implementación de las herramientas de manufactura esbelta se debe tomar en cuenta que el proceso a ser realizado se basa en la mejora continua, por lo tanto es necesario una evaluación constante de las áreas.
- Se recomienda realizar auditorías 5'S semanalmente con la participación del gerente. Además se debe mantener capacitados a los trabajadores con nuevas ideas y enseñanzas sobre cómo deben desarrollar sus actividades de 5'S. Esto permitirá la unión y concientización de toda la organización en el orden y la limpieza. De igual forma se sugiere hacer un buen uso de las auditorías y los seguimientos de los tableros.
- A futuros investigadores les recomiendo involucrar más a los trabajadores en asuntos tales como la toma de decisiones, por ejemplo

abrir un espacio de charlas con los operarios y gerencia, para que estos puedan realizar sugerencias y tengan participación en la organización de la empresa y sientan que su opinión tiene valor, así se lograra trabajar hacia un mismo objetivo.

BIBLIOGRAFIA

- Arbós, Lluís. 2012.** *Procesos en flujo pull y gestión en Lean Sistema Kanban*. Segunda edición. Madrid : Díaz de Santos Albasanz, 2012. pág. 198. 978-84-9969-364-4.
- Berry, Leonard L. 2002.** *UN BUEN SERVICIO YA NO BASTA,mas alla de la excelencia en el servicio*. [trad.] Adriana de Hassan. Bogota : Norma, 2002. págs. 24- 47.
- Cabrera Calva, Rafael Carlos. 2004.** *Value Stream Mapping Analisis del mapeo de la cadena de valor*. Mexico : s.n., 2004.
- Carmen, Ruiz Olalla. 2001.** *GESTION DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS*. s.l. : Limusa, 2001.
- Centro de investigación Universidad César Vallejo. 2013.** *Guía de intrucciones para elaborar productos de investigación*. TRujillo : UCV, 2013.
- Chapman, Stephen N. 2006.** *Planificación y control de la producción*. México : Pearson Educación, 2006. 288.
- Dorbessan, Jose. 2001.** *Las 5S herramientas del cambio*. Primera. Argentina : Universidad Tecnológica U.T.N, 2001. pág. 139. 978-950-42.
- Francisco, madariaga. 2013.** *Lean manufacturing*. España : Bubak publishing, 2013. pág. 274. 978-84-686-2814-1.
- Hay, Edward. 2003.** *Justo a Tiempo - La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Bogotá, Colombia : Norma, 2003. 958-04-7027-8.
- Heizer, lay y Render, Barry. 2004.** *Principios de administracion de operaciones*. Quinta edición. México : Pearson educación, 2004. pág. 704. 970-26-0525-3.
- Ishikawa, Kaoru. 1997.** *¿ Qué es el control total de calidad?* Décima edición. Colombia : Grupo Norma, 1997. pág. 141. 958-04-7040-5.
- José Antonio Domínguez Machuca, Santiago. 1995.** *Dirección de Operaciones*. Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., 1995. 503.
- Krajewski, Ritzman & Malhotra. 2008.** *Administración de Operaciones*. Mexico : Pearson Educación, 2008. 752.
- Kume, Hitoshi. 1992.** *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Argentina : Norma S.A, 1992. pág. 212. 958-04-6719-6.
- Lean Process: Mejorar los procesos para ser mas competitivos.* **Martín, Juan y Torrubiano, Juan.**

- Martí, Juan y Torrubiano, Juan. 2012.** *Guía Lean Management.* 2012.
- Pablo, Juan, y otros. 2006.** *Manual de control estadístico de calidad.* Tercera edición. s.l. : Publicaciones de la universidad Jaume, 2006. pág. 341. 84-8021-503-8.
- Parasuraman A.Valarie, Zeithaml. 1993.** *CALIDAD TOTAL EN LA GESTION DE SERVICIOS.* Madrid : The Free Prees, 1993.
- Rajadell, M y Sanchez, J. 2010.** *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad.* [ed.] Primera. s.l. : Diaz de santos, 2010. pág. 272. 978-84-7978-967-1.
- Render, Jay Heizer & Barry. 2009.** *Principios de administración de operaciones.* México : Pearson Educación , 2009. 752.
- Richard B. chase, F. Robert Jacobs & Nocholas J. Aquilano. 2009.** *Administración de Operaciones.* Mexico, D.F. : McGRA W-HILL/Interamericana Editores, S.A. De C.V., 2009. 776.
- Richard, chase, Robert, jacobs y Nicholas, Aquilano. 2009.** *Administracion de operaciones.* Duodécima edición . Mexico : Mexicana, 2009. pág. 740. 978-970-10-7027-7.
- Shigeo, Shingo. 1996.** *Revolución en la producción: El sistema Smed.* Madrid : TGP. Tecnología de gerencia y producción, 1996. pág. 432. Vol. Cuarta edición. 978-848-7022-029.
- Summer, Donna. 2006.** *Administración de la calidad.* Primera edición. México : Pearson educación, 2006. 970--26-0813-9.
- Taha, Hamdy A. 1998.** *Investigación de Operaciones.* Mexico : Prentice Hall, 1998. 944.
- Tarí, José. 2000.** *Calidad total: fuente de ventaja competitiva.* Murcia - España : Publicaciones Universidad de Alicante, 2000. pág. 302. 84-7908-522-3.
- Thomas E. Vollmann. 2005.** *Planeación y control de la producción .* México : Mc Graw-Hill, 2005. 755.

LINKOGRAFIA

<http://sistemasdegestiondecualidad.wikispaces.com/3.+Herramientas+de+Calidad>

<http://www.monografias.com/trabajos14/manufact-esbelta/manufact-esbelta.shtml>

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/17812/Capitulo5.pdf>

ANEXOS A: FIGURAS

Lean Manufacturing

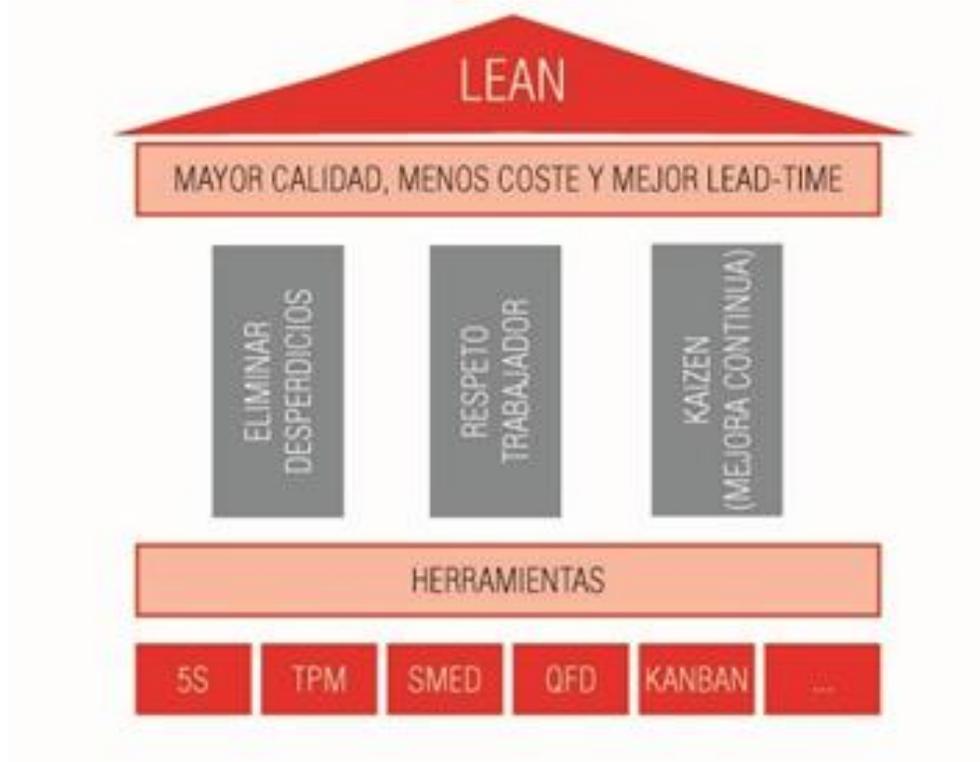


Figura 1: Pensamiento filosófico de Lean Manufacturing
Fuente: . (Francisco, 2013)

Selección de familia

		Assembly Steps & Equipment							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PRODUCTS	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	

A Product Family

Figura 3: Tabla para la selección de familia de un producto.

Fuente: (Cabrera, y otros, 2004)

Tarjeta roja para clasificar los objetos

TARJETA ROJA 5'S	
Información Gen-	
Propuesta por _____	Responsable de área _____
Area / Depto. _____	
Descripción de artículo _____	
CATEGORIA	
<input type="checkbox"/> Máquina/Equipo	<input type="checkbox"/> Material gastable
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Materia prima
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes eléctricas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros
OTROS/COMENTARIO _____	
RAZON DE TARJETA	
<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Defectuoso
<input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones	<input type="checkbox"/> Otros
Otros _____	
ACCION REQUERIDA	
<input type="checkbox"/> Eliminar	
<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado	
<input type="checkbox"/> Retornar	
Otros: _____	
Fecha inicio __/__/__	Final de la acción __/__/__

Figura 2: Modelo de la tarjeta roja a utilizar para la primera S

Fuente: Elaboración propia

Iconos utilizados en el VSM



Figura 4: Iconos utilizados en el VSM para flujos de materiales.

Fuente: (Cabrera, y otros, 2004)

Inicio del "Value Stream Mapping.

F
U

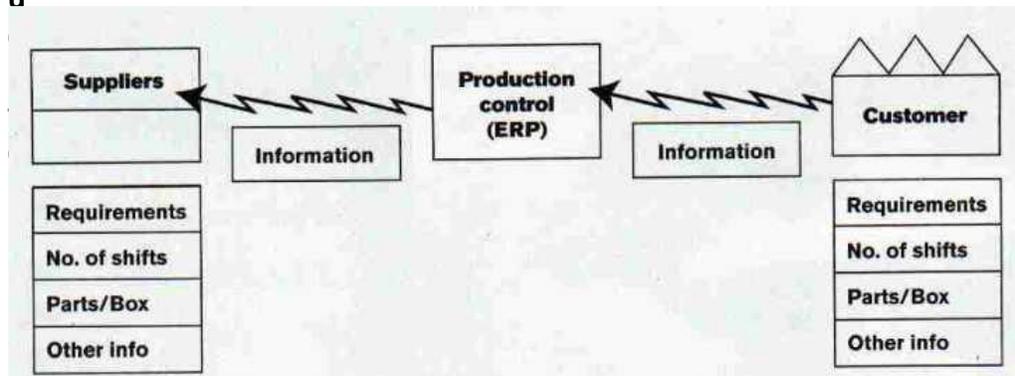


Figura 5: Inicio del "Value Stream Mapping "(proceso externo).

Fuente: (Cabrera, y otros, 2004)

Mapa del estado actual

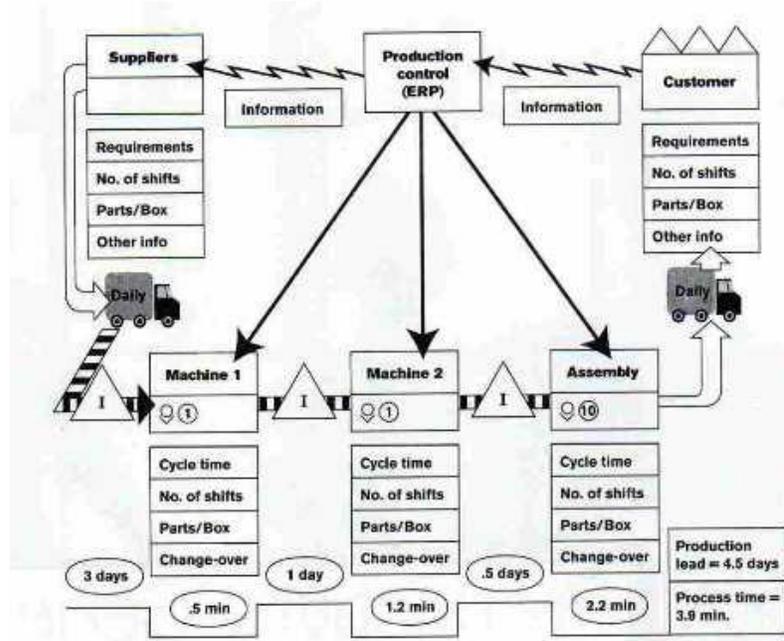


Figura 6: Mapa del estado actual (proceso interno)

Fuente: (Cabrera, y otros, 2004)

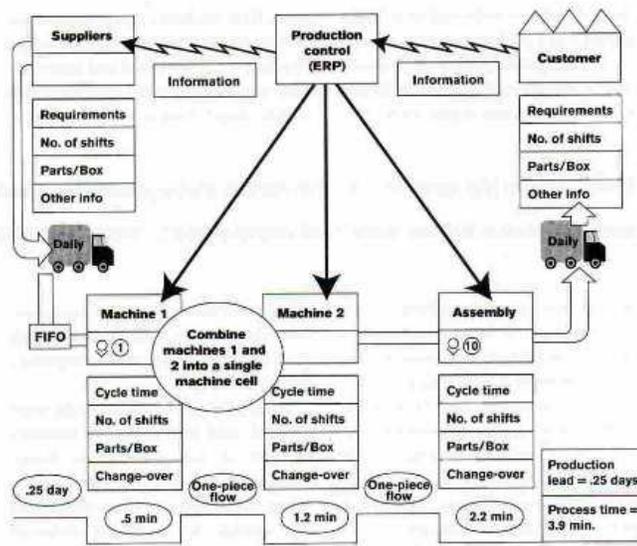


Figura 7: Mapa del estado futuro de la empresa

Fuente: (Cabrera, y otros, 2004)

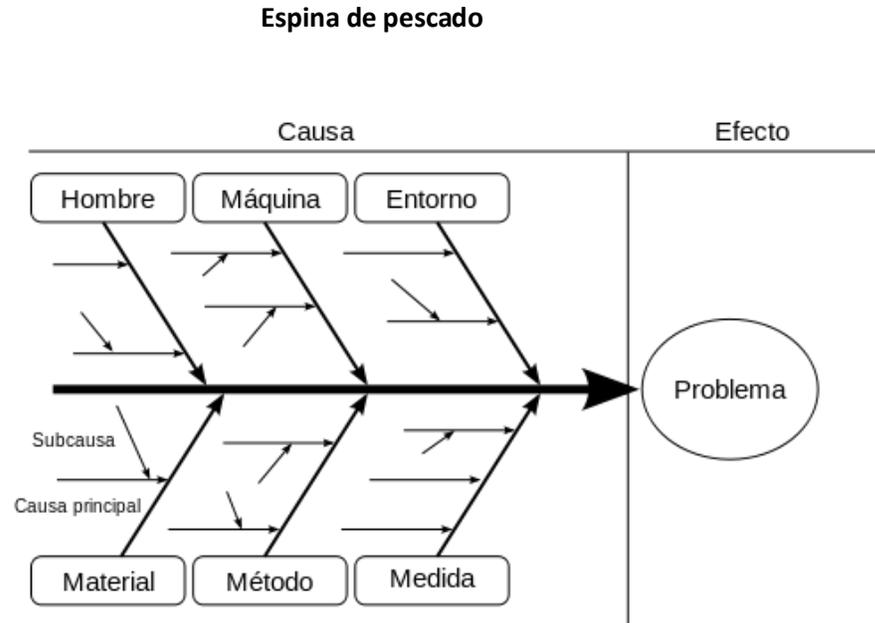


Figura 8: Diagrama de Ishikawa

Fuente: (Kume, 1992)

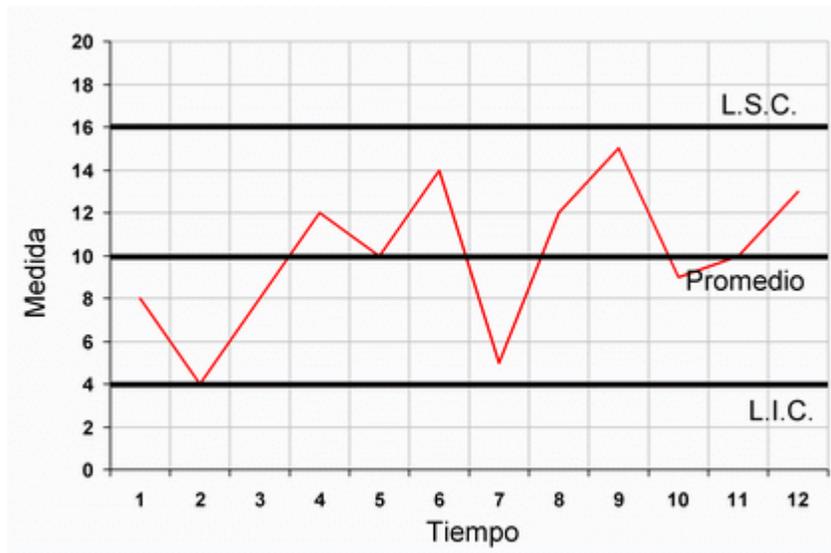


Figura 9: Limites de control

Fuente: (Pablo, y otros, 2006)



Figura 10: Símbolos del diagrama de operaciones del proceso

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Construcción de diagrama de operaciones

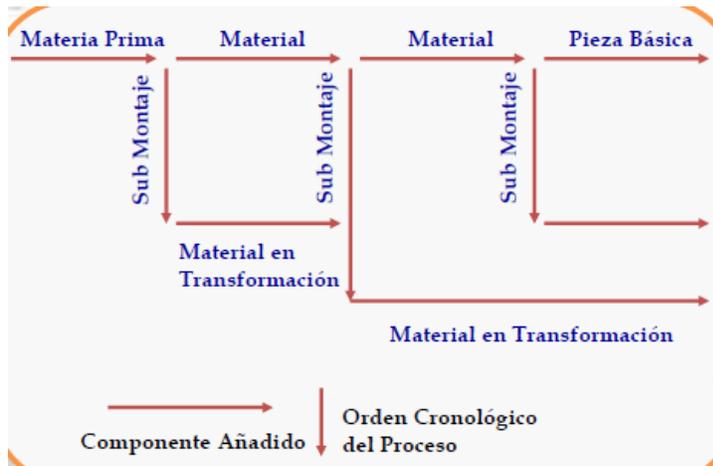


Figura 11: Paso n° 1 en la construcción del diagrama

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Construcción de diagrama de operaciones



Figura 12: Paso n° 2 en la construcción del diagrama

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Construcción de diagrama de operaciones

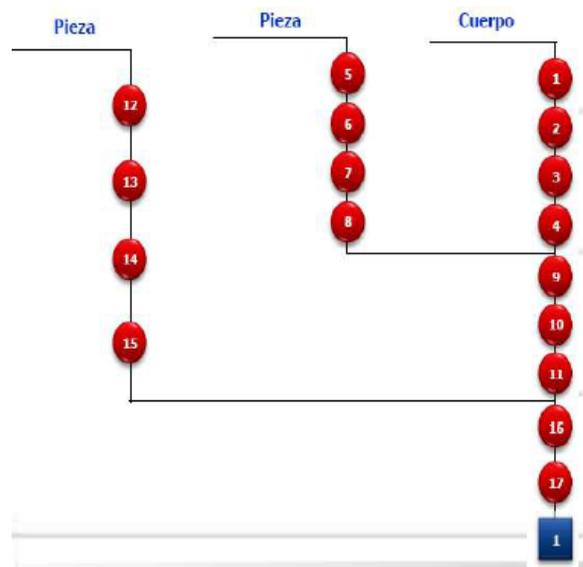


Figura 13: Paso n° 3 en la construcción del diagrama

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Construcción de diagrama de operaciones

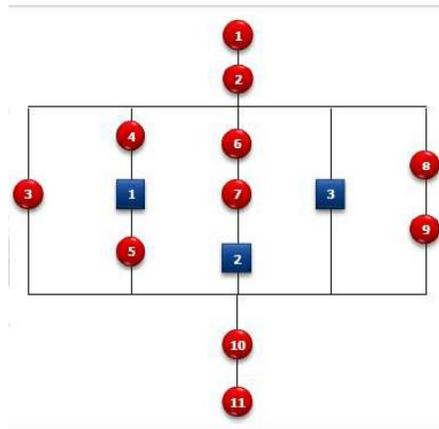


Figura 14: Paso n° 4 en la construcción del diagrama

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Construcción de diagrama de operaciones

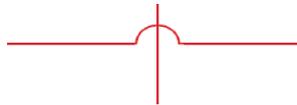


Figura 15: Paso n° 5 en la construcción del diagrama

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Construcción de diagrama de operaciones

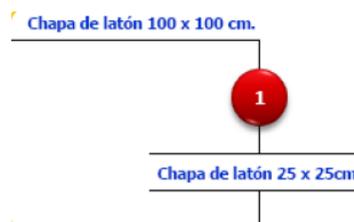


Figura 16: Paso n° 6 en la construcción del diagrama

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Modelo de un diagrama de operaciones del proceso

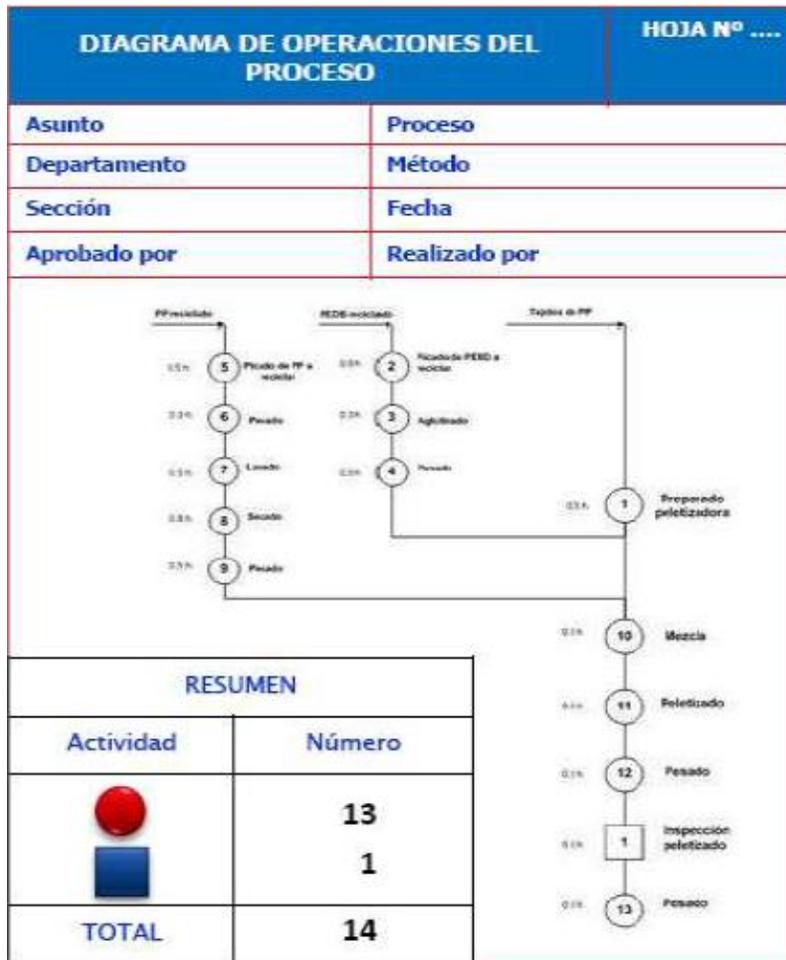


Figura 17: Formato de un diagrama de operaciones del proceso

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Ficha de especificaciones técnicas de calidad

FICHA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CALZADO		MARCA: 100% CUERO D' Gutierrez	DESCRIPCION DEL CALZADO:
LINEA: Caballero	ESTILO: Primavera verano	FICHA: N° 0012	Es el zapato más clásico y elegante. Es cerrado, pasadores y tiene doble costura en la parte delantera para garantizar acabado. Se usa para vestir formal, principalmente con traje o pantalón de vestir.
MODELO: Casual elegante	FECHA: 18/09/2014	N° de HORMA De 38 - 43 de material de plástico	
N° DE PIEZAS 6 piezas	COSTURA: Doble costura en las venas del calzado para darle mayor refuerzo ante cualquier abertura.	N° de calzado: 43	
CUERO: El tipo de cuero es el de carnero de la curtiembre Murgia, por lo que es un cuero liso tiene una superficie suave		PLANTA: Es de poliuretano (PU)	
FORRO De badana de ovino con un espesor de 1.8 mm			
HILO: De Nylon de la marca Piramide, de alta tenacidad para costura de alta resistencia el color empleado va deacorde con el color del cuero.		PLANTILLA: Es la union de la badana y el latex de la marca Sanitized, la plantilla tiene un espesor de 5.8 mm	<p>Medidas de la cantidad de cuero que se debe doblar cuando se realiza la actividad de colocar el molde del calzado a la horma</p>
			CENTRAR LOGO

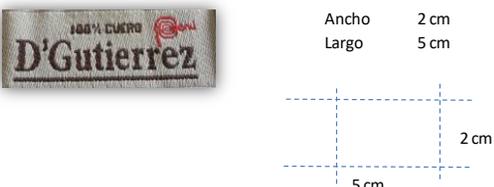
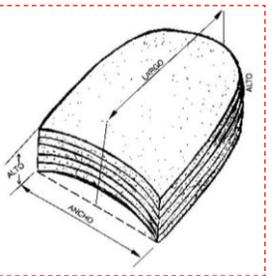
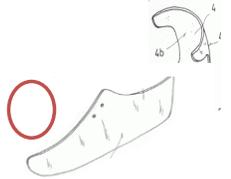
<p>PUNTERAS:</p> <p>De termoplas de la marca de Boxflex, de espesor de 1.8 mm</p> 	<p>MEDIDAS DE LOGO</p> <p>Ancho 2 cm Largo 5 cm</p> 	<p>PASADORES</p> <p>La medida de la cantidad de pasadores que se debe emplea para una calzado es de 50 cm.</p> 	<p>MEDIDAS DE TACO</p> 
<p>CONTRAFUERTE</p> <p>Es de material termoplastico de la marca Celastix, es decir sintético termoconformable de aproximadamente 2.1 mm de espesor</p> 	<p>PALETA DE COLORES</p> <p>Negro ● Marrón ● Caramelo ●</p>	<p>PEGAMENTO</p> <p>Se necesita dos tipos de pegamento: Aguaje: Es mas líquido que el pegamento Pegamento universal: De la marca Kilin</p> 	<p>FALSAS</p> <p>Es de una material de carton prensado de la marca Celastix, de espesor de 1.8 mm</p>  <p>Largo: 8.5 cm Alto: 2.5 cm Ancho: 6.5 cm</p>

Figura 34: Modelo de ficha de especificaciones técnicas de calidad

Fuente: Elaboración Propia

ANEXOS B:
OTROS

ANEXO B-1:

ENTREVISTA DIRIGIA

A EMPRESARIO



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENTREVISTA DIRIGIDA AL EMPRESARIO

I. INFORMACIÓN GENERAL:

Nombre del entrevistado (a): Hilario Contreras

Fecha: 25 de Agosto del 2014

Años de funcionamiento de la empresa: 3 años

II. OBJETIVO:

Conocer los conocimientos que el empresario tiene acerca de los criterios de calidad que se deben manejar para poder tener o contar con un producto que sea capaz de competir con otros productos que el mercado oferta.

III. GUIA DE ENTREVISTA:

1.- ¿A qué Mercado están dirigidos los productos que produce su empresa?

El mercado al cual distribuimos es a Trujillo, dentro del centro comercial de Apiat, una parte de la selva y una parte de la sierra Liberteña.

2.- ¿Cuál es la categoría de producto que fabrica o produce?

La empresa produce para la categoría de caballeros

3.- ¿Cuál es el tipo o línea de calzado produce?

Los modelos que produce la empresa son calzado casual elegante con pasador, casual elegante sin pasador y modelo tipo zapatilla.

4.- ¿Qué cantidad de personal está laborando en su empresa?

En la empresa trabajan solo 6 trabajadores (2 perfiladores, 2 armadores, 1 cortador, y 1 que se encarga de los acabados)

5.- ¿Admite en su taller, personal sin entrenamiento para prepararlo como trabajador?

Si se aceptó personal sin entrenamiento, siempre y cuando tenga la disposición de aprender.

6.- ¿Brinda algún tipo de capacitación a su personal?

No, porque la mayoría de trabajadores ya tienen experiencia en este negocio, solo se les puede enseñar cuando son nuevos.

7.- ¿Cuántas y cuáles son las operaciones que realiza dentro de su proceso productivo?

Se tiene dentro del proceso de calzado 4 operaciones de las cuales son: corte, perfilado, armado y acabado.

8.- ¿Existe un programa de producción en cada punto o estación de trabajo?

La verdad no solo producciones por pedido y ya cada trabajador sabe que tiene que avanzar lo más rápido posible ya ellos ganan de acuerdo a la cantidad que producen.

9.- ¿Cuál es la fuente que emplea para elegir su nuevo modelaje?

Los modelos que utilizo son de internet y de revistas

10.- ¿Quiénes se encargan de las actividades de modelaje y diseño en su organización?

Un trabajador externo, solo se le contrata para que haga los diseños

11.- ¿Invierte en el mantenimiento de sus maquinarias para que pueda garantizar la calidad de sus productos?

La verdad no invierto mucho en el mantenimiento de mi maquinaria, solo se le arregla o limpia las maquinas cuando estas fallan

12.- ¿De los modelos que produce cuales son los que mayor error de calidad presenta?

El modelo que más nos arroja errores al final del producto es el sport elegante, tal vez porque este modelo demanda de acabados más finos y son más fáciles de notar cualquier tipo de desperfecto en el acabado final del zapato.

13.- ¿Podría mencionar cuales son las operaciones o actividades que pueden ser integradas para mejorar la calidad de sus productos?

Las actividades que pueden ser integradas es que haya un control en el área de perfilado y armando para evitar tener que reprocesar los zapatos.

14.- ¿Estaría dispuesto usted a mejorar la organización en su empresa?

Si, estaría dispuesto a mejorar la organización de mi empresa, ya que por falta de tiempo no he prestado mucha atención a estos problemas de falta de organización.

15.- ¿Cuánto es lo que produce semanalmente por cada modelo?

Bueno por el modelo de sport elegante producimos 15 a 18 docenas semanales, y del modelo tipo zapatilla 7 docenas.

16.- ¿Cuál es la operación donde se presentan más errores o defectos dentro del proceso productivo?

Existen dos operaciones que más nos demanda errores, uno de ellos está dentro del área de perfilado y la otra está en el área de armado, ya que el armador se queja de que el cuero no vino con los trazos correctos, y el encargado de darle los últimos acabados se queja del armador que no llegó a cosido correctamente el cuero con la suela.

17.- ¿Realiza un control de calidad de sus productos al culminar el proceso productivo?

Sí, yo mismo me encargo de verificar si el calzado terminado sale en las óptimas condiciones, donde los acabados sean los correctos y que el cuero no tenga ninguna tipo de grietas

18.- ¿El control dentro de su proceso es suficiente para garantizar la calidad del producto?

Yo pienso que sí, pero muchas veces por falta de tiempo es imposible estar revisando paso a paso el proceso, y sobretodo poner a una persona encargada de verificar que todo vaya bien ya que esto también debandaría un costo más y por ahora no hay mucho dinero.

19.- ¿Qué aspectos considera que debe tener sus productos para que sean de buena de calidad?

Que sea de puro cuero nacional, que tenga los correctos acabados, que los materiales de los tintes de los colores sean firmes y no se descolore rápidamente, que la costura del cuero con la horma sea en un solo traza donde se pueda notar un calzado delicado y no tosco, debe ser flexible.

20.- ¿Cómo sabe usted si el producto cumple con todas las características y funciones que el cliente necesita?

Sé que mis productos cumplen con los requerimientos del mercado porque hasta ahora no tengo muchas quejas de mis clientes, algunas veces los clientes han tenido algunas quejas con respecto a los acabados del calzado ya que estos no han sido muy sofisticados como el zapato muestra.

21.- ¿Cuáles son los métodos que la empresa utiliza para dar solución cuando los productos presentan problemas de calidad como inconsistencias entre diseño y proceso?

Lo que siempre se realiza cuando el producto no sale en óptimas condiciones de calidad es volverlo a reprocesar, entregar de nuevo el zapato al área de perfilado para que vuelva a cocerlo y que tenga un mejor cuidado en las costuras.

22.- ¿Cómo puede determinar que su producto es de buena calidad?

Si porque utilizamos productos de buena calidad como es nuestro cuero nacional, no lo mezclamos con productos sintéticos.

23.- ¿Ha Tenido Reclamos o devoluciones de producto de parte de sus clientes?

Sí, pero pocas veces porque antes que salga el producto al mercado es revisado por mí y por mi esposa, ya que dentro del proceso si encontramos muchas veces zapatos que si tienen que volver hacer reprocesados

24.- ¿Brinda usted a sus clientes alguna garantía sobre sus productos?

Solo la garantía que brindamos a nuestros clientes, es que ellos pueden devolvernos el producto si este no se encuentra en óptimas condiciones, pero ellos tienen solo 24 horas después de haberles entregado el calzado, luego de ese tiempo ya no podrán entregarnos porque tal vez ya son algunos desperfectos que no han tenido que ver con la confección del calzado.

25.- ¿Que estaría usted dispuesto hacer para mejorar la calidad de sus productos?

Tengo seguro que la calidad de mi calzado está más enfocado en el proceso que tengo en mi empresa, más que por los materiales que utilizo, así que me enfocare a llevar un mejor control en cada área del proceso para interrumpir inmediatamente cuando se observe el primer desperfecto antes de esperar hasta la presentación final del producto.

ANEXO B – 2

Calculo de la muestra:

N= 180 pares de zapatos

Dónde:

- n = Número de elementos de la muestra
- N = Número de elementos del universo
- P/Q = Probabilidad con las que se presenta el fenómeno, si no se conoce P=0.5 y Q= 0.5
- Z2 = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; Siempre se opera con valor sigma2, grado de confianza De 95% luego Z = 1.96
- E = Margen de error permitido (a determinar por el investigador): 0.05

Fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{(N-1) * e^2 + z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{120 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(120 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 123$$

Muestra (n) Finalmente la fórmula arrojó el valor de: **n = 92 pares de zapatos solo por 4 días.**

Sin embargo debido a que la muestra obtenida es elevada se procederá hacer una condición:

$$\text{Si: } \frac{n}{N} > 0.5 \quad \frac{123}{180} > 0.5 \Rightarrow 0.68$$

Por lo tanto se procederá a reducir la muestra con la siguiente formula:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Reemplazando:

$$n' = \frac{123}{1 + \frac{123}{180}}$$

$$n' = 73$$

Por lo tanto al final con la nueva fórmula nos arroja una muestra de **73 pares de zapatos** que se tienen que analizar durante una semana. Pero para poder conocer cuántos zapatos exactamente se tendrán que analizar por día se dividió entre 6, obteniendo un resultado de 13 pares de calzado deben ser analizados.

Por tanto para finalidad de este estudio se analizaran **13 pares de zapatos**.

ANEXO B – 3

ACTA DE ASISTENCIA PARA LA CAPCITACION		
Tema: Capacitación sobre Manufactura esbelta y su implementación	Fecha: 04/10/2014	
Convocado por: Claudia Vásquez Rodríguez	Hora inicio: 4:00 p.m. Fin: 6:00 p.m.	
Cargo: Capacitadora	Lugar: Centro de trabajo	
PARTICIPANTES		
Nombre	Cargo	Firma
Julio Muñoz Vera	Cortador	
Ramiro Méndez Silva	Perfilador	
Juan Peláez	Armador	
Lucia Castro Delgado	Acabado	
Carlos Delgado Ruiz	Perfilador	
José Medina Paredes	Armador	
Hilario Contreras	Gerente (dueño)	
TEMAS A TRATAR		
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos generales sobre manufactura esbelta • Importancia de las herramientas de manufactura esbelta • Como se puede implementar dentro de su empresa y que tanto ellos deben de participar en esta implantación 		

Firma: Claudia Vásquez Rodríguez
(capacitadora)

Firma: Hilario Contreras (dueño)

Fuente: Elaboración propia

Tablas para SPSS

Tabla 28: Datos antes de la implementación

N° Par	No cumple medidas	Manchas	Mal acabado de costura	Cuero con imperfecciones	Calidad
1	0	0	0	0	0
2	0	1	1	0	1
3	0	0	0	0	0
4	1	0	1	0	1
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	1	0	1	0	1
8	0	1	0	0	1
9	0	1	0	1	1
10	0	0	0	0	0
11	0	1	0	0	1
12	1	0	1	1	1
13	1	0	1	0	1
14	0	0	0	1	1
15	1	1	1	0	1
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	1
18	0	0	0	0	0
19	1	0	1	0	1
20	0	0	0	0	0
21	0	1	0	0	1
22	0	0	0	1	1
23	0	0	0	0	0
24	1	0	1	0	1
25	0	1	0	1	1
26	1	0	1	1	1
27	1	0	1	1	1
28	0	0	0	0	0
29	0	0	1	0	1
30	0	0	0	0	0
31	1	0	0	0	1
32	0	0	1	1	1
33	0	0	0	0	0
34	0	1	0	0	1
35	0	0	0	0	0
36	0	1	0	0	1
37	1	0	1	0	1
38	1	1	1	0	1
39	0	0	0	0	0

40	1	0	1	0	1
41	0	0	0	0	0
42	0	1	0	0	1
43	0	0	1	1	1
44	0	0	0	0	0
45	1	1	1	0	1
46	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0
48	0	0	0	1	1
49	0	1	0	0	1
50	0	0	0	0	0
51	1	0	1	0	1
52	1	1	1	0	1
53	1	0	1	0	1
54	0	0	0	0	0
55	1	1	1	1	1
56	0	0	1	1	1
57	0	0	0	0	0
58	1	1	1	0	1
59	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0
61	0	0	1	1	1
62	0	1	1	0	1
63	0	0	0	0	0
64	1	0	1	1	1
65	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0
67	1	0	1	0	1
68	0	0	0	0	0
69	0	1	0	1	1
70	0	0	0	0	0
71	0	1	1	1	1
72	1	1	1	0	1
73	0	0	0	0	0
74	1	0	1	0	1
75	0	1	0	0	1
76	1	0	1	0	1
77	0	1	1	0	1
78	1	1	1	0	1

Tabla 29: Datos después de la implementación

N° Par	No cumple medidas	Manchas	Mal acabado de costura	Cuero con imperfecciones	Calidad
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	1	1	1	0	1
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	1	1	0	1
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	1	1	1	1
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
21	1	0	1	0	1
22	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0
25	1	0	1	0	1
26	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0
29	0	1	0	1	1
30	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0
36	1	0	1	0	1
37	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0

41	0	0	0	0	0
42	1	1	1	0	1
43	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0
48	1	0	1	0	1
49	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0
51	0	1	0	1	1
52	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0
54	1	0	1	0	1
55	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0
58	0	1	0	1	1
59	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0
62	0	1	0	1	1
63	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0
67	1	0	1	0	1
68	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0
71	0	1	0	1	1
72	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0
75	0	1	0	1	1
76	0	0	0	0	0
77	0	1	0	1	1
78	0	0	0	0	0

Tablas de costos

Tabla 47: Costos antes de la implementación

(DURANTE 1 SEMANA)	
Materiales	Costo (S./)
Pegamento (Aguaje y Kilin)	20
Esponja	10
Bencina	8
Tinte Normita	8.5
Fondo Crush	15
Crema Box	12
Termoplas	25
Jabón	2.5
TOTAL	101

Tabla 48: Costos después de la implementación

COSTOS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN (DURANTE 1 SEMANA)	
Materiales	Costo (S./)
Pegamento (Aguaje y Kilin)	10
Esponja	3.5
Bencina	3.5
Tinte Normita	3.5
Fondo Crush	6
Crema Box	6
Termoplas	10
Jabón	1
TOTAL	43.5

Tabla 49: Costos de Implementación

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN					
Herramientas implementadas	Descripción	Elementos	Costo unitario (S./)	Cantidad	Costo total (S./)
5S	Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplinar.	Hojas Bond	0.05	10	0.5
		Hojas de color	0.1	5	0.5
		Impresiones	0.1	15	1.5
		Plumones	2.5	2	5
		Tacho de basura	8	1	8
		Bolsas de basura	0.5	1	0.5
		Canuto de hilo grueso	0.8	1	0.8
		Papelote	0.7	2	1.4
Poka - Yoke	Fichas de especificaciones técnicas de calidad	Fichas de papel bond c/u con su mica	0.9	6	5.4
Total					26.9

Fuente: Calzado Gutiérrez