

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD EN UNA EMPRESA DE CALZADO,
TRUJILLO 2021”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autores:

Katherine Yanella Sebastian Marquina
Stefany Sofia Ulloa Arista

Asesor:

Ing. Cesar Enrique Santos Gonzales

<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Walter Estela Tamay	16684488
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Carlos Mendoza Ocaña	17806063
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Oscar Goicochea Ramírez	18089007
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud y sabiduría en todo el camino recorrido. A mis padres y hermana por su motivación, apoyo incondicional y dedicación en cada uno de mis pasos, siendo mi fortaleza para cumplir esta gran meta. Al programa Beca 18, por brindarme su apoyo en mi formación profesional. Y cada uno de mis amigos que forman parte de mi vida, por brindarme cada una de sus palabras de aliento y apoyo en el logro de esta meta.

A Dios, quien me dio la fe, fortaleza, la salud y la esperanza para cumplir con esta meta. A mis padres por su amor y apoyo incondicional, a mi hermano por ser mi compañero de vida y mi ejemplo a seguir.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme brindado salud, esperanza y fortaleza en todo el camino de la formación universitaria. A mi madre, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional, velando por mi bienestar físico y mental. A mi padre, porque a pesar de la distancia siempre estuvo dándome palabras de aliento en este largo camino. A mi hermana, por servirme de ejemplo en mi formación y por su apoyo vigilando cada uno de mis pasos. A cada uno de mis amigos por brindarme su motivación y su ayuda en cada uno de los pequeños obstáculos que se presentaron. Agradezco al programa Beca 18, por brindarme su confianza y apoyo en poder cumplir mi sueño de ser profesional. Por último y no menos importante al Ing. Cesar Santos Gonzales, por su asesoramiento en la realización de esa investigación y cada una de sus enseñanzas.

Agradezco a Dios, quien me dio la fe, fortaleza, la salud y la esperanza para lograr una meta más en mi vida. A mi padre por su amor y dedicación para nunca dejarme sola y velar siempre por mi bienestar y que cumpla mis metas. A mi madre por ser mi motivación de cada día y por su amor incondicional apoyándome en todo y siempre cuidando de mí. A mi hermano por ser mi compañero y mi mejor amigo de la vida, en las buenas y en las malas. Y a mi perro Leyco por su amor sin límites. A mi docente, por estar pendiente en nuestra formación académica y por su paciencia a través del curso.

CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE ANEXOS	12
RESUMEN	13
CAPÍTULO I.	14
INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Antecedentes	18
1.3. Bases teóricas	20
1.4. Definición de Términos	33
1.5. Problema	35
1.6. Objetivos	35
1.6.1. Objetivo General	35
1.6.2. Objetivos específicos	36
1.7. Hipótesis	36
1.8. Justificación	36
1.9. Aspectos éticos	37
CAPITULO II.	38
METODOLOGÍA	38

2.1.	Tipo de Investigación	38
2.2.	Población y Muestra	38
2.3.	Técnicas e Instrumentos	38
2.4.	Procedimientos	39
2.4.1.	Operacionalización de Variables	39
2.4.2.	Generalidades de la Empresa	40
2.4.3.	Diagnóstico del área problemática q	43
2.4.4.	Ishikawa	44
2.4.5.	Matriz de Priorización	46
2.4.6.	Matriz de Indicadores	48
2.5.	Solución de la Propuesta	49
2.6.	Evaluación Económica Financiera	112
CAPITULO III.		119
RESULTADOS		119
CAPITULO IV.		122
DISCUSIÓN		122
CONCLUSIONES		125
REFERENCIAS		126
ANEXOS		130

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Conceptos de Calidad	21
Tabla 2	Herramientas de la Gestión de la Calidad	28
Tabla 3	Operacionalización de variables	39
Tabla 4	Matriz de priorización	46
Tabla 5	Matriz de indicadores	48
Tabla 6	Producción de pares de la empresa de calzado	50
Tabla 7	Cuantificación de las causas que generan producto defectuoso	51
Tabla 8	Monetización de la pérdida por la CR7	52
Tabla 9	Modos de fallos de los productos defectuosos	54
Tabla 10	Efectos de falla potenciales	54
Tabla 11	Análisis del Índice de severidad	55
Tabla 12	Causas potenciales de las fallas	56
Tabla 13	Índice de ocurrencia de los fallos	57
Tabla 14	Índice de detección de los fallos	58
Tabla 15	NPR de los modos de fallo	59
Tabla 16	Acciones de mejora para reducir el NPR	61
Tabla 17	Mejora del NPR por las acciones de mejora	62
Tabla 18	AMEF	63
Tabla 19	Monetización mejorada de la CR7	65
Tabla 20	Motivos de Pares reprocesados en los periodos de enero a julio 2021	66
Tabla 21	Costo de pérdida mensual de pares reprocesados en los períodos de enero a julio 2021	67
Tabla 22	Muestreo de los límites de aceptación ocasionados por un mal cortado	68
Tabla 23	Límites de Control para un mal cortado	69

Tabla 24	Muestreo de los límites de control del mal perfilado _____	70
Tabla 25	Límites de control de un mal perfilado _____	70
Tabla 26	Muestreo de los límites de control de un mal armado _____	71
Tabla 27	Límites de control de un mal armado _____	72
Tabla 28	Monetización de la pérdida mejorada mensual de pares reprocesados _____	73
Tabla 29	Pares defectuosos en el período enero y julio 2021 _____	74
Tabla 30	Costo de pérdida mensual de pares en mal estado en los periodos de enero a julio 2021 _____	75
Tabla 31	Formato de encuesta para el programa de capacitación _____	76
Tabla 32	Plan de capacitación para los operarios _____	77
Tabla 33	Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa _____	79
Tabla 34	Cronograma de fechas de las capacitaciones _____	80
Tabla 35	Diagrama de Gant cronograma de fechas de las capacitaciones _____	82
Tabla 36	Evaluación de la eficacia de la capacitación _____	84
Tabla 37	Tiempo ocio producido por la falta de orden y limpieza _____	87
Tabla 38	Pares perdidos por el tiempo ocio _____	89
Tabla 39	Pérdida por la falta de orden y limpieza _____	90
Tabla 40	Elementos observados en la etapa de corte _____	92
Tabla 41	Elementos observados en la etapa de perfilado _____	93
Tabla 42	Elementos observados en la etapa de armado _____	93
Tabla 43	Elementos observados en la etapa de alistado _____	93
Tabla 44	Formato para la asignación e responsable de la limpieza por área _____	99
Tabla 45	Pérdida mejorada por la falta de orden y limpieza _____	101
Tabla 46	Monetización de la pérdida de la máquina láser _____	106
Tabla 47	Monetización de la pérdida de la máquina de aparado _____	106

Tabla 48	Cronograma de la implementación del TPM	107
Tabla 49	Análisis de criticidad	109
Tabla 50	Nivel de criticidad	110
Tabla 51	Indicadores del TPM de la cortadora láser	111
Tabla 52	Indicadores del TPM de la aparadora	111
Tabla 53	Pérdida monetaria mejorada por la falta de mantenimiento	112
Tabla 54	Personal a contratar	112
Tabla 55	Inmobiliario	113
Tabla 56	Inversión en la herramienta del AMEF	113
Tabla 57	Inversión en recurso humano para las 5'S	113
Tabla 58	Inversión en material para las 5'S	114
Tabla 59	Inversión en recurso humano para TPM	114
Tabla 60	Inversión en materiales para TPM	114
Tabla 61	Total de inversión de las herramientas	115
Tabla 62	Depreciación de los equipos	115
Tabla 63	Beneficios de las herramientas	116
Tabla 64	Estado de resultados proyectado	117
Tabla 65	Flujo de caja proyectado	117
Tabla 66	Beneficio obtenido de la implementación	119
Tabla 67	Resultados de indicadores de rentabilidad	121

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mercado de Calzado en América Latina. _____	14
Figura 2	Participación de la industria del calzado en el PBI (2006-2016). _____	15
Figura 3	Variación de la tasa de crecimiento anual de la producción de calzado (2006-2016) _____	16
Figura 4	Organigrama de la empresa _____	41
Figura 5	Mapa de procesos _____	42
Figura 6	_____	43
Figura 7	Diagrama de Ishikawa _____	45
Figura 8	Diagrama de Pareto _____	47
Figura 9	Producción de la empresa _____	50
Figura 10	Productos defectuosos (%) del periodo enero-julio del 2021 _____	51
Figura 11	Diagrama de Flujo _____	53
Figura 12	Pares de calzado reprocesados en los periodos de enero a julio 2021 _____	66
Figura 13	Porcentaje de pares reprocesados según la causa en los períodos de enero a julio 2021 _____	67
Figura 14	Límites de Control actual _____	69
Figura 15	Límites de control de un mal perfilado _____	71
Figura 16	Límites de control de un mal armado _____	72
Figura 17	Pares de zapatos defectuosos, rechazados y reprocesados en los periodos de enero a julio 2021 _____	74
Figura 18	Pares de zapatos en mal estado (%) _____	75
Figura 19	Pérdida monetaria por etapas _____	90
Figura 20	Disponibilidad de las máquinas _____	102
Figura 21	Rendimiento de las máquinas _____	102

Figura 22	Calidad de las máquinas	103
Figura 23	MTBF de las máquinas	104
Figura 24	MTTR de las máquinas	104
Figura 25	OEE de las máquinas	105
Figura 26	Beneficio de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad	119
Figura 27	Resultado de las pérdidas antes y después de la mejora	120
Figura 28	Herramientas de implementación	121

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Tabla resumen	130
Anexo 2 Matriz de consistencia	131
Anexo 3 Técnicas e instrumentos	132
Anexo 4 Encuesta de matriz de priorización	132
Anexo 5 Priorización de causas	133
Anexo 6 Cronograma de implementación de las 5´S	134
Anexo 7 Tarjeta Roja	136
Anexo 8 Tarjeta amarilla	136
Anexo 9 Formato del cronograma de limpieza	137
Anexo 10 Ficha de limpieza de máquina	137
Anexo 11 Notificación de desecho	137
Anexo 12 Hojas de verificación	138
Anexo 13 Hoja de auditoria para Seiri/Clasificar	139
Anexo 14 Hoja de Auditoria para Seiton/Ordenar	140
Anexo 15 Hoja de auditoria para Seiso/Limpiar	141
Anexo 16 Hoja de auditoría de Seiketsu/ Estandarización	142
Anexo 17 Hoja de auditoría de Shitsuke/disciplina	143
Anexo 18 Hoja de verificación de resultados	144
Anexo 19 Resultados de mejora de la implementación de las 5´S	145
Anexo 20 Indicadores de la máquina cortadora de láser antes del TPM	146
Anexo 21 Indicadores de la máquina de aparados del TPM	146
Anexo 22 Indicadores de la máquina cortadora de láser después del TPM	147
Anexo 23 Indicadores de la máquina aparadora después del TPM	147

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en una empresa de calzado, dedicada a la producción y comercialización de calzado femenino. El trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de implementación de una gestión de calidad sobre la rentabilidad de una empresa de calzado. Se estudio y evaluó todos los aspectos que afectan a la gestión de calidad como herramienta y el impacto que puede tener en la rentabilidad de la empresa.

En este sentido, se diagnosticó la situación actual a partir de la elaboración de un diagrama de Ishikawa, donde los principales problemas encontrados fueron: falta de control en el proceso productivo, falta de indicadores de calidad, falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo, falta de orden y limpieza y falta de mantenimiento. Además, se elaboró el diagrama de Pareto para identificar los principales problemas a solucionar mediante un cuestionario realizado a los 28 trabajadores de la empresa de calzado.

Frente a esto, se propuso la implementación de la gestión de calidad en base a la aplicación de herramientas como Ciclo de Deming, capacitaciones, 5'S y TPM, con la cual se logró un beneficio del 68% con un beneficio de S/53,265.28, a través de la reducción de los costos en el área de producción de S/78,105.28 a S/24840.

PALABRAS CLAVES: gestión de calidad, rentabilidad

CAPÍTULO I.

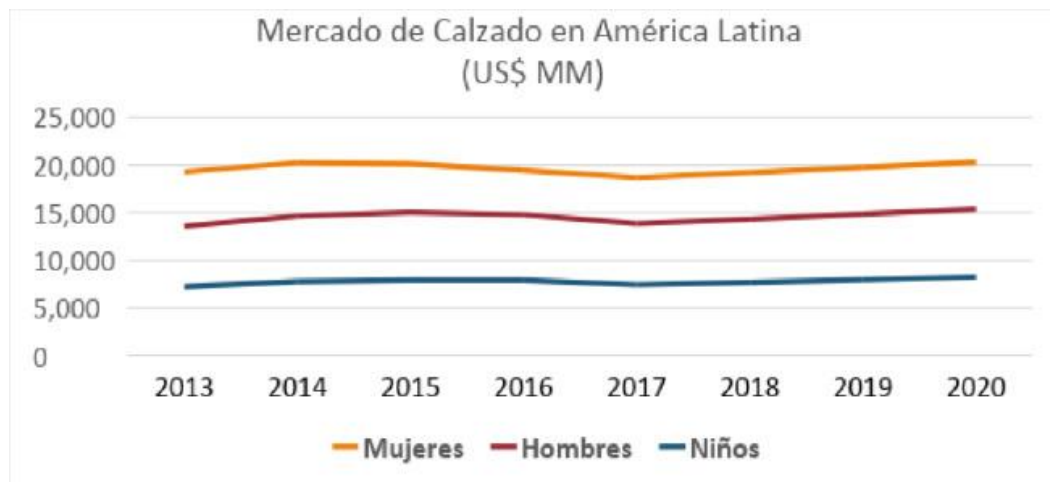
INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En la actualidad, a nivel mundial las empresas buscan mejorar sus procesos para cubrir y satisfacer las necesidades de sus clientes, reduciendo con ellos sus productos defectuosos y los costos que traen consigo, con la finalidad de mejorar su situación financiera; sin embargo no todas cuentan con las herramientas necesarias para mejorar sus productos, debido a que carecen de un sistema de calidad, el cual ayude a prevenir la producción de productos defectuosos, tiempos muertos y reducir los costos operativos.

Figura 1

Mercado de Calzado en América Latina.



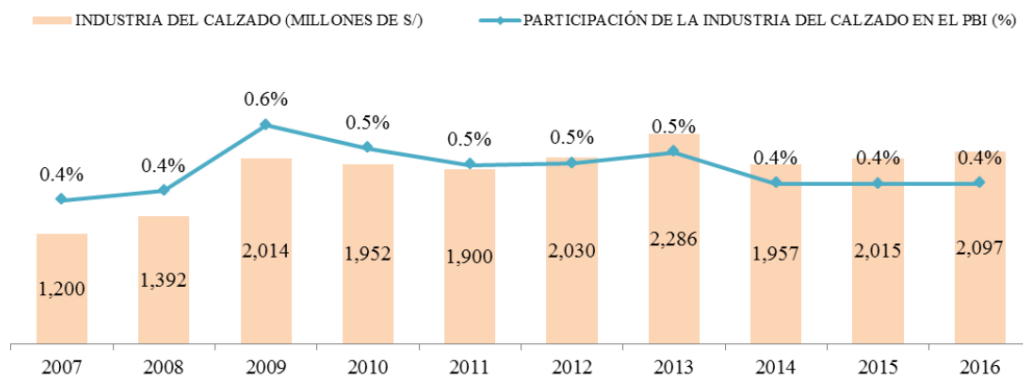
Internacionalmente las empresas buscan entregar un producto que cumplan con las especificaciones de sus clientes, es así como buscan obtener la certificación internacional o cumplir con los requisitos de la norma que regula la implementación de un sistema de calidad. “La ISO 9001 es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas,

independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.” (ISOTOOLLS EXCELLENCE, s.f)

En el Perú, la producción de calzado se destina principalmente al mercado nacional, siendo los principales demandantes el sector construcción, servicios de protección y seguridad, limpieza, servicios de apoyo a edificios y mantenimiento de jardines, así como el orientado al consumo personal. (IEES, 2017)

Figura 2

Participación de la industria del calzado en el PBI (2006-2016).

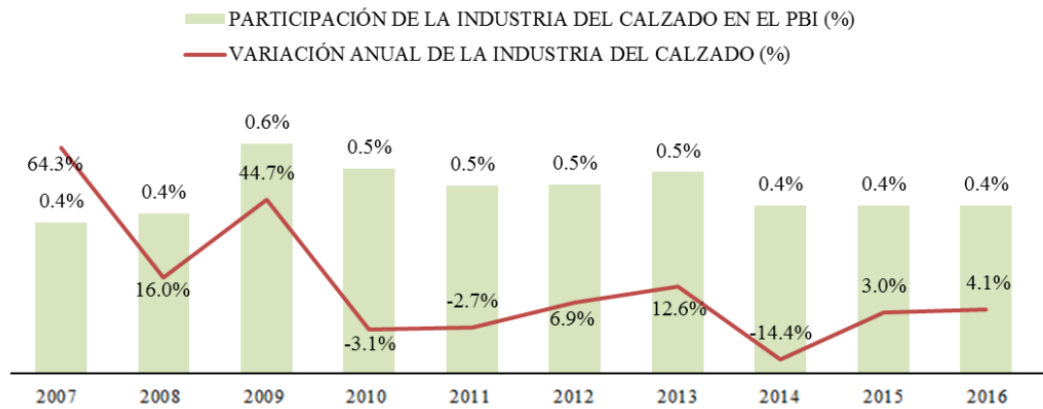


Los mercados actuales en el Perú son producto de una fuerte competencia sobre todo en el sector de calzado que día a día busca innovar e implementar distintas herramientas y metodologías que les permitan alcanzar sus objetivos estratégicos.

Asimismo, está el calzado importado que entró al mercado peruano con una estrategia de bajos precios en comparación a los precios del productor nacional pero también de baja calidad. No obstante, la industria del calzado ha sobrevivido a estas circunstancias, debido a la competitividad de algunas empresas del sector, principalmente ubicadas en Trujillo, en los distritos: El Porvenir, La Esperanza y Florencia de Mora. (Ministerio de trabajo y producción social, 2011)

Figura 3

Variación de la tasa de crecimiento anual de la producción de calzado (2006-2016)



Muchas de estas evidencian que la Gestión de Calidad es una herramienta clave que contribuye a la mejora de los procesos y actividades de una organización logrando así incrementar de manera significativa su rentabilidad, a través de un mejoramiento continuo de los productos y el servicio que brinda, eliminando una gran cantidad de mermas que en síntesis reducen los costos y aumentan las utilidades de las organizaciones con la perspectiva de satisfacer las necesidades de sus clientes finales que hoy en día exigen un calzado bajo estándares de calidad.

Finalmente, la empresa de calzado, en la actualidad no cuenta con un sistema de gestión de calidad como parte de su gestión organizativa, opera sin considerar si se lleva a cabo o no un análisis y verificación de cada uno de los procesos de elaboración del calzado, mucho menos de los productos terminados, así como también carece de un personal calificado y competente en una implementación de calidad en la empresa, solo es una mano de obra que cumple con la demanda sin percatarse de fallas y mermas al momento de elaborar el producto y ocasionando así una insatisfacción en el cliente final ya que se entrega un producto que no cumple con sus requisitos y expectativas, lo que en gran parte reduce la demanda y una gran disminución de la

rentabilidad de la empresa. Sin embargo, la empresa de calzado busca desarrollarse en el sector como una empresa altamente competitiva que busca siempre una mejora continua bajo estándares de eficiencia, calidad y efectividad cumpliendo con las necesidades, requisitos y expectativas de sus clientes en la actualidad. Es por ello que la presente investigación desarrollará técnicas e instrumentos de recolección de datos que permitan implementar propuestas de mejora para eliminar los problemas actuales y evaluar el impacto que tendrá sobre su rentabilidad.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacional:

Arias Peña (2012) en su tesis titulada “Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa Quality & Consulting Group S.A.S. conforme a la Norma Iso 9001:2008” de la Universidad Libre de Colombia en la ciudad de Bogotá, analizó la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad conforme a la norma internacional ISO 9001 versión 2008 en la empresa de consultoría Quality & Consulting Group S.A.S, mediante el uso de cuestionarios, observación y entrevistas que les permitió recolectar y clasificar la información donde encontraron oportunidades de mejora para las diferentes áreas de la organización, estableciendo las unidades funcionales de la misma y los procedimientos conexos, así como el personal responsable a respecto a los numerales de la norma ISO 9001:2008. Logrando así demostrar que la implementación del Sistema de Gestión de Calidad permitió a la compañía la creación de una estructura organizacional basada en el conocimiento de la situación real de la empresa y orientada bajo directrices de calidad en cada uno de los niveles, y un manejo de la operación focalizado en metas y resultados establecidos.

1.2.2. Nacional:

En la tesis titulada “Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en base a la Norma ISO 9001:2015 en una empresa de fabricación de calzados de cuero femenino ubicada en Lima Metropolitana”, de la Universidad Católica del Perú en la Ciudad de Lima, analizo la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) como herramienta para la mejora de los procesos de una empresa de calzado

femenino y con ello, aumentar la satisfacción de sus clientes y la rentabilidad de la empresa. Para ello planteó un diseño de implementación de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015, logrando implementar cada una de sus exigencias donde demostraron que la propuesta de SGC basado en la Norma ISO 9001:2015 como mejora productiva en la empresa de calzados ofrece considerables beneficios. (Mogrovejo Román, 2018)

Dávila Dávila, (2017) en su tesis titulada “Gestión de calidad para incrementar la rentabilidad en la empresa GM Fiori Industrial SRL, 2017” de la Universidad Norbert Wiener en la Ciudad de Lima, analizó de qué manera se puede dar solución a la problemática existente en la empresa GM Fiori Industrial diseñando un sistema de gestión de calidad que permita reducir la producción defectuosa e incrementar la rentabilidad de la empresa. Para lo cual se recolectaron datos cualitativos y cuantitativos a través de un registro de información de la empresa la cual estaba compuesta por el análisis de los estados financieros (Estado de Situación y Estado de resultados) y ratios financieras usando una encuesta, para cruzar información entre los indicadores financieros e indicadores de calidad. Ambos análisis permitieron demostrar que la mejor manera de reducir la producción defectuosa e incrementar la rentabilidad sería la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, esto por ser una herramienta clave en el crecimiento de la empresa.

Según Lázaro Lázaro & Díaz Vereau (2018) en su tesis titulada “Propuesta de mejora en la Gestión de producción, calidad, mantenimiento y medioambiental de una ladrillera para incrementar su rentabilidad” de la Universidad Privada del Norte en la Ciudad de Trujillo, analizaron el incremento de la rentabilidad de la ladrillera Josselyn realizando un diagnóstico general de la situación actual de la empresa para cada área de estudio, mediante el diagrama de Pareto proponiendo así la implementación de herramientas y metodologías: Método del transporte de Vogel, pronóstico de ventas, Casita de Calidad, MRP, con el fin de determinar el impacto económico que genera la propuesta de mejora en la gestión de producción, calidad, mantenimiento y medio ambiente de la ladrillera Jhosselyn.

1.3. Bases teóricas

a) Calidad

Se trata de un concepto subjetivo, ya que, si le preguntas a alguien sobre lo que percibe por calidad, probablemente sea diferente a lo que otro considera. La calidad es un atributo muy tenido en cuenta en la mayoría de los casos. Además, también es un adjetivo que se utiliza como un instrumento de venta a la hora de aplicarlo a cualquier servicio, producto, o marca. (Peiró, 2021)

Tabla 1

Conceptos de Calidad

Autores	Enfoque	Acento diferencial	Desarrollo
Platón	Excelencia	Calidad absoluta (producto)	Excelencia como superioridad absoluta, <>. Asimilación con el concepto de <>. Analogía con la calidad de diseño.
Shewhart Crosby	Técnico: conformidad con especificaciones	Calidad comprobada/ controlada (procesos)	Establecer especificaciones. Medir la calidad por la proximidad real a los estándares. Énfasis en la calidad de conformidad. Cero defectos.
Deming, Taguchi	Estadístico: pérdidas mínimas para la sociedad, reduciendo la variabilidad y mejorando estándares	Calidad generada (producto y procesos)	La calidad es inseparable de a eficacia económica. La calidad exige disminuir la variabilidad de las características del producto alrededor de los estándares y su mejora permanente. Optimizar la calidad de diseño para mejorar la calidad de conformidad.
Feigenbaum Juran Ishikawa	Aptitud para el uso	Calidad planificada (sistema)	Traducir las necesidades de los clientes en las especificaciones. La calidad se mide por lograr la aptitud deseada por el cliente. Énfasis tanto en la calidad de diseño como de conformidad.
Parasuraman Berry Zeithaml	Satisfacción de las expectativas del cliente	Calidad satisfecha (servicio)	Alcanzar o superar las expectativas de los clientes. Énfasis en la calidad de servicio.
Evans (Procter & Gamble)	Calidad total	Calidad gestionada (empresa y su sistema de valor)	Calidad significa crear valor para los grupos de interés. Énfasis en la calidad en toda la cadena y el sistema de valor.

Fuente: (Camison , Cruz, & González, 2006)

b) Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)

La gestión de la calidad integra dentro de un enfoque estratégico el tratamiento de la calidad en la empresa, y se sustenta en los principios de orientación al cliente, mejora continua, enfoque en las personas y visión global de la organización. (Camispon Zornoza, Borona Navarro, Villar López , & Puig Denia, 2008)

Según Camison, Cruz, & González (2006) Es un conjunto de elementos

interrelacionado de una empresa u organización por los cuales se administra de forma planificada la calidad de la misma, en la búsqueda de la satisfacción de sus clientes.

c) Control Estadístico de la Calidad

El CEC se basa en la idea de elaborar productos no defectuosos por medio del control estricto de los procesos. Dado que su lema es «introducir la calidad en el proceso», el CEP constituye el corazón de este enfoque de Gestión de la Calidad.

El CEP consiste en controlar los procesos verificando la conformidad de algunas características de calidad (el diámetro o la longitud de una pieza, las reservas correctas en un hotel, o el tiempo de prestación de un servicio) mientras las tareas de que consta se están desarrollando. (Camisón, Cruz, & González, 2006)

d) Calidad Total

La calidad es el factor decisivo en la elección de los clientes, por lo que se convierte en la causa competitiva de mayor importancia en un producto o en un servicio prestado. Para el logro de esta calidad-que significa la satisfacción de las necesidades, deseos y expectativas del cliente o el receptor de un trabajo, quien recibe el servicio al precio esperado y dentro del plazo establecido- es necesario movilizar a toda la organización para que viva en calidad.

Cuando hablamos de calidad no nos referimos solamente a la calidad de los servicios o productos, sino también a la calidad del proceso de obtención del producto o de prestación del servicio, al recurso humano y; en general, a todos los factores que intervienen en la obtención y en el mejoramiento de la calidad.

Estamos refiriéndonos, así, a la calidad total. (Paladino & Croce, s.f)

e) **Importancia de la Gestión de la Calidad**

La gestión por la calidad debe verse como el trabajo por reforzar la formación y consolidación de un valor humano, donde lo que más interesa es la satisfacción por la obra bien hecha y no solo como un conjunto de técnicas y procedimientos que los directivos aplican para comprobar si los que realizan el trabajo lo han hecho bien.

La implementación de sistemas de gestión de la calidad ha encontrado muchas dificultades, algunas evidentes, otras no tanto; de forma curiosa, tanto directivos como trabajadores oponen resistencia a los cambios que conllevan estos sistemas. Uno de los planteamientos en contra de ellos es que la implementación resulta costosa, pero la opinión generalizada es que, con la mejoría obtenida en cuanto a la eficiencia y la disminución de errores, los costos disminuyen. Los beneficios potenciales para una organización al implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta norma internacional son:

- La capacidad para proporcionar de manera regular productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables.
- Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos.
- La capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados.

La norma indica que el SGC debe permitir asegurarse de que se hace un uso eficiente de los recursos, la adopción de decisiones se basa en evidencias objetivas y la gestión se orienta a las necesidades y expectativas de las partes

interesadas. (León Ramento, y otros, 2018)

f) Principios de la Gestión de la Calidad

Un principio de gestión de la calidad se puede definir como una regla básica utilizada para dirigir y operar una organización. Se centra en la mejora continua del desempeño a largo plazo, enfocándose en los clientes y determinando las necesidades de todas las partes interesadas. (Burckhardt Leiva, Gisbert Soler, & Pérez Molina, 2016)

- Principio 1: Enfoque al Cliente

Las empresas dependen de sus clientes, y por lo tanto deben comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer todos los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder a las expectativas de los empleados.

La organización debe tener claro que las necesidades de sus clientes no son estáticas, sino dinámica por lo que van cambiando a lo largo del tiempo, además de ser los clientes cada vez más exigentes y cada vez se encuentran más informados. (NUEVA ISO 9001:2015, 2017)

- Principio 2: Liderazgo

El liderazgo es clave dentro del Sistema de Gestión de Calidad. Los líderes, establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos pueden crear y mantener el desarrollo interno en el que los integrantes de la organización se vean totalmente involucrados en alcanzar sus objetivos.

Los líderes, son los encargados de movilizar y encauzar los esfuerzos de la organización. Deben de ser un ejemplo y referente para el resto de sus

miembros. Proponen y desarrollan el plan estratégico de la empresa y tienen la obligación de transmitir su impulso al resto de la organización.

(Calidad y ADR, 2010)

- Principio 3: Participación del personal

El personal, con independencia del nivel de la organización en el que se encuentre, es la esencia de una organización y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la organización.

La aplicación de este principio impulsa las siguientes acciones:

- ✓ Comprender la importancia del puesto y su contribución en la organización.
- ✓ Identificar las limitaciones en el trabajo.
- ✓ Aceptar las competencias y la responsabilidad en la resolución de problemas.
- ✓ Evaluar la actuación de acuerdo con los objetivos y metas personales.
- ✓ Búsqueda activa de oportunidades para aumentar las competencias, conocimientos y experiencia, así como de oportunidades de mejora.
- ✓ Compartir libremente conocimientos y experiencias en equipos y grupos. Km
- ✓ Discutir abiertamente los problemas y los temas.
- ✓ Mejor representación de la organización ante clientes, comunidades locales y la sociedad en general. (Cabo Salvador, 2021)

- Principio 4: Enfoque basado en procesos

El enfoque basado en procesos es uno de los aspectos que mayor relevancia ha adquirido dentro de la norma ISO 9001, desde el año 2000, como pilar sobre el que estructurar los Sistemas de Gestión de la Calidad.

Concretamente, el enfoque basado en procesos busca implantar una filosofía en la organización, que permita la identificación de todos los procesos incluidos en el Sistema de Gestión de la Calidad, cómo éstos funcionan, así como las interrelaciones entre ellos. De esta forma, resulta más fácil tener un seguimiento y control del funcionamiento de los diferentes procesos. (Escuela Europea de Excelencia, 2020)

- Principio 5: Enfoque de Sistema para la gestión

Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de una Organización en el logro de sus objetivos. Una Organización que adopte el enfoque anterior genera confianza en la capacidad de sus procesos y en la calidad de sus servicios, y proporciona una base para la mejora continua. Esto puede conducir a un aumento de la satisfacción de los Clientes y de otras partes interesadas y al éxito de la organización. (Quesada Madriz, 2021)

- Principio 6: Mejora continua

La mejora continua, como uno de los principios de gestión de la calidad, debe ser un objetivo permanente de la organización. Se logra siguiendo el [“Ciclo de Deming”](#) o ciclo de Mejora Continua. (Gabarró Sust, 2021)

- Principio 7: Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.

Las decisiones que se toman basadas en el análisis y evaluación de datos e información son más propensas a conseguir los resultados deseados. La toma de decisiones implica cierta incertidumbre y subjetividad. Es imprescindible llevar el análisis a la mayor objetividad y confianza posible para tomar la decisión correcta.

Con la aplicación del principio del enfoque basado en hechos para la toma de decisiones se alcanzan ventajas competitivas como la toma de decisiones fundamentada en información veraz y fiable, el incremento de la capacidad para demostrar la eficacia de las decisiones mediante la referencia a datos objetivos, y el aumento de la capacidad para revisar, cuestionar y cambiar las opiniones y decisiones. (NUEVA ISO 9001:2015, 2013)

- Principio 8: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:

Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor. Es necesario establecer relaciones que mantengan un equilibrio entre los beneficios a corto plazo y las consideraciones de largo plazo, identificar y

seleccionar los proveedores críticos, establecer desarrollos conjuntos y actividades de mejoramiento, inspirar, promover y reconocer los logros y mejoras de los proveedores y establecer canales de comunicación claros y abiertos. (NORMAS ISO 9000 Y CALIDAD, 2007)

g) Nuevas Herramientas de la Gestión de la Calidad

Tabla 2

Herramientas de la Gestión de la Calidad

Nuevas Herramientas	Propósito
Diagrama de afinidad (DA)	Sintetizar un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones, temas, expresiones...) agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí. De gran ayuda cuando se dispone de una gran cantidad de información proveniente de fuentes diferentes.
Diagrama de interrelaciones o relaciones (DR)	Mostrar las relaciones complejas de causa y efecto e identificar las causas fundamentales o las cuestiones clave. Determina qué idea tiene influencia sobre otra, representando esta relación mediante una flecha en la dirección de la influencia.
Diagrama de árbol (DAR)	Descomponer temas en partes, proyectos en tareas y síntomas en causas fundamentales. El objetivo de la herramienta es identificar ideas en detalle creciente.
Diagrama matricial (DM)	Establecer puntos de conexión lógica entre grupos de características, funciones o actividades, representándolos gráficamente. A través de matrices permite visualizar e identificar diferentes relaciones y el grado de relación existentes entre ellos.
Matriz de análisis de datos o matriz de priorización	Priorizar actividades, temas, características de productos o servicios, etc. a partir de criterios de ponderación conocidos.
Diagrama de flechas (DF)	Planificar y controlar de forma adecuada y eficaz el desarrollo y el progreso de cualquier proyecto formado por un conjunto de actividades. Dentro de este tipo de diagramas destacan las técnicas PERT y CPM
Diagrama de proceso de decisión (DPD)	Identificar y representar los sucesos y contingencias posibles durante el proceso de resolución de un problema. Desarrolla medidas de acción contra las posibles contingencias y dificultades que se presenten, así como anticipa posibles desviaciones previniendo que ocurran.

Fuente: (Camison , Cruz, & González, 2006)

h) Norma de Gestión de la Calidad

Las Normas de Gestión de La Calidad son modelos de gestión que reúnen una serie de pautas genéricas que debe cumplir cualquier empresa, con independencia de su tamaño o actividad, para garantizar la CALIDAD de sus productos o servicios brindados, siendo hoy en día pilar indispensable en el camino de MEJORA CONTINUA y la gestión de proyectos.

Las Normas de Gestión de La Calidad más reconocida a nivel mundial son las establecidas por la “International Organization for Standardization”, normalmente conocida como Normas ISO. (Tiempo de estudio, 2009)

i) Las Normas ISO

Las normas ISO son documentos que especifican requerimientos que pueden ser empleados en organizaciones para garantizar que los productos y/o servicios ofrecidos por dichas organizaciones cumplen con su objetivo. El objetivo perseguido por las normas ISO es asegurar que los productos y/o servicios alcanzan la calidad deseada. Para las organizaciones son instrumentos que permiten minimizar los costos, ya que hacen posible la reducción de errores y sobre todo favorecen el incremento de la productividad.

Las normas ISO se han desarrollado y adoptado por multitud de empresas de muchos países por una necesidad y voluntad de homogeneizar las características y los parámetros de calidad y seguridad de los productos y servicios. (ISOTools EXCELLENCE, 2015)

- Norma ISO 9001:2008: La norma ISO 9001:2008 es un documento normativo que establece los requisitos necesarios a la hora de implantar un Sistema de Gestión de la Calidad y pertenece a la familia ISO 9000. La norma ISO 9001:2008 es la única que establece los requisitos necesarios

para que un Sistema de Gestión de la Calidad sea auditable y certificable.

(ISOTools Excellence, 2015)

- Norma ISO 9001:2015: El principal objetivo de la ISO 9001:2015 es lograr que una compañía consiga la satisfacción del cliente mediante el establecimiento de procesos de mejora continuada dentro de la misma. En resumen, una empresa que esté certificada en ISO 9001:2015 tendrá una ventaja competitiva respecto al resto. El certificado avalará que está mejor organizada, que es capaz de reducir gastos innecesarios y que está aumentando su productividad progresivamente. (EALDE, 2020)

j) Rentabilidad

El término rentabilidad se refiere a los beneficios conseguidos o que pueden obtenerse procedentes de una inversión realizada con anterioridad. Este concepto resulta muy importante tanto en el ámbito empresarial como en el de las inversiones, ya que permite conocer la capacidad de una compañía para remunerar los recursos financieros empleados. (García, 2017)

La rentabilidad es aquella asociación que se da entre la utilidad y aquello que se invierte y que es necesaria para lograr lo primero (utilidad); pues representa la efectividad que tiene la empresa para generar las ganancias logradas a través de las ventas realizadas y como es que hace sus inversiones para seguir aumentos sus utilidades; si se tiene buenas utilidades esto es producto a una buena planificación, administración adecuada, de costos y gastos. La rentabilidad se entiende también como una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan los medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener los resultados esperados. (Zamora Torres, 2008)

La rentabilidad puede considerarse, a nivel general, como la capacidad o aptitud de la empresa para generar un excedente partiendo de un conjunto de inversiones efectuadas. Por lo tanto, se afirma que la rentabilidad es una concreción de un resultado obtenido a partir de cualquier tipo de actividad económica, ya sea de transformación, de producción o de intercambio, considerando que el excedente aparece en la parte final del intercambio. (Lizcano Álvarez, 2004)

k) Tipos de Rentabilidad

- Rentabilidad Económica

La rentabilidad económica es el beneficio que obtiene una empresa por las inversiones realizadas. Para su medición, se recurre a los estados financieros de la firma. Es decir, la rentabilidad económica es la ganancia que han dejado las inversiones efectuadas por una compañía, y suele expresarse como un porcentaje.

En general, para aumentar la rentabilidad económica se deben aumentar los ingresos y/o reducir los costes en la compañía. Esto, dependiendo de la circunstancia de cada organización. (Westreicher, 2021)

La rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de estos. A la hora de definir un indicador de rentabilidad económica nos encontramos con tantas posibilidades como conceptos de resultado y conceptos de inversión relacionados entre sí. (Vergara Chorres, 2014)

- Rentabilidad Financiera

La rentabilidad financiera son aquellos beneficios económicos obtenidos a partir de los recursos propios e inversiones realizadas. La rentabilidad financiera también se conoce con el nombre de rentabilidad sobre el capital, o por su nomenclatura en inglés, ROE (Return on Equity), que relaciona los beneficios obtenidos netos en una determinada operación de inversión con los recursos necesarios para obtenerla. (Pedrosa, 2021)

I) Medidas de Rentabilidad

Según De La Hoz Suárez, Ferrer, & De la Hoz (2008) Las medidas de rentabilidad permiten pesar con qué eficiencia utiliza la empresa sus activos y con qué eficiencia gestiona sus operaciones. Las tres medidas de rentabilidad más conocidas son:

- El VAN es el acrónimo del Valor Actual Neto, también conocido como Valor Presente Neto (VPN). Es uno de los indicadores financieros para valorar y determinar la viabilidad y la rentabilidad de un proyecto de inversión, más conocidos y utilizados. Se determina mediante la actualización de los flujos de gastos e ingresos futuros del proyecto, menos la inversión inicial. Si el resultado de esta operación es positivo, es decir, si refleja ganancia se puede decir que el proyecto es viable. (Ramírez, 2021)
- TIR o Tasa Interna de Retorno es uno de los métodos de evaluación de proyectos de inversión más recomendables. Se utiliza frecuentemente para analizar la viabilidad de un proyecto y determinar la tasa de beneficio o rentabilidad que se puede obtener de dicha inversión. Estrechamente

ligado al VAN, el TIR también es definido como el valor de la tasa de descuento que iguala el VAN a cero, para un determinado proyecto de inversión. Su resultado viene expresado en valor porcentual. (Ramírez, 2021)

- Margen de Beneficio, el cual mide el beneficio obtenido por cada unidad monetaria de Ventas.
- Rentabilidad del Activo que mide el beneficio por unidad monetaria de Activo.
- Rentabilidad de los Fondos Propios, la cual mide cómo les va a los accionistas durante el año, es decir, representa la verdadera medida del resultado del rendimiento.

1.4. Definición de Términos

a) Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es una herramienta de control de calidad utilizada para facilitar el análisis de un problema. Se trata de una gráfica visualmente atractiva, que ordena causas y efectos separando las causas o ideas principales de las causas o ideas secundarias. Sobre la cabeza del pescado se escribe el síntoma a analizar, y la espina central agrupará y clasificará las causas que producen el síntoma o efecto. (Porporatto)

b) Diagrama Pareto

Un diagrama de Pareto es un gráfico en el que la información de los datos analizados se muestra mediante un diagrama de barras de forma descendente y en función de su prioridad. También se le denomina curva cerrada o distribución A-B-C. Lo que nos permite es conocer el orden de importancia de las variables que intervienen en un estudio. (Rus Arias, 2021)

c) Ciclo de Deming

El ciclo de Deming es un sistema que se utiliza en las empresas para lograr un proceso de mejora continua.

Cabe destacar, que el ciclo Deming es utilizado por las empresas que buscan incrementar sus estándares de calidad y funcionar de manera más eficaz. Si se usa correctamente puede ayudar a que las empresas mejoren sus niveles de rendimiento y productividad. Puesto que todo el trabajo y esfuerzo se orienta al logro de los objetivos propuestos. (Quiroa, 2021)

d) 5'S

5S es una herramienta de gestión visual fundamental dentro de Lean Manufacturing, y utilizada habitualmente como punto de partida para introducir la mejora continua en la empresa. Su misión es optimizar el estado del entorno de trabajo, facilitar la labor de los empleados y potenciar su capacidad para la detección de problemas. Con su implementación conseguimos mejorar la productividad del proceso y aumentar la calidad.

Disponer de un puesto de trabajo ordenado, limpio y bien organizado, es clave para atajar las pérdidas de tiempo-desplazamientos innecesarios, reducir los defectos en piezas, ahorrar en mantenimiento y aumentar la seguridad. Ayuda a que el personal de planta esté motivado y trabaje en las mejores condiciones. (Berganzo, 2016)

e) TPM

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una metodología Lean Manufacturing de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación

total de las personas. El TPM enfoca sus objetivos hacia la mejora de la eficiencia de los equipos y las operaciones mediante la reducción de fallas, no conformidades, tiempos de cambio, y se relaciona, de igual forma, con actividades de orden y limpieza. Actividades en las que se involucra al personal de producción, con el propósito de aumentar las probabilidades de mantenimiento del entorno limpio y ordenado, como requisitos previos de la eficiencia del sistema. (Salazar López, 2019)

1.5. Problema

- ¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de sistema de gestión de calidad sobre la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

- Determinar el impacto de la propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad sobre la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021.

1.6.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de calidad y de la rentabilidad de una empresa de calzado, Trujillo 2021.
- Desarrollar la propuesta de implementación de un Sietemade Gestión de Calidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Calidad.

1.7. Hipótesis

- La propuesta de implementación de un Sistema de gestión de calidad incrementa la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021.

1.8. Justificación

1.8.1. Justificación teórica

En el aspecto teórico, a presente investigación se realiza con el propósito de brindar conocimiento sobre un Sistema de Gestión de Calidad y su impacto al incrementar la rentabilidad en una empresa, sirviendo, así como guía para investigaciones futuras que busquen desarrollar con mayor profundidad la herramienta de estudio.

1.8.2. Justificación práctica

En el aspecto práctico, la presente investigación permitirá a través de la implementación de un sistema de Gestión de Calidad que la empresa incremente su rentabilidad cada año y sea altamente competitiva en el sector del calzado logrando la reducción de costos evitando productos defectuosos y la satisfacción de las expectativas y necesidades de sus clientes.

1.8.3. Justificación metodológica

En el aspecto metodológico, la presente investigación aporta instrumentos de análisis de documentos de tal manera que se obtenga información bajo criterios de validez y confiabilidad sobre el Sistema de Gestión de Calidad, ya que facilitara a otras investigaciones contar con soluciones y sugerencias en el caso que presenten la misma problemática.

1.9. Aspectos éticos

El presente estudio se rige bajo los aspectos éticos de toda investigación académica científica, teniendo como compromiso que el presente estudio se encuentra: Exento de fraude científico o de la invención parcial o total de datos que no se hayan efectuado en el presente análisis. Libre de falsificación y/o manipulación de información alterada con el objetivo de obtener resultados sesgados o favorables con la hipótesis de estudio. Exento de plagio o apropiación de ideas, sin citar ni reconocer la fuente de investigación, puesto que en todo momento se ha respetado la propiedad intelectual y se ha realizado el respectivo reconocimiento de los trabajos utilizados. Libre de conflictos de conciencia, puesto que las creencias del investigador con respecto a un tema en particular no influyen en los resultados de la investigación. Exento de autoría ficticia o también denominada regalo de coautoría, considerando que los autores del presente estudio son los únicos quienes han contribuido intelectualmente al desarrollo de este. Finalmente, la presente investigación no atropella ningún interés ni atenta contra el bienestar de la unidad de estudio, debido a que la empresa ha facilitado todos los datos e información para su tratamiento con el objetivo de desarrollar el presente, el cual traerá beneficios para ambas partes interesadas.

CAPITULO II.

METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

- Por la Orientación: Investigación Experimental, el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. (Alonso Serrano, y otros)
- Por el diseño: Diagnostico Propositivo, se fundamenta en una necesidad o vacío dentro de la institución, una vez que se tome la información descrita, se realizará una propuesta de sistema de evaluación del desempeño para superar la problemática actual y las deficiencias encontradas. (Metodología de la investigación)

2.2. Población y Muestra

- Población y muestra: Los procesos del Área de Calidad de la empresa de Calzados

La muestra del presente estudio comprende el área de gestión de Calidad a cargo del control de calidad y calidad total del producto.

2.3. Técnicas e Instrumentos

- Encuesta: Se obtiene información del funcionamiento de la empresa a través de los trabajadores del área de producción, recopilando sus opiniones, conocimientos y sugerencias para mejorar la situación actual de la empresa.
- Cuestionario: Son preguntas estratégicas formuladas por escrito a cada uno de los trabajadores de la empresa, para obtener información base para el desarrollo del presente estudio.
- Observación: Se realiza una observación minuciosa a la empresa con el objeto de analizar la situación actual .

2.4. Procedimientos

2.4.1. Operacionalización de Variables

Tabla 3

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
V. Independiente:	Conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de producción y en los productos o servicios obtenidos a través de él. (NUEVA ISO 9001:2015, 2020)	Variable medible mediante la producción de productos en buen estado	Producción	$\frac{\text{producción actual}}{\text{producción mejorada}} * 100$	
Gestión de calidad			Productos defectuosos	$\frac{\text{Prod. defec. actual} - \text{prod. defec. mejorado}}{\text{prodctos defectuosos mejorada}} * 100$	%
V. Dependiente:	Es el rendimiento que se produce después de realizar una inversión en un determinado tiempo; es decir una empresa es rentable si sus ingresos son mayores que sus egresos, esto es una forma de comparar los medios que se han utilizado en ello y la renta que se ha generado producto de esa inversión. (De La Hoz Suárez, Ferrer, & De La Hoz Suárez, 2008)	Variable medible mediante el control y comparación de las utilidades por la propuesta	Relación de Rentabilidad Actual Vs. Rentabilidad Mejorada	$\frac{\text{Renta. mejorada} - \text{renta. actual}}{\text{rentabilidad actual}} * 100$	S/
Rentabilidad					

2.4.2. Generalidades de la Empresa

La empresa se dedica a la fabricación y comercialización de calzado, se fundó hace 16 años con el propósito de satisfacer el mercado femenino que demanda gran cantidad de calzado, la cual ha permanecido en el tiempo gracias sus diseños ofrecidos, creciendo y llegando a departamentos como Piura, Tumbes y Lima.

- Misión:

Fabricar y comercializar calzado femenino con las últimas tendencias en moda, brindando un excelente servicio y calidad a todos sus clientes.

- Visión:

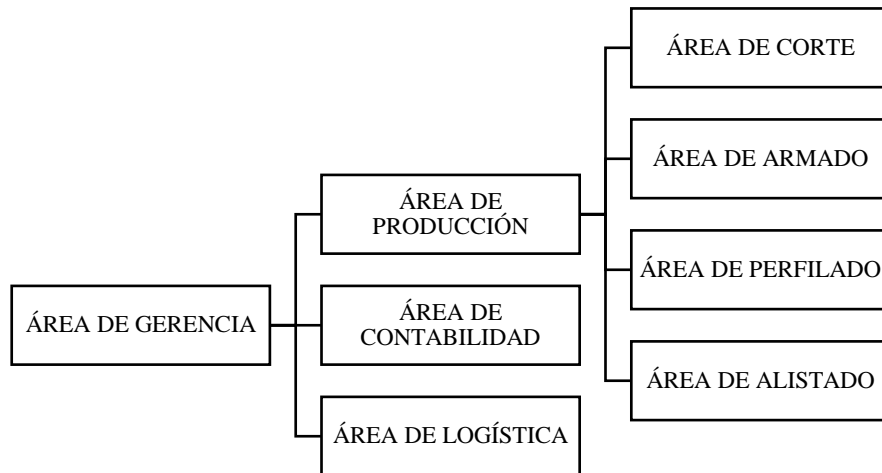
Ser una empresa líder en la fabricación y comercialización de calzado femenino a nivel nacional e internacional mediante la permanente innovación, implementación de tecnología de punta, diversificación de productos y la ampliación de nuestra cobertura territorial. Alcanzando así en más alto estándar de calidad y competitividad.

- Organigrama

El personal de la empresa lo constituyen 28 personas distribuidas en: área de Gerencia, área de Contabilidad, área de Ventas y área de producción.

Figura 4

Organigrama de la empresa



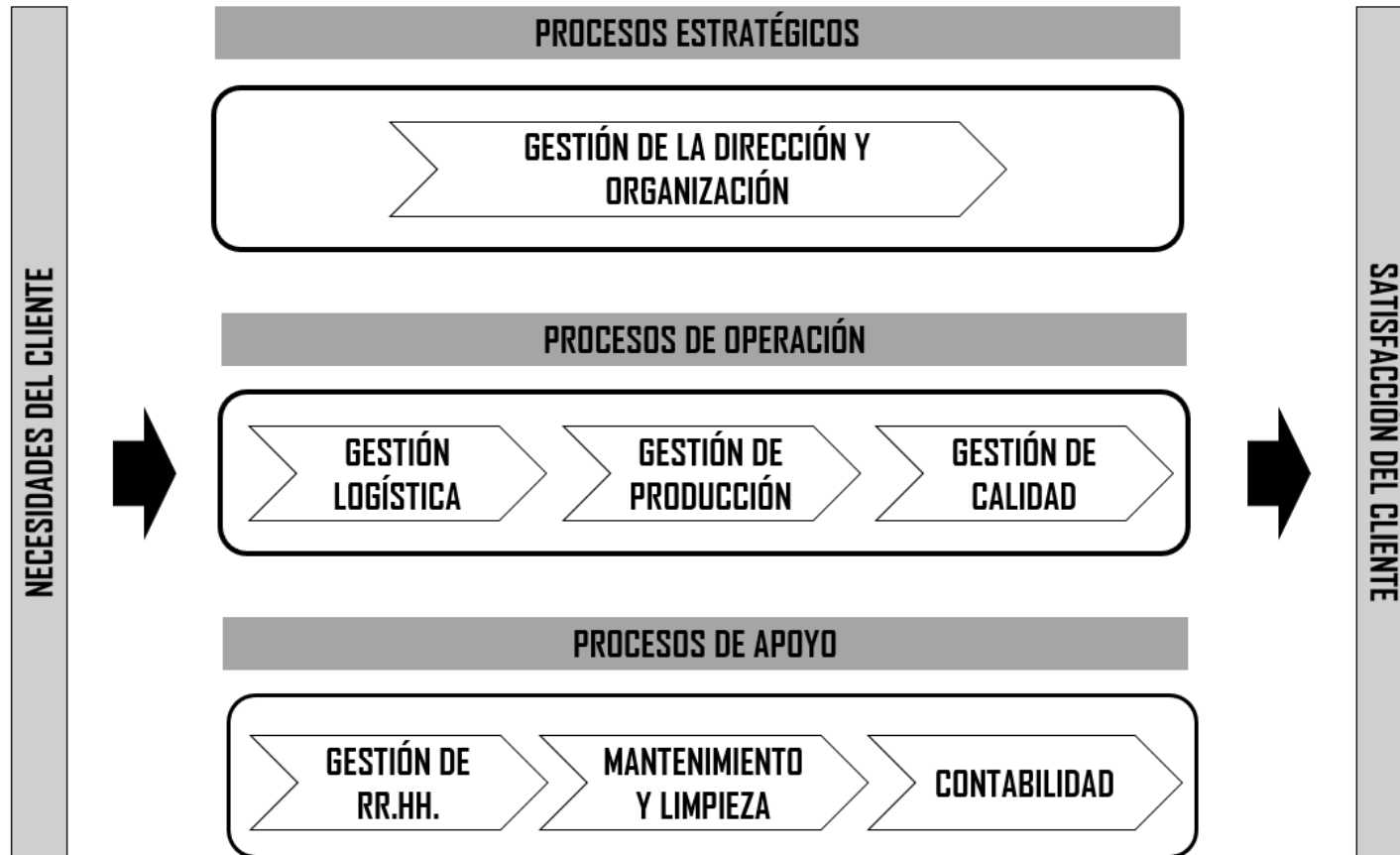
- Mapa de procesos de la empresa

Es una empresa dedicada al rubro de calzado que busca constantemente innovar y satisfacer las expectativas y necesidades de su público femenino.

El modelo de proceso de la empresa busca siempre que el funcionamiento de cada una de las gestiones involucradas siga un orden y control con la finalidad de cumplir con sus objetivos trazados.

Figura 5

Mapa de procesos

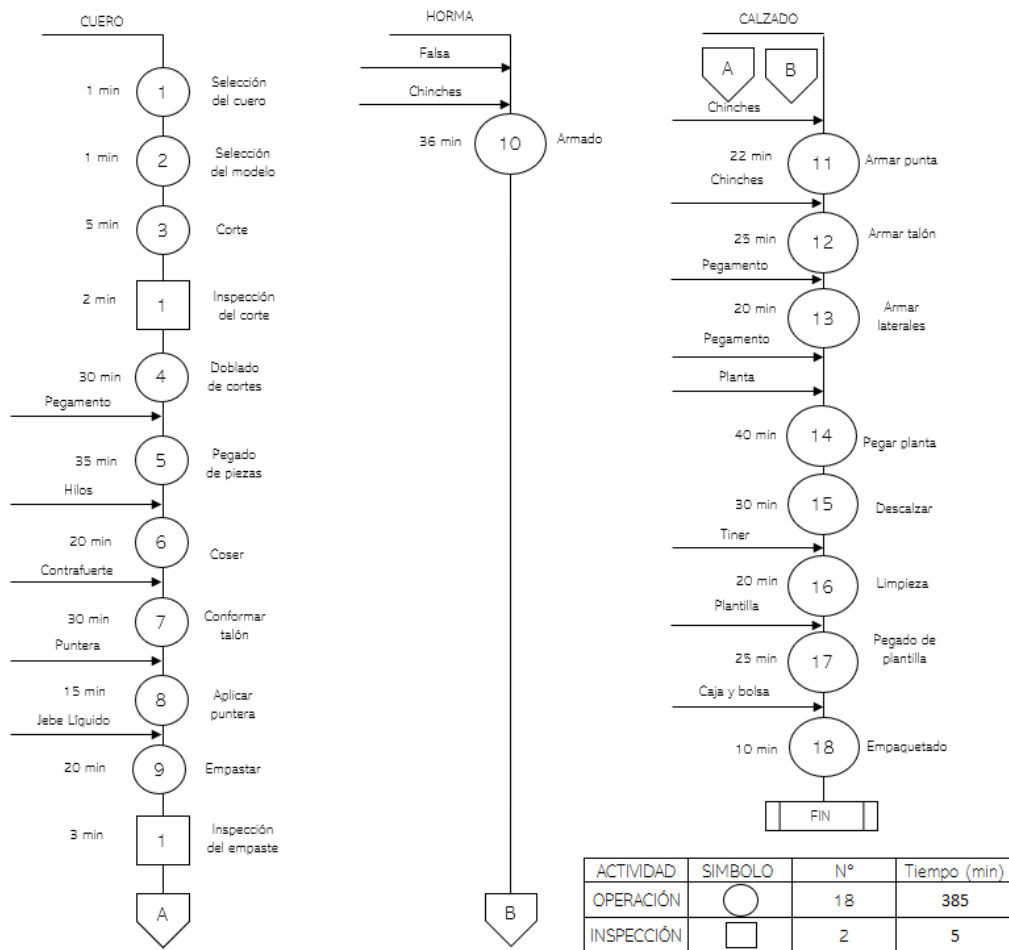


2.4.3. Diagnóstico del área problemática q

El proceso que se enfocará con mayor relevancia el presente estudio es el proceso de producción del calzado en la empresa. Para ello se realizó un DOP, en el cual se evidencia el proceso de transformación que sufre la materia prima hasta convertirse en el producto que el usuario final solicita. El proceso está conformado por 18 operaciones y 2 inspecciones detalladas a continuación:

Figura 6

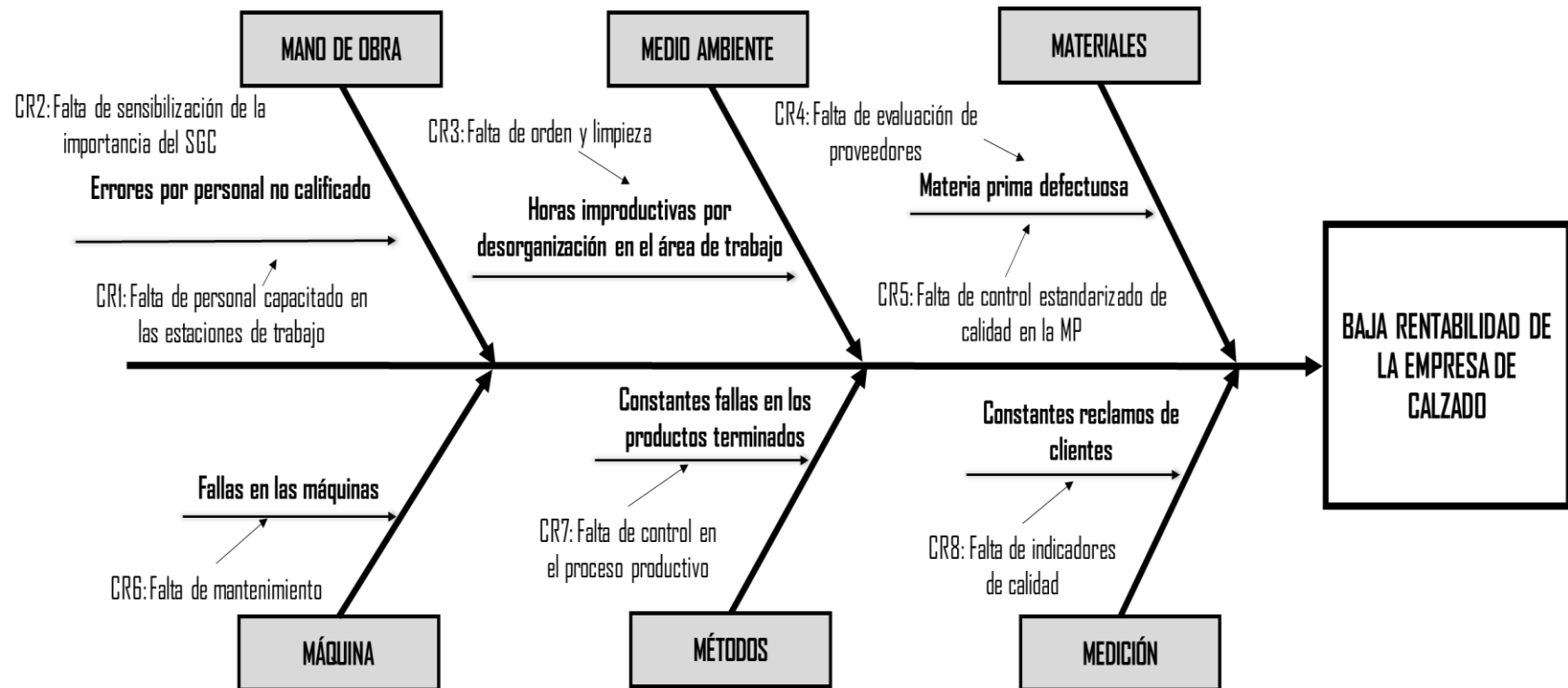
Diagrama de operaciones



La problemática de la baja rentabilidad que presenta la empresa de calzado con respecto al área de producción se representó a través del diagrama de Ishikawa, identificando las causas raíces evaluando la mano de obra, los materiales, la maquina y equipo, el método y la medición, evidenciando que la metodología de los proceso que lleva acabo actualmente la empresa no es la adecuada y está perjudicando de manera notoria ocasionando pérdidas y sobre todo insatisfacción en sus principales clientes.

Figura 7

Diagrama de Ishikawa



2.4.5. Matriz de Priorización

La identificación de los principales problemas que causan una baja rentabilidad en el área de producción de la empresa debido a la falta de implantación de un Sistema de Gestión de Calidad se priorizaron a través de un Diagrama Pareto usando la técnica 80-20, en el cual se pudo identificar las principales causas raíz que serán evaluadas con mayor interés en el desarrollo del trabajo. Estas se analizaron en base al nivel de impacto que tienen cada una de ellas, las que fueron identificadas mediante una encuesta realizada a cada uno de los trabajadores de la empresa. (Ver Anexo 4)

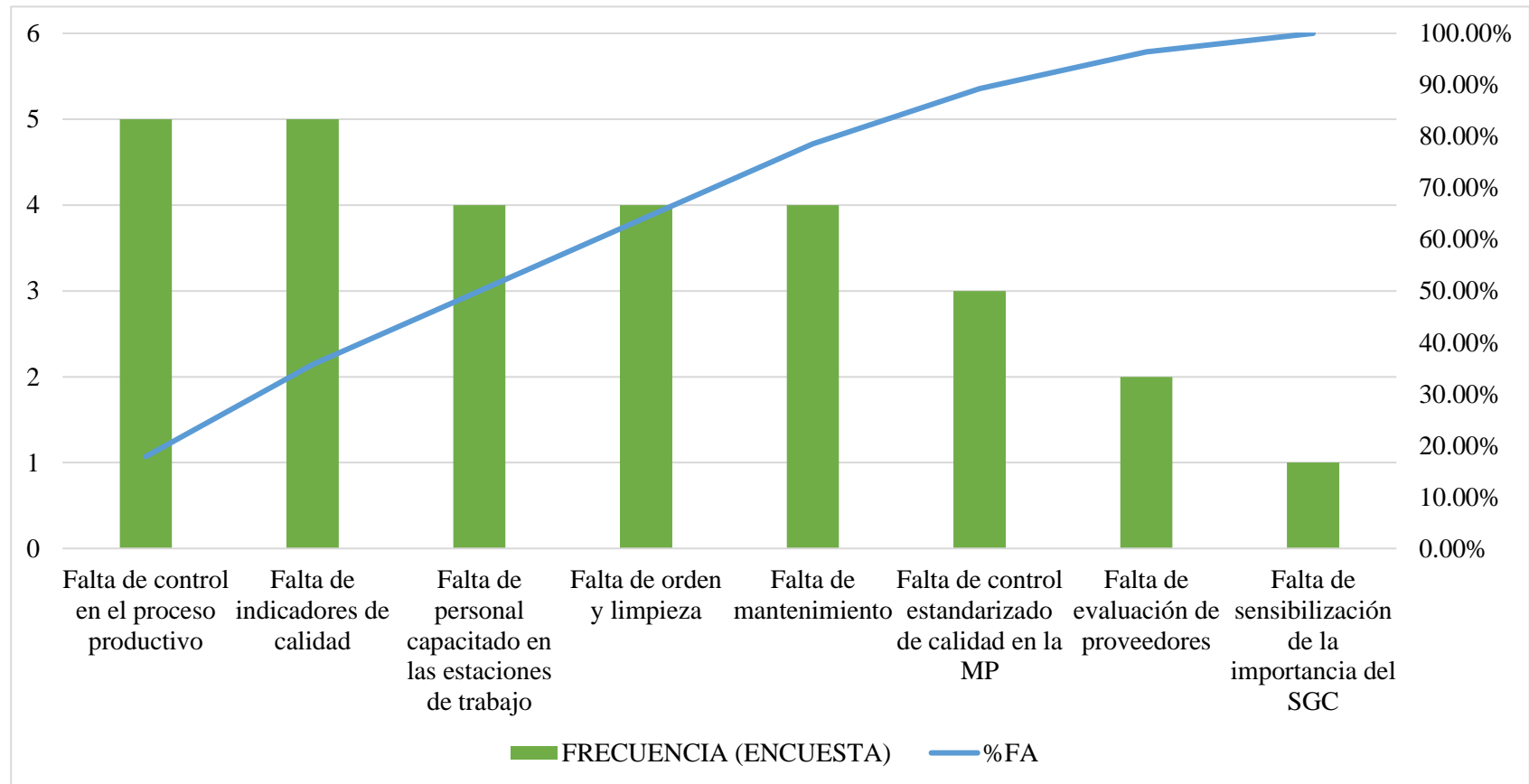
Tabla 4

Matriz de priorización

CAUSA RAIZ	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA (ENCUESTA)	%FR	%FA
CR7	Falta de control en el proceso productivo	5	17.86%	17.86%
CR8	Falta de indicadores de calidad	5	17.86%	35.71%
CR1	Falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo	4	14.29%	50.00%
CR3	Falta de orden y limpieza	4	14.29%	64.29%
CR6	Falta de mantenimiento	4	14.29%	78.57%
CR5	Falta de control estandarizado de calidad en la MP	3	10.71%	89.29%
CR4	Falta de evaluación de proveedores	2	7.14%	96.43%
CR2	Falta de sensibilización de la importancia del SGC	1	3.57%	100.00%
		28.00		

Figura 8

Diagrama de Pareto



2.4.6. Matriz de Indicadores

Tabla 5

Matriz de indicadores

CR	Descripción de la causa raíz	Indicador	Fórmula	Pérdida mensual actual S/	Pérdida anual actual S/	Pérdida mensual mejorada S/	Pérdida anual mejorada S/	Beneficio mensual	Beneficio anual	Herramienta de mejora
CR7	Falta de control en el proceso productivo	% Pares rechazados	$\frac{N^{\circ} \text{ de pares rechazados}}{\text{Total de pares productivos}} \times 100$	S/1,320.00	S/15,840.00	S/495.00	S/5,940.00	S/825.00	S/9,900.00	Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF)
CR8	Falta de indicadores de calidad	% Pares reprocesados	$\frac{N^{\circ} \text{ de pares reprocesados}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100$	S/660.45	S/7,925.37	S/200.00	S/2,400.00	S/460.45	S/5,525.28	Gráficos de control P
CR1	Falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo	% Capacitaciones realizadas	$\frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones realizadas}}{\text{Total de capacitaciones programadas}} \times 100$	S/1,228.33	S/14,740.00	S/0.00	S/0.00	S/1,228.33	S/14,740.00	Programa y registro de capacitaciones
CR3	Falta de orden y limpieza	% Aplicación de las 5S	$\frac{\text{Total de horas mensuales improductivo}}{\text{Total de horas mensuales}} \times 100$	S/770.00	S/9,240.00	S/275.00	S/3,300.00	S/495.00	S/5,940.00	5'S
CR6	Falta de mantenimiento	% Pares defectuosos	$\frac{N^{\circ} \text{ de pares defectuosos por maquinaria}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100$	S/2,530.00	S/30,360.00	S/1,100.00	S/13,200.00	S/1,430.00	S/17,160.00	TPM

2.5. Solución de la Propuesta

- **Causa Raíz CR7: Falta de control en el proceso productivo:**

a) Descripción de Causa Raíz:

Esta causa raíz se consideró dentro de los problemas que afecta la rentabilidad de la empresa, debido a que actualmente el personal que labora realiza los procesos de producción de forma empírica, es decir no cuenta con una capacitación o un proceso estandarizado. Esta falta de estandarización provoca que los productos no tengan las mismas características y que no se utilice los materiales de la manera óptima posible.

Las áreas críticas son las de perfilado y armado, debido a que no se cuenta con un procedimiento estandarizado para el doblado de las piezas, mientras que, en la estación de armado, los operarios no tienen el mismo proceso para el pegado de horma, originando con ello desperfectos en los productos.

b) Monetización de pérdida

Para la monetización de pérdida se tomó el número de productos terminados defectuosos de los meses (enero-julio) del año 2021, teniendo como criterio aquellos que fueron rechazados por los clientes y no se lograron comercializar.

Como se puede observar en la tabla 6 se obtuvo un promedio de 24 pares defectuosos en el periodo enero-julio del 2021 de una producción promedio de 1122 pares equivalentes a 94 docenas promedio de producción mensual.

Tabla 6

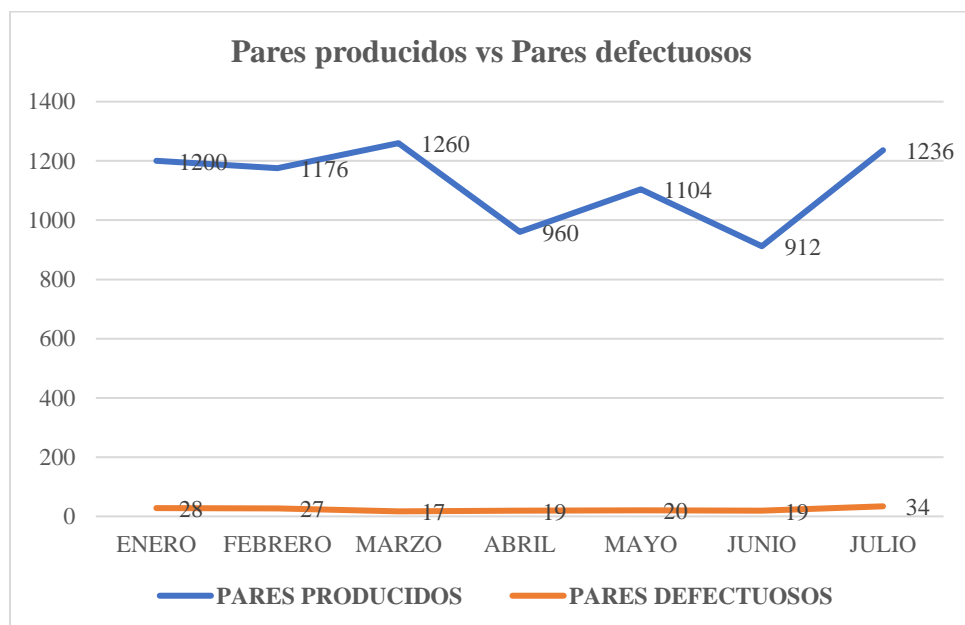
Producción de pares de la empresa de calzado

Mes	Docenas	Pares producidos	Pares defectuosos
Enero	100	1200	28
Febrero	98	1176	27
Marzo	105	1260	17
Abril	80	960	19
Mayo	92	1104	20
Junio	76	912	19
Julio	103	1236	34
Promedio	94	1122	24

En la siguiente figura 6 se puede observar la comparación de la producción total con el número de los pares defectuosos, obteniendo que en el mes marzo la empresa tuvo su mayor producción de zapatos, con un número de 1260 pares producidos, en el mismo mes la empresa tuvo el número mínimo de productos defectuosos.

Figura 9

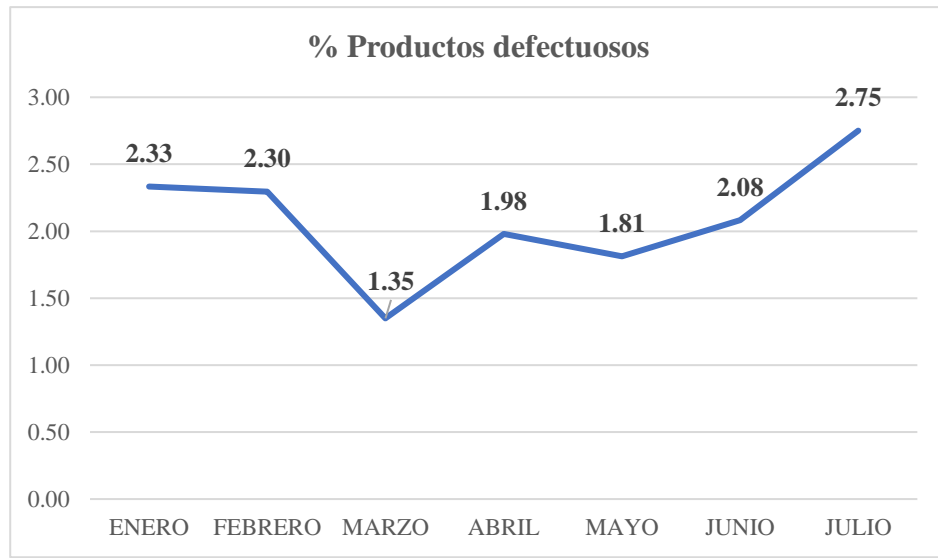
Producción de la empresa



Asimismo, se puede visualizar en la Figura 7, que en el mes de julio se obtuvo el mayor % de productos defectuosos de acuerdo con la producción total, siendo de 2.75

Figura 10

Productos defectuosos (%) del periodo enero-julio del 2021



En la tabla 7 se observa las principales causas por las cuales los clientes rechazan o se generan productos defectuosos, en los meses enero-julio del 2021.

Tabla 7

Cuantificación de las causas que generan producto defectuoso

Mes	Mal cortado	Mal doblado de tiras	Mal armado	Tacos rotos	Etiquetas o accesorios mal pegados
Enero	2	7	8	6	5
Febrero	3	6	7	7	4
Marzo	2	4	5	3	3
Abril	2	4	6	4	3
Mayo	3	5	6	4	2
Junio	1	6	5	5	2
Julio	4	9	10	7	4
Promedio	2	5	6	5	3

Observando que las principales causas de pares defectuosos es el mal armado generando un promedio de 6 pares defectuosos, seguido del mal doblado de tiras y tacos rotos con un promedio de 5 pares. Seguido del mal pegado de etiquetas o accesorios en los zapatos y el mal cortado del cuero con 3 y 2 pares defectuosos respectivamente.

Tabla 8

Monetización de la pérdida por la CR7

Pares producidos	1122
Pares defectuosos	24
% pares defectuosos	2.14%
Precio de venta	S/55.00
Pérdida	S/1,320.00

Y como consecuencia, se está produciendo un promedio de 24 pares defectuosos generando una pérdida promedio S/. 1 320.00 en los meses de enero a julio del 2021.

c) Solución de la propuesta:

La empresa presenta no cuenta con un adecuado control en el proceso productivo, lo cual presenta una deficiencia de la calidad del servicio que brinda la empresa de calzado, lo cual está generando una baja rentabilidad. Para lo cual se propone elaborar un análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF), el cual permitirá analizar la calidad y fiabilidad del proceso de producción, permitiendo de esta manera reducir los costos de producción y aumentar la satisfacción de los clientes, ofreciendo un calzado de calidad.

Para la realización del AMEF se seguirá los siguientes pasos:

i. Conformación del equipo

Es necesario contar con un equipo capacitado, para lo cual se seleccionó a trabajadores que tengan una amplia experiencia en la producción, la calidad y el mantenimiento de los equipos, así como algunos conocimientos del objeto del AMEF.

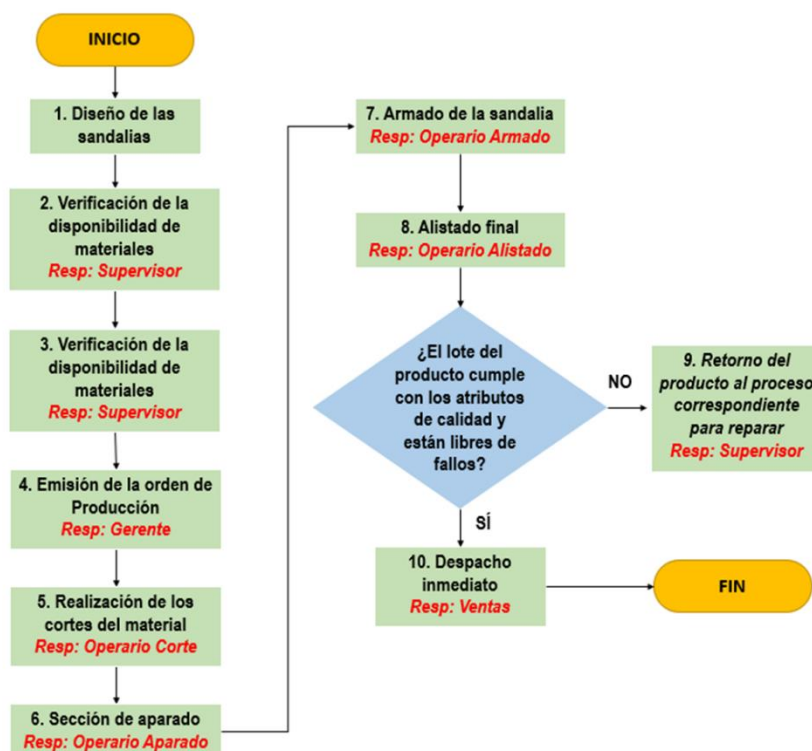
El equipo está conformado por: el gerente, 3 operarios y el encargado de las ventas.

ii. Diagrama de flujo

Definido el equipo crítico, lo siguiente es usar la metodología de diagramas de flujo, detallando las etapas de proceso de producción.

Figura 11

Diagrama de Flujo



iii. Determinar los modos de fallos

Una vez realizado el diagrama de flujo, el equipo de trabajo identifica y selecciona las etapas que se consideró las críticas encontrando los potenciales fallos en la producción.

Tabla 9

Modos de fallos de los productos defectuosos

Estación	Actividad	Modos de fallo
Cortado	Cortar el cuero, las hebillas y las plantillas	Mal cortado de las piezas
Perfilado	Unión de las piezas cortadas con pegamento y máquina de coser	Mal doblado de tiras
Armado	Pegar todas las piezas dando forma al modelo.	Mal armado Tacos rotos
Alistado	Limpiar, colocar accesorios, empaquetar, embolsar y colocar en su respectiva caja con las etiquetas de la marca	Etiquetas o accesorios mal pegados

iv. Determinar los efectos de falla potenciales

Para cada uno de los modos de fallo identificados el equipo de trabajo determino los efectos que estos generan.

Tabla 10

Efectos de falla potenciales

Estación	Actividad	Modos de fallo	Efectos potenciales de fallo
Cortado	Cortar el cuero, las hebillas y las plantillas	Mal cortado de las piezas	No lograr obtener las medidas exactas de las piezas complicando el proceso al momento de unirlos.
Perfilado	Unión de las piezas cortadas con pegamento y máquina de coser	Mal doblado de tiras	Un mal acabado en las uniones de las tiras con la planta del calzado
Armado	Pegar todas las piezas dando forma al modelo.	Mal armado Tacos rotos	Genera una apariencia antiestética del armado. Provoca una inestabilidad del calzado

Alistado	Limpiar, colocar accesorios, empaquetar, embolsar y colocar en su respectiva caja con las etiquetas de la marca	Etiquetas o accesorios mal pegados	Mala apariencia del calzado
-----------------	---	------------------------------------	-----------------------------

v. Determinar el índice de gravedad o severidad

En este paso evaluaremos la gravedad o consecuencia del efecto de falla potencial para el cliente.

Tabla 11

Análisis del Índice de severidad

Modos de fallo	Efectos potenciales de fallo	Severidad
Mal cortado de las piezas	No lograr obtener las medidas exactas de las piezas complicando el proceso al momento de unirlos.	6
Mal doblado de tiras	Un mal acabado en las uniones de las tiras con la planta del calzado	8
Mal armado	Genera una apariencia antiestética del calzado	8
Tacos rotos	Provoca una inestabilidad del calzado	6
Etiquetas o accesorios mal pegados	Mala apariencia del calzado	6

Según lo observado en la tabla de Severidad por cada modo de fallo se tienen los siguientes resultados:

- Mal cortado

El ranking de severidad es 6, lo que significa que tiene un efecto moderado, generando un cliente insatisfecho, ocasionando que una parte del producto tiene que ser desechado.

- Mal doblado de tiras

El ranking de severidad es 8, lo que significa que tiene un efecto muy alto, generando un cliente insatisfecho.

- Mal armado

El ranking de severidad es 8, lo que significa que tiene un efecto muy alto, generando un cliente insatisfecho, ocasionando que el producto se ve seriamente afectado.

- Tacos rotos

El ranking de severidad es 6, lo que significa que tiene un efecto moderado, generando un cliente insatisfecho, ocasionando que el producto se ve seriamente afectado.

- Etiquetas y accesorios mal pegados

El ranking de severidad es 6, lo que significa que tiene un efecto moderado.

vi. Determinar las causas raíz de los fallos potenciales

El equipo de trabajo determina las causas para cada uno de los modos de fallas identificados

Tabla 12

Causas potenciales de las fallas

Efectos potenciales de fallo	Causas potenciales de fallos
No lograr obtener las medidas exactas de las piezas complicando el proceso al momento de unirlos.	Personal no capacitado.
Un mal acabado en las uniones de las tiras con la planta del calzado	
Genera una apariencia antiestética del calzado	Máquinas desgastadas y malogradas
Provoca una inestabilidad del calzado	Falta de un control de ingreso y salida de MP
Mala apariencia del calzado	Falta de control

vii. Determinar el índice de ocurrencias

Ahora el equipo de trabajo determina el índice de ocurrencia o frecuencia de cada uno de los fallos.

Tabla 13

Índice de ocurrencia de los fallos

Modos de fallo	Causas potenciales de fallos	Ocurrencia
Mal cortado de las piezas	Personal no capacitado.	3
Mal doblado de tiras		8
Mal armado	Máquinas desgastadas y malogradas	7
Tacos rotos	Falta de un control de ingreso y salida de MP	8
Etiquetas o accesorios mal pegados	Falta de control	6

Según lo observado en la tabla el índice de ocurrencia o frecuencia por cada fallo es:

- Mal cortado de las piezas

El ranking de ocurrencia es 3, lo que significa que es una falla baja.

- Mal doblado de tiras

El ranking de ocurrencia es 8, lo que significa que es una falla alta.

- Mal armado

El ranking de ocurrencia es 7, lo que significa que es una falla alta.

Es una falla frecuente, generan inconvenientes de mayor grado para el cliente.

- Tacos rotos

El ranking de ocurrencia es 8, lo que significa que es una falla alta, generando mayor incomodidad o rechazo del cliente.

- Etiquetas y accesorios mal pegados.

El ranking de ocurrencia es 6, lo que significa que es una falla moderado.

viii. Determinar el índice de detección

En este paso se asigna el grado de detección a cada uno de los controles, con la finalidad de verificar que tan eficiente son las medidas de control al momento de detectar una causa o modo de falla del modelo de calzado.

Los resultados observados en la tabla de Detección por cada modo de fallo son los siguientes:

Tabla 14

Índice de detección de los fallos

Modos de fallos	Causa de los principales fallos	Detección
Mal cortado de las piezas		6
Mal doblado de piezas	Personal no capacitado	8
Mal armado	Máquinas desgastadas y malogradas	9
Tacos rotos	Falta de un control de ingreso y salida de MP	8
Etiquetas y accesorios mal pegados	Falta de control	9

- Mal cortado de las piezas

La probabilidad de detección es 6, lo que significa que es baja. Es una falla poco probable de detectar durante la revisión de los procesos.

- Tiras desniveladas

La probabilidad de detección es 8, lo que significa que es remota.

- Mal armado

La probabilidad de detección es 9, lo que significa que es muy remota.

- Tacos rotos

La probabilidad de detección es 8, lo que significa que es remota.

Es una falla que no se puede detectar en el diseño y en el proceso.

Es detectado por el usuario final en un largo plazo.

- Etiquetas y accesorios mal pegados

La probabilidad de detección es 9, lo que significa que es muy remota.

ix. Calcular el número prioritario de riesgo NPR

En este paso se calculó para cada uno de los modos de falla potenciales el número prioritario de riesgo, multiplicando los índices de Gravedad o Severidad, Ocurrencia y detección

Tabla 15

NPR de los modos de fallo

Estación	Actividad	Modos de fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Cortado	Cortar el cuero, las hebillas y las plantillas	Mal cortado de las piezas	6	3	6	108
Perfilado	Unión de las piezas cortadas con pegamento y máquina de coser	Mal doblado de tiras	8	8	8	512
Armado	Pegar todas las piezas dando forma al modelo.	Mal armado	8	7	9	504
		Tacos rotos	6	8	8	384
Alistado	Limpiar, colocar accesorios, empaquetar, embolsar y colocar en su respectiva caja con las etiquetas de la marca	Etiquetas o accesorios mal pegados	6	6	9	324

Como se observa en la tabla, la prioridad del NPR para cada modo de fallo es:

- Mal cortado de las piezas

La prioridad del NPR oscila entre 1 y 124, lo cual significa que es un riesgo de falla bajo.

- Mal doblado de tiras

La prioridad del NPR oscila entre 500 y 1000, lo cual significa que es un alto riesgo de falla.

- Mal armado

La prioridad del NPR oscila entre 500 y 1000, lo cual significa que es un alto riesgo de falla.

- Tacos rotos

La prioridad del NPR oscila entre 125 y 499, lo cual significa que es un riesgo de falla medio.

- Etiquetas y accesorios mal pegado

La prioridad del NPR oscila entre 125 y 499, lo cual significa que es un riesgo de falla medio.

x. Proponer acciones de mejora

Proponer acciones de mejora con el objetivo de reducir la severidad o la ocurrencia de los modos de fallo.

Tabla 16

Acciones de mejora para reducir el NPR

MODOS DE FALLO	NPR	ACCIONES DE MEJORA
Mal cortado	108	Realizar un mantenimiento a los equipos de corte.
Mal doblado de tiras	512	Capacitar a los operarios sobre el doblado de tiras.
Mal armado	504	Realizar un mantenimiento preventivo a las máquinas.
Tacos rotos	384	Verificar e inspeccionar las entradas y salidas de la materia prima e insumos.
Etiquetas y accesorios mal pegados.	324	Capacitar a los operarios sobre el correcto pegado de las etiquetas y accesorios antes de ser alistado.

xi. El nuevo NRP

Después de haber implementado las acciones de mejora se debe revisar constantemente el AMEF en la fecha que se haya establecido, evaluando cada uno de los índices con el fin de determinar la eficiencia de las acciones implementadas.

Tabla 17

Mejora del NPR por las acciones de mejora

S	O	D	NPR	Acciones de mejora	S	O	D	NPR
6	3	6	108	Realizar un mantenimiento a los equipos de corte.	2	1	3	6
8	8	8	512	Capacitar a los operarios sobre el doblado de tiras	2	2	2	8
8	7	9	504	Realizar mantenimiento preventivo a las máquinas	3	1	2	6
6	8	8	384	Verificar e inspeccionarlas entradas y salidas de la materia prima e insumos.	3	2	2	12
6	6	9	324	Capacitar a los operarios sobre el correcto pegado de los etiquetas y accesorios antes de ser alistado.	1	2	2	4

Tabla 18

AMEF

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS														
AMEF:	1	Responsable del proceso:		Gerente	Fecha AMEF Inicial:	2/11/2021								
Proceso:	Proceso de producción de sandalia		Producto:	Sandalia Ariana		Fecha AMEF última revisión:	15/11/2021							
ESTACION	ACTIVIDAD	MODOS DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE LA FALLA	S CAUSAS DE LA FALLA	PROCESO ACTUAL O CONTROLES	NPR	ACCIONES DE MEJORA	DE	RESULTADOS DE ACCIONES	DE	NPR			
Cortado	Cortar el cuero, las hebillas y las plantillas	Mal cortado de las piezas	No lograr obtener las medidas exactas de las piezas complicando el proceso al momento de unirlos.	Personal no capacitado	6	3	No existe	6	108	Realizar un mantenimiento a los equipos de corte.	2	1	3	6
Perfilado	Unión de las piezas cortadas con pegamento y máquina de coser	Mal doblado de tiras	Un mal acabado en las uniones de las tiras con la planta de la sandalia.	Personal no capacitado	8	8	No Existe	8	512	Capacitar a los operarios sobre el doblado de tiras	2	2	2	8

Armado	Mal armado	Genera una apariencia antiestética del armado.	8	Maquinas desgatas y malogradas	7	No existe	9	504	Realizar un mantenimiento preventivo a las máquinas.	3	1	2	6
	Pegar todas las piezas dando forma al modelo.	Provoca una inestabilidad de la sandalia.	6	Falta de control de ingresos y salidas de la MP	8	No existe	8	384	Verificar e inspeccionar las entradas y salidas de la materia prima e insumos.	3	2	2	12
Alistado	Limpiar, colocar accesorios, empaquetar, embolsar y colocar en su respectiva caja con las etiquetas de la marca	Etiquetas y accesorios mal pegados.	6	Mala apariencia de la sandalia.	6	Falta de control	9	324	Capacitar a los operarios sobre el correcto pegado de las etiquetas y accesorios antes de ser alistado.	1	2	2	4

En la Tabla 19 se observa que los pares defectuosos promedio de los meses enero-julio del 2021, se logró reducir a 9 pares, representando un 0.8% de la producción promedio total con la aplicación de la herramienta AMEF, teniendo como pérdida S/ 495.00, indicando que la herramienta usada es la adecuada para mejorar la rentabilidad de la empresa.

Tabla 19

Monetización mejorada de la CR7

Pares producidos	1122
Pares defectuosos	9
%pares defectuosos	0.80%
Precio de venta	S/55.00
Pérdida	S/495.00

- **Causa Raíz CR8: Falta de indicadores de calidad**

a) Descripción de la causa raíz

La empresa dentro de su sistema de producción actual no cuenta con herramientas y el personal suficientemente capacitado para controlar cada etapa de la fabricación de zapatos y verificar que se cumpla en cada una de ellas con las especificaciones de calidad establecida, lo cual viene ocasionando un buen número de pares reprocesados generando consecuencias negativas en la empresa como reclamos de sus principales clientes y ocasionando costos elevados.

Para ello, a través de este trabajo de investigación se realizó un análisis en la empresa para cuantificar los pares reprocesados en el periodo enero 2021 – julio 2021, determinando las principales estaciones del proceso productivo en donde se generan los pares reprocesados.

b) Monetización de la pérdida

En la Tabla 20 se observa que en los meses de enero-julio del /2021 la empresa tuvo un promedio de 11 pares reprocesados, por tener imperfecciones de cortado y perfilado.

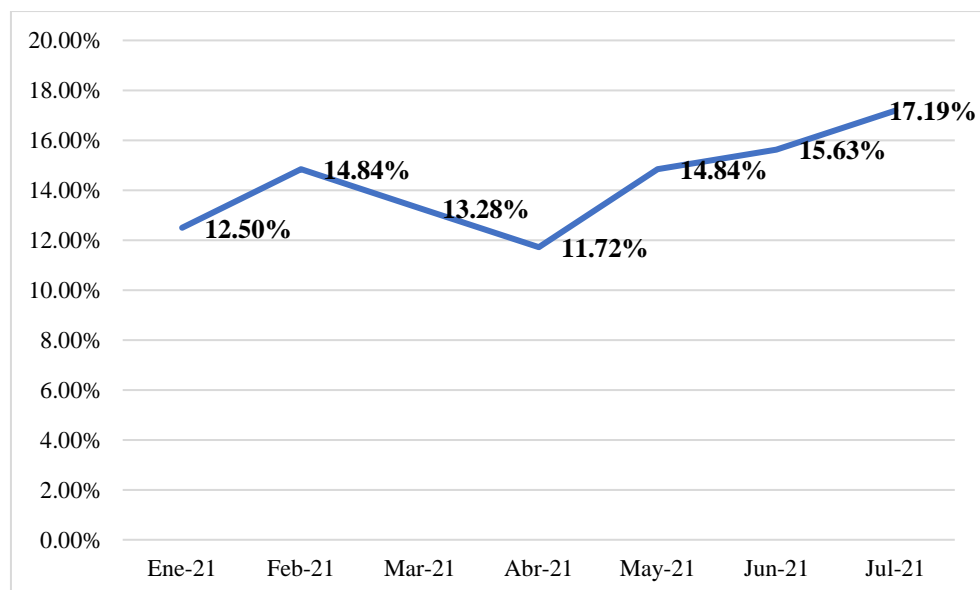
Tabla 20

Motivos de Pares reprocesados en los periodos de enero a julio 2021

Mes	Mal cortado	Mal perfilado	Mal armado
Ene-21	2	4	10
Feb-21	1	5	13
Mar-21	4	3	10
Abr-21	2	4	9
May-21	3	8	8
Jun-21	3	6	11
Jul-21	2	8	12
Promedio	3	6	11

Figura 12

Pares de calzado reprocesados en los periodos de enero a julio 2021

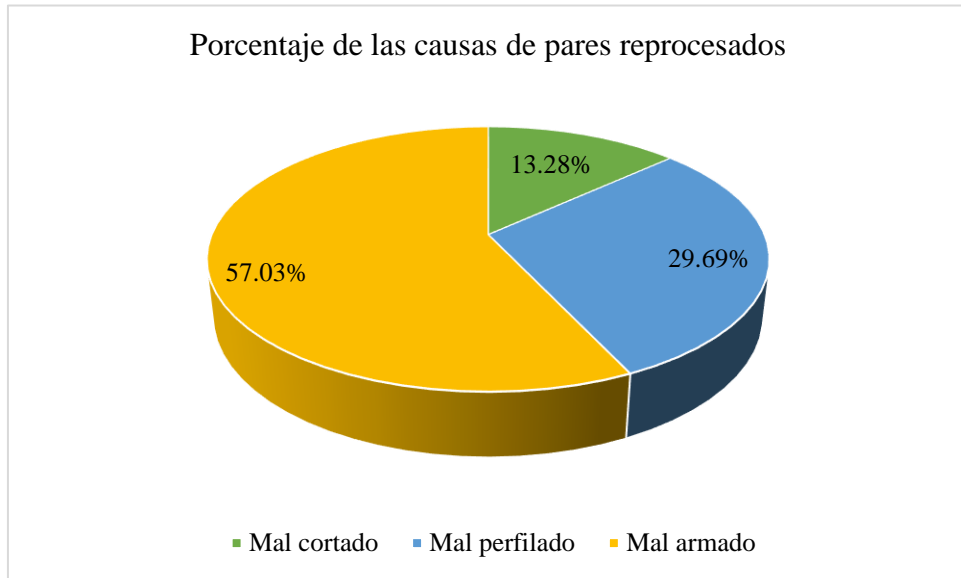


Se observa en la Figura 9 que en el mes de Julio se produjo la mayor cantidad de pares reprocesados, siendo el 17.19% y en el mes de abril se

produjo el menor número con el 11.72%.

Figura 13

Porcentaje de pares reprocesados según la causa en los períodos de enero a julio 2021



fueron a causa de un mal armado en la producción.

Tabla 21

Costo de pérdida mensual de pares reprocesados en los períodos de enero a julio 2021

Pares reprocesados	11 pares/mes
S/. Par	S/35.04
S/. Reproceso	S/25.00
Pérdida	S/660.45

En la tabla anterior, se observa que la cantidad promedio de pares reprocesados son 11 pares al mes, obteniendo así una pérdida mensual de S/660.45.

c) Solución de la propuesta

Para la solución de la falta de indicadores de calidad en la empresa de calzados se desarrolló la propuesta de implementar la herramienta Gráfico de control P con el fin de determinar la proporción de pares defectuosos que no cumplen con las especificaciones de calidad establecidas mediante la cuantificación de unidades defectuosas en el mes de marzo, considerando una muestra por día por la cantidad de pares producidos.

Como la producción no es constante se usó la Carta P variable por cada una de las causas de los pares reprocesados, con el fin de determinar si el proceso de producción de calzado se encuentra o no bajo un control estadístico.

Tabla 22

Muestreo de los límites de aceptación ocasionados por un mal cortado

Muestra	Producción (Pares)	Mal cortado	LCS	LC	LCI
1	40	13	0.4784	0.2683	0.0581
2	45	12	0.4664	0.2683	0.0701
3	41	13	0.4758	0.2683	0.0607
4	41	11	0.4758	0.2683	0.0607
5	46	11	0.4642	0.2683	0.0723
6	51	15	0.4544	0.2683	0.0821
7	49	12	0.4581	0.2683	0.0784
8	42	10	0.4733	0.2683	0.0632
9	42	10	0.4733	0.2683	0.0632
10	50	14	0.4562	0.2683	0.0803
11	46	17	0.4642	0.2683	0.0723
12	41	15	0.4758	0.2683	0.0607
13	40	15	0.4784	0.2683	0.0581
14	38	11	0.4839	0.2683	0.0526
15	45	13	0.4664	0.2683	0.0701
16	55	12	0.4475	0.2683	0.0890
17	57	12	0.4443	0.2683	0.0922
18	61	11	0.4384	0.2683	0.0981
19	55	14	0.4475	0.2683	0.0890

20	41	10	0.4758	0.2683	0.0607
21	43	12	0.4709	0.2683	0.0656
22	35	11	0.4929	0.2683	0.0436
23	53	13	0.4508	0.2683	0.0857
24	51	15	0.4544	0.2683	0.0821
25	49	12	0.4581	0.2683	0.0784
26	52	11	0.4526	0.2683	0.0839
27	51	13	0.4544	0.2683	0.0821
	1260	338			

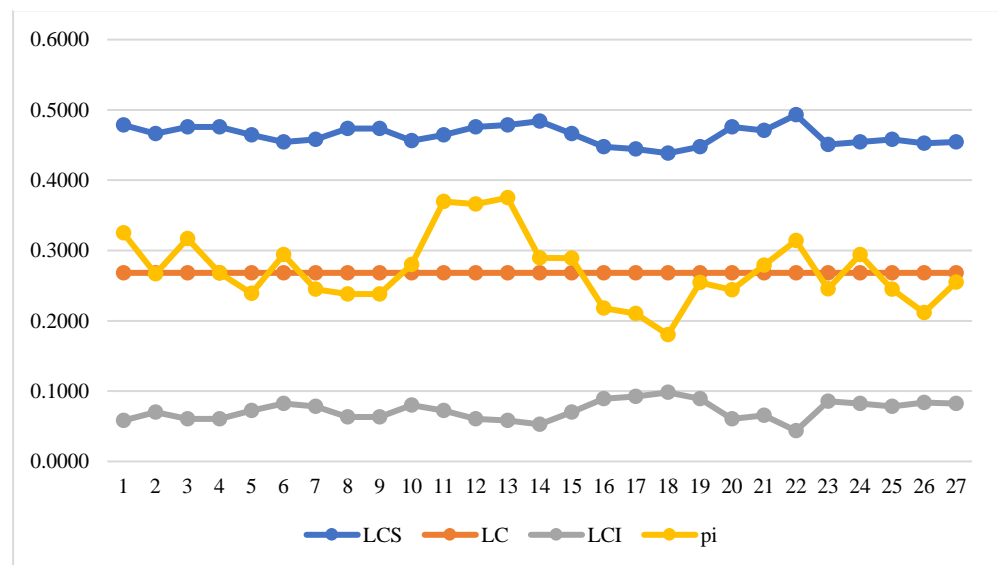
Tabla 23

Límites de Control para un mal cortado

Límite central superior (LCS)	0.464
Límite central inferior (LCI)	0.072
Fracción media de unidades no conformes	0.268

Figura 14

Límites de Control actual



Como se observa, en la Figura 11 que los pares defectuosos a causa de un mal cortado se encuentran bajo control estadístico, ya que las muestras tomadas se encuentran dentro del límite superior de 0.464 y el límite inferior de 0.072, lo que significa que no presenta causas asignables.

Tabla 24

Muestreo de los límites de control del mal perfilado

Muestra	Producción (Pares)	Mal perfilado	LCS	LC	LCI
1	40	21	0.6801	0.4444	0.2087
2	45	23	0.6667	0.4444	0.2222
3	41	25	0.6773	0.4444	0.2116
4	41	21	0.6773	0.4444	0.2116
5	46	25	0.6642	0.4444	0.2247
6	51	24	0.6532	0.4444	0.2357
7	49	23	0.6574	0.4444	0.2315
8	42	25	0.6745	0.4444	0.2144
9	42	19	0.6745	0.4444	0.2144
10	50	20	0.6553	0.4444	0.2336
11	46	20	0.6642	0.4444	0.2247
12	41	21	0.6773	0.4444	0.2116
13	40	22	0.6801	0.4444	0.2087
14	38	22	0.6863	0.4444	0.2026
15	45	20	0.6667	0.4444	0.2222
16	55	17	0.6455	0.4444	0.2434
17	57	15	0.6419	0.4444	0.2470
18	61	18	0.6353	0.4444	0.2536
19	55	17	0.6455	0.4444	0.2434
20	41	17	0.6773	0.4444	0.2116
21	43	22	0.6718	0.4444	0.2171
22	35	22	0.6964	0.4444	0.1925
23	53	21	0.6492	0.4444	0.2397
24	51	19	0.6532	0.4444	0.2357
25	49	17	0.6574	0.4444	0.2315
26	52	19	0.6512	0.4444	0.2377
27	51	25	0.6532	0.4444	0.2357
	1260	560			

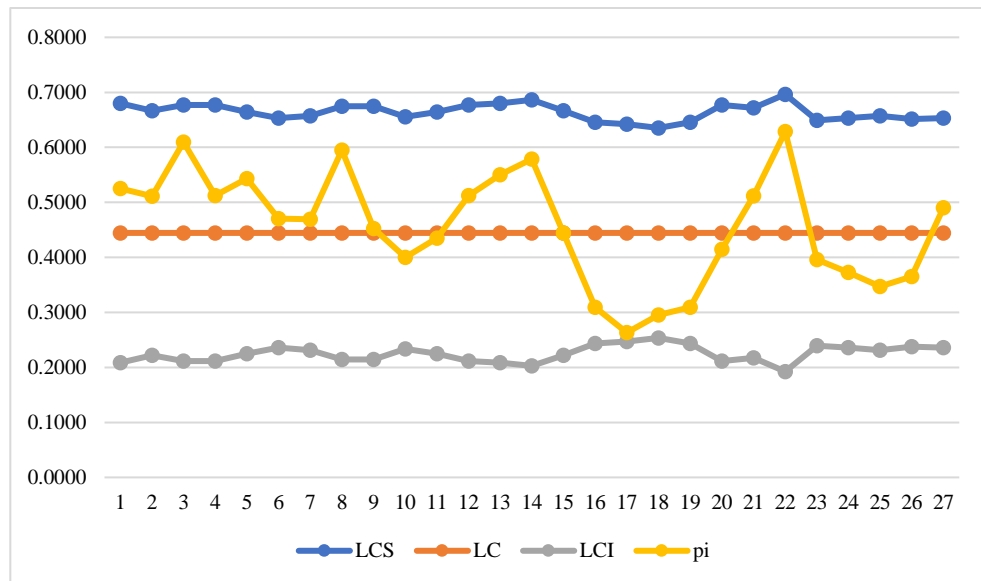
Tabla 25

Límites de control de un mal perfilado

Límite central superior (LCS)	0.664
Límite central inferior (LCI)	0.225
Fracción media de unidades no conformes	0.444

Figura 15

Límites de control de un mal perfilado



Como se observa, en la Figura 13 que los pares defectuosos a causa de un mal perfilado se encuentran bajo control estadístico, ya que las muestras tomadas se encuentran dentro del límite superior de 0.664 y el límite inferior de 0.225, lo que significa que no presenta causas asignables.

Tabla 26

Muestreo de los límites de control de un mal armado

Muestra	Producción (Pares)	Mal armado	LCS	LC	LCI
1	40	27	0.7965	0.5611	0.3257
2	45	31	0.7830	0.5611	0.3392
3	41	28	0.7936	0.5611	0.3286
4	41	26	0.7936	0.5611	0.3286
5	46	26	0.7806	0.5611	0.3416
6	51	29	0.7696	0.5611	0.3526
7	49	30	0.7738	0.5611	0.3484
8	42	33	0.7908	0.5611	0.3314
9	42	26	0.7908	0.5611	0.3314
10	50	26	0.7717	0.5611	0.3506
11	46	26	0.7806	0.5611	0.3416
12	41	31	0.7936	0.5611	0.3286
13	40	33	0.7965	0.5611	0.3257
14	38	28	0.8026	0.5611	0.3196

15	45	29	0.7830	0.5611	0.3392
16	55	31	0.7619	0.5611	0.3604
17	57	27	0.7583	0.5611	0.3639
18	61	22	0.7517	0.5611	0.3705
19	55	25	0.7619	0.5611	0.3604
20	41	28	0.7936	0.5611	0.3286
21	43	22	0.7881	0.5611	0.3341
22	35	22	0.8128	0.5611	0.3095
23	53	21	0.7656	0.5611	0.3566
24	51	19	0.7696	0.5611	0.3526
25	49	17	0.7738	0.5611	0.3484
26	52	19	0.7676	0.5611	0.3547
27	51	25	0.7696	0.5611	0.3526
	1260	707			

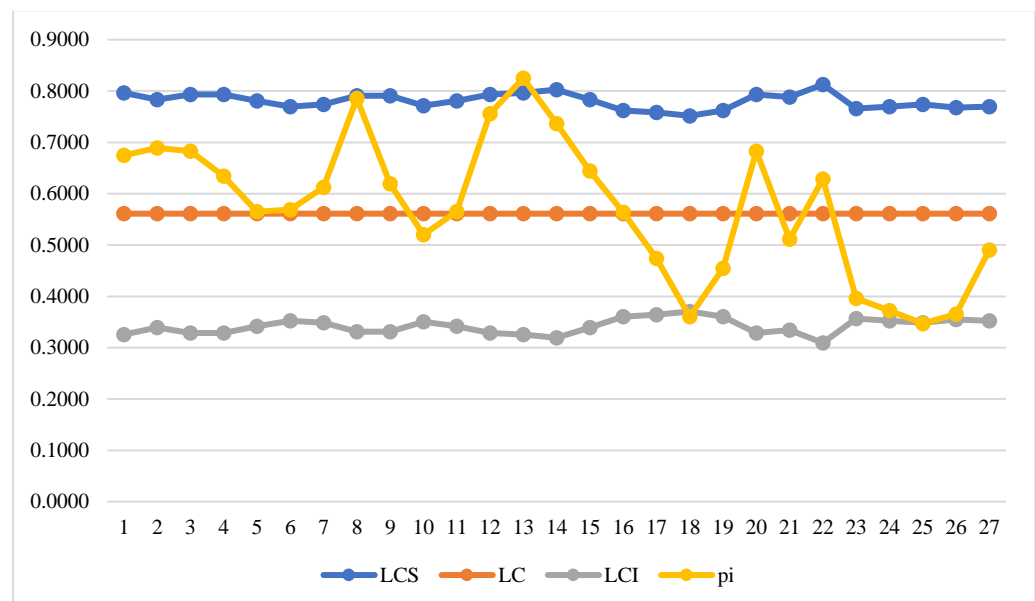
Tabla 27

Límites de control de un mal armado

Límite central superior (LCS)	0.781
Límite central inferior (LCI)	0.342
Fracción media de unidades no conformes	0.561

Figura 16

Límites de control de un mal armado



Como se observa, en la Figura 13 que los pares defectuosos a causa de un mal armado no se encuentran bajo control estadístico, ya que las muestras número 13 y 18 no se encuentran dentro del límite superior de 0.781 y el límite inferior de 0.342, lo que significa que presenta causas asignables. En este caso, la empresa tiene que poner mayor énfasis en la fase de armado inspeccionando con mayor exactitud cada par de zapato.

Tabla 28

Monetización de la pérdida mejorada mensual de pares reprocesados

Pares reprocesados	4 pares/mes
S/. Par	S/35.04
S/. Reproceso	S/14.96.
Pérdida	S/200.00

Como se observa en la tabla anterior, se logró reducir la pérdida mensual de los pares procesados a S/200, disminuyendo a 4 pares por mes.

- **Causa Raíz CR1: Falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo.**

a) Descripción de la causa raíz

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema de capacitación especializado que se enfoque en que el personal desarrolle sus actividades de manera eficiente y eficaz con el fin de fabricar un zapato de excelente calidad. Los operarios son la base fundamental del proceso productivo, es por ello que a través de este trabajo de investigación se pretende identificar cual es el principal problema que dificulta el buen trabajo de los operarios y así poner en práctica un plan de capacitación orientado a resolver la problemática y evitar que se siga generando pares defectuosos. A continuación, se detalla la producción de pares de zapatos, así como la

cantidad de pares defectuosos, los cuales fueron obtenidos por un conteo realizado por el dueño de la empresa.

b) Monetización de la pérdida

Tabla 29

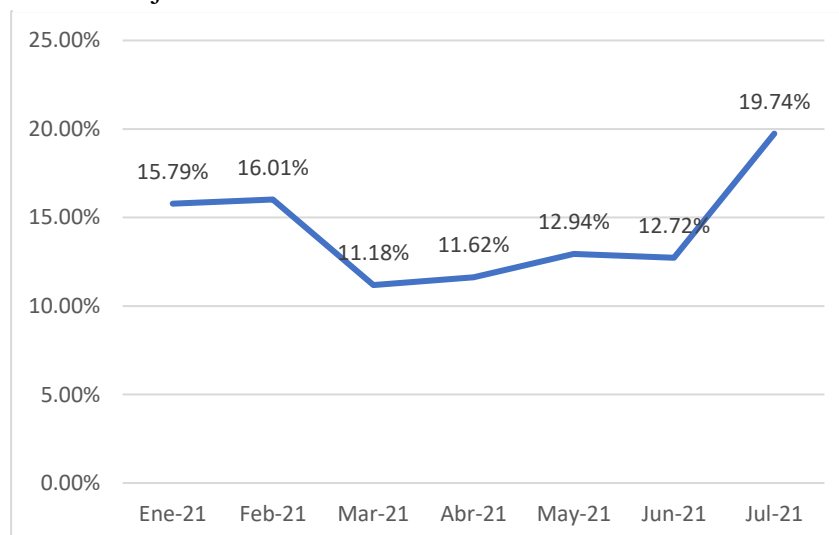
Pares defectuosos en el período enero y julio 2021

Mes	Docenas	Pares producidos	Pares defectuosos	Pares rechazados	Pares reprocesados
Ene-21	100	1200	28	28	16
Feb-21	98	1176	27	27	19
Mar-21	105	1260	17	17	17
Abr-21	80	960	19	19	15
May-21	92	1104	20	20	19
Jun-21	76	912	19	19	20
Jul-21	103	1236	34	34	22
Total	654	7848	24	24	19

En la Tabla 29 se observa la cantidad de pares defectuosos, rechazados y reprocesados en los periodos de enero a julio 2021, con el fin de determinar el problema principal e implementar con mayor énfasis el plan de capacitación.

Figura 17

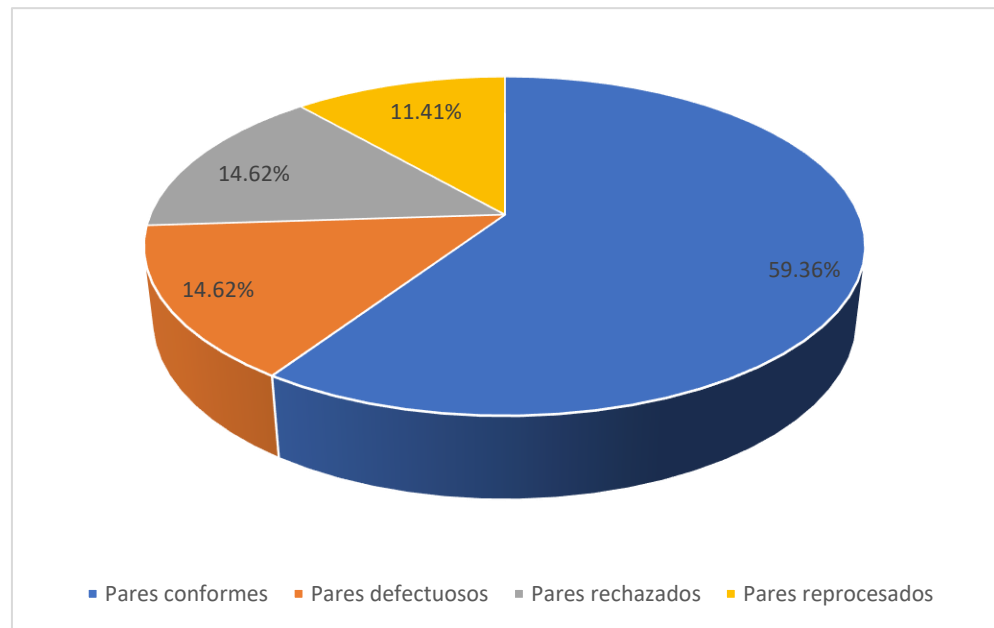
Pares de zapatos defectuosos, rechazados y reprocesados en los periodos de enero a julio 2021



Como se observa en la figura anterior, en el mes de julio se generó la mayor cantidad de pares de zapatos en mal estado con un 19.74%.

Figura 18

Pares de zapatos en mal estado (%)



En la Figura 15 se observa que los principales problemas de carecer de un sistema de gestión de calidad en la empresa son por la presencia de pares defectuosos y por lo tanto rechazados con un porcentaje de 29.24% del total de su producción

Tabla 30

Costo de pérdida mensual de pares en mal estado en los periodos de enero a julio 2021

Pares en mal estado	22
Total, de producción	1122
S/. Par	S/55.00
Pérdida	S/ 1228.33

En la Tabla 30, se observa que la pérdida mensual del promedio de 22 pares en mal estado es de S/1228.33.

c) Solución de la propuesta

Para la realización de un programa y registro de capacitaciones se inició realizando una encuesta al gerente y operarios de la empresa, con el fin de identificar los aspectos en los que se pondrá mayor énfasis en cada una de las capacitaciones, para luego crear el plan de capacitación con las fechas establecidas para cada reunión y los temas seleccionados. Finalmente se desarrollará una evaluación para medir el rendimiento y la eficiencia de los operarios mediante la elaboración de otra encuesta.

A continuación, se presentan los formatos que formarán parte del desarrollo de la propuesta de un programa de capacitación.

Tabla 31

Formato de encuesta para el programa de capacitación

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Conoce cómo se obtienen los tiempos estándar en cada uno de sus procesos?		
2	¿Se evalúa constantemente el rendimiento de cada operario de acuerdo con lo que ha producido en base a los tiempos estándar?		
3	¿Existe un sistema para calcular la cantidad de materia prima e insumos requeridos por cada proceso?		
4	¿Existe un control de la cantidad que cada operario debe producir con el fin de cumplir con la meta solicitada?		
5	¿Se inspecciona si existe o no y cuáles son los motivos de los tiempos perdidos en cada una de las fases de producción?		
6	¿Existe un sistema de mantenimiento para las máquinas?		
7	¿Existe orden y limpieza en cada una de las áreas de producción?		
8	¿Cuenta con un sistema de las 5s en cada una de las áreas de producción?		
9	¿Cuenta con una persona capacitada que verifique si los productos cumplen o no con las inspecciones de calidad en cada fase del proceso productivo?		
10	¿Cuenta con herramientas que permitan conocer si los clientes están o no satisfechos con el producto?		
11	¿Se aplica herramientas de calidad (Espina de Ishikawa, diagrama Pareto, carta control u otras) para determinar las causas principales de los defectos en la línea de producción?		
12	¿Realizan periódicamente reuniones para identificar los problemas que están ocasionando productos defectuosos y por lo tanto pérdidas en la		

empresa?

13 ¿Cuentan actualmente con un sistema de control de calidad?

TOTAL

En la tabla anterior se observa el modelo de encuesta que se aplicará a los trabajadores de la empresa con el fin de identificar los principales temas del plan de capacitación que se llevará a cabo.

Tabla 32

Plan de capacitación para los operarios

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LOS OPERARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE CALZADO	
I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA	<p>La empresa es una empresa familiar que se dedica a la fabricación y comercialización de calzado para dama, la cual ha permanecido en el tiempo gracias sus diseños ofrecidos, creciendo y llegando a departamentos como Piura, Tumbes y Lima.</p> <p>El factor humano es el recurso más importante en cualquier empresa, debido a que de su desempeño en las actividades laborales dependen de que la organización cumpla con sus objetivos y logre posicionarse en el mercado.</p>
II. JUSTIFICACIÓN	<p>Es por eso, que es fundamental tener un personal motivado y capacitado con el fin de que realice su labor de manera eficiente y eficaz buscando siempre el bienestar de la empresa.</p>
III. ALCANCE	<p>El presente plan y registro de capacitación va dirigido a los operarios del área de producción de la empresa.</p> <p>El fin del plan de capacitación es mejorar el desempeño de los operarios en cada una de las fases del proceso productivo generando en ellos conductas orientadas a tener un mayor control sobre todo en los aspectos de calidad al inspeccionar con mayor detalle cada par de zapato. Y por lo tanto mejorar la productividad de la empresa y la satisfacción de sus clientes.</p>
IV. FINES DE LA CAPACITACIÓN	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejorar el desempeño de los operarios para que realicen sus actividades laborales de manera eficiente y eficaz.
V. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar a los operarios en temas de gestión de calidad con el fin de que tenga un control detallado en cada una de las fases verificando que se cumpla con las condiciones establecidas. ▪ Actualizar a todos los trabajadores de la empresa sobre la modernización de aplicar herramientas de calidad para la mejora de las actividades.

VI.	TEMAS DE CAPACITACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorear a los operarios si cumplen o no con las nuevas alternativas propuestas de mejora. <p>Los temas de capacitación para los trabajadores en base a la encuesta desarrollada que permitió conocer los principales aspectos que generan un mal desempeño en las actividades laborales son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesos de fabricación de calzado ▪ Mejora de la productividad 5S Y TPM ▪ Control de calidad en la fabricación de calzado
VII.	ESTRATÉGIAS	<p>Las estrategias son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metodología de exposición-diálogo. ▪ Talleres ▪ Evaluaciones <p>Humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El recurso humano está conformado por los operarios del área de producción, facilitadores y expositores especializados.
VIII.	RECURSOS	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La infraestructura donde se llevará a cabo las capacitaciones proporciona dados por el dueño de la empresa. ▪ El mobiliario y equipos tecnológicos (laptop, proyector multimedia, carpetas, mesas de trabajo, pizarra, plumones, etc.) ▪ Documentos de estudio, tales como encuestas, material de estudio, etc.
IX.	METAS	<p>Capacitar al 100% a los operarios del área de producción.</p>
X.	FECHA DE EJECUCIÓN	<p>Cronograma:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01/11/2021 al 21/11/2021 ▪ 22/11/2021 al 26/12/2021 ▪ 27/12/2021 al 30/01/2022

Tabla 33

Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa

FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA								
ÁREA SOLICITANTE: Producción				Empresa:				
Nº	TEMA/CURSO	OBJETIVO	PUESTO	PROFESIONAL O INSTITUCIÓN	MES PROPUESTO	COSTO	VIATICOS	TOTAL
1	Procesos de fabricación de calzado	Aprender el proceso detallado de la producción de calzado y el sistema operativo de cada una de las máquinas con el fin de mejorar la productividad, reducir tiempos muertos y costos de producción.	Operarios del área de producción	Especialista en producción de calzado	de Nov-21	S/250.00	S/100.00	S/350.00
2	Mejora de la productividad 5S Y TPM	Capacitar al operario para que pueda reconocer los puntos críticos y reducir aquellas actividades que no agregan valor en el proceso productivo mediante el uso de las herramientas de mejora.	Operarios del área de producción	Asociación de estudiantes de la UNT	de Nov-21 a Dic-21	S/650.00	S/150.00	S/800.00
3	Control de calidad en la fabricación de calzado	Aprender a minimizar los defectos en el proceso productivo, con el fin de asegurar la calidad del producto y la satisfacción del cliente mediante la implementación de herramientas que permitan controlar las especificaciones de calidad en el producto terminado.	Operarios del área de producción	Practicante de ingeniería Industrial	de Dic-21 a Ene-22	S/500.00	S/180.00	S/680.00

APROBACIONES
GERENTE

Apellidos y Nombres:

Firma y Sello:

Fecha:

Tabla 34

Cronograma de fechas de las capacitaciones

CRONOGRAMA DE FECHAS DE LAS CAPACITACIONES - MODULOS					
ÁREA SOLICITANTE: Producción					
N°	TEMA/CURSO	CONTENIDO	FECHA	HORA	SESIONES
1	Procesos de fabricación de calzado	MODULO I: Manejo de máquina aparadora, desbastadora y dobladora	1/11/2021 al 21/11/2021	Sábado de 4:00 pm a 7:00 pm	Sistema operativo de la máquina aparadora, desbastadora y dobladora
		MODULO II: Corte y Aparado básico de calzado de dama.			Unión de piezas de calzado de dama
		MODULO III: Armado y ensuelado de básico de calzado de dama.			Armado y ensuelado de calzado de dama
2	Mejora de la productividad 5S Y TPM	MODULO I: Metodología 5S	22/11/2021 al 26/12/2021	Sábado de 4:00 pm a 7:00 pm	Conceptos básicos de la herramienta 5S Metodología para la implementación de las 5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke
		MODULO II: Implementación del TPM			Procedimientos para mantener el sistema de las 5S Conceptos básicos de la herramienta TPM Metodología del Mantenimiento Productivo Total
3	Control de calidad en la fabricación de calzado	MODULO I: Introducción a la calidad, control de calidad de materiales y desarrollo de producto.	27/12/2021 al 30/01/2022	Lunes, miércoles y viernes de 7:00 pm a 10:00 pm	Herramientas básicas de control de calidad y especificaciones técnicas de materiales por la línea de producto.
		MODULO II: Control de calidad en el proceso de corte y perfilado			El diagrama de flujo como herramienta para la identificación de los puntos críticos en el proceso, los instructivos, procedimientos y fichas técnicas como base para el control de calidad en el proceso de corte y perfilado. Las planillas de inspección, gráfica de Pareto e indicadores como herramienta para el control de calidad en el proceso de corte y perfilado.

MODULO III: Control de calidad en los procesos de aparado, armado y ensuelado de calzado

MODULO IV: Control de calidad en el proceso de acabado y producto terminado

Las planillas de inspección, gráfica de Pareto e indicadores como herramienta para el control de calidad en el proceso de Armado y Ensuelado

Los instructivos, procedimientos y fichas técnicas como base para el control de calidad en el proceso de acabado.

APROBACIONES

GERENTE

Apellidos y Nombres

Firma y Sello:

Fecha:

Tabla 35

Diagrama de Gant cronograma de fechas de las capacitaciones

CRONOGRAMA DE FECHAS DE LAS CAPACITACIONES - MODULOS																					
ÁREA SOLICITANTE: Producción						Empresa:															
N°	TEMA/CURSO	CONTENIDO	INICIO	FIN	SESIONES	CRONOGRAMA NOV - 21		CRONOGRAMA NOV 21 - DIC 21				CRONOGRAMA DIC 21 - ENE 22									
						1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24			
1	Procesos de fabricación de calzado	MODULO I: Manejo de máquina aparadora, desbastadora y dobladora	1/11/2021	7/11/2021	Sistema operativo de la máquina aparadora, desbastadora y dobladora	■															
		MODULO II: Corte y Aparado básico de calzado de dama.	8/11/2021	14/11/2021	Unión de piezas de calzado de dama		■														
		MODULO III: Armado y ensuelado de básico de calzado de dama.	15/11/2021	21/11/2021	Armado y ensuelado de calzado de dama			■													
			22/11/2021	28/11/2021	Conceptos básicos de la herramienta 5S				■												
2	Mejora de la productividad 5S Y TPM	MODULO I: Metodología 5S	29/11/2021	5/12/2021	Metodología para la implementación de las 5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke					■											
			6/12/2021	12/12/2021	Procedimientos para mantener el sistema de las 5S						■										
		MODULO II: Implementación del TPM	13/12/2021	19/12/2021	Conceptos básicos de la herramienta TPM								■								
			20/12/2021	26/12/2021	Metodología del Mantenimiento Productivo Total										■						

3	Control de calidad en la fabricación de calzado	<p>MODULO I: Introducción a la calidad, control de calidad de materiales y desarrollo de producto.</p>	27/12/2021	2/01/2022	Herramientas básicas de control de calidad y especificaciones técnicas de materiales por la línea de producto.	
		<p>MODULO II: Control de calidad en el proceso de corte y perfilado</p>	3/01/2022	9/01/2022	<p>El diagrama de flujo como herramienta para la identificación de los puntos críticos en el proceso, los instructivos, procedimientos y fichas técnicas como base para el control de calidad en el proceso de corte y perfilado.</p> <p>Las planillas de inspección, gráfica de Pareto e indicadores como herramienta para el control de calidad en el proceso de corte y perfilado.</p>	
		<p>MODULO III: Control de calidad en los procesos de aparado, armado y ensuelado de calzado</p>	10/01/2022	16/01/2022	<p>Las planillas de inspección, gráfica de Pareto e indicadores como herramienta para el control de calidad en el proceso de Armado y Ensuelado</p>	
		<p>MODULO IV: Control de calidad en el proceso de acabado y producto terminado</p>	24/01/2022	30/01/2022	<p>Los instructivos, procedimientos y fichas técnicas como base para el control de calidad en el proceso de acabado.</p> <p>APROBACIONES</p> <p>GERENTE</p>	

Apellidos y Nombres

Firma y Sello:

Fecha:

Tabla 36

Evaluación de la eficacia de la capacitación

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN						
Tema:	Institución Capacitadora:			Calificación	ROI	Ciudad:
Fecha:	Área:			cuantitativa		Gerencia:
Apellidos y Nombres del Colaborador Evaluado	Criterios de Evaluación			Observaciones		
	Ha adquirido nuevos conocimientos	Aplica lo aprendido en el trabajo	Desarrolla mejoras de acuerdo con lo aprendido			

Apellidos y nombres del evaluador:
Firma del evaluador:
Fecha de evaluación:

A partir de los formatos mostrados anteriormente la empresa podrá elaborar su plan de capacitación en el área de producción abarcando los temas de: procesos de fabricación de calzado, mejora de la productividad 5S Y TPM y control de calidad en la fabricación de calzado, con el fin de capacitar y mejorar el desempeño de los operarios en cada una de las estaciones de trabajo mediante el desarrollo de las herramientas de mejora propuestas y de esta manera mejorar la productividad de la empresa.

- **Causa Raíz CR3: Falta de orden y limpieza**

a) Descripción de la causa raíz

Se considero esta causa debido a que la empresa de calzado actualmente carece de orden y limpieza en las instalaciones y sobre todo no existe iniciativa por parte de los trabajadores el asegurar y mantener en condiciones adecuadas su ambiente de trabajo. Lo cual se ha considerado que es el causante de muchos tiempos improductivos, debido a que le operario tendrá que invertir tiempo en la búsqueda de los materiales que necesita, asimismo, como desplazarse para poder adquirir y tener sus materiales necesarios para el proceso productivo.

La situación actual de la empresa de calzado es la siguiente:

- Área de corte: esta función lo realiza la máquina láser, encargada de realizar el corte del cuero de acuerdo con las necesidades de cada uno de los clientes, se pudo observar que los cortes se encuentran en desorden sin tener un lugar asignado para el almacenamiento de estos, así como también la existencia de

mobiliario que es inservible y se encuentra en mal estado.

Finalmente, hay una carencia de limpieza en el área, lo cual causa desperfecto en el cuero.

- Área de perfilado: en esta etapa los operarios no tienen cerca sus herramientas necesarias (tijeras, hilos, agujas, pegamentos, etc), asimismo el espacio de cada uno de los operarios, se encuentran los retazos de los cueros y demás desperdicios esparcidos por toda el área; así como también la existencia de máquinas que se encuentran en mal estado.
- Área de armado: las hormas de los calzados se encuentran acumuladas en sacos o en un amontonadas en una esquina, originando que el operario desperdicie tiempo buscando la horma adecuada para el modelo del calzado. Se visualiza cables que están en mal estado, provocando una inestabilidad al momento de acomodar el calzado para las operaciones. El ambiente cuenta con herramientas en desorden, originando que los operarios no tengan un mejor acceso a ellas.
- Área de Alistado: en esta etapa es donde mayor desorden y poca limpieza se evidencia, debido a que se utilizan franelas en mal estado, en su mayoría con mucha suciedad y rotas. Las cajas para el empaquetado se encuentran abrumadas en una esquina, originando que muchas de ellas se pierdan por el mal estado en que se encuentran. Se evidencia la carencia de un lugar destinado para colocar los materiales a utilizar, casi como los caballetes algunos en mal estado, encontrándose con restos de pegamento o

acumulados de materiales innecesarios.

b) Monetización de la pérdida

Para obtener el monto de la pérdida económica de la empresa, se ha realizada una toma de tiempo por cada una de las actividades que no generan valor y conllevan a una pérdida de tiempo.

Tabla 37

Tiempo ocio producido por la falta de orden y limpieza

ESTACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO (MIN)	TIEMPO ESTANDAR (MIN)
CORTADO	Buscar moldes fuera del lugar de trabajo	5	
	Buscar herramientas de trabajo	3	
	Despejar el lugar de trabajo	3	
PERFILADO	Buscar herramientas de trabajo (martillo, tijeras, etc.)	5	
	Despejar el lugar de trabajo de retazos de cuero y demás materiales	5	10
ARMADO	Buscar herramientas de trabajo (martillo, tijeras, pegamento, etc)	6	
	Buscar la horma adecuada para el calzado	7	
ALISTADO	Despejar el lugar de trabajo	5	
	Ordenar y encontrar los pares de calzado de acuerdo a la docena	5	
		15	4.75

Buscar las cajas y bolsas para el empaquetado 5

Buscar los sellos y etiquetas que no tienen un lugar fijo y en ocasiones llegan a estar incompletas 5

En la Tabla 37 se obtuvo que en la etapa de armado es donde los operarios desperdician más tiempo, teniendo un tiempo ocio de 18 minutos, seguido de la etapa de alistado con un tiempo de 15 minutos. La etapa de corte es la que tiene menor tiempo estándar de producción con un tiempo de 1.04 minutos, esto debido a que se realiza mediante una máquina laser y en la etapa de armado es donde mayor concentración del tiempo de producción abarca con 20.80 minutos.

Se realizó la comparación de los tiempos ocios originados por la falta de orden y limpieza con el tiempo estándar del proceso, para obtener los números de pares que se dejaron de producir durante el tiempo ocio, obteniendo que en la estación de cortado se dejó de confeccionar 10 pares de zapatos seguido de la estación de alistado.

Tabla 38

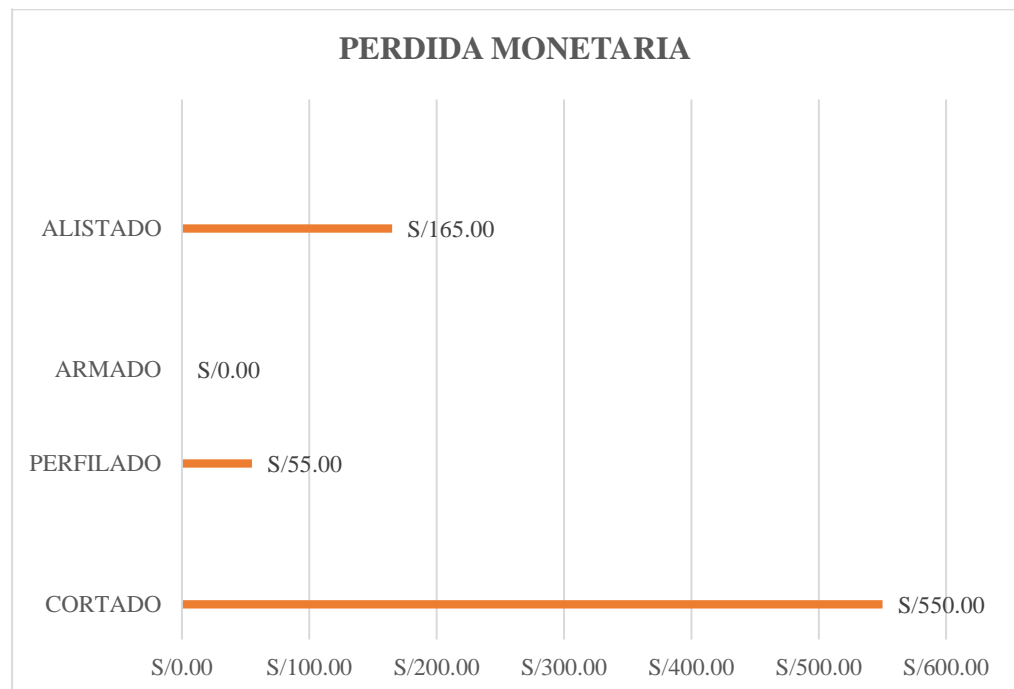
Pares perdidos por el tiempo ocio

ESTACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO (MIN)	TIEMPO ESTANDAR (MIN)	PARES PERDIDOS	
	Buscar moldes fuera del lugar de trabajo	5			
CORTADO	Buscar herramientas de trabajo	3	11	1.04	10
	Despejar el lugar de trabajo	3			
	Buscar herramientas de trabajo (martillo, tijeras, etc.)	5			
PERFILADO	Despejar el lugar de trabajo de retazos de cuero y demás materiales	5	10	7.33	1
	Buscar herramientas de trabajo (martillo, tijeras, pegamento, etc)	6			
ARMADO	Buscar la horma adecuada para el calzado	7	18	20.80	0
	Despejar el lugar de trabajo	5			
	Ordenar y encontrar los pares de calzado de acuerdo a la docena	5			
	Buscar las cajas y bolsas para el empaquetado	5			
ALISTADO			15	4.75	3
	Buscar los sellos y etiquetas que no tienen un lugar fijo y en ocasiones llegan a estar incompletas	5			

Cada par de zapato que no se ha producido, genera una pérdida económica para la empresa, tal como se puede ver en la Figura 16, en donde se obtiene que, en la etapa de corte, se genera S/550.00 de pérdida, debido a que no se fabricó 10 pares de cortes, los cuales representan el número de zapatos que se pudo haber confeccionado con esa cantidad de cortes.

Figura 19

Pérdida monetaria por etapas



Por la ausencia de orden y limpieza la empresa deja de producir 14 pares de zapatos, los cuales generan una pérdida de S/ 770.00.

Tabla 39

Pérdida por la falta de orden y limpieza

Pares perdidos		14
Precio	S/	55.00
Pérdida	S/	770.00

c) Solución de la propuesta

La herramienta para mejorar la situación de la empresa de calzado y lograr reducir las pérdidas monetarias que origina la misma, implementara la Metodología de las 5's:

- **PLANIFICAR:**

- Seleccionar un responsable para las 5'S:

Para establecer esta herramienta de mejora todas las partes involucradas sobre todo el gerente y jefe de cada área de producción de la empresa de calzado deben de estar de acuerdo y tener los mismos objetivos, ya que ellos son los quienes mejor conocen las fortalezas y debilidades existentes, asimismo serán los que van a dirigir y conducir esta implementación.

- Designar un comité:

El comité estará conformado por el gerente, jefe de producción y jefe de logística quienes serán los responsables de velar por el buen ejecución del proceso. Cada representante sea el encargado de velar por su área de formar los grupos necesarios según las habilidades y capacidades de cada trabajador.

- Educar e informar a los involucrados:

- ❖ Para este aspecto es necesario conseguir la integración de cada uno de los trabajadores de empresa, haciéndole conocer sus responsabilidades y la constancia que debe tener con cada una de ellas logrando tener una disciplina.

- ❖ Realizar cursos de formación para los trabajadores con la finalidad de dar a conocer la nueva metodología que se implantara, informando sobre las ventajas y los beneficios que se lograra en aspectos de seguridad, orden y limpieza.

- **DESAROLLO**

- Seiri (Clasificar)

Esta primera etapa consiste en clasificar aquellos materiales y herramientas innecesarios para lo cual se utilizará la tarjeta roja, aquella que ayudara a seleccionar los elementos que están obsoletos o caducos, peligrosos desusos y aquellos que no son usados en el área correspondiente. (Ver Anexo 7)

Obteniendo lo siguientes resultados:

- ❖ Área de corte: en esta área de detectaron los siguientes elementos innecesarios:

Tabla 40

Elementos observados en la etapa de corte

Artículo	Unidades	Observación de innecesario	Medidas a tomar
Tijeras	6	Sin utilidad en el área	Depositarlo en un punto limpio
Mesa de cortar	2	Antiguas y en mal estado	Desecharlas
Moldes de corte	20 bloques	Roturas y sin uso frecuente	Revisión para ver si se puede reutilizar o desecharlas
Esponja	2	Sin uso en el área	Mover a almacén
Cuero	15 fardos	Sin uso en el área	Mover a almacén

❖ Área de perfilado

Tabla 41

Elementos observados en la etapa de perfilado

Artículo	Unidades	Observación de innecesario	Medidas a tomar
Conos de hilos	12	Uso frecuente	Designar un espacio dentro del área
Máquinas de aparado	1	Mal estado	Desecharlas
Cortes	10 docenas	Uso frecuente	Designar un espacio dentro del área
Recipiente de pegamentos	10	Desperdicio	Desecharlas
Tijeras y navajas	varios	Uso frecuente	Designar un espacio dentro del área

❖ Área de armado

Tabla 42

Elementos observados en la etapa de armado

Artículo	Unidades	Observación de innecesario	Medidas a tomar
Caballetes	3	Mal estado y sucias	Limpieza para una posible reutilización o desecharlas
Hormas	4 docenas	Sin uso	Designar un espacio dentro del área
Herramientas	varios	Uso frecuente	

❖ Área de alistado

Tabla 43

Elementos observados en la etapa de alistado

Artículo	Unidades	Observación de innecesario	Medidas a tomar
Etiquetas	varios		Designar un espacio dentro del área
Accesorios	4 docenas	Sin uso	
Sillas	2		Mover al almacén
Franelas	6	En mal estado	Desechar
Caballetes	3.00		Mover al almacén
Cajas	3 docenas	Sin uso	Mover al almacén

- Seiton (Ordenar)

En esta fase después de haber clasificado los artículos y eliminar aquellos que son innecesarios ya sea porque se encuentran deteriorados o son muy antiguos, se llevó a cabo distintas acciones para mejorar el orden y la limpieza de las instalaciones.

Esto consiste en ubicar cada uno de las herramientas, materiales y máquinas con sus respectivas etiquetas y rótulos con la finalidad que se puedan identificar rápidamente y se pueda disponer de ellos de manera rápida y sencilla. Asimismo, realizar una señalización de los pasillos para una mejor ubicación de los operarios y personas externas a la empresa.

❖ Área de corte:

- Disponer una estantería para colocar las herramientas más cercana como en el caso de tijeras y los moldes de corte, ubicándolo según el diseño y número de zapatos.
- Trasladar el cuero y esponja que estén en buen estado al área de almacén para mantener en buen estado la materia prima y no sea maltratada, generando calzado defectuoso.
- Desechar las mesas de cortar que no se usan y se encuentran en mal estado, para tener un espacio más transitable.

❖ Área de perfilado:

- Disponer cajas de plástico para que los operarios coloquen los cortes que han trabajado y estos no estén en el piso impidiendo el tránsito.

- Desechar las máquinas de aparado que no se usan o ver si aún se pueden dar uso.
 - Colocar estanterías para ordenar los materiales con uso frecuente en esta etapa, para que el operario tenga un rápido acceso a ellos.
 - Disponer tachos de basura para que se coloque los desperdicios de las operaciones como, por ejemplo: retazos de cuero, bolsas, conos de los hilos, etc.
- ❖ Área de armado
- Colocar repisas y estanterías con etiquetas, las cuales indiquen el nombre de los materiales, y la distribución de estos para un acceso más rápido.
 - Disponer tachos de basura para que se coloquen los desperdicios de las operaciones.
 - Revisar los caballetes que están en mal estado y ver si se pueden arreglar para ser usados o en caso contrario desecharlo.
- ❖ Área de alistado
- Colocar estantes para las cajas de zapatos bajo criterios, que faciliten su rápido acceso.
 - Trasladar aquellas cosas que no tienen un uso frecuente al almacén.
 - Disponer estantes para ordenar los materiales (etiquetas, accesorios, etc.) según el criterio de uso.

- Colocar tachos de basura para arrojar todos los desperdicios.
 - Revisar los caballetes y franelas, observando si pueden ser mejoradas y dar el uso adecuado.
- Sesiso (Limpieza)

Después de haber implementado las fases anteriores se procede a realizar la tercera fase que consiste en identificar y eliminar toda la suciedad de las instalaciones de la empresa, asegurando que cada una de las áreas esté en condiciones óptimas para llevar a cabo la producción eficiente. Para esta etapa se utilizará la tarjeta amarilla. (Ver anexo 8)

Para ello se tomaron las siguientes medidas:

❖ Área de corte

- Realizar una limpieza profunda de cada una de las estanterías.
- Establecer un cronograma de limpieza de las estaciones de trabajo para llevar un mejor manejo de la limpieza. (Ver Anexo 9)
- Limpiar la máquina de corte y darle mantenimiento para evitar posibles fallas o paros en el proceso (Ver Anexo 10)

❖ Área de perfilado

- Instalar cubos de basura destinados para recoger los restos de materia prima que queden dispersos en el suelo.
- Colocar una señal informativa para recordar a cada trabajador poner la basura en su respectivo lugar.

- Establecer una rutina para la limpieza de la mesa de trabajo al final de cada jornada laboral, realizando un barrido y el vaciado de los contenedores con los insumos, para una posible reutilización; así como también de los tachos de basura.
- Limpiar y ordenar los accesorios en general en un sitio adecuado.
- ❖ Área de armado
 - Establecer una rutina semanal de limpieza tanto en las estanterías como en los pisos y ordenar los materiales.
 - Colocar estanterías y cajas de plástico para ordenar los materiales e insumos de producción.
 - Limpiar el área de trabajo de aquellos residuos que pueden surgen en el proceso.
 - Al final de cada jornada realizar el vaciado de los tachos de basura, llevando esos empaques a un contenedor de reciclaje.
 - Colocar una señal informativa para recordar a cada trabajador poner la basura en su respectivo lugar.
- ❖ Área de alistado
 - Limpieza del área de trabajo y revisión técnica a cada una de las máquinas.
 - Realizar un cronograma semanal o mensual sobre el orden de limpieza por operario.

- Colocar perchero para que las trabajadoras coloquen sus franelas en un lugar indicado.
 - Disponer tachos de basura para que los operarios desechen sus desperdicios en un lugar correspondiente, evitando botar al suelo.
 - Disponer de estanterías para ordenar las herramientas y materiales que se usan con mayor frecuencia.
 - Colocar una señal informativa para recordar a cada trabajador poner la basura en su respectivo lugar.
- Seiketsu (Estandarizar)

Esta fase consiste en mantener lo establecido anteriormente, con la finalidad de conservar cada una de las instalaciones en perfectas condiciones.

- Integrar a todos los trabajadores de la empresa, donde cada una conozca sus responsabilidades, así como la forma de actuar antes los aspectos de orden, seguridad y limpieza.

Tabla 44

Formato para la asignación e responsable de la limpieza por área

ASIGNACION DE RESPONSABLES PARA ACTIVIDADES EN CADA ÁREA		
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Ubicación y organización de insumos que ingresen al local.	Semanal	
Verificar el estado de cada insumo.	Diario	
Verificar el puesto de trabajo	Mensual	
Limpieza total de cada una de las estanterías.	Diario	
Limpieza de pisos, paredes y área en general.	Diario	
Revisión y limpieza adecuada de los materiales.	Diario	
Limpieza de estanterías y perchas.	Diario	
Limpieza de máquinas	Semanal	
Limpieza de baño	Diario	
Verificación de instalaciones eléctricas	Mensual	
Vaciado de los tachos de basura.	Diario	
Vaciado de los contenedores de residuos orgánicos.	Diario	

- Usar herramientas visuales para constatar el compromiso de los trabajadores: Notificación de desecho, ficha de verificación del orden y limpieza. (Ver Anexo 11 y 12)

- DISCIPLINA (SHITSUKE)

En esta fase se implanta el hábito constantemente de cumplir correctamente cada una de las medidas implantadas en las 5S. Para ello es importante educar a los trabajadores evaluando cada una de sus áreas de trabajo y verificando que se esté cumpliendo la metodología. Se estableció un sistema de auditorías mensuales que ayudarán a corregir poco a poco los errores que vayan apareciendo, recogiendo aquellos aspectos que perjudican y retrasan la mejoría de la empresa. (Ver Anexo 13, 14, 15, 16 y 17)

En cuanto a los trabajadores se les inculco las siguientes practicas:

- Aprender, ayudar y enseñar a los demás trabajadores que aún les cuesta cumplir a la perfección con el plan 5S.
- Participar o proponer mejores alternativas para seguir mejorando el problema de orden y limpieza.
- ❖ Por parte de la empresa, será necesario poner en práctica medidas de motivación para que los trabajadores mantengan como un hábito la disciplina de mantener en orden y limpio su entorno laboral.
- Crear eslóganes que reafirmen el compromiso de los trabajadores.
- Realizar reuniones diarias y cortas para informar los objetivos y las mejoras que se están dando.
- El dueño deberá evaluar semanalmente el cumplimiento de las metas planteadas, verificando si se están consiguiendo los objetivos deseados, en caso contrario, sugerir soluciones para mejorar. (Ver Anexo 18)

La implementación de esta herramienta ayudara a reducir los tiempos ocios que los operarios utilizan por la carencia de un sistema de orden y limpieza (Ver Anexo 19), obteniendo una reducción de S/. 495.00.

Tabla 45*Pérdida mejorada por la falta de orden y limpieza*

Pares perdidos		5
Precio	S/	55.00
Pérdida	S/	275.00

- Causa Raíz CR6: Falta de mantenimiento

a) Descripción de causa raíz

Actualmente, la empresa no cuenta con un plan o área de mantenimiento en el caso que sus máquinas lleguen a presentar algunas fallas o averías, suelen actuar cuando el proceso se paraliza complemente, lo que ocasiona que la producción se detenga y no se llegue a cumplir con la meta de pedidos establecida.

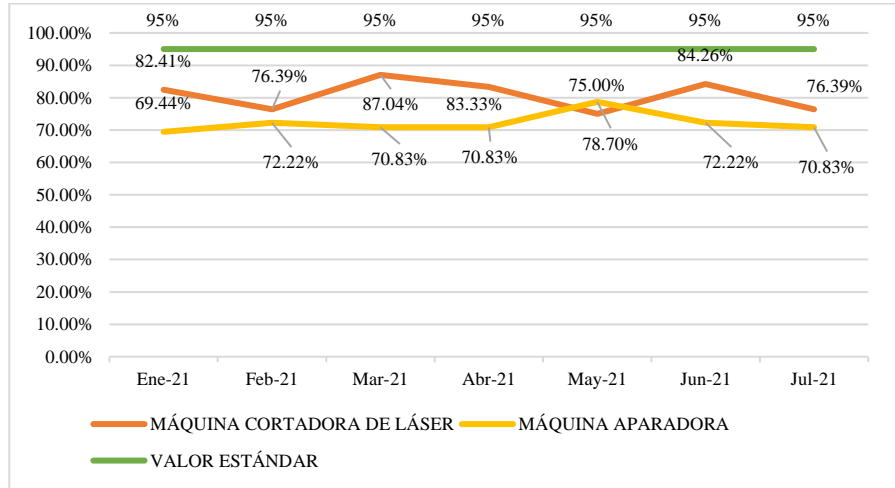
Para ello, a través del presente trabajo de investigación se realizará una encuesta a los operarios de la empresa para determinar cuáles son las causas por las que las maquinas presentan fallas constantemente ocasionando así pares perdidos.

Después de realizar la encuesta que nos permitió identificar cuáles son las máquinas que requieren una mayor atención en la implementación de un plan de mantenimiento, ya que sus indicadores se encuentran por debajo de los valores establecidos.

❖ Disponibilidad de las máquinas

Figura 20

Disponibilidad de las máquinas

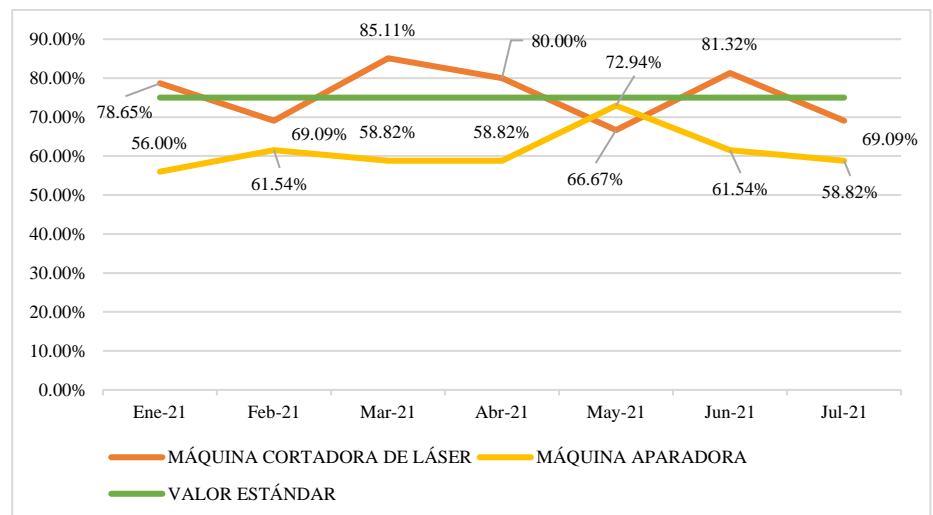


Como se aprecia en la Figura 17 la disponibilidad de las máquinas dentro del periodo enero a julio del 2021 está por debajo del estándar establecido en la empresa, el cual es el valor de 95%.

❖ Rendimiento de las máquinas

Figura 21

Rendimiento de las máquinas

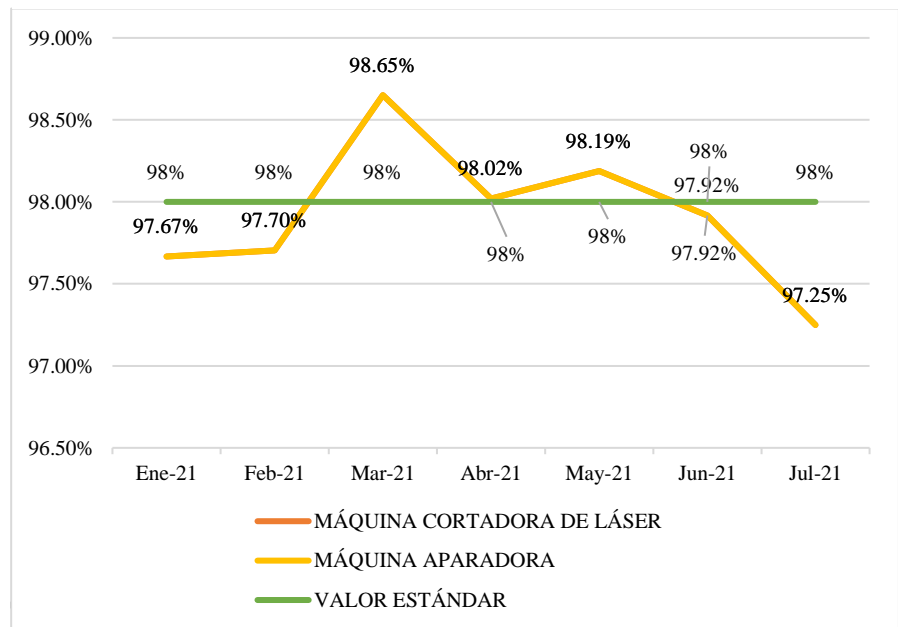


Como se aprecia en la Figura 18, el rendimiento de la máquina aparadora está por debajo del estándar establecido en la empresa, el cual es el valor de 75%. En el caso de la máquina cortadora de láser en los meses de febrero, mayo y julio su rendimiento no alcanza el 75% a diferencia de los otros meses.

❖ Calidad

Figura 22

Calidad de las máquinas

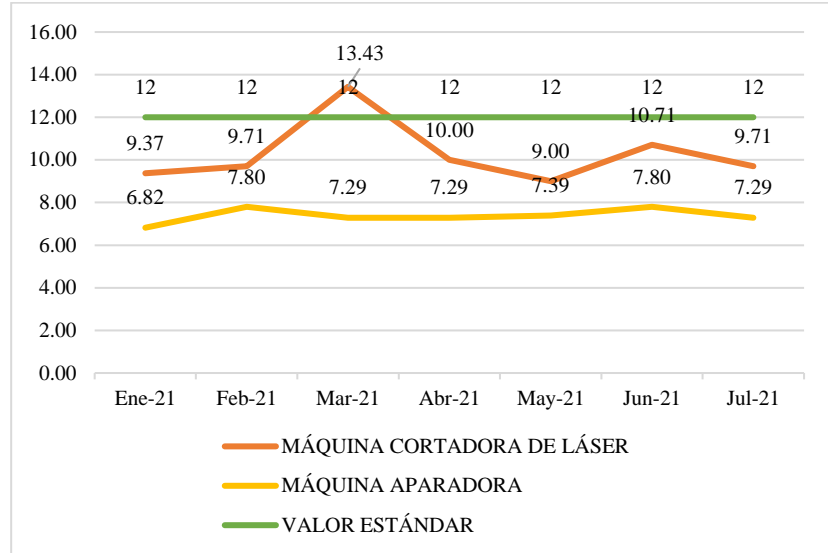


aparadora en los meses de enero, febrero, junio y julio el porcentaje del indicador de calidad no cumple con el valor establecido por la empresa, ya que se encuentra por debajo del rango de 98%.

❖ MTBF

Figura 23

MTBF de las máquinas

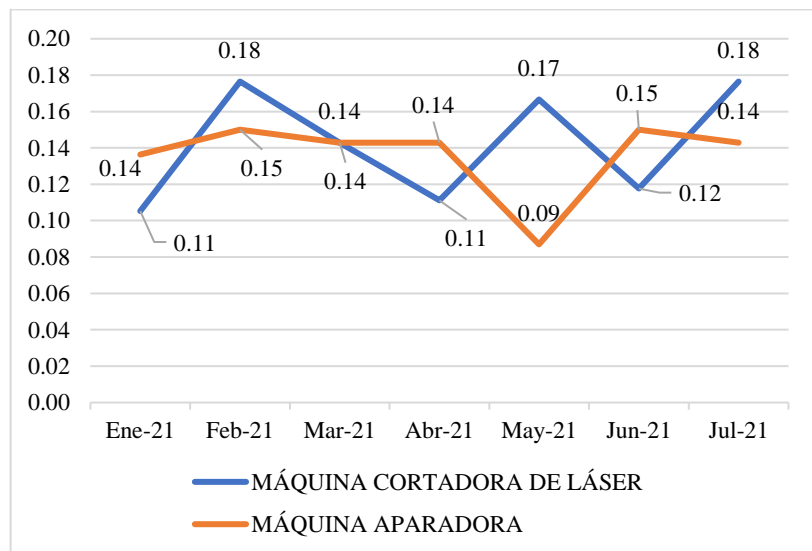


Como se observa en la Figura 20, el valor del MTBF para ambas máquinas esta por debajo del valor establecido por la empresa el cual es de 12 horas.

❖ MTTR

Figura 24

MTTR de las máquinas

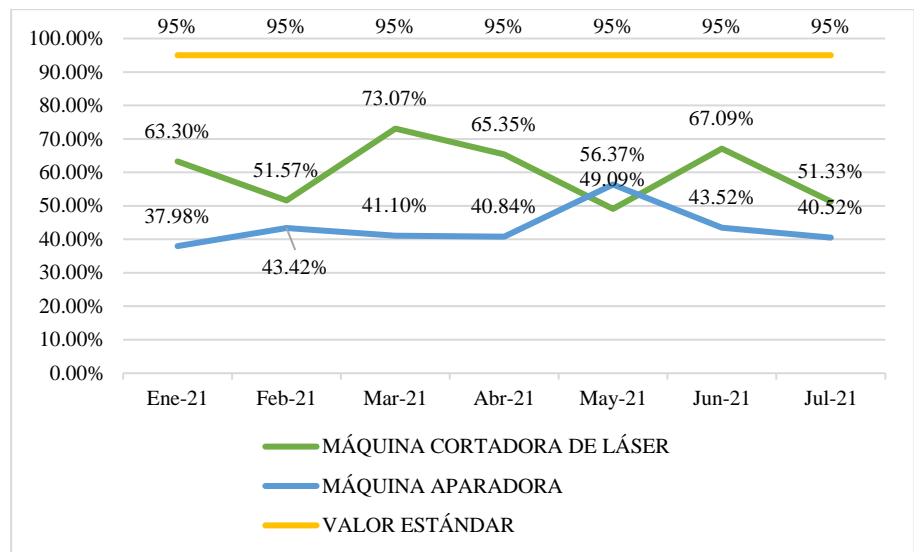


Como se observa en la Figura 21, el MTTR en el periodo de enero a julio del 2021 varía y no existe un valor establecido ya que depende del tipo de avería que se va a reparar.

❖ OEE

Figura 25

OEE de las máquinas



Se observa en la Figura 22, que el valor del OEE para ambas máquinas está por debajo del valor estándar establecido por la empresa, el cual es el 95%. Por lo tanto, requiere de la implementación de la herramienta TPM para mejorar la eficiencia global de las máquinas.

b) Monetización de la pérdida

Luego analizado los indicadores en las máquinas que generan mayores fallas en el proceso productivo, se logró determinar las pérdidas ocasionadas por las cantidades de pares de calzado que se pierden en el momento de mantenimiento.

Tabla 46
Monetización de la pérdida de la máquina láser

Monetización de la máquina cortadora de láser								
Mes	Tiempo disponible (horas)	Tiempo de mantenimiento	N° de paradas	Tiempo de parada	Tiempo estándar (min/par)	Pares perdidos	Costo de par de zapato	Pérdida total
Ene-21	216	2	19	38	1.04	36	S/55.00	S/1,980.00
Feb-21	216	3	17	51	1.04	49	S/55.00	S/2,695.00
Mar-21	216	2	14	28	1.04	26	S/55.00	S/1,430.00
Abr-21	216	2	18	36	1.04	34	S/55.00	S/1,870.00
May-21	216	3	18	54	1.04	51	S/55.00	S/2,805.00
Jun-21	216	2	17	34	1.04	32	S/55.00	S/1,760.00
Jul-21	216	3	17	51	1.04	49	S/55.00	S/2,695.00
TOTAL						39	S/55.00	S/2,145.00

Tabla 47
Monetización de la pérdida de la máquina de aparado

Monetización de la máquina aparadora								
Mes	Tiempo disponible (horas)	Tiempo de mantenimiento	N° de paradas	Tiempo de parada	Tiempo estándar (min/par)	Pares perdidos	Costo de par de zapato	Pérdida total
Ene-21	216	3	22	66	7.33	9	S/55.00	S/495.00
Feb-21	216	3	20	60	7.33	8	S/55.00	S/440.00
Mar-21	216	3	21	63	7.33	8	S/55.00	S/440.00
Abr-21	216	3	21	63	7.33	8	S/55.00	S/440.00
May-21	216	2	23	46	7.33	6	S/55.00	S/330.00
Jun-21	216	3	20	60	7.33	8	S/55.00	S/440.00
Jul-21	216	3	21	63	7.33	8	S/55.00	S/440.00
TOTAL						7	S/55.00	S/385.00

Se observan en las tablas anteriores las pérdidas que ocasiona no contar con la implementación de la herramienta TPM, teniendo una pérdida total de S/2,530.

c) Solución de la propuesta

Tabla 48

Cronograma de la implementación del TPM

CRONOGRAMA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TPM		
FASE	ETAPA	CONTENIDO
PREPARACIÓN	1. Decisión de la dirección general de aplicar la herramienta de TPM en la empresa.	El dueño y gerente de la empresa después de haber evaluado la situación deficiente de sus máquinas determinan que la mejor solución es la implementación de un TPM enfocadas en las máquinas que presentan mayor criticidad y numero de fallas en el proceso productivo. Por lo tanto, se compromete a participar responsablemente brindando los espacios, herramientas y tiempo necesario para una correcta implementación.
	2. Introducción de la herramienta TPM.	Se realizará capacitaciones a todo el personal de la empresa, brindándoles información sobre la filosofía TPM y todo lo que involucra aplicarla. Designar un comité a cargo de la implementación del TPM, detallando sus respectivas funciones para cada responsable. Entre ellos tenemos:
	3. Estructura de promoción TPM.	<ul style="list-style-type: none"> - Presidente del comité TPM - Secretario del comité TPM - Responsable del comité - Operadores
	4. Establecer políticos y objetivos del TPM.	Determinar los objetivos principales en los que se enfocara el desarrollo de la implementación de TPM: <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la eficiencia global de las máquinas. - Establecer un mantenimiento autónomo constante para las máquinas.
	5. Plan maestro de desarrollo del TPM.	Desarrollar el plan de implementación de TPM a las máquinas que generan mayor criticidad en base a la encuesta realizada a los trabajadores de la empresa, las cuales fueron: máquina cortadora de láser y la aparadora.

IMPLEMENTACIÓN PRELIMINAR	6. Lanzamiento del TPM	Realizar una reunión con todos los trabajadores de la empresa con el fin de anunciar el procedimiento de la implementación del TPM y las actividades a realizar.
	7. Mejora de la efectividad de los equipos.	Evaluar las máquinas seleccionadas a través de indicadores para determinar la efectividad global que están teniendo en el proceso productivo. Realizar un análisis de criticidad a los equipos a través de un AMEF con el fin de identificar las principales causas de falla en las máquinas de mayor criticidad y las medidas correctivas que se llevarán a cabo. Asimismo, se consideró dentro del mantenimiento implementar la herramienta 5S.
	8. Desarrollo del programa de mantenimiento autónomo.	Realizar fichas de inspección semanales y mensuales para verificar el cumplimiento de las medidas correctivas en la implementación.
IMPLEMENTACIÓN DEL TPM	9. Plan y programación de mantenimiento.	Retroalimentación de las actividades de detección y medidas correctivas.
	10. Mejorar las habilidades de operaciones y mantenimiento.	Evaluar las máquinas seleccionadas después de la implementación con el fin de determinar si es necesario o no cambiarlas.
CONSOLIDACIÓN	11. Desarrollo del programa de gerencia.	
	12. Consolidación del TPM y elevación de metas.	Evaluar la implementación del TPM a través de los indicadores de mantenimiento.

Tabla 49

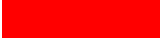


Análisis de criticidad

ÁNÁLISIS DE CRITICIDAD								
MÁQUINA	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	CAUSA RAÍZ	Severidad	Ocurrencia	Detención	NPR	Acciones correctivas/preventivas
Cortadora de láser	Problemas en las cargas magnéticas	Insuficiente flujo de aire	No hay entrada de aire en el taller	6	7	2	84	Contar con un extractor de aire que permita aspirar los desechos de corte y permita ventilar el ambiente donde se encuentre situado la máquina.
	Paros de la máquina	No contar con un compresor de aire	Falta de una limpieza en los lentes y espejos de la máquina.	5	7	5	175	Contar con un compresor de aire en el área de corte de láser con la finalidad de realizar una limpieza constante de los lentes y espejos que posee la máquina evitando que se introduzca polvo o basura.
	Mal funcionamiento del motor	Falta de vigilancia de un operario	Incumplimiento de dejar la máquina sin vigilancia	10	4	5	200	Supervisar siempre que este un operario a cargo de la máquina y pueda inspeccionar su funcionamiento correcto, ya que un inconveniente puede llegar hasta provocar un incendio.
Aparadora	Inadecuada refrigeración	No contar con un sistema de enfriamiento	No existe un enfriador de agua de forma activa	5	6	2	60	Contar con un enfriador que permita la circulación del agua por el tubo láser y así enfriar la máquina de manera automática.
			Mala calibración de la altura del impelente	5	7	1	35	Calibrar adecuadamente la altura del impelente con respecto a la placa de aguja y regular la fuerza del pie en base al tipo de material que se usará.
	Máquina bloqueada	Rotura de garfio	Excesos de fuerza al presionar con el pie Mala calibración del garfio con respecto a la barra de aguja	5 6	8 7	1 1	40 42	Calibrar la distancia del garfio con la aguja.

	Rotura placa de aguja	Mala calibración de la barra de aguja	6	7	1	42	Calibrar la barra de aguja adecuadamente.
--	-----------------------	---------------------------------------	---	---	---	----	---

Tabla 50

Nivel de criticidad

Atributo de prioridad	Nivel NPR	Código color
Riesgo de falla alta	500-1000	
Riesgo de falla medio	125-499	
Riesgo de falla bajo	1-124	
No existe riesgo de falla	0	

Finalmente se determinaron los indicadores de mantenimiento después de realizar la implementación del TPM, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 51

Indicadores del TPM de la cortadora láser

Máquina cortadora de láser				
MES	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	OEE
Ene-21	96.30%	96.15%	97.67%	90.43%
Feb-21	94.44%	94.12%	97.70%	86.85%
Mar-21	96.30%	96.15%	98.65%	91.34%
Abr-21	96.30%	96.15%	98.02%	90.76%
May-21	95.83%	95.65%	98.19%	90.01%
Jun-21	96.30%	96.15%	97.92%	90.66%
Jul-21	95.83%	95.65%	97.25%	89.15%

Tabla 52

Indicadores del TPM de la aparadora

Máquina aparadora				
MES	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	OEE
Ene-21	97.22%	97.14%	97.67%	92.24%
Feb-21	95.83%	95.65%	97.70%	89.56%
Mar-21	95.83%	95.65%	98.65%	90.43%
Abr-21	97.22%	97.14%	98.02%	92.58%
May-21	98.15%	98.11%	98.19%	94.55%
Jun-21	95.83%	95.65%	97.92%	89.76%
Jul-21	95.83%	95.65%	97.25%	89.15%

Se observa en las tablas anteriores que los indicadores de disponibilidad, rendimiento, calidad y la eficiencia global de las máquinas superaron los valores estándares establecidos por la empresa.

Tabla 53

Pérdida monetaria mejorada por la falta de mantenimiento

	Máquina cortadora de láser	Máquina aparadora
Costos de pares perdidos	S/1,045.00	S/55.00

En la Tabla 53, se observa la reducción de los costos ocasionados por la falta de implementación del TPM, teniendo que para la máquina cortadora se redujo a S/1,045 y para la máquina aparadora un total de S/55.00, sumando un total de S/1,100.

2.6. Evaluación Económica Financiera

Para la implementación de las herramientas de mejora para disminuir los efectos económicos de las causas raíz detectadas anteriormente, por lo cual se elaboró un presupuesto detallando los recursos tecnológicos, humanos, mobiliarios y demás que se necesitan para el buen funcionamiento de estas.

2.6.1. Inversión de herramientas

En la implementación de las herramientas se contrata personal y se compra equipos en general, que se detalla a continuación:

Tabla 54

Personal a contratar

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Jefe de calidad- Ingeniero Industrial	1	S/2,000.00	S/2,000.00
Practicante de Ing. Industrial	2	S/600.00	S/1,200.00
Capacitador de procesos	1	S/1,500.00	S/1,500.00
	Total		S/4,700.00

Tabla 55

Inmobiliario

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Laptop	3	S/1,850.00	S/5,550.00
Impresora multifuncional	1	S/1,350.00	S/1,350.00
	Total		S/6,900.00

2.6.1.1. Inversión de la herramienta del AMEF y Carta de Control P

Tabla 56

Inversión en la herramienta del AMEF

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Útiles de oficina	1	S/200.00	S/200.00
Escritorio	4	S/180.00	S/720.00
Sillas	4	S/135.00	S/540.00
	Total		S/1,460.00

Como se observa en la Tabla 56, para la implementación de la herramienta del AMEF y la Carta de Control P, para disminuir los productos defectuosos en la empresa se tendrá que invertir S/1 4600.00 para obtener los resultados deseados.

2.6.1.2. Inversión de la herramienta de las 5'S

Tabla 57

Inversión en recurso humano para las 5'S

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Auditor	1	S/2,000.00	S/2,000.00

Tabla 58

Inversión en material para las 5'S

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Materiales para tarjetas rojas y amarillas	1	S/120.00	S/120.00
Equipos de limpieza	1	S/250.00	S/250.00
Útiles de aseo	1	S/150.00	S/150.00
Materiales para carteles, slogan, etc	1	S/120.00	S/120.00
Estanterías	8	S/100.00	S/800.00
Cajas de plástico	24	S/25.00	S/600.00
Perchero	6	S/50.00	S/300.00
Tachos de basura	12	S/60.50	S/726.00
Útiles de escritorio	1	S/100.00	S/100.00
Total			S/3,166.00

En la implementación de las 5'S se invertirá S/ 5 166.00 en recursos humano como en materiales.

2.6.1.3. Inversión de la herramienta de las TPM

Tabla 59

Inversión en recurso humano para TPM

Descripción	Cantidad	Costo	Viáticos	Total
Técnico de mantenimiento	1	S/850.00	S/100.00	S/950.00

Tabla 60

Inversión en materiales para TPM

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Materiales	1	S/350.00	S/350.00
Caja de herramientas	2	S/89.00	S/178.00
Total			S/528.00

Para la implementación de la herramienta del TPM se invertirá S/. 1 478.00 en recursos humanos como en materiales. Luego de sacar la inversión necesaria para la implementación de las herramientas se obtuvo lo siguiente:

Tabla 61

Total de inversión de las herramientas

Total inversiones	Total
AMEF y Carta de Cotrol P	S/1,460.00
5'S	S/3,166.00
Capacitación	S/800.00
TPM	S/528.00
Personal	S/9,980.00
Equipos	S/6,900.00
Total	S/22,834.00

Tabla 62

Depreciación de los equipos

Descripción	Unidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Laptop	3	S/1,850.00	S/5,550.00	4	S/1,387.50
Impresora multifuncional	1	S/1,350.00	S/1,350.00	4	S/337.50
Escritorio	3	S/180.00	S/540.00	10	S/54.00
Sillas	3	S/135.00	S/405.00	10	S/40.50
Estanterías	8	S/100.00	S/800.00	10	S/80.00
Cajas de plástico	24	S/25.00	S/600.00	10	S/60.00
Perchero	6	S/50.00	S/300.00	10	S/30.00
Caja de herramientas	2	S/89.00	S/178.00	10	S/17.80
Proyector	1	S/350.00	S/350.00	11	S/31.82
Tachos de basura	12	S/60.50	S/726.00	10	S/72.60
Total de depreciación					S/2,111.72

Luego de la implementación de las herramientas se obtiene un beneficio de S/ 62 290.74 anual que la empresa tendría por reducir los pares defectuosos producidos, disminución de los tiempos ocios y con las diferentes capacitaciones que se brindara a los operarios. En la siguiente tabla se mostrará con mayor detalle:

Tabla 63

Beneficios de las herramientas

CR	Descripción de la causa raíz	Herramienta de mejora	Pérdida anual S/	Pérdida anual mejorada S/	Beneficio anual
CR7	Falta de control en el proceso productivo	Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF)	S/15,840.00	S/5,940.00	S/9,900.00
CR8	Falta de indicadores de calidad	Gráficos de control P	S/7,925.28	S/2,400.00	S/5,525.28
CR1	Falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo	Programa y registro de capacitaciones	S/14,740.00	S/0.00	S/14,740.00
CR5	Falta de orden y limpieza	5'S	S/9,240.00	S/3,300.00	S/5,940.00
CR6	Falta de mantenimiento	TPM	S/30,360.00	S/13,200.00	S/17,160.00
					S/53,265.28

2.6.2. Flujo de Caja Proyectado

A continuación, se mostrará el flujo de caja proyectada a 5 años, tiempo en el que se estima reducir al 100% las pérdidas que la empresa tiene en la actualidad y estas irán reduciendo con las herramientas propuestas.

Tabla 64

Estado de resultados proyectado

Detalle	2022	2023	2024	2025	2026
Beneficio	S/53,265.28	S/55,928.54	S/58,724.97	S/61,661.22	S/64,744.28
- Costo de Producción	S/22,834.00	S/23,975.70	S/25,174.49	S/26,433.21	S/27,754.87
- Depreciación	S/2,111.72	S/2,111.72	S/2,111.72	S/2,111.72	S/2,111.72
- GAV	S/18,000.00	S/18,900.00	S/19,845.00	S/20,837.25	S/21,879.11
Utilidad antes de Imp.	S/10,319.56	S/10,941.13	S/11,593.77	S/12,279.04	S/12,998.58
- Impuesto (29,5%)	S/3,044.27	S/3,227.63	S/3,420.16	S/3,622.32	S/3,834.58
Utilidad Neta	S/7,275.29	S/7,713.49	S/8,173.61	S/8,656.72	S/9,164.00

Tabla 65

Flujo de caja proyectado

Detalle	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad después de los impuestos		S/7,275.29	S/7,713.49	S/8,173.61	S/8,656.72	S/9,164.00
Depreciación		S/2,111.72	S/2,111.72	S/2,111.72	S/2,111.72	S/2,111.72
Inversión	-S/12,854.00	S/4,288.64	S/5,255.30	S/6,439.86	S/0.00	S/0.00
Flujo de Efectivo Eco.	-S/12,854.00	S/5,098.37	S/4,569.91	S/3,845.47	S/10,768.44	S/11,275.72

❖ **Indicadores de Rentabilidad (VAN y TIR)**

Los indicadores de rentabilidad indicaran o mostraran un panorama amplio sobre si el proyecto es factible y si traerán beneficios después de toda la inversión. COK : 15%

- VAN (Valor Anual Neto)

El VAN de la empresa es de S/9 326.25, siendo el valor >0 , es decir que la inversión del proyecto traerá beneficios económicos a los socios.

- TIR (Tasa Interna de Retorno)

El TIR, se calcula del flujo de efectivo económico, teniendo como valor de 38%, esto quiere decir que el proyecto es rentable y generara valor para sus inversionistas, dado que el valor del TIR es mayor al COK.

- Período de Recuperación de Capital

Para el cálculo de recuperación del capital invertido en el proyecto se tomará en cuenta el flujo efectivo económico, teniendo como año base al 2021 hasta el año proyectado 2026.

Por lo cual la empresa tiene un PRI de 2,52 años, es decir que el retorno del capital será recién de 2 años con 6 meses aproximadamente.

-Beneficio Costo

El beneficio costo de 1.25 lo que nos indica que la empresa de calzado por cada sol de inversión obtiene un beneficio de S/. 0.25 soles.

CAPITULO III.

RESULTADOS

Se puede concluir que el impacto generado a través de la implementación de la propuesta de mejora se logró obtener beneficios que incrementaron la rentabilidad en la empresa de calzado, tal como se detalla en la figura a continuación:

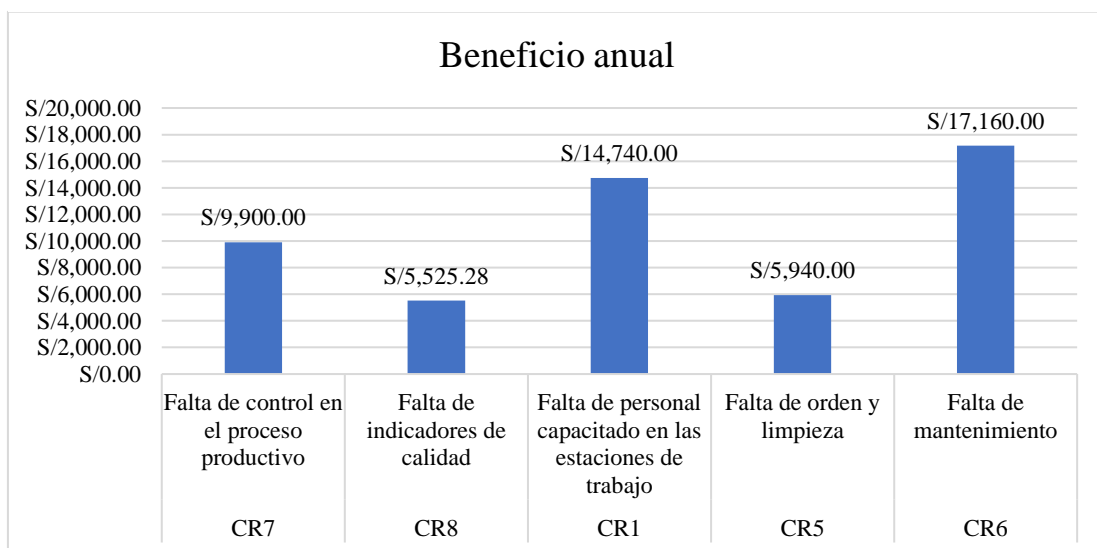
Tabla 66

Beneficio obtenido de la implementación

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	PERDIDA ANUAL ACTUAL S/	PERDIDA ANUAL MEJORADA S/	BENEFICIO ANUAL
CR7	Falta de control en el proceso productivo	S/15,840.00	S/5,940.00	S/9,900.00
CR8	Falta de indicadores de calidad	S/7,925.28	S/2,400.00	S/5,525.28
CR1	Falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo	S/14,740.00	S/0.00	S/14,740.00
CR5	Falta de orden y limpieza	S/9,240.00	S/3,300.00	S/5,940.00
CR6	Falta de mantenimiento	S/30,360.00	S/13,200.00	S/17,160.00

Figura 26

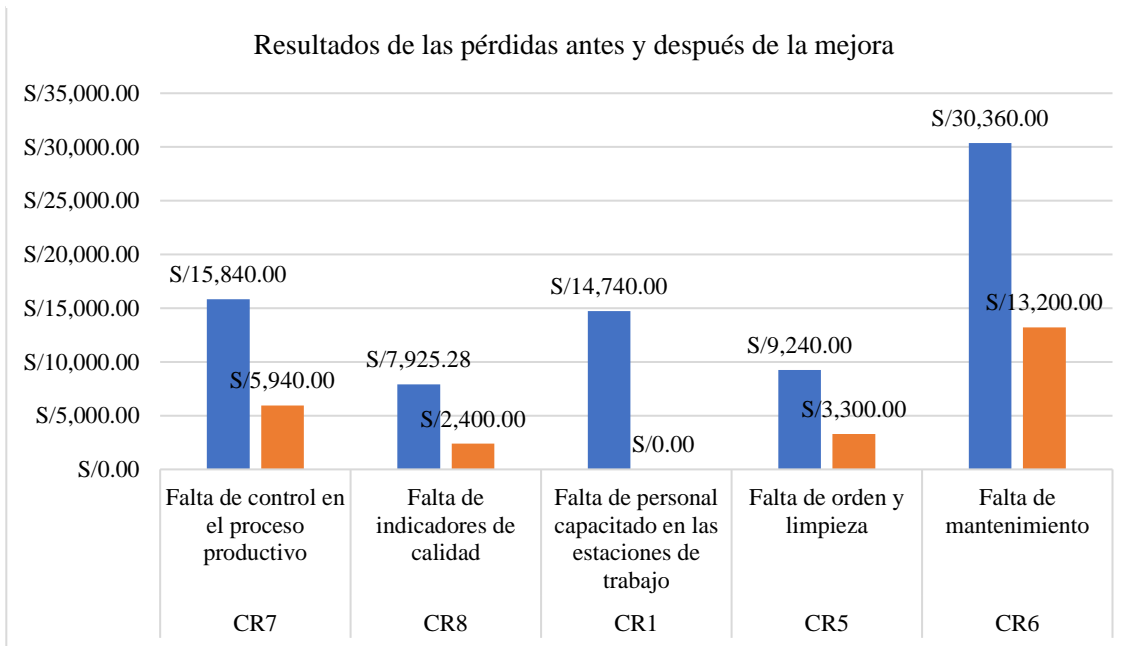
Beneficio de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad



A continuación, se presenta en la figura 24 la notable disminución de las pérdidas actuales originadas por la inexistencia de un sistema de gestión de calidad.

Figura 27

Resultado de las pérdidas antes y después de la mejora



Como se puede observar en la figura anterior se presenta los resultados de las pérdidas anuales antes y después de implementar las herramientas de mejora propuestas, teniendo una sumatoria de S/78,105.28 y S/24,840.00 respectivamente.

En la siguiente figura se observa el desarrollo de la propuesta de implementación de la gestión de calidad con la aplicación de las herramientas establecidas para cada una de las causas raíz, observando su respectivo beneficio anual.

Figura 28

Herramientas de implementación

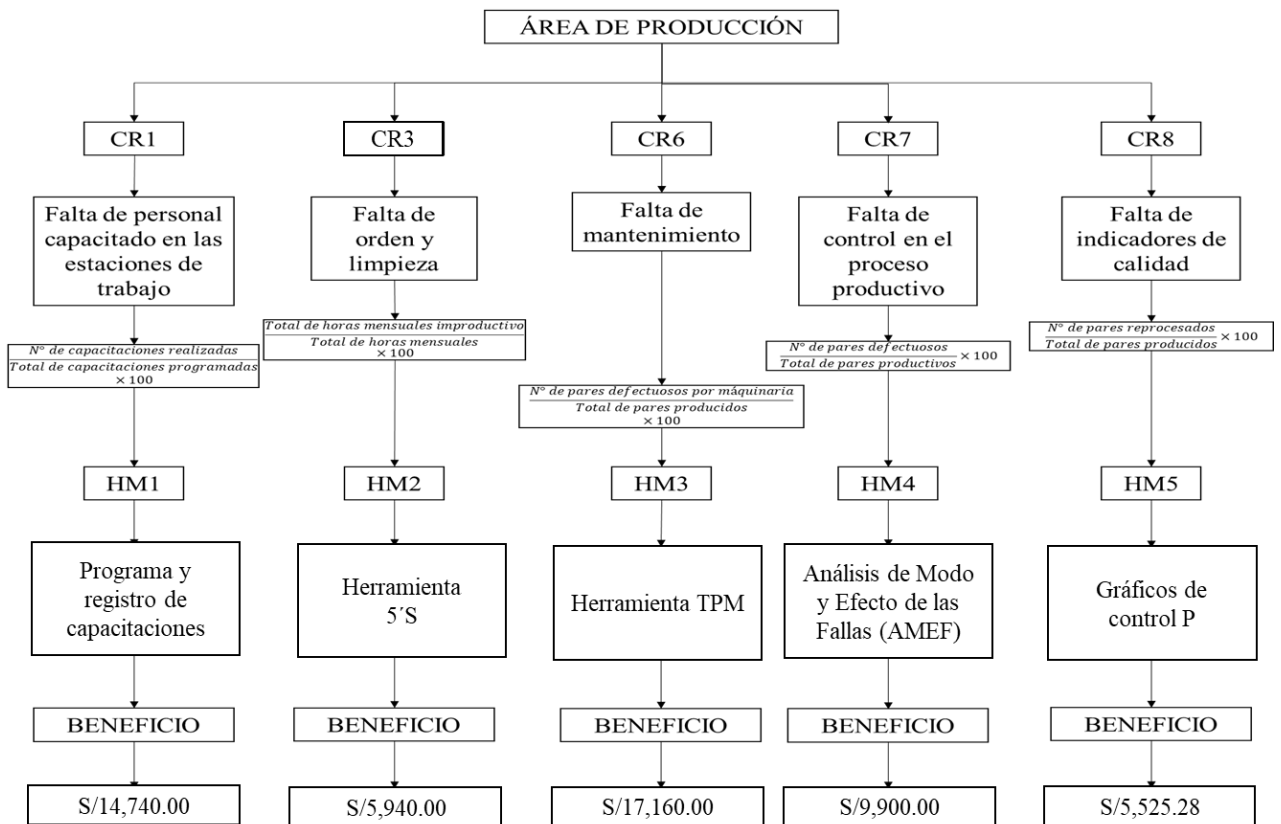


Tabla 67

Resultados de indicadores de rentabilidad

RESULTADO DE INDICADORES	
VAN	S/9,326.25
TIR	38%
B/C	1.25
PRI	2.52

Como se puede observar en la Tabla 66 después de la propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad se obtiene una ganancia con un valor actual neto de S/9,326.25, una tasa interna de retorno del 38% con un beneficio costo de 1.25%, es decir, que por cada sol que se invierte, se obtiene S/1.25 de ganancia. Asimismo, se determinó que el periodo de recuperación de la inversión es de 2.52 años.

CAPITULO IV.

DISCUSIÓN

En el presente estudio de investigación se desarrolla una propuesta de implementación de una gestión de calidad para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado, en la cual se pudo determinar que los beneficios generados sumaron un total de S/53,265.28 siendo el beneficio anual de la herramienta AMEF de S/9,900, la herramienta Gráfico de control P con S/5,525.37, la herramienta Programa y registro de capacitaciones con un beneficio de S/14,74, la herramienta 5'S con S/5,940 y la herramienta TPM con S/17,160.00. Esto quiere decir que la propuesta de implementación de las herramientas de calidad mejoró notablemente la situación actual de la empresa, gracias a cada una de las medidas establecidas en cada metodología implementada con el fin de reducir el número de calzado defectuosos y buscando la satisfacción de los clientes. Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis de investigación, donde refiere que a través de la propuesta de una gestión de calidad se incrementa la rentabilidad de la empresa. Para el desarrollo de la propuesta planteada se tomó como guía base la tesis desarrollada por Mogrovejo Román (2018), titulado “Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en base a la Norma ISO 9001:2015 en una empresa de fabricación de calzados de cuero femenino ubicada en Lima Metropolitana”. En la cual se evidencio que la propuesta de un SGC basado en la Norma ISO 9001:2015 como mejora productiva en la empresa de calzados ofrece considerables beneficios, ya que inicialmente existía una inconformidad de 13.26% lo que hizo que ocasiono una urgente implementación del SGC para mejorar sus procesos, reducir mermas, aumentar la satisfacción de sus clientes y crecer en el mercado del sector calzado. De esta manera los resultados evidenciaron que las mejoras generan ahorros y ganancias superiores a la inversión y mantenimiento de la implementación. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y analizar estos resultados,

se confirma que la implementación de un SGC en la empresa lograra ofrecer al mercado un producto que cumpla con las necesidades de sus clientes y las condiciones de calidad establecidas involucrando a toda la organización para que realicen un trabajo eficiente.

Asimismo, el objetivo de diagnosticar la situación actual del área de calidad de una empresa de calzado, está demostrado en las perdidas actuales que tiene la empresa con una sumatoria de S/78,105.28, siendo la perdida por falta de control en el proceso productivo de S/15,840, la perdida por falta de indicadores de calidad de S/7,92528, la perdida por falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo es de S/14,740, la perdida por falta de orden y limpieza es de S/9,240 y la por falta de mantenimiento es de S/30,360. Esto quiere decir que la empresa actualmente atraviesa una situación crítica ya que no cuenta con herramientas de calidad establecidas que verifiquen constantemente los procesos de producción y sobre todo un personal capacitado, lo que está ocasionando pares de zapatos defectuosos y por lo tanto perdidas notorias. Frente a esto se acepta la hipótesis de la investigación que menciona que a través de la propuesta de una gestión de calidad se incrementa la rentabilidad de la empresa ya que para disminuir las pérdidas se diseñara cada metodología mencionada. Este resultado es corroborado por Dávila Dávila (2017), en su tesis titulada “Gestión de calidad para incrementar la rentabilidad en la empresa GM Fiori Industrial SRL, 2017”, quien en su investigación llega a concluir que la mejor manera de reducir la producción defectuosa e incrementar la rentabilidad sería la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, esto por ser una herramienta clave en el crecimiento de la empresa, disminuyendo así la producción defectuosa en un 80% en el mejor de los casos y un 20% en una situación pesimista, así como también un aumento de la rentabilidad en 30%. En tal sentido, al analizar estos resultados, se confirma que una excelente ejecución de cada herramienta como 5’S, AMEF, TPM, Carta control P y acompañado de las capacitaciones a toda la organización se logra proponer una cultura

de calidad donde se inspeccione constantemente cada producto que sale y así evitar los pares rechazados y defectuosos mejorando la rentabilidad.

De igual manera, la presente investigación logró desarrollar la propuesta de implementación de una Gestión de Calidad en una empresa de calzado, concretando que la pérdida anual mejorada después de desarrollar cada herramienta fue de S/24,840 a diferencia de la pérdida actual que fue de S/78,105.28. lo que significa que se redujo a S/53,265.28. Esto demuestra que si se redujo notoriamente las pérdidas anuales en la empresa en un 68% después de haber desarrollado cada herramienta propuesta. Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis de investigación, donde refiere que a través de la propuesta de una gestión de calidad se incrementa la rentabilidad de la empresa. Para el desarrollo de la propuesta planteada se tomó como guía base la tesis desarrollada por Arias Peña (2012) titulada “Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa Quality & Consulting Group S.A.S. conforme a la Norma Iso 90001:2008”. En la cual se evidencio que la implementación del Sistema de Gestión de Calidad permitió a la compañía la creación de una estructura organizacional basada en el conocimiento de la situación real de la empresa y orientada a establecer criterios de calidad con el objetivo de disminuir los tiempos improductivos y el mejoramiento de los procesos. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente queda demostrado y se confirma que desarrollar un SGC garantiza una mejora de cada uno de los procesos de la empresa y sobre todo se crea una cultura de calidad en toda la organización de tal manera que los trabajadores realicen correctamente sus actividades en base a criterios de calidad con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

Finalmente, para la empresa de calzado, se desarrolló la evaluación económica y financiera de la propuesta de implementación de una Gestión de Calidad, en la cual se pudo determinar que el valor actual neto (VAN) es de S/9,326.25 considerando la tasa

interna de retorno (TIR) del 38% con un beneficio costo de 1.25%, es decir, que por cada sol que se invierte, se obtiene S/1.25 de ganancia. Asimismo, se determinó que el periodo de recuperación de la inversión es de 2.52 años. Esto quiere decir que la propuesta de implementación es viable y se considera rentable. Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis de investigación, donde refiere que a través de la propuesta de una gestión de calidad se incrementa la rentabilidad de la empresa. Este resultado es corroborado por Lázaro Lázaro & Díaz Vereau (2018), en su tesis titulada “Propuesta de mejora en la Gestión de producción, calidad, mantenimiento y medioambiental de una ladrillera para incrementar su rentabilidad”, quien en su investigación llega a concluir que la propuesta de mejora en la gestión de calidad logra reducir el porcentaje de piezas defectuosas en el proceso de fundición, ya que dicho sistema asegura un incrementó en la calidad y por lo tanto en la productividad de la empresa incrementando la rentabilidad sobre las ventas de la empresa en 13%. En tal sentido, al analizar estos resultados, se confirma que cada una de las herramientas de calidad implementadas incrementan la rentabilidad de las ventas de la empresa ya que se mejora la calidad de los productos evitando tener defectos y productos rechazados.

CONCLUSIONES

- La propuesta de implementación de una gestión de calidad aplicada a una empresa de calzado de la ciudad de Trujillo tiene un impacto positivo incrementando la rentabilidad en un 68% con un beneficio total de S/53,265.28, a través de la mejora en un 62.5% del proceso productivo evitando tener pares defectuosos. De igual manera una mejora del 69.7% en la causa raíz de falta de indicadores de calidad. Asimismo, una mejora del 100% en la falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo, como también una mejora del 64.3% en la causa raíz de falta de orden y limpieza y finalmente se logró un beneficio

del 56.5% para la causa raíz de falta de mantenimiento en los procesos productivos.

- Se diagnosticó la situación actual del área de producción de una empresa de calzado en la ciudad de Trujillo mediante herramientas de calidad como el diagrama de Ishikawa y Pareto, determinándose 5 causas raíces principales las cuales son: falta de control en el proceso productivo, falta de indicadores de calidad, falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo, falta de orden y limpieza y la falta de mantenimiento. Estas son las principales causantes de las deficiencias en los procesos de producción generando pares de zapatos defectuosos, lo que ocasiona una baja rentabilidad en la empresa.

- Se desarrolló la propuesta de implementación de una Gestión de Calidad en una empresa de calzado en la ciudad de Trujillo mediante la aplicación de las herramientas como AMEF, Gráficos de control P, programa y registro de capacitaciones, 5'S y TPM, logrando mejorar cada etapa del proceso de producción reduciendo tiempos muertos y pares defectuosos, así como también contar con un personal preparado y calificado en temas de calidad.

- Se evaluó económica y financieramente la propuesta de implementación de una Gestión de Calidad, a través de los indicadores del VAN presentando un resultado positivo de S/9,326.25, un TIR del 38%, con un B/C de 1.25%, es decir, que por cada sol que se invierte, se obtiene S/1.25 de ganancia y la recuperación de la inversión es de 2.52 años, concluyendo que la propuesta es factible y rentable para la empresa de calzado de la ciudad de Trujillo.

REFERENCIAS

- Berganzo, J. (7 de Noviembre de 2016). *Las 5 eses para ser más productivo*. Obtenido de <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>
- Burckhardt Leiva, V., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. (2016). *Estrategia y Desarrollo de una Guía de Implantación de la norma ISO 9001:2015*. Obtenido de <file:///C:/Users/Sofia%20Ulloa/Downloads/Dialnet-EstrategiaYDesarrolloDeUnaGuiaDeImplantacionDeLaNo-655245.pdf>
- Cabo Salvador, J. (2021). *Principios de la Gestión de la Calidad*. Obtenido de <https://www.gestion-sanitaria.com/4-principios-gestion-calidad.html>
- Calidad y ADR. (29 de Enero de 2010). *Principios de Calidad: Liderazgo*. Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/principios-de-calidad-liderazgo/>
- Camison , C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Obtenido de <https://porquenotecallas19.files.wordpress.com/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>
- Camison, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Obtenido de <https://porquenotecallas19.files.wordpress.com/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>
- Camispon Zornoza, C., Borona Navarro, M., Villar López , A., & Puig Denia, A. (2008). *Sistemas de gestión de la calidad y desempeño: importancia de las prácticas de gestión del conocimiento y de I+D*. Obtenido de <file:///C:/Users/Sofia%20Ulloa/Downloads/Dialnet-SistemasDeGestionDeLaCalidadYDesempeno-2878071.pdf>
- EALDE. (8 de Noviembre de 2020). *Qué es la norma ISO 9001 y para qué sirve*. Obtenido de <https://www.ealde.es/iso-9001-para-que-sirve/>
- Escuela Europea de Excelencia. (2020). *Importancia del Enfoque basado en Procesos*. Obtenido de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2016/08/importancia-del-enfoque-basado-en-procesos/>
- Gabarró Sust, J. (2021). *Principio de gestión de calidad*. Obtenido de <https://iso.cat/es/principios-de-gestion-de-la-calidad/>
- García, I. (31 de Agosto de 2017). *Definición de Rentabilidad*. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/rentabilidad>
- ISOTools EXCELLENCE. (s.f). Obtenido de <https://www.isotools.org/normas/calidad/iso-9001/>
- ISOTools EXCELLENCE. (19 de Marzo de 2015). *¿Qué son las normas ISO y cuál es su finalidad?* Obtenido de <https://www.isotools.org/2015/03/19/que-son-las-normas-iso-y-cual-es-su-finalidad/>

ISOTools Excellence. (13 de Julio de 2015). *ISO 9001:2008 Requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad*. Obtenido de <https://www.isotools.com.co/iso-9001-2008-requisitos-sistema-gestion-calidad/>

León Ramento, C., Menéndez Cabezas, A., Rodríguez Socarrás, I., López Estrada, B., García González, M., & Fernández Torres, S. (2018). *Importancia de un sistema de gestión de la Calidad en la Universidad de Ciencias Médicas*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552018000600843

Lizcano Álvarez, J. (2004). *Rentabilidad Empresarial*. Obtenido de https://issuu.com/victore.cardozodelgado/docs/rentabilidad_empresarial._propuesta

Mogrovejo Román, P. (2018). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001:2015 en una empresa de fabricación de calzados de cuero femenino ubicada en Lima Metropolitana*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Lima. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13685/MOGROVEJO_ROMAN%20PATRICIA_MARILEY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

NORMAS ISO 9000 Y CALIDAD. (29 de Noviembre de 2007). *Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor*. Obtenido de <http://normas-iso-9000.blogspot.com/2007/11/relaciones-mutuamente-beneficiosas-con.html#:~:text=Una%20organizaci%C3%B3n%20y%20sus%20proveedores,crear%20valor%20por%20ambas%20partes>

NUEVA ISO 9001:2015. (28 de Noviembre de 2013). *Nueva ISO 9001 versión 2015, principios. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2013/11/nueva-iso-9001-version-2015-principios-enfoque-basado-en-hechos-para-la-toma-de-decisiones/>

NUEVA ISO 9001:2015. (25 de Julio de 2017). *Principios de la gestión de la calidad*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2017/07/principios-de-gestion-de-la-calidad/>

NUEVA ISO 9001:2015. (25 de agosto de 2020). Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/>

Paladino, J., & Croce, D. (s.f). *Conceptos Básicos de la Calidad Total*. Obtenido de <http://fediap.com.ar/administracion/pdfs/Conceptos%20B%C3%A1sicos%20de%20la%20Calidad%20Total.pdf>

Pedrosa, S. (2021). *Rentabilidad Financiera*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad-financiera-roe.html>

Peiró, R. (2021). *Calidad*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/calidad-2.html>

Porporatto, M. (s.f.). *Diagrama de Ishikawa*. Obtenido de <https://quesignificado.com/diagrama-de-ishikawa/>

- Quesada Madriz, G. (2021). *Los 8 principios de gestión de la calidad*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/los-8-principios-de-gestion-de-la-calidad/>
- Quiroa, M. (2021). *Ciclo de Deming*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/ciclo-de-deming.html>
- Rus Arias, E. (2021). *Diagrama de Pareto*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/diagrama-de-pareto.html>
- Salazar López, B. (1 de Noviembre de 2019). *Mantenimiento Productivo Total (TPM)*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>
- Tiempo de estudio. (2009). *Normas de Gestión de La Calidad - Principios*. Obtenido de <http://www.tiempodeestudio.com/c-gestion-calidad.php>
- Vergara Chorres, C. (2014). *Capacitación y Rentabilidad de las Mype Comerciales-Rubro Librería de la ciudad de Piura, Periodo 2012*. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/43/VERGARA_CHORRES_CATHERINE_YESSENIA_CAPACITACION_Y_RENTABILIDAD_%20RUBRO_LIBRERIA.pdf?sequence=7&isAllowed=y
- Westreicher, G. (2021). *Rentabilidad económica*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad-economica.html>
- Zamora Torres, A. (Mayo de 2008). *Rentabilidad y Ventaja Comparativa: Un Análisis de los Sistemas de Producción de Guayaba en el Estado de Michoacán*. Obtenido de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2011c/981/index.htm>

Anexo 1 Tabla resumen

Título de la revisión sistemática: La gestión de calidad y la rentabilidad en industrias del calzado en el período 2010-2020: Una revisión de la literatura científica

Nombres y apellidos del estudiante o estudiantes:

- Katherine Yanella Sebastián Marquina
- Stefany Sofia Ulloa Arista

Título: Propuesta de implementación de una gestión de calidad para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado, Trujillo 2021

Variable 1 Gestión de calidad

Variable 2 Rentabilidad

Términos de pregunta: ¿Cuál es el impacto?

Términos de relación entre variables La variable 1 influye en la variable 2

Unidad de análisis Procesos de calidad

¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de una gestión de calidad sobre la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021?

Resumen de la realidad problemática:

En la actualidad, a nivel mundial las empresas buscan mejorar sus procesos para cubrir y satisfacer las necesidades de sus clientes, reduciendo con ellos sus productos defectuosos y los costos que traen consigo, con la finalidad de mejorar su situación financiera; sin embargo no todas cuentan con las herramientas necesarias para mejorar sus productos, debido a que carecen de un sistema de calidad, el cual ayude a prevenir la producción de productos defectuosos, tiempos muertos y reducir los costos operativos.

Internacionalmente las empresas buscan entregar un producto que cumplan con las especificaciones de sus clientes, es así como buscan obtener la certificación internacional o cumplir con los requisitos de la norma que regula la implementación de un sistema de calidad. “La ISO 9001 es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.” (ISOTOOLS EXCELLENCE, s.f)

Los mercados actuales en el Perú son producto de una fuerte competencia sobre todo en el sector de calado que día a día busca innovar e implementar distintas herramientas y metodologías que les permitan alcanzar sus objetivos estratégicos. Muchas de estas evidencian que la Gestión de Calidad es una herramienta clave que contribuye a la mejora de los procesos y actividades de una organización logrando así incrementar de manera significativa su rentabilidad, a través de un mejoramiento continuo de los productos y el servicio que brinda, eliminando una gran cantidad de mermas que en síntesis reducen los costos y aumentan las utilidades de las organizaciones con la perspectiva de satisfacer las necesidades de sus clientes finales que hoy en día exigen un calzado bajo estándares de calidad.

Finalmente, la empresa de calzado, en la actualidad no cuenta con un sistema de gestión de calidad como parte de su gestión organizativa, opera sin considerar si se lleva a cabo o no un análisis y verificación de cada uno de los procesos de elaboración del calzado, mucho menos de los productos terminados, así como también carece de un personal calificado y competente en una implementación de calidad en la empresa, solo es una mano de obra que cumple con la demanda sin percatarse de fallas y mermas al momento de elaborar el producto y ocasionando así una insatisfacción en el cliente final ya que se entrega un producto que no cumple con sus requisitos y expectativas, lo que en gran parte reduce la demanda y una gran disminución de la rentabilidad de la empresa. Sin embargo, la empresa de calzado busca desarrollarse en el sector como una empresa altamente competitiva que busca siempre una mejora continua bajo estándares de eficiencia, calidad y efectividad cumpliendo con las necesidades, requisitos y expectativas de sus clientes en la actualidad. Es por ello que la presente investigación desarrollará técnicas e instrumentos de recolección de datos que permitan implementar propuestas de mejora para eliminar los problemas actuales y evaluar el impacto que tendrá sobre su rentabilidad.

Tipo de investigación:
Propositiva

Línea de investigación:
Desarrollo Sostenible y Gestión empresarial

Anexo 2 Matriz de consistencia

Estudiante: Katherine Yanella Sebastián Marquina y Stefany Sofia Ulloa Arista

Título: Propuesta de una gestión de calidad para incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de una gestión de calidad para incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021?	La propuesta de implementación de una gestión de calidad incrementa la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar el impacto de la propuesta de implementación de una gestión de calidad para incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Diagnosticar la situación actual del área de calidad de una empresa de calzado, Trujillo 2021.</p> <p>Desarrollar la propuesta de implementación de una Gestión de Calidad en una empresa de calzado, Trujillo 2021.</p> <p>Evaluar económica y financieramente la propuesta de implementación de una Gestión de Calidad.</p>	<p>V. Independiente:</p> <p>Gestión de calidad</p> <p>V. Dependiente:</p> <p>Rentabilidad</p>	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Propositiva</p> <p>Diseño:</p> <p>Experimental</p> <p>Técnica:</p> <p>Encuesta</p> <p>Instrumento:</p> <p>Cuestionario</p> <p>Método de análisis de datos</p> <p>Ishikawa</p>	<p>Todos los procesos de una empresa de calzado</p> <p>MUESTRA</p> <p>Los procesos del área de calidad</p>

Anexo 3 Técnicas e instrumentos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
----------	--------------

Encuesta	Cuestionario
----------	--------------

Anexo 4 Encuesta de matriz de priorización

Encuesta de matriz de priorización														
Área Aplicada:	Área de Producción													
Problema:	Baja rentabilidad en la producción de calzado													
Instrucciones:	Marque con una "X" según su criterio de valor a las causas del problema que considere que afecta en la producción de calzado													
CAUSAS		Clasificación												
		Muy alto	Alto	Regular	Bajo	Muy bajo								
CR1	Falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo													
CR2	Falta de sensibilización de la importancia del SGC													
CR3	Falta de evaluación de proveedores													
CR4	Falta de control estandarizado de calidad en la MP													
CR5	Falta de orden y limpieza													
CR6	Falta de mantenimiento													
CR7	Falta de control en el proceso productivo													
CR8	Falta de indicadores de calidad													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Valorización</th> <th style="width: 80%;">Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Alto</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Regular</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Bajo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>							Valorización	Puntaje	Alto	3	Regular	2	Bajo	1
Valorización	Puntaje													
Alto	3													
Regular	2													
Bajo	1													

Anexo 5 Priorización de causas

Área aplicada: Área de producción enfocada a la Calidad Problema: Baja rentabilidad									
Estación de trabajo	Operario	Causas							
		CR1: Falta de personal capacitado en las estaciones de trabajo	CR2: Falta de sensibilización de la importancia del SGC	CR3: Falta de evaluación de proveedores	CR4: Falta de control estandarizado de calidad en la MP	CR5: Falta de orden y limpieza	CR6: Falta de mantenimiento	CR7: Falta de control en el proceso productivo	CR8: Falta de indicadores de calidad
Corte	Operario 1			X					
	Operario 2				X				
	Operario 3			X					
	Operario 4				X				
	Operario 5				X				
Perfilado	Operario 1						X		
	Operario 2	X							
	Operario 3							X	
	Operario 4						X		
	Operario 5	X							
	Operario 6						X		
	Operario 7					X			
	Operario 8							X	
Armado	Operario 9						X		
	Operario 1	X							
	Operario 2							X	
	Operario 3							X	
	Operario 4					X			
	Operario 5							X	
	Operario 6								X
	Operario 7	X							
	Operario 8								X
Alistado	Operario 9								X
	Operario 1		X						
	Operario 2					X			
	Operario 3								X
	Operario 4								X
Operario 5					X				

Anexo 6 Cronograma de implementación de las 5'S

Actividad	Fecha inicio	Fecha final	Responsable	Recursos	Costo recurso	Resultado
1. planificar la estrategia a implementar:						
Seleccionar un responsable de 5S, que pueda estar a cargo de la implementación en todo el sistema.			Gerente General			Implantación de la metodología 5S
Designar una delegación encargada de la documentación y los materiales necesarios. Hacer un cronograma para el monitorio del proceso.						
2. Educar e informar a los implicados						
Dar a conocer que son las 5S a todos los implicados y por qué son importantes para la supervivencia de la empresa.			Capacitador	Contrato de Capacitador		La organización informado y capacitado
Definir los resultados y objetivos esperados de la implementación del sistema			Delegación 5S			Objetivos claros a lograr.
3. Elegir, evaluar y definir un área de prueba						
Elegir un área de prueba para el lanzamiento de las 5S, la aplicación de sus técnicas y metodologías.			Gerencia			Área identificada para la implementación.
Documentar y fotografiar de forma detallada el área, utilizando lo recolectado como ejemplo para que los trabajadores observen.			Delegación 5S			
4. Clasificar (SEIRI)						

Separar lo necesario e innecesario.			Trabajadores del área			Importante y necesario en el área.
Retirar lo innecesario del área.						Un área de producción
5. Ordenar (SEITON)						
Simplificar el acceso. Marcar las localizaciones.			Delegación 5S	Cintas adhesivas, Pintura.		Clarificar el orden de las instalaciones y de las herramientas
Señalizar los implementos del área.				Plantillas impresas de señalización, Brochas.		
6. Limpiar (SEISO)						
Jornada de limpieza			Trabajadores del área			Obtención de un estándar de limpieza
Planificar el mantenimiento de la limpieza			Delegación 5S			
Ejecución de la limpieza			Trabajadores del área			Lugar de trabajo limpio.
7. Estandarización (SEIKETSU)						
Asignación de responsabilidades			Delegación 5S			Operarios con responsabilidades claras.
Tabla de distribución del trabajo de limpieza						
Inspección y evaluación de 5S:						
8- Disciplina (SHITSUKE)						
Designar responsabilidades 5S a nivel grupal e individual			Delegación 5S			Cumplimiento de las 5'S
Definición de Políticas.						
TOTAL						

Anexo 7 Tarjeta Roja

TARJETA ROJA EMPRESA DE CALZADOS			
Nombre del artículo:		Fecha:	
Localización:		Responsable:	
Categoría	Maquinaria	Producto terminado	
	Accesorios y herramientas	Equipos de oficina	
	Instrumentos de medición	Librería y papelería	
	Materia prima	Artículos de limpieza	
	Producto intermedio	Otros:	
Razones para su movimiento		Formas de desecho	
Elemento obsoletos		Desechar	
Elementos descompuestos con recuperación viable		Mover a reparación	
Elementos peligrosos		Mover a un almacén seguro eliminación	
Mal estado		Mover a almacén, área adecuada, donar o vender	
Uso frecuente		Mover a almacén	
Sin uso frecuente en el área		Designar un espacio dentro del área	
Desperdicio		Limpieza para una posible utilización o desecho	
Firma de autorización			

Anexo 8 Tarjeta amarilla

TARJETA AMARILLA DE LA EMPRESA DE CALZADO			
Área		N°	
Localización		Fecha:	
Categoría	Agua	Material-producto	
	Aceite	Mal funcionamiento de equipos	
	Polvo	Accesorios desgastados	
	Pegamento		
Descripción del problema:			
Acción correctiva/implementada			

Anexo 9 Formato del cronograma de limpieza

Estación de limpieza	Mes								
	1	2	3	4	...	26	27	28	Observación
Estantería									
Pisos									
Máquina									
Caballetes									
etc									

Anexo 10 Ficha de limpieza de máquina

Ficha de limpieza de máquina			
Responsable:			
Área:		Fecha:	
Máquina:		Modelo:	
Problema del fallo	Causas	Fecha de salida	Alternativa de solución

Anexo 11 Notificación de desecho

Área o Departamento					Fecha	
Responsable						
Nombre del elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Motivo del retiro	Acción sugerida	Decisión Final

Anexo 12 Hojas de verificación

ÁREA A EVALUAR	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CALIFICACION				
		0	1	2	3	4
Área de corte	Los insumos almacenados se encuentran correctamente identificados.					
	Los insumos están en su sitio sin invadir zonas de paso.					
	La máquina se encuentra en funcionamiento					
Área de perfilado	El área de trabajo se mantenido limpio y bien ordenado.					
	Las máquinas están en el lugar indicado y en buen estado.					
	Los pisos del área de trabajo están limpios, secos, sin restos de insumos ni utensilios innecesarios.					
Área de armado	Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario.					
	Se encuentran libres de grasas o manchas de los insumos.					
	Se encuentra los materiales limpios y ordenados en los estantes					
	Las máquinas tienen un lugar fijo y siempre están en el mismo sitio.					
Área de alistado	Diariamente se realiza limpieza a los utensilios del área de producción.					
	Están almacenadas en estanterías o paneles adecuados.					
	Se guardan limpias de los insumos.					
	Las herramientas están identificadas con separadores o marcadores para ser colocados en el área que serán usadas.					
TOTAL						

Anexo 13 Hoja de auditoria para Seiri/Clasificar

Auditoría de Evaluación 5S: SEIRI/CLASIFICAR									
Conceptos a valorar	Óptimo	Alto	Normal	Bajo	No aceptable	Operario	Fecha realización	Acción correctora	Comprobación de la corrección
¿Hay materiales innecesarios en las áreas de trabajo?									
¿Se conocen todos los materiales e insumos necesarios para desarrollar el proceso de producción?									
¿Existe una sistemática de prevención, detección y eliminación de innecesarios?									
Fecha Auditoría:									
Audidores:									

Anexo 14 Hoja de Auditoria para Seiton/Ordenar

Auditoría de Evaluación 5S: SEITON/ORDENAR									
Conceptos a valorar	Óptimo	Alto	Normal	Bajo	No aceptable	Operario	Fecha realización	Acción correctora	Comprobación de la corrección
¿Hay lugares asignados para las herramientas necesarias?									
¿Hay utensilios o insumos en el suelo fuera de su posición?									
¿Están los utensilios y máquinas necesarios próximos al lugar de su utilización?									
¿Las estanterías del almacén están correctamente etiquetadas?									
¿Se cumple con el sistema de orden?									
Fecha Auditoría:									
Audidores:									

Anexo 15 Hoja de auditoria para Seiso/Limpiar

Auditoría de Evaluación 5S: SEISO/LIMPIAR									
Conceptos a valorar	Óptimo	Alto	Normal	Bajo	No aceptable	Operario	Fecha realización	Acción correctora	Comprobación de la corrección
¿Las herramientas de uso frecuente están limpias?									
¿Está limpio el cuarto de baño?									
¿Hay insumos y bolsas de empaque en el suelo del área de alistado?									
¿Hay contenedores o tachos de basura donde depositar restos de insumos, bolsas, etc?									
¿Hay una filosofía y práctica de limpieza en los operarios de las áreas de producción?									
Fecha Auditoría:									
Audidores:									

Anexo 16 Hoja de auditoría de Seiketsu/ Estandarización

Auditoría de Evaluación 5S: SEIKETSU/ESTANDARIZACIÓN									
Conceptos a valorar	Óptimo	Alto	Normal	Bajo	No aceptable	Operario	Fecha realización	Acción correctora	Comprobación de la corrección
¿Los carteles, afiches?									
¿Se cumple la estandarización implementada?									
¿Están correctamente planificadas las medidas de las 5S?									
¿Se usa evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?									
Fecha Auditoría:									
Audidores:									

Anexo 17 Hoja de auditoría de Shitsuke/disciplina

Auditoría de Evaluación 5S: SHITSUKE/DISCIPLINA									
Conceptos a valorar	Óptimo	Alto	Normal	Bajo	No aceptable	Operario	Fecha realización	Acción correctora	Comprobación de la corrección
¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?									
¿Los operarios están familiarizados con la cultura de las 5´S									
¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5´S?									
¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?									
Fecha Auditoría:									
Audidores:									

Anexo 18 Hoja de verificación de resultados

TABLERO GRÁFICO DE RESULTADOS				
MES:	ÁREA CORTE	ÁREADE PERFILADO	ÁREA DE ARMADO	ÁREA DE ALISTADO
SEMANA 01				
SEMANA 02				
SEMANA 03				
SEMANA 04				
CALIFICACIÓN MENSUAL				
BAJA GESTIÓN				
MEDIANA GESTIÓN				
ALTA GESTIÓN				

Anexo 19 Resultados de mejora de la implementación de las 5'S

ESTACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO (MIN)	TIEMPO ESTANDAR	PARES PERDIDOS	PERDIDA	
	Buscar moldes	3				
CORTADO	Buscar herramientas de trabajo	2	5	1.04	4	S/220.00
	Despejar el lugar de trabajo	0				
PERFILADO	Buscar herramientas de trabajo (martillo, tijeras, etc)	2	2	7.33	0	S/0.00
	Despejar el lugar de trabajo de retazos de cuero y demás materiales	0				
ARMADO	Buscar herramientas de trabajo (martillo, tijeras, pegamento, etc)	3				
	Buscar la horma adecuada para el calzado	4	7	20.80	0	S/0.00
	Despejar el lugar de trabajo	0				
ALISTADO	Ordenar y encontrar los pares de calzado de acuerdo a la docena	3				
	Buscar las cajas y bolsas para el empaquetado	2	7	4.75	1	S/55.00
	Buscar los sellos y etiquetas que no tienen un lugar fijo y en ocasiones llegan a estar incompletas	2				
Total					S/275.00	

Anexo 20 Indicadores de la máquina cortadora de láser antes del TPM

Indicadores de la Máquina cortadora de láser antes del TPM															
Mes	Hora de máquina programada	Tiempo disponible (horas)	Tiempo de mantenimiento	N° de paradas	Tiempo de parada	Tiempo de funcionamiento	MTBF (hora/falla)	MTTR (hora/falla)	Disponibilidad	Producción	Pares perdidos	Productos conformes	Rendimiento	Calidad	OEE
Ene-21	9	216	2	19	38	178	9.37	0.11	82.41%	1200	28	1172	78.65%	97.67%	63.30%
Feb-21	9	216	3	17	51	165	9.71	0.18	76.39%	1176	27	1149	69.09%	97.70%	51.57%
Mar-21	9	216	2	14	28	188	13.43	0.14	87.04%	1260	17	1243	85.11%	98.65%	73.07%
Abr-21	9	216	2	18	36	180	10.00	0.11	83.33%	960	19	941	80.00%	98.02%	65.35%
May-21	9	216	3	18	54	162	9.00	0.17	75.00%	1104	20	1084	66.67%	98.19%	49.09%
Jun-21	9	216	2	17	34	182	10.71	0.12	84.26%	912	19	893	81.32%	97.92%	67.09%
Jul-21	9	216	3	17	51	165	9.71	0.18	76.39%	1236	34	1202	69.09%	97.25%	51.33%

Anexo 21 Indicadores de la máquina de aparados del TPM

Indicadores de la Máquina aparadora antes del TPM															
Mes	Hora de máquina programada	Tiempo disponible (horas)	Tiempo de mantenimiento	N° de paradas	Tiempo de parada	Tiempo de funcionamiento	MTBF (hora/falla)	MTTR (hora/falla)	Disponibilidad	Producción	Pares perdidos	Productos conformes	Rendimiento	Calidad	OEE
Ene-21	9	216	3	22	66	150	6.82	0.14	69.44%	1200	28	1172	56.00%	97.67%	37.98%
Feb-21	9	216	3	20	60	156	7.80	0.15	72.22%	1176	27	1149	61.54%	97.70%	43.42%
Mar-21	9	216	3	21	63	153	7.29	0.14	70.83%	1260	17	1243	58.82%	98.65%	41.10%
Abr-21	9	216	3	21	63	153	7.29	0.14	70.83%	960	19	941	58.82%	98.02%	40.84%
May-21	9	216	2	23	46	170	7.39	0.09	78.70%	1104	20	1084	72.94%	98.19%	56.37%
Jun-21	9	216	3	20	60	156	7.80	0.15	72.22%	912	19	893	61.54%	97.92%	43.52%
Jul-21	9	216	3	21	63	153	7.29	0.14	70.83%	1236	34	1202	58.82%	97.25%	40.52%

Anexo 22 Indicadores de la máquina cortadora de láser después del TPM

Indicadores de la Máquina cortadora de láser después del TPM															
Mes	Hora de máquina programada	Tiempo disponible (horas)	Tiempo de mantenimiento	N° de paradas	Tiempo de parada	Tiempo de funcionamiento	MTBF (hora/falla)	MTTR (hora/falla)	Disponibilidad	Producción	Pares perdidos	Productos conformes	Rendimiento	Calidad	OEE
Ene-21	9	216	2	4	8	208	52.00	0.50	96.30%	1200	28	1172	96.15%	97.67%	90.43%
Feb-21	9	216	3	4	12	204	51.00	0.75	94.44%	1176	27	1149	94.12%	97.70%	86.85%
Mar-21	9	216	2	4	8	208	52.00	0.50	96.30%	1260	17	1243	96.15%	98.65%	91.34%
Abr-21	9	216	2	4	8	208	52.00	0.50	96.30%	960	19	941	96.15%	98.02%	90.76%
May-21	9	216	3	3	9	207	69.00	1.00	95.83%	1104	20	1084	95.65%	98.19%	90.01%
Jun-21	9	216	2	4	8	208	52.00	0.50	96.30%	912	19	893	96.15%	97.92%	90.66%
Jul-21	9	216	3	3	9	207	69.00	1.00	95.83%	1236	34	1202	95.65%	97.25%	89.15%

Anexo 23 Indicadores de la máquina aparadora después del TPM

Indicadores de la Máquina aparadora después del TPM															
Mes	Hora de máquina programada	Tiempo disponible (horas)	Tiempo de mantenimiento	N° de paradas	Tiempo de parada	Tiempo de funcionamiento	MTBF (hora/falla)	MTTR (hora/falla)	Disponibilidad	Producción	Pares perdidos	Productos conformes	Rendimiento	Calidad	OEE
Ene-21	9	216	3	2	6	210	105.00	1.50	97.22%	1200	28	1172	97.14%	97.67%	92.24%
Feb-21	9	216	3	3	9	207	69.00	1.00	95.83%	1176	27	1149	95.65%	97.70%	89.56%
Mar-21	9	216	3	3	9	207	69.00	1.00	95.83%	1260	17	1243	95.65%	98.65%	90.43%
Abr-21	9	216	3	2	6	210	105.00	1.50	97.22%	960	19	941	97.14%	98.02%	92.58%
May-21	9	216	2	2	4	212	106.00	1.00	98.15%	1104	20	1084	98.11%	98.19%	94.55%
Jun-21	9	216	3	3	9	207	69.00	1.00	95.83%	912	19	893	95.65%	97.92%	89.76%
Jul-21	9	216	3	3	9	207	69.00	1.00	95.83%	1236	34	1202	95.65%	97.25%	89.15%