

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**INFLUENCIA DE LA IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA
DEL DEPURADO EN LA EFECTIVIDAD DE LAS OPERACIONES
DE EMPRESAS DE CALZADO, EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Tesistas:

Bach. Ing. Ind. Robin Fernando Herrera Calero

Bach. Ing. Ind. Líder Rivadeneyro Espinoza

Asesor:

Dr. Fermín Rolando Montesinos Chávez

HUÁNUCO – PERÚ

2018[®]

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



TESIS

**INFLUENCIA DE LA IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA
DEL DEPURADO EN LA EFECTIVIDAD DE LAS OPERACIONES
DE EMPRESAS DE CALZADO, EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Tesistas:

Bach. Ing. Ind. Robin Fernando Herrera Calero

Bach. Ing. Ind. Líder Rivadeneyro Espinoza

Asesor:

Dr. Fermín Rolando Montesinos Chávez

HUÁNUCO – PERÚ

2018[®]

DEDICATORIA

A Dios por darme las herramientas necesarias para lograr las metas de mí vida. A mis padres, mi hermano y a mi esposa por brindarme su apoyo incondicional.

Al compositor Seiji Yokoyama por brindarme la voluntad de crear.

R. Herrera C.

Primeramente, a Dios por dame la dicha de ser y crecer profesionalmente, a mis padres por su apoyo incondicional, mis hermanos y mi compañera sentimental

M.C.H.

L. Rivadeneyro E.

RESUMEN

La presente tesis se inicia al reconocer la dificultad que tienen muchas empresas pequeñas en implementar la metodología de Lean Manufacturing porque no encuentran una solución específica a los problemas que les afectan. Este problema se estudió en pequeñas empresas de calzado de Huánuco y a través de un diagnóstico preliminar se pudo evidenciar que existen muchos desperdicios en sus procesos operativos por la mala organización de trabajo y, efecto de ello, una reducción de las utilidades. Esto se puede apreciar en la empresa de calzado Eyser, proceso de armado, se evidencio que *no se tiene al alcance el material a usar (hilos, cintas o etiquetas) lo cual en su accesibilidad involucra una pérdida de 33min/doc., tiempo muerto que representaba la cuarta parte del tiempo para el corte de una docena de calzados*. En la empresa de calzado Leos, proceso corte, se evidencio *que existen actividades que no agregan valor que representan una pérdida de tiempo de 22min/docena como también pérdida de material por la falta de experiencia de personal*. De la misma manera identifiqué otras pérdidas en las distintas operaciones de trabajo de las empresas de calzados¹ los cuales afectan la producción ideal para la satisfacción

¹ Para mayor detalle ver el Anexo 03, 04, 12, 13

de la demanda del mercado, dicha problemática es centro de mejora en el presente informe.

Luego de realizar una revisión exhaustiva sobre implementación de metodología de Lean Manufacturing se llegó a la conclusión que su implementación es dificultosa por brindar solo principios generales para plantear ideas de mejora.

Por otra parte, existe mejoras realizadas por empresas de calzado de otras ciudades del Perú, como AINCAP, AMICAF y Consorcio Modatecc pertenecientes a Trujillo y Mosi Group S.A.C. y Cálzate perteneciente a Lima, y otros del mundo que son adaptables a nuestra realidad, que a través de la filosofía de Lean Manufacturing se pueden implementar con la certeza que será sostenible en el tiempo. Por ello se planteó desarrollar una metodología basada en los principios de Lean Manufacturing y que utilice soluciones específicas. A la metodología se le denominó “Metodología del depurado”

La “Metodología del depurado” utiliza herramientas de decisión como: reporte de ventas, diagrama de Pareto, las 6’M y análisis de criticidad para establecer el grupo de soluciones más idóneas para la empresa.

SUMMARY

This thesis begins by recognizing the difficulty that many small companies have in implementing the Lean Manufacturing methodology because they do not find a specific solution to the problems that affect them. This problem was studied in small footwear companies of Huánuco and through a preliminary diagnosis it was possible to show that there are many wastes in their operating processes that reduce their profits. After a thorough review of the implementation of the Lean Manufacturing methodology, it was concluded that its implementation is difficult because it only provides general principles to raise ideas for improvement.

On the other hand, there are improvements made by footwear companies from other cities in Peru and the world that are adaptable to our reality and that through the Lean Manufacturing philosophy can be implemented with the certainty that it will be sustainable over time. Therefore, it was proposed to develop a methodology based on the principles of Lean Manufacturing and to use specific solutions. The methodology was called " Debug methodology"

The "Debug Methodology" uses decision tools such as: sales report, Pareto diagram, the 6'M and criticality analysis to establish the most suitable group of solutions for the company.

DEDICATORIA	4
RESUMEN	5
SUMMARY	7
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	9
ÍNDICE DE TABLAS	10
INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO 1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.4 HIPÓTESIS.....	17
1.5 VARIABLES.....	18
1.6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	21
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	23
2.1 ANTECEDENTES.....	23
2.2 BASES TEÓRICAS	30
CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO	110
3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	110
3.2 DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN	110
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	111
3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	112
3.5 TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS.....	113
CAPITULO 4. RESULTADOS	114
CAPITULO 5. CONCLUSIONES	165
CAPITULO 6. RECOMENDACIONES	166
CAPITULO 7. BIBLIOGRAFÍA	167

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Operación de diseño de un calzado.....	31
Ilustración 2 Operación manual de corte utilizando una mata de cuero	32
Ilustración 3 operación de desbastado.....	33
Ilustración 4 Aparado del calzado	34
Ilustración 5 Operación de armado	35
Ilustración 6 Operación de descalzado	36
Ilustración 7 Operación de cosido	37
Ilustración 8 Operación de acabado.....	38
Ilustración 9: Modelo estándar de diagrama de operaciones para producción de calzados en Huánuco	39
Ilustración 11 Símbolos de Value Stream Mapping.....	50
Ilustración 12 Diagrama de Ishikawa	57
Ilustración 13 Diagrama de Pareto.....	61
Ilustración 14: Esquema del Sistema Kanban.....	83
Ilustración 15: Modelo de la metodología del depurado.....	88
Ilustración 16: Flujograma de la Metodología del Depurado	89
Ilustración 17: VSM Actual de Calzados Leos	143
Ilustración 18: VSM Actual de Calzados Eyser	144
Ilustración 19: VSM Final de Calzados Leos.....	146
Ilustración 20: VSM Final de Calzados Eyser	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Necesidades de capacitación.....	91
Tabla 2: Evaluación del involucramiento de grupo de interés	94
Tabla 3: Ficha de expectativas y atributos del producto.....	94
Tabla 4: Evaluación de Reporte de Ventas	95
Tabla 5: Determinación de Brechas VSM	96
Tabla 6: Matriz 6M	97
Tabla 7: Análisis de Nivel de Criticidad	99
Tabla 8: Determinación del tipo de soluciones	100
Tabla 9: Fichas de Solución vs nivel de criticidad	100
Tabla 10: Matriz de identificación de Soluciones específicas	101
Tabla 11: Evaluación de la Ficha de Solución.....	102
Tabla 12: Resultados de promedio de Pre y Pos prueba – Taller de Calzados Leos	125
Tabla 13: Prueba t – Taller de Calzados Leos	128
Tabla 14: Resultados de promedio – Taller de Calzados Eyser.....	129
Tabla 15: Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales –Taller de Calzados Eyser.....	132
Tabla 16: Resultados de promedio de Pre y Post prueba – Taller de calzados Nolasco.....	133
Tabla 17: Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales – Taller de Calzados Nolasco	135
Tabla 18: Resultados de la evaluación del involucr.....	137
Tabla 19: Evaluación de Reporte de Ventas	138
Tabla 20: Indicadores de la empresa de Calzados LEOS.....	139
Tabla 21: Indicadores de la empresa de Calzados EYSER	140
Tabla 22: Priorización por costos de desperdicios de Calzados LEOS.....	141
Tabla 23: Priorización por costos de desperdicios de Calzados EYSER	141
Tabla 24: VSM actual - Tiempos de operación de Calzados LEOS	142
Tabla 25: VSM actual - Tiempos de operación de Calzados EYSER.....	142
Tabla 26: VSM futuro - Tiempos de operación de Calzados LEOS.....	145
Tabla 27: VSM futuro - Tiempos de operación de Calzados EYSER	145
Tabla 28: matriz 6M de Calzados EYSER.....	148
Tabla 29: Matriz de criticidad de Calzados EYSER.....	150
Tabla 30: calificación de soluciones de la empresa de calzados EYSER	151
Tabla 31: Calificación de soluciones En la empresa de calzados LEOS.....	155

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Resultados promedio de la Eficacia Pre Prueba -Taller de Calzados Leos	115
Grafico 2: Resultados promedio de la eficacia Post Prueba - Taller de Calzados Leos	116
Grafico 3: Resultados promedio de la eficiencia Pre Prueba - Taller de Calzados Leos	118
Grafico 4: Resultados promedio de la eficiencia Post Prueba - Taller de Calzados Leos	119
Grafico 5: Resultados promedio de la eficacia Pre Prueba - Taller de Calzados Eyser.....	120
Grafico 6: Resultados promedio de la eficacia Post Prueba - Taller de Calzados Eyser.....	121
Grafico 7: Resultados promedio de la eficiencia Pre Prueba - Taller de Calzados Eyser.....	123
Grafico 8: Resultados promedio de la eficiencia Post Prueba - Taller de Calzados Eyser.....	124

INTRODUCCIÓN

La industria del calzado es uno de los sectores industriales que muestra mayores avances tecnológicos y productivos en las últimas décadas. Actualmente se producen en el mundo 12 mil millones de pares de calzado. Un dato interesante es el hecho que un 60% de esa producción es exportada. China (produce 6.500 millones de pares/año y exporta 4 mil millones) e India (700 millones de pares/año), son los países que registraron el crecimiento más espectacular de esta industria, desplazando de la escena a naciones que en su momento fueron grandes productores, como Italia, cuya producción se ha reducido a 400 millones de pares/año. Desde el año 2007, la exportación del calzado peruano viene creciendo a una tasa promedio anual de 11%, según el Ministerio de la Producción. En cuanto a la ubicación geográfica de estos fabricantes de calzado, se consideró que en la provincia de Lima se encuentra el mayor número de establecimientos, con un 42,2% del total. Le sigue Trujillo con 27,2%, Arequipa con 9,4% y Huancayo con 3,5%, de un universo total de 3,765 empresas (Becerra, 2011).

El distrito de Huánuco tiene empresas dedicado a la producción de calzados y afines, entre las cuales, existen 60 micros y pequeñas empresas (MYPES), dedicadas a fabricarlos en diferentes variedades para luego ser comercializados

a nivel regional y nacional. Asimismo, los productores de calzado forman parte de una asociación de calzados denominada AFACA, la cual se encarga de gestionar nuevos proyectos en beneficio del sector calzado.

En la presente investigación se describirá el diseño de la metodología del depurado, y los resultados encontrados de su implantación en las empresas muestrales con fin de evidenciar su aplicabilidad en los demás las empresas de calzados de la región de Huánuco.

CAPITULO 1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El sector de calzados en el distrito de Huánuco está conformado por pequeñas micro empresas que producen calzados a pedido. Estos productos son de baja calidad porque no poseen estándares de producción y porque la mano de obra experta es muy escasa. Por lo que, muchos empresarios recurren a mano de obra no calificada, a fin, de cumplir con las metas de producción requeridas por el mercado regional.

Las visitas realizadas a estas micro empresas indican que los operadores trabajan de manera informal y se les paga por la modalidad del destajo. Esto repercute negativamente en el producto final, debido a que el operario no está interesado en la calidad de su trabajo y solo desean producir la mayor cantidad posible de piezas en su turno de trabajo.

Además, la toma de datos primarios y la cooperación de juicios de expertos (consultor en Lean Manufacturing: Felipe Gaspariano Ocotero; especialista de producción calzados: Lizardo Mucha Camarena, asesor de CITECAL: Irma Samanez Perez) permitieron evidenciar que las empresas

de calzados carecen de una metodología adecuada para manejar los recursos, generando desperdicios como: en el caso de la empresa de calzados Eyser existe un exceso de piezas equivalente a 24 pares cuando la producción es de 12 pares/día generando inventario y sobre producción del 200%; la mala distribución entre las máquinas de aparado y cosido debido a que la planta se acondicionó en una vivienda familiar de dos pisos, esto, generó movimientos innecesarios, transporte y esperas. En el taller de calzados Leos y Eyser se trabaja con personal rotativo y bajo un contrato laboral por destajo causando que los operarios realicen un mal pegado de plantillas, hilos salientes, derrames de pegamentos en el corte, entre otros generando retrabajos y reprocesos.

Uno de los métodos actuales para reducir mudas de las empresas del sector de calzado es la Lean Manufacturing, sin embargo, su aplicación es difícil al implementarla porque está relacionada con la cultura organizacional de los trabajadores y con varios métodos que pueden responder a un mismo problema, sin embargo, las múltiples soluciones se deben a que el diagnóstico inicial que se realiza a la empresa puede tener falencias por no contar con criterios específicos de orientación. Esto conllevó a la necesidad de adaptar la Metodología "Lean Manufacturing" a

nuestro sector de estudio, con la finalidad de establecer procedimientos y criterios que logren orientar a las soluciones más adecuadas y el uso de las herramientas de Lean Manufacturing de forma idónea.

Esta propuesta será denominada “Metodología del Depurado” y validó en empresas de rubro de calzado. En la cual, se verificó el nivel de efectividad de la metodología propuesta.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema principal

¿De qué manera influye la implantación de la metodología del depurado en la efectividad de las operaciones de las empresas de calzado, en el distrito de Huánuco?

1.2.2 Problemas específicos

- A. ¿Cómo influye la implantación de la “Metodología del Depurado” en la eficiencia de las operaciones de las empresas de calzado?
- B. ¿Cómo influye la implantación de la “Metodología del Depurado” en la eficacia de las operaciones de las empresas de calzado?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia de la implantación de la metodología del depurado en la efectividad de las operaciones de las empresas de calzado, en el distrito de Huánuco.

1.3.2 Objetivo Especifico

- A. Mejorar el nivel de eficiencia de las operaciones de las empresas de calzado mediante la implantación de la metodología del depurado.
- B. Mejorar el nivel de eficacia de las operaciones de las empresas de calzado mediante la implantación de la “Metodología del Depurado”.

1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 Hipótesis principal

Ha: La implantación de la “Metodología del Depurado” influye positivamente en la efectividad de las operaciones de las empresas de calzado, en el distrito de Huánuco.

Ho: La implantación de la “Metodología del Depurado” no influye positivamente en la efectividad de las operaciones de las empresas de calzado, en el distrito de Huánuco.

1.5 VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR
VARIABLE 1: Metodología del depurado	Es un modelo que busca orientar la elección de procedimientos específicos para solucionar problemas en las operaciones de las empresas		
VARIABLE 2: Efectividad de las operaciones	Involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables	USO DE RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la eficiencia de las operaciones de la empresa.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR
VARIABLE 1: Metodología del depurado	Es un modelo que busca orientar la elección de procedimientos específicos para solucionar problemas en las operaciones de las empresas		
de las empresas de calzado	posibles. Supone hacer lo correcto con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la eficacia de las operaciones de la empresa.

1.6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La distribución de consumo de calzado deja a América del Sur muy por debajo de otros continentes como Asia y Europa, que tienen mayor participación en el mercado mundial. Según el estudio desarrollado por SATRA, nuestro continente solo consume un 4% al mercado global, por lo que la exportación es uno de los principales objetivos de los productores nacionales. Por otra parte, la exportación de calzados a estos mercados de alta demanda exige estándares de calidad elevados que solo se puede conseguir en un entorno de producción esbelta. Las empresas de Calzados

del distrito de Huánuco tienen falencias en el manejo de los recursos de producción, y ello se evidencia en los desperdicios generados. La metodología de Lean manufacturing ayuda a mejorar los sistemas de producción, sin embargo, la aplicación es dificultosa por no ofrecer una solución específica a los problemas que presenta la empresa. La mala elección de la herramienta de mejora y la falta de un procedimiento podría ocasionar que no se resuelva los problemas que generen mayor impacto en la rentabilidad, más aun, los recursos se verán afectados por una equivocada elección.

“No es frecuente encontrar casos de implantación exitosa del sistema en las empresas artesanales grandes, de trabajos muy complejos, donde la planificación y el control de la producción es extremadamente complicada. Las empresas artesanales más pequeños y menos complejos han utilizado algunas técnicas propias de lean Manufacturing, pero estas empresas han efectuado muchas modificaciones para cambiar las operaciones, comportándose de forma similar a la producción en serie” (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010, pág. 7).

Por lo tanto, es necesario tener una metodología que contribuya en escoger las herramientas y los procedimientos más adecuados para ser aplicadas en las empresas, que actualmente tienen uso ineficiente de sus

recursos, aplican métodos empíricos o artesanales y desarrollan trabajos con mayor complejidad. La “Metodología del Depurado” permitirá mejorar la productividad en las empresas de calzados de la región de Huánuco.

Por otra parte, Hernández Matías & Vizán Idoipe (2013, pág. 34) afirma que “el número de técnicas es muy elevado y los expertos en la materia no se ponen de acuerdo a la hora de identificarlas, clasificarlas y proponer su ámbito de aplicación”

En muchos casos hay un falso debate entre si pertenecen al área de la Calidad Total, al JIT o a las nuevas técnicas organizativas. Lo verdaderamente importante es tener los conceptos claros y la firme voluntad de cambiar las cosas a mejor”. Por esta razón se incorpora criterios y parámetros en la metodología orientado a elegir la solución precisa y exacta al problema identificado. Finalmente, al validar la metodología, se podrá adaptar a otros sectores productivos y tener un mayor alcance del estudio.

1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante la etapa exploratoria del proyecto se evidencio la falta de investigaciones orientadas a mejorar los criterios utilizados en la aplicación de la filosofía Lean Manufacturing a nivel local.

Las empresas involucradas en nuestra investigación no poseen liquidez inmediata para la implantación de las alternativas de solución derivadas de nuestra metodología del depurado.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Internacionales

A. La investigación realizada por Silva Franco (2013) presenta los siguientes alcances:

“Título: Propuesta para la Implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa inversiones CNH S.A.S.

Objetivo: Elaborar una propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento continuo basado en la filosofía Lean Manufacturing que permita alcanzar una mejora considerable en el proceso de fabricación de suelas, en cuanto a la disminución de los siete desperdicios, el ordenamiento de la línea de producción y el aumento de valor agregado del proceso.

Conclusiones:

- Mediante la realización del presente trabajo se pudo demostrar la efectividad de las herramientas Lean, ya que para incrementar la productividad en el proceso productivo de las suelas no es

necesario adquirir tecnología de punta ni realizar una gran inversión, basta con una cultura de trabajo en equipo, disciplina y buenas ideas fáciles de implementar para poder hacer una gran diferencia en los resultados.

- Teniendo en cuenta el estado de desarrollo en el que se encuentra la empresa, la visión de negocio que tiene el gerente y la situación actual de la planta de producción, se puede afirmar que Lean Manufacturing es una filosofía que encaja muy bien con las metas a las que quiere llegar la empresa y cuenta con las herramientas necesarias para atacar los problemas y resolverlos con el menor costo posible.
- De acuerdo a los análisis realizados se pudo establecer que la muda más crítica para la empresa la constituye el nivel de inventarios que maneja y la forma como se administra, ya que equivale al 51.6% del tiempo total del ciclo, seguida por las distancias recorridas por parte de los operarios para transportar el material por todo el proceso, la cual equivale en promedio a 275.3 metros, en los cuales no se está agregando valor al producto, pero si se consumen recursos, lo que claramente tiene repercusiones directas en el nivel de desperdicios de los

materiales tanto de materia prima como de producto en proceso, la desorganización en la planta, generación de ineficiencia y obstaculiza la apropiación de una cultura de trabajo bajo la filosofía Lean.

- Para poder asegurar el éxito en la implementación del proyecto y el sostenimiento de los resultados generados por las herramientas Lean en el proceso productivo, es necesario contar con el compromiso decidido de la gerencia de la empresa y la dedicación e involucramiento de todas las personas que participan en el proceso, con el fin de evitar que las mejoras planteadas se conviertan en simples cambios momentáneos que no contribuyen con las metas trazadas por la empresa.
- La inversión inicial requerida para la ejecución de las propuestas de mejora es de \$6.065.938, por lo que se puede inferir que es una inversión accesible para la empresa, teniendo en cuenta los altos retornos que representa y los beneficios ocultos a nivel de generación de cultura de trabajo enfocada hacia el mejoramiento continuo.
- Por medio de la realización del flujo de fondos del proyecto se obtiene un VPN de \$28.891.753 y una TIR del 152%, con lo que

se puede concluir que es una muy buena oportunidad y se justifica la ejecución del proyecto para la empresa Inversiones CNH, ya que la TIR es superior a la tasa de oportunidad de la empresa y el VPN es positivo.

- Mediante la implementación de las propuestas de mejora en el proceso se obtiene una disminución del 19.8% en las actividades que no agregan valor al proceso de fabricación de suelas corrientes, pasando de 1224 minutos a 981.4 minutos, lo cual se ve reflejado en la disminución del tiempo de ciclo total a 1785.3 minutos.”

2.1.2 Nacionales

A. La investigación realizada por Yauri Quispe (2015) presenta los siguientes alcances:

“Título: Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa Manufacturera de Calzado

Objetivo: Analizar y mejorar los procesos relevantes en una empresa manufacturera de calzado.

Conclusiones:

- El continuo crecimiento de la oferta y demanda de los productos asociados al rubro del calzado se debe a la aparición de nuevos

competidores en el mercado, generando así la competitividad y diferenciación para la Empresa. Con esto surge la necesidad de estar en constante cambio y mejora de los procesos actuales y también de optimizar los recursos para poder responder a cualquier cambio que aparezca.

- La forma de trabajo de la Empresa no es la adecuada, dado que el flujo del proceso no estaba bien diseñado y esto generaba demoras para la fabricación del producto final. Además, no cuenta con trabajos estandarizados ni normados, esto hace que el operario se esfuerce más para desarrollar su labor, también influye las condiciones del puesto de trabajo que no eran las adecuadas en orden, limpieza e iluminación. Todo esto se traduce en la baja capacidad productiva.
- Para la demanda, existe una porción de ella que no es satisfecha para el cliente que se calculó anteriormente que son 30 pares semanales, es por ello que se tiene que alargar el tiempo de entrega y eso genera desconcierto y molestias al cliente. Se pudo observar que la cantidad de pares de calzado producido por la Empresa era muy baja, teniendo una capacidad más alta de poder producir. Con esto se puede cubrir la

demanda actual del cliente y además de poder generar más pedidos ya que su capacidad, luego de la mejora, incrementó.

- La aplicación de las 5S's contribuye a la mejora de la productividad y competitividad para que los operarios puedan realizar su labor en un ambiente laboral y así su desempeño sea normal y pueda cumplir con sus objetivos mediante el cumplimiento de estándares en los procesos. Su aplicación de esta herramienta es simple pero el enfoque y resultados que genera es poderosa en la mejora, además no conlleva altos costos generando así resultados admirables.
- La propuesta de mejoras desarrolladas generará resultados importantes en el aumento de la productividad de los operarios en cada área de trabajo, dando como resultado más piezas producidas en el menor tiempo disponible.
- Es de suma importancia la normalización de cada proceso, una vez planteado los tiempos estándares, para poder medir la producción y analizar el comportamiento hacia los objetivos finales para realizar un buen trabajo.”

2.1.3 Locales

A. A nivel local no se tienen investigaciones que evidencien el uso de herramientas de Lean Manufacturing en empresas de Calzado. Sin embargo, existe un estudio realizado por Salazar Céspedes (2004) como prácticas Pre Profesionales con los siguientes alcances:

“Título: Estudió de causantes de demoras en los procesos productivos de maquicentro calzado.

Conclusiones:

- De acuerdo a la Matriz de evaluación de Opciones, la estrategia que se debe implementar en corto o mediano plazo es reducir demoras en los procesos ya que resulta con mayor puntaje de (5.26).
- Con la estimación de tasa de consumo de materiales se tendrá información relevante para agilizar cálculos de cantidad de materiales y la asignación de sus respectivos costos.
- Las demoras en los procesos productivos en donde la producción no es continua son causadas por no contar con la estimación de tasa de consumo de materiales. 4. La herramienta de solver (excel) ayudará rápidamente la asignación de costos y cálculo de la cantidad de materiales.

- Los factores económicos afectan directamente en la demora de los procesos productivos.
- Una inadecuada planificación de compras puede ocasionar demoras en los procesos productivos de Maquicentro Calzado especialmente cuando no se conoce la relevancia de los materiales principales que son: cuero, badana, planta y adhesivo porque representan el 85% de la inversión aproximadamente.
- Una inadecuada programación de actividades de trabajo repercute en que se acumulen existencias en procesos que causan demoras posteriores.
- Se puede disminuir los retrasos en los procesos productivos trabajando de una manera ordenada, llevando un control diario con simples formatos diseñados”.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Proceso de fabricación semi industrial de calzados en empresas del distrito de Huánuco

El proceso de fabricación de calzados en las empresas del distrito de Huánuco combina operaciones mecanizadas y operaciones manuales. Está dividida en seis operaciones, las cuales son:

A. Diseño: esta operación consiste en explorar las tendencias de moda en calzado del mercado nacional y se elabora un diseño en cartulina o cartón prensado. Toda la operación es manual y se obtienen los moldes base. También pueden adquirirlo mediante una compra en la ciudad de Lima, en este caso, los moldes adquiridos son de latón o hierro galvanizado. Posteriormente, se fabrica una muestra para ofertarlos a los clientes de la empresa.

Una ilustración del proceso en la empresa de calzados Eyser se muestra a continuación:

Ilustración 1 Operación de diseño de un calzado



B. Corte: En esta operación se cortan todas las piezas que conforman un calzado de acuerdo a patrones establecidos por modelo y talla. El material base puede ser una manta de cuero natural o sintético. En caso de producciones especiales se utilizan otros materiales base. Debido a que esta operación se realiza manualmente, requiere que el operador tenga una gran destreza en posicionar los moldes de corte para minimizar los desperdicios al cortar.

En la ilustración siguiente se puede apreciar a un operador realizando la actividad en la empresa de calzados Eyser.

Ilustración 2 Operación manual de corte utilizando una mata de cuero



C. Desbastado: el operador utiliza una maquina desbastadora para reducir el grosor de parte del contorno de las piezas de cuero. El desbastado solo se realiza en las zonas convenientes según el diseño

del calzado. Esta operación permite armar el calzado con mayor facilidad en operaciones posteriores. En la ilustración siguiente se puede ver a un operario realizando la operación en la empresa de calzados Eyser.

Ilustración 3 operación de desbastado



D. Aparado: esta operación puede ser llamada también “cosido” porque se emplea una máquina de coser para unir todas las piezas que forman el calzado. Dependiendo del fabricante puede agregar una capa de pegamento antes de realizar esta operación. En la ilustración se puede ver a un operario realizando en aparado en la empresa de calzado Eyser.

Ilustración 4 Aparado del calzado



E. Armado: Operación donde se moldea las piezas aparadas con su horma respectiva, ambos tienen que coincidir en la numeración. Uno de los procesos indispensables es que, después de moldear el corte se procede al lijado de la parte inferior del corte con su respectiva planta. Se procura que el pegado de corte y planta sea lo más efectivo. Posteriormente, se lija las piezas en la máquina lijadora o también llamada rematadora. Las herramientas utilizadas por el armador son: alicates de cuero (para estirar el cuero sobre la horma), cuchillas, martillo, tachuelas.

En la ilustración se puede evidenciar a un operario realizando el armado en la empresa de calzados Eyser.

Ilustración 5 Operación de armado



F. Descalzado: es una operación que consiste en quitar la horma del resto del cazado, generalmente se utiliza una herramienta mecánica para conseguirlo.

En la ilustración se evidencia a un operario realizando el descalzado de la empresa Eyser.

Ilustración 6 Operación de descalzado



G. Cocido de planta: en esta operación se une la suela del calzado utilizando una maquina especial de costura. Dependiendo del fabricante la operación puede ser a través del pegado de la suela, en ese caso se utilizará un horno para unir las piezas.

En la ilustración se puede evidenciar a un operario realizando el cocido en la empresa de calzado Eyser.

Ilustración 7 Operación de cosido



H. Acabado: en esta operación el calzado probablemente tiene manchas de pegamentos, así como hilos que no han sido completamente cortados por el operador anterior e inclusive ralladuras en el cuero que se puede dar en el proceso de lijado. La alistada trata de que esas ralladuras no sean visibles mediante el entintado, además saca las manchas de pegamentos que están en el cuero mediante utilizando bencina. Luego se entinta el cuero de ser necesario y se colocan los pasadores si lo requiere el diseño.

En la ilustración se puede evidenciar a un operario realizando el acabo en la empresa de calzados Eyser.

Ilustración 8 Operación de acabado



- I. **Empaquetado:** se colocan los pares de calzado en bolsas según modelo, numeración y cliente.

2.2.2 Diagrama de operaciones del proceso de fabricación del calzado

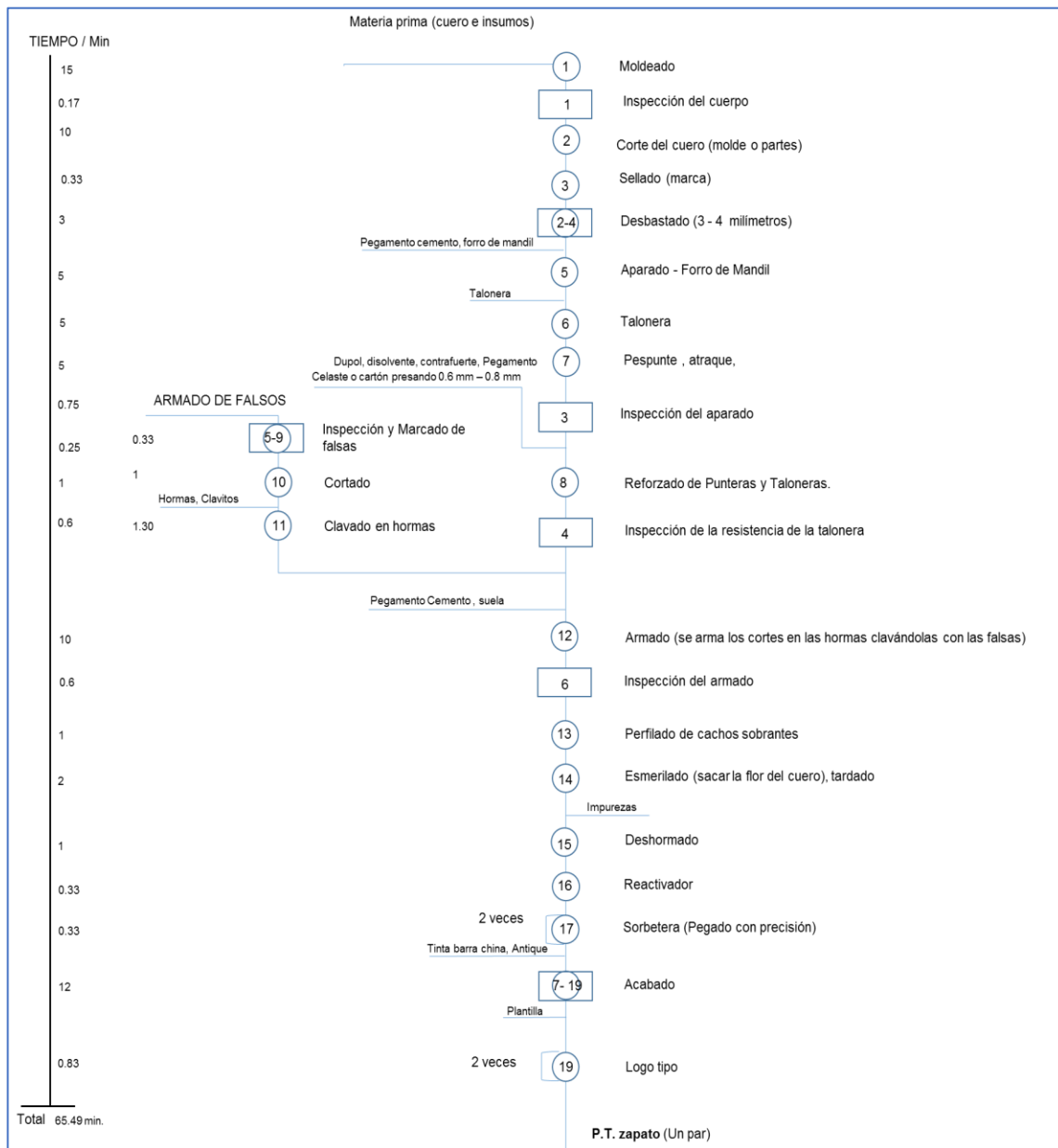


Ilustración 9: Modelo estándar de diagrama de operaciones para producción de calzados en Huánuco

2.2.3 Adaptación de la filosofía Lean Manufacturing a la Metodología del Depurado

A. Lean Manufacturing

Según Hernández Matía & Vizán Idoipe (2013) explica que lean manufacturing.

“es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos.”

Esta propuesta del autor nos servirá para formular las alternativas de solución durante el proceso de implantación de la metodología de nuestra investigación

B. Valor vs Despilfarro

Según (Hernández Matía & Vizán Idoipe, 2013, págs. 20-22) (...) El valor se añade cuando todas las actividades tienen el único objetivo

de transformar las materias primas del estado en que se han recibido a otro de superior acabado que algún cliente esté dispuesto a comprar. Entender esta definición es muy importante a la hora de juzgar y catalogar nuestros procesos. El valor añadido es lo que realmente mantiene vivo el negocio y su cuidado y mejora debe ser la principal ocupación de todo el personal de la cadena productiva.

En el entorno Lean se define “**despilfarro**” como todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. No se debe cometer el error de confundir desperdicio con lo necesario, es decir, cuando identificamos una operación o proceso como desperdicio, por no añadir valor, asociamos dicho pensamiento a la necesidad de su inmediata eliminación y eso nos puede crear confusión y rechazo.

Cabe señalar que existen actividades necesarias para el sistema o proceso, aunque no tengan un valor añadido. En este caso estos despilfarros tendrán que ser asumidos.

Si las empresas actúan en la línea de la eliminación de los despilfarros dispondrán de la herramienta más adecuada para mejorar sus costes.

En el entorno Lean la eliminación sistemática del desperdicio se realiza a través de tres pasos que tienen como objetivo la eliminación sistemática del despilfarro y todo aquello que resulte improductivo, inútil o que no aporte valor añadido y que recibe el nombre de Hoshin (Brújula):

- Reconocer el desperdicio y el valor añadido dentro de nuestros procesos.
- Actuar para eliminar el desperdicio aplicando la técnica Lean más adecuada.
- Estandarizar el trabajo con mayor carga de valor añadido para, posteriormente, volver a iniciar el ciclo de mejora.

El reconocimiento de los desperdicios de cada empresa debe ser el primer paso para la selección de las técnicas más adecuadas. El firme convencimiento de la existencia de multitud de desperdicios en la empresa ayudará a la hora de diagnosticar el sistema y aplicar las medidas más eficientes.

Despilfarro por exceso de almacenamiento

El despilfarro por almacenamiento es el resultado de tener una mayor cantidad de existencias de las necesarias para satisfacer las

necesidades más inmediatas. El hecho de que se acumule material, antes y después del proceso, indica que el flujo de producción no es continuo.

Despilfarro por “sobreproducción”

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria. La sobreproducción es un desperdicio crítico porque no incita a la mejora ya que parece que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita para nada, lo que representa claramente un consumo inútil de material que a su vez provoca un incremento de los transportes y del nivel de los almacenes.

Despilfarro por “tiempo de espera”

El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo.

Despilfarro por “transporte” y “movimientos innecesarios”

El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario. En este sentido, es importante optimizar la disposición de las máquinas y los trayectos de los suministradores. Además, cuantas más veces se mueven los artículos de un lado para otras mayores son las probabilidades de que resulten dañados.

Despilfarros por defectos, rechazos y reprocesos

El despilfarro derivado de los errores es uno de los más aceptados en la industria, aunque significa una gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez. Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores, para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de retrabajo o de inspecciones adicionales. También debería haber un control de calidad en tiempo real, de modo que los defectos en el proceso

productivo se detecten justo cuando suceden, minimizando así el número de piezas que requieren inspección adicional y/o repetición de trabajos. (...)

En referencia a esta clasificación de los tipos de despilfarro se analizarán los procesos de producción para determinar las oportunidades de mejora.

C. Grupos de interés

Según nos explica el autor Finch Stoner, Edward Freeman, & Gilbert, (1996)

“El entorno de acción directa está compuesto por grupos de interés; es decir, por personas o grupos que están sujetos, directa o indirectamente, a la forma en que la organización persigue sus metas. Los grupos de interés caben dentro de dos categorías. Los grupos de interés externos incluyen grupos como sindicatos, proveedores, competidores, consumidores, grupos de interés especial y oficinas de gobierno. Los grupos de interés internos incluyen a empleados, accionistas y el consejo de directores. Los roles que desempeñan estos grupos de interés pueden cambiar conforme los ambientes de la organización evolucionan y se desarrollan. Los gerentes deben estar conscientes de este hecho cuando consideren las diversas influencias

que intervienen en el comportamiento de la organización y cuando recomienden respuestas ante los cambios del ambiente.

Tanto los grupos formados por intereses externos como los de intereses internos de la mayor parte de las organizaciones han cambiado notablemente en los pasados cinco años. En la parte restante de esta sección, se explicarán los intereses de los diversos elementos de cada categoría y cómo han cambiado.”

Asimismo, el autor De Val Pardo (2005) nos manifiesta que

“Los «grupos de interés» o stakeholders de una organización se dividen en dos grupos: primarios y secundarios. Los primeros son los que permiten a la organización generar sus productos o servicios, y entre estos se consideran claves para la política de empresa y el logro de los objetivos aquellos que facilitan las transacciones de recursos, prestaciones y medios financieros; junto a estos se identifican también como grupos de interés primarios las otras organizaciones o individuos que forman parte de la cadena de valor o del sistema al ser eslabones de la misma, como los proveedores, los distribuidores, los minoristas y los mayoristas.

Los stakeholders secundarios de una organización incluyen a otras organizaciones o individuos que afectan indirectamente a su actividad, entre los que se encuentran los colegios profesionales, las confederaciones de empresarios, los competidores, los grupos de presión (asociaciones de consumidores, los sindicatos, los institutos de defensa de consumidores y de la competencia...) autoridades regionales, centrales y locales. Al tener objetivos e intereses muy diversa su influencia sobre la actividad en particular difiere bastante.”

En conclusión, los grupos de interés para el desarrollo de nuestra investigación serán:

- Internos: propietarios, operarios, personal administrativo
- Externos: clientes que compran calzados, asesores.

D. Herramienta de Diagnóstico de Lean Manufacturing

a. Value String Mapping

Según Madariaga (2017)

“La metodología VSM, Value Stream Mapping (cartografía/mapa de la corriente de valor), basada en el Mapa del Flujo de Materiales e Información de Toyota, es dada a conocer en Occidente en 1998 mediante la publicación del excelente Libro

Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda de los autores Mike Rother y John Shook. El VSM, que en principio no formaba parte de las metodologías difundidas junto con «la casa del TPS», es fundamental para guiar y priorizar la implantación del Lean Manufacturing en la fábrica.

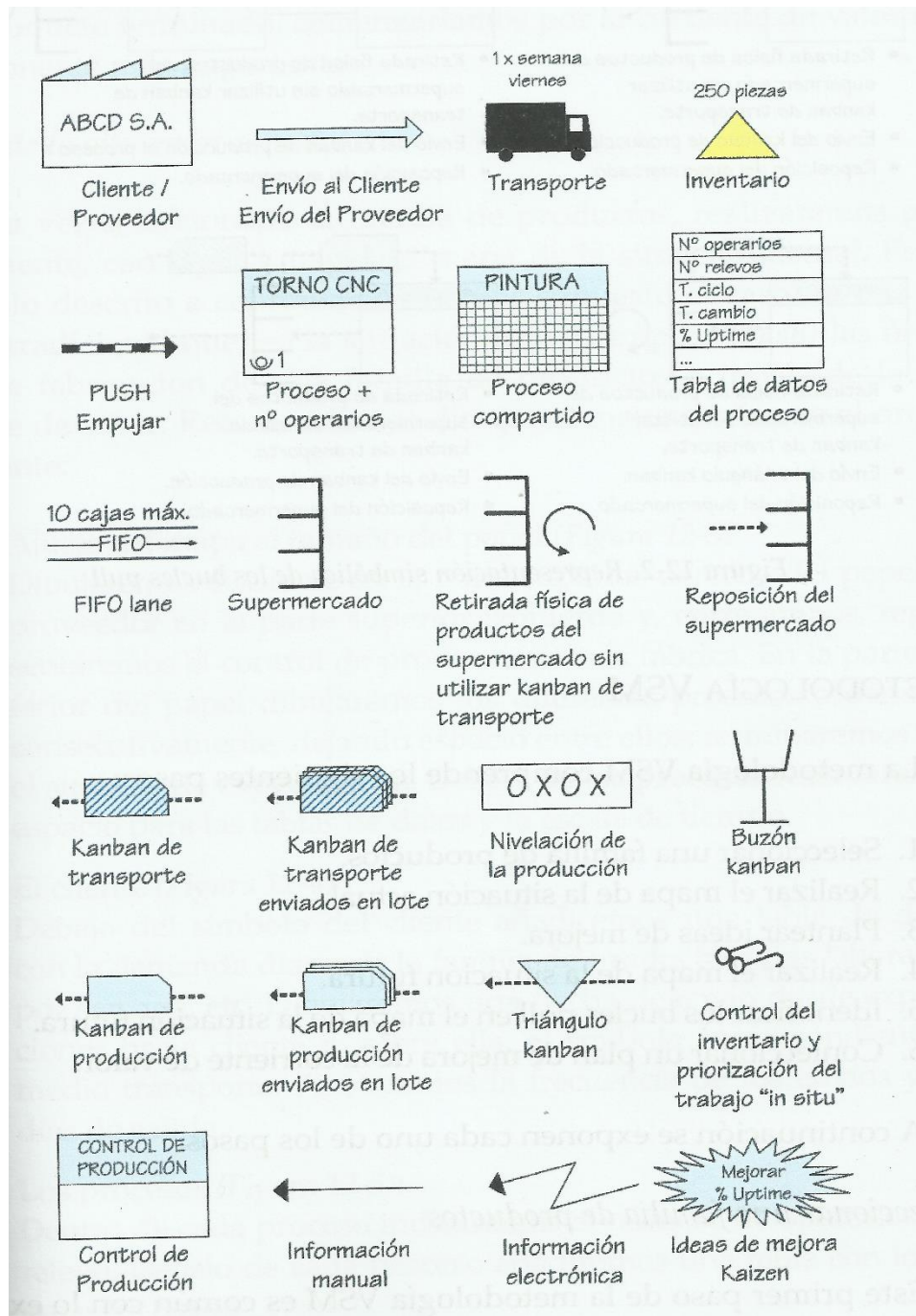
Un VSM es una representación gráfica, mediante símbolos específicos, del flujo de materiales y del flujo de información a lo largo de la corriente de valor de una familia de productos dentro de la fábrica, de puerta a puerta, de la recepción a expediciones. Llamamos «Corriente de valor» (Value Stream) de una familia de productos al conjunto de procesos que contribuyen a transformar la materia prima en producto terminado. La corriente de valor comprende actividades que aportan valor (VA), actividades que no aportan valor pero son necesarias (NVA) y actividades que no aportan valor y son innecesarias (NVAI).

El VSM no hace referencia a la ubicación física de los procesos/máquinas dentro de la planta. La tradicional representación gráfica de los flujos de materiales sobre el Layout de la planta es un buen complemento al VSM.

El VSM amplía la perspectiva del Lean Manufacturing a toda la corriente de valor. Al ser una metodología que se centra principalmente en la reducción del lead time/inventario, el VSM puede carecer del grado de detalle suficiente para aflorar los despilfarros de los procesos individuales.

El VSM es una metodología de alto nivel que debe ser Liderada desde la disección industrial de la planta y aplicada sobre cada una de las familias de productos/corrientes de valor por el «equipo de proyecto» más adecuado en cada caso. Es una metodología muy útil para construir la visión industrial de la fábrica.

Ilustración 10 Símbolos de Value Stream Mapping



Fuente: Madariaga F. , 2017

La metodología VSM comprende los siguientes pasos

- Seleccionar una familia de productos
- Realizar el mapa de la situación actual
- Plantear ideas de mejora
- Realizar el mapa de la situación futura
- Identificar los bucles pull en el mapa de la situación futura
- Confeccionar un plan de mejora de la corriente de valor”

b. Herramientas básicas de Calidad

Según Cuatrecasas, (2010)

“La mejora continua y su implantación por medio del ciclo PDCA, se lleva a cabo utilizando herramientas adecuadas para cada etapa. Catorce son las herramientas tipificadas para la implantación de la calidad y su mejora: las denominadas siete herramientas básicas, y otras siete, denominadas herramientas de gestión. No obstante, la utilización de estas técnicas básicas no se limita sólo a este ámbito descrito. También son aplicadas en todas aquellas actividades o funciones relacionadas con la gestión y mejora de la calidad, así como en otras situaciones como la toma de decisiones, definición de estrategias, optimización de recursos, etc.

Se caracterizan por su fácil comprensión y sencilla aplicación. No es necesario tener conocimientos amplios de estadística o matemáticas para su utilización. Por este motivo son herramientas que se emplean de forma asidua en los niveles intermedios e inferiores de la organización.

Un aspecto importante que tienen estas herramientas es la capacidad de integración entre sí, facilitada por su compatibilidad, lo que nos lleva a multiplicar los resultados. La utilización conjunta de aquellas que creamos necesarias, dependiendo de los objetivos perseguidos, incrementa de forma notoria los beneficios de su aplicación.

Algunas de las mejoras de carácter genérico que aportan y que son de gran ayuda en la mejora continua, se enumeran a continuación:

- Identificación y selección de problemas generados, analizando las causas y efectos.
- Búsqueda de soluciones eficientes a los problemas generados.
- Análisis de las causas generadoras de la falta de calidad, facilitando su control y supervisión.

- Establecimiento de actividades prioritarias, en base a los efectos o consecuencias que las causas pueden acarrear.
- Facilitar el control de procesos y funciones, advirtiendo de posibles irregularidades o desviaciones detectadas.
- Ordenación de las necesidades o expectativas de los clientes, tanto internos como externos.

Dependiendo de los diferentes autores existen ligeras variaciones en la clasificación, e incluso se describen las mismas herramientas de distintas formas. La clasificación, usualmente aceptada, de las denominadas siete herramientas básicas es la siguiente:

1. Diagrama de Pareto.
2. Diagrama de Causa-Efecto o de Ishikawa.
3. Histograma.
4. Gráfico de Control.
5. Diagrama de Correlación o Dispersión.
6. Hoja de Recogida de Datos.
7. Estratificación de Datos.

Diagrama de Causa-Efecto

También conocido como diagrama de Ishikawa en honor a Kaoru Ishikawa que lo desarrolló. También se le denomina, por la similitud que existe, como diagrama de «espina de pez»

El diagrama de Ishikawa analiza de una forma organizada y sistemática los problemas, causas, y las causas de estas causas cuyo resultado en lo que afecta a la calidad se denominará efecto. Existen dos aspectos básicos que definen esta técnica: ordena y profundiza. Describir las causas evidentes de un problema puede ser más o menos sencillo, pero es necesario ordenar dichas causas, ver de dónde provienen y profundizar en el análisis de sus orígenes con el objetivo de solucionar el problema desde su raíz.

El problema está identificado y queremos resolverlo. En este sentido este diagrama nos ayudará a determinar el porqué de ese problema o efecto. El número de factores que influyen en un determinado efecto son numerosos y representarlos todos sería complejo. Por tal motivo se debe seleccionar un grupo representativo de factores para cada problema. Es frecuente utilizar unas causas primarias de tipo genérico, denominadas como las 6M'S: mano de obra, materiales, métodos, medio ambiente, mantenimiento y maquinaria. Estos factores primarios, que

dependiendo de la situación pueden variar, formarán las espinas principales del diagrama (figura 2.3.) y a continuación se irán añadiendo las causas secundarias, terciarias, etc., que representan las causas de las causas y que permiten profundizar en los orígenes jerarquizados del problema.

Es una herramienta aconsejable para ser elaborada por un grupo de trabajo que facilite la aportación de ideas y datos de forma abundante y contrastada. Se pueden establecer una serie de fases para su realización:

1. Definir y determinar de forma clara el problema que queremos resolver. Dicho problema, causante de la falta de calidad en nuestros procesos, se describirá en el extremo de la columna principal en forma de flecha que constituye la «espina dorsal» del diagrama.
2. Identificar los factores más relevantes que influyen en el problema a resolver. Aparecerán en los extremos de lo que podríamos definir como «espinas» principales o primarias. Es frecuente el uso en los procesos productivos de las 6M'S, mencionadas anteriormente. No obstante y dependiendo de

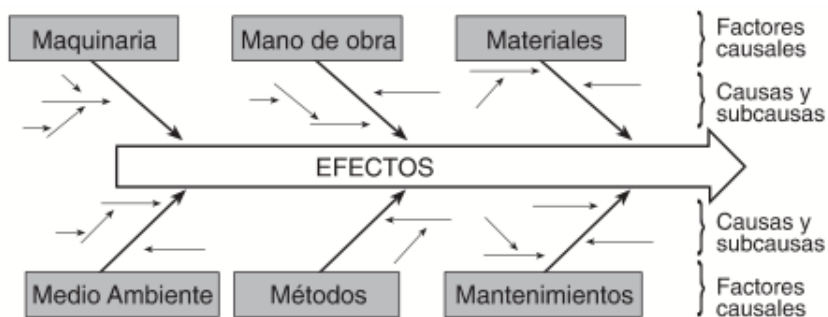
la situación, se incorporarán o sustituirán los factores que se juzguen convenientes.

3. Determinar y analizar de una forma ordenada y estructurada las causas y las causas de las causas, o subcausas, que originan el efecto, de acuerdo con los factores más importantes que hayamos seleccionado. Una técnica que puede ser de gran ayuda es la realización de un Brainstorming de las posibles causas, con la participación de todo el grupo de trabajo. Es aconsejable comenzar con el estudio de uno de los factores y profundizar en su análisis, antes de realizar el mismo proceso con los siguientes. De esta manera se van formando las sucesivas ramificaciones que profundizan en el detalle y origen de las causas. y profundizar en su análisis, antes de realizar el mismo proceso con los siguientes. De esta manera se van formando las sucesivas ramificaciones que profundizan en el detalle y origen de las causas.

4. Una vez concluido el análisis y estudio de causas es aconsejable realizar una reflexión para evaluar si se han identificado todas las causas (sobre todo si son relevantes) y comprobar que hemos utilizado los factores correctos. En caso contrario se añadirán las causas y factores que falten o sean necesarios.

5. Toma de datos acerca de las diversas causas del problema, valorando el grado de incidencia global que tienen sobre el efecto. Esto permitirá sacar unas conclusiones finales y aportar las soluciones más aconsejables para resolver y controlar el efecto estudiado.

Ilustración 11 Diagrama de Ishikawa



Por tanto, el diagrama de Ishikawa ayuda en la identificación de las causas de un problema, lo que permite determinar el origen y llevar a cabo las acciones adecuadas para poder resolverlo de raíz. El hecho de ser una herramienta normalmente realizada por un grupo de trabajo fomenta el pensamiento creativo, prolífico y divergente, con un nivel común de comprensión del problema y una visión más contrastada de las causas.

Conclusión

Mediante la herramienta de calidad descrita, diagrama de Ishikama, se determina los problemas a ser estudiados y su nivel de influencia en los 6 factores (6'M).

Diagrama de Pareto

El diagrama de Ishikawa puede llegar a identificar muchas causas de defectos, sobre todo si se tienen en cuenta las causas de éstas y así sucesivamente; el resultado puede ser que no sepamos «por dónde empezar». Para ayudar a dilucidar cuáles son los problemas a atajar con prioridad, e incluso en qué orden, se dispone del

diagrama de Pareto; se trata de una herramienta para tomar decisiones sobre qué causas hay que resolver prioritariamente para lograr mayor efectividad en la resolución de problemas. La regla de este economista italiano consistía en que aproximadamente el 80 % de los problemas se deben a tan sólo un 20 % de causas.

Es decir, un mínimo porcentaje de causas originan un gran porcentaje de problemas.

El diagrama de Pareto permite identificar ese pequeño porcentaje de causas más relevantes sobre las que se debe actuar primero.

Para su realización se emplea un diagrama de barras. Cada una de las barras representa una de las causas diferentes que provocan fallos. La amplitud vertical indicará el número de fallos o de problemas que origina la causa que representa.

Con objeto de seleccionar las causas más relevantes se ordenan las barras por amplitud, situándolas de mayor a menor a partir de la izquierda.

También se representa una curva que establece, para cada causa, el porcentaje acumulado de fallos sobre el total, donde se aprecia en mayor o menor medida la regla anterior de Pareto.

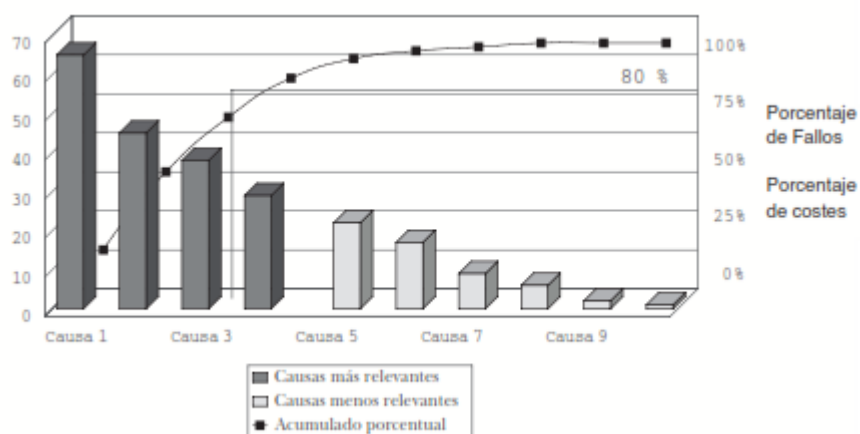
Para poder establecer las prioridades de causas sobre las que actuar es importante realizar otro diagrama de Pareto, paralelo y concebido de forma similar, pero relacionado con los costes de los fallos originados. De esta forma se pueden establecer las prioridades sobre el número de fallos originados y sobre el coste de dichos fallos, y en base a ellos decidir sobre qué actuar.

Las diferentes etapas para llevar a cabo un diagrama de Pareto se enumeran a continuación:

1. Definir claramente las variables que van a ser estudiadas, es decir, respecto a qué problema o en base a qué

característica de calidad se va a realizar el estudio. Se debe analizar qué tipo de datos van a ser necesarios, cómo se obtendrán y establecer el alcance en tiempo del estudio.

Ilustración 12 Diagrama de Pareto



2. Proceder a la obtención o recogida de los datos necesarios. Será de gran utilidad el empleo de tablas estructuradas para la recopilación de dicha información y el cálculo de acumulados.
3. Elaboración de los dos diagramas de Pareto, tabulando de forma adecuada las cantidades que aparezcan. En el eje

vertical izquierdo figurará: la frecuencia de fallos / coste de los fallos. En el eje vertical derecho el porcentaje acumulativo sobre el total: de fallos / de coste de fallos. En el eje horizontal y de forma ordenada por frecuencia/coste descendente, las diversas causas. Podemos apreciar en este diagrama que tres causas son las responsables del 80% de los problemas.

El diagrama de Pareto es una representación gráfica que pone de manifiesto la importancia relativa de las diferentes causas, seleccionando las más relevantes, y que ayuda a decidir la línea de actuación frente a una situación. El uso continuo de los diagramas de Pareto permitirá supervisar y verificar la eficacia de las soluciones para la resolución de los problemas.

Conclusión

Mediante el diagrama de Pareto se determinará el 20% de los problemas prioritarios que existen en las empresas de calzado.”

c. Evaluación de reporte de ventas

Según Eslava, (2013) “Para llegar al nivel de gastos estimados que se incluyen en el PEF y se representan en la cuenta de resultados, habrá que hacerlo igualmente a través de los costes estimados por cada producto o servicio a comercializar. Como ya se ha indicado, para que la cuerna de resultados previsionales dé beneficios o resultados positivos al nivel del nuevo negocio o PYME. Hay que conseguir que los productos a comercializarse vendan con precios rentables, de tal modo que los productos o servicios sean igualmente rentables.

Se puede indicar que un producto será rentable cuando su precio de venta unitario sea superior a su precio de coste, es decir:

Producto rentable = precio de venta unitario > precio de coste unitario

Conclusión

En el presente ejemplo se mostró como evaluar la rentabilidad de dos productos, de manera análoga se medirá la rentabilidad de los

diversos tipos de calzados que se tienen en las empresas de calzado.

d. Herramientas operativas de Lean Manufacturing

a) Estabilidad

Según (Madariaga F. , 2013) El primer cimiento de la casa del lean Manufacturing es la estabilidad de los procesos. La estabilidad persigue la eliminación del despilfarro y la reducción de la variación en la máquina y en su entorno (el puesto de trabajo) mediante la aplicación de dos metodologías: las cinco S y el TPM (Mantenimiento Productivo Total).

b) Las 5'S

La expresión «Cinco S» proviene de las cinco palabras japonesas Seiri (separar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (control visual) y Shitsuke (disciplina), que resumen los cinco pasos a seguir para implantar esta metodología. Las cinco S son una metodología enfocada a mejorar las condiciones del puesto de trabajo, que propicia:

- Mejorar la seguridad y calidad.

- Reducir las averías.
- Reducir los tiempos de cambio (muda) y su variación (mura) al eliminar las búsquedas y minimizar desplazamientos a la hora de manipular los utillajes y herramientas necesarios para el cambio.
- Reducir el tiempo de ciclo del operario y su variación (mura) al disponer de forma adecuada las herramientas y útiles necesarios para realizar el ciclo de trabajo.

Las cinco S no son zafarranchos de limpieza ni una cuestión estética. Las cinco S son una metodología muy sencilla que requiere, como el resto de metodologías del Lean Manufacturing, rigor y constancia. Las cinco S son el paso previo a la implantación del TPM (Mantenimiento Productivo Total).



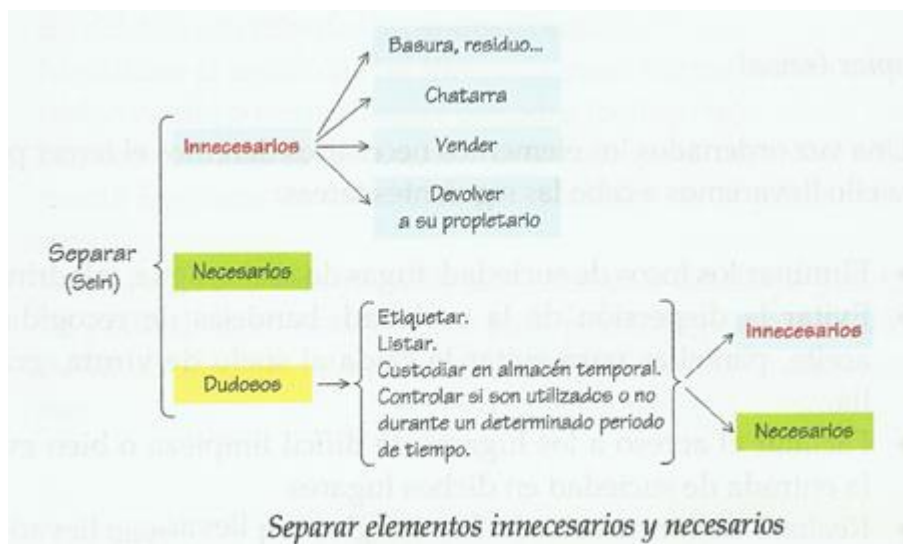
Los cinco pasos de las cinco S

Separar (Seiri)

Este primer paso consiste en separar los elementos del puesto de trabajo en dos categorías: necesarios e innecesarios. Son innecesarios aquellos elementos que no prevemos utilizar a corto y medio plazo en las actividades normales de producción. Los elementos innecesarios entorpecen la utilización de los elementos necesarios y son una fuente de variación.

Una vez realizada la separación, retiraremos del puesto de trabajo todos los elementos innecesarios. Aquellos elementos sobre los cuales tengamos dudas sobre su utilización futura, se identificarán,

listarán y custodiarán en un almacén temporal. Pasado un tiempo determinado, tomaremos una decisión firme sobre su categoría: necesarios o innecesarios



Ordenar (Seiton)

Una vez eliminados los objetos innecesarios, ubicaremos e identificaremos los elementos necesarios de tal forma que el operario los pueda encontrar, utilizar y reponer en su sitio fácilmente:

- Definiremos una ubicación para cada elemento necesario.
Un sitio para cada objeto y cada objeto en su sitio.

Dispondremos los elementos necesarios de forma ergonómica, y aquellos que se utilicen frecuentemente los colocaremos más próximos al lugar de uso.

- Identificaremos mediante símbolos las ubicaciones de los objetos necesarios. Los símbolos pueden ser siluetas pintadas, huecos con la forma del elemento, iconos, colores, nombres, referencias.
- La identificación puede ser macro vertical (símbolos en paredes), macro horizontal (símbolos en el suelo) y micro (pequeños símbolos en paneles de herramientas, estanterías...).

El desorden ocasiona búsquedas y desplazamientos innecesarios. Las búsquedas son un despilfarro de tiempo en sí mismas y una fuente de variación. El orden contribuye directamente a la eliminación de las búsquedas y la reducción de los desplazamientos del operario, y nos permite conocer en todo momento si nos falta algún elemento necesario. El orden reduce el despilfarro y la variación.

Limpiar (Seiso)

Una vez ordenados los elementos necesarios daremos el tercer paso. Para ello llevaremos a cabo las siguientes tareas:

- Eliminar los focos de suciedad: fugas de aceite, agua, taladrina...
- Evitar la dispersión de la suciedad: bandejas de recogida de aceite, pantallas para evitar la caída al suelo de viruta, granalla...
- Facilitar el acceso a los lugares de difícil limpieza o bien evitar la entrada de suciedad en dichos lugares.
- Realizar de forma correcta los arreglos improvisados llevados a cabo con cartones, cinta adhesiva, bridas de plástico, alambres, cuerdas, maderas...
- Sustituir los elementos estropeados o rotos.
- Definir e implantar un procedimiento de limpieza.

La suciedad es una de las principales causas de las averías, ya que dificulta la detección de situaciones anómalas y provoca el deterioro acelerado de componentes. La tercera S contribuye directamente a

la reducción de las averías, las cuales son un despilfarro de tiempo en sí mismas y una fuente de variación.

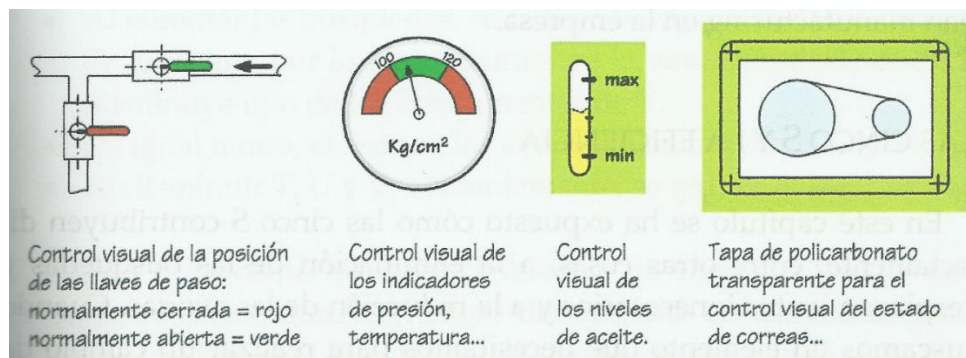
Control visual (seiketsu)

Una vez implantados los tres primeros pasos, definiremos estándares (una referencia con la que comparar) claros y simples para el control visual del puesto de trabajo, de tal forma que las situaciones anómalas resulten obvias. Para ello, hay que:

- Delimitar los rangos de funcionamiento (zonas verdes y rojas) en los instrumentos indicadores de presión, amperaje, temperatura...
- Definir el nivel mínimo y máximo en los visores de aceite.
- Identificar en los puntos de llenado los tipos de aceites y lubricantes a emplear.
- Identificar, mediante colores y flechas, el tipo de fluido y sentido del flujo en tuberías y conducciones.
- Identificar el estado de las llaves de paso: normalmente abiertas (color verde) o normalmente cerradas (color rojo).

- Marcar cantidades mínimas y máximas para controlar visualmente los stocks de consumibles utilizados en el puesto de trabajo.
- Sustituir, donde sea posible, los carenados de chapa por tapas de policarbonato transparente para poder inspeccionar el estado de elementos internos de la máquina como correas, cadenas...

Estándares para el control visual de situaciones anómalas



Disciplina (shitsuke)

La disciplina consiste en mantener los estándares establecidos en los cuatro pasos anteriores. La tarea de esta fase se ciñe a la realización de auditorías periódicas y acciones correctoras para

asegurarnos de que se alcanza y mantiene el nivel de cinco S deseado.

Para implantar las cinco S en un área piloto, necesitaremos un panel de gestión donde, para cada S, mostraremos su definición, ejemplos con fotos del antes y el después, una lista de acciones realizadas/pendientes y un indicador. Una vez que las cinco S hayan sido implantadas y nos hayamos asegurado de que los resultados se mantienen a lo largo del tiempo, podremos retirar el panel de gestión. No obstante, seguiremos realizando auditorías periódicas y mantendremos un indicador global de la evolución de las cinco S.

Son frecuentes los fracasos en la implantación y mantenimiento de las cinco S, generalmente debidos a la falta de visión, rigor y constancia por parte de la dirección. Si no alcanzamos y mantenemos un nivel correcto de cinco S será muy difícil avanzar en la implantación de otras metodologías del Lean Manufacturing.

En términos generales, no es acertado centrarse en una herramienta o extenderla a lo largo y ancho de toda la fábrica.

c) Mantenimiento productivo total TPM

Según (Hernández Matías & Vizán Idoipe, Lean manufacturing conceptos, Técnicas e implantacion, 2013, pág. 48) el Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios. Para ello, el TPM se propone cuatro objetivos:

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina (diseño libre de mantenimiento) y que incluirá a lo largo de toda su vida acciones de mantenimiento preventivo sistematizado y mejora de la mantenibilidad mediante reparaciones o modificaciones.
- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.

- Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos.

La eficacia de los equipos se maximiza por medio del esfuerzo realizado en el conjunto de la empresa para eliminar las “seis grandes pérdidas” que restan eficacia a los equipos.

Tipo	Pérdida
Tiempo Muerto	1. Averías debidas a fallos en equipos.
	2. Preparación y ajustes. Ejemplos, cambios de utillajes, moldes, ajustes herramientas.
Pérdidas de velocidad	3. Tiempo en vacío y paradas cortas (operación anormal de sensores, bloqueo de trabajo en rampas, etc.).
	4. Velocidad reducida (diferencia entre la velocidad nominal y la real).
Defectos	5. Defectos en proceso y repetición de trabajos (desperdicios y defectos de calidad que requieren reparación).
	6. Menor rendimiento entre la puesta en marcha de las máquinas y producción estable.

Una consecuencia importante de la implantación del TPM en la fábrica es que los operarios toman conciencia de la necesidad de responsabilizarse del mantenimiento básico de sus equipos con el fin de conservarlos en buen estado de funcionamiento y, además, realizan un control permanente sobre dichos equipos para detectar anomalías antes de que causen averías. El TPM incluye como primeras actividades la limpieza, la lubricación y la inspección visual.

El TPM promueve la concienciación sobre el equipo y el auto mantenimiento por lo que es necesario asegurar que los operarios adquieren habilidades para descubrir anomalías, tratarlas y establecer las condiciones óptimas del equipo de forma permanente.

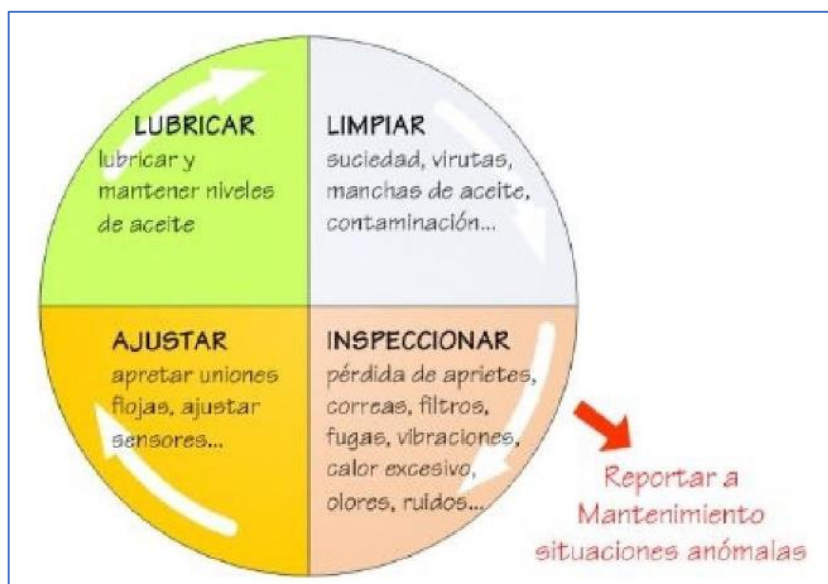
Mantenimiento Autónomo

El mantenimiento autónomo, el pilar más importante del TPM, es una metodología fundamental para el Lean Manufacturing. La filosofía del mantenimiento autónomo es opuesta al pensamiento de la fábrica tradicional, donde las funciones producir y mantener están separadas: «Yo produzco, tú reparas».

El propósito del mantenimiento autónomo es enseñar y transferir a los operarios de producción tareas sencillas, frecuentes e importantísimas del mantenimiento preventivo —limpieza, inspección, ajuste y lubricación— que en la fábrica tradicional no se realizan, algo que se debe, en parte, al desconocimiento, y en parte

a que el personal especializado de mantenimiento, generalmente escaso, se encuentra ocupado en «apagar fuegos».

Tarcas del mantenimiento autónomo



De forma resumida, para implantar el mantenimiento autónomo en un equipo productivo debemos seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar un equipo productivo piloto.
- Nombrar un equipo de personas compuesto por el líder del equipo, operarios, un responsable de producción y técnicos de mantenimiento.

- Formar a los operarios para conocer la máquina.
- Formar a los operarios para operar la máquina.
- Hacer una limpieza e inspección inicial para detectar anomalías.
- Elaborar una lista de fuentes de suciedad, puntos de difícil limpieza, apaños y elementos rotos.
- Remediar los elementos dañados y apaños (tercera S, seiso).
- Eliminar las fuentes de suciedad y puntos de difícil limpieza (tercera S, seiso), y promover el control visual (cuarta S, seiketsu).
- Elaborar gamas (estándares) y registros provisionales de limpieza, inspección con los cuatro sentidos (mirar, escuchar, oler y tocar), ajuste y lubricación (quién, tiempos de máquina en marcha y de máquina parada) con ayudas visuales, colores, fotografías...
- Implantar las gamas de mantenimiento autónomo provisionales.
- Auditar la correcta ejecución de las gamas de mantenimiento autónomo y registros (líder de equipo).

- Enviar los registros al departamento de mantenimiento para su revisión y archivo.
- Modificar las gamas de mantenimiento autónomo provisionales a partir del feedback de las inspecciones diarias y del análisis de las averías.

Si observamos los pasos 5, 6 y 7, se aprecia que para implantar el mantenimiento autónomo es imprescindible un nivel correcto de las cinco S.

Conclusión

La presente herramienta descrita anteriormente nos ayudara, mediante sus criterios técnicos, a mejorar la eficiencia de los equipos y maquinas con la participación de forma autónoma de sus operarios.

d) SMED

Según (Contreras, 2007, pág. 93) El cambio de un número de parte a otro en una máquina o serie de máquinas en el área de producción siempre tiene sus contratiempos; para minimizarlos se utiliza el SMED.

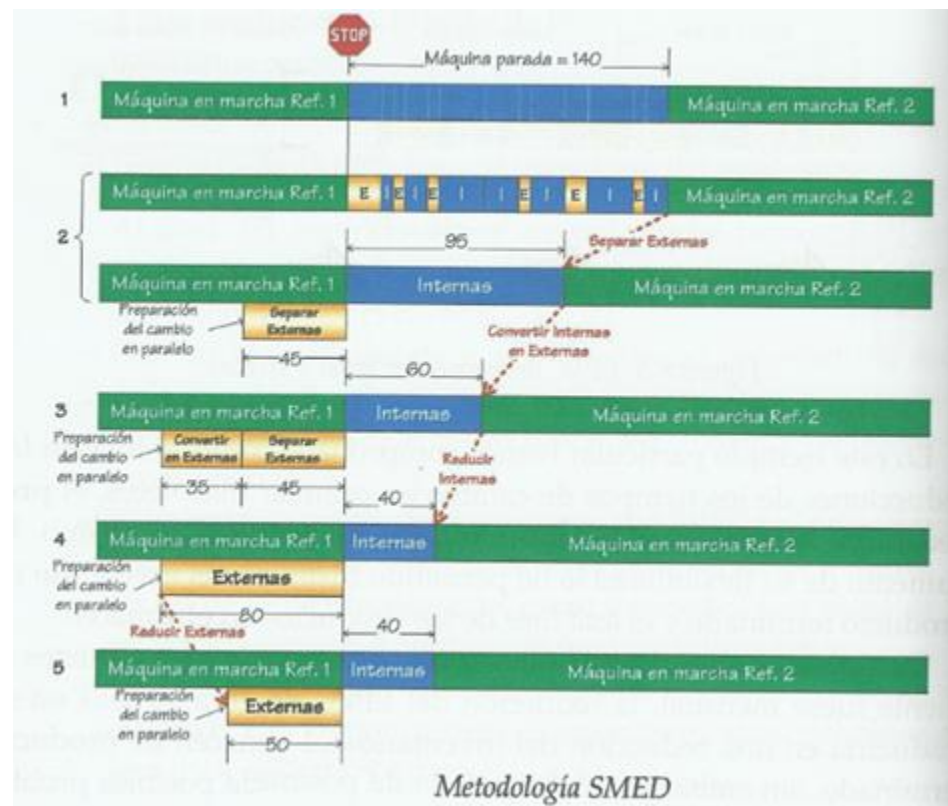
En el cambio de moldes, dados, partes, fixture, se debe medir el tiempo empleado entre la última pieza de producción y primera pieza buena producida del siguiente número de partes, para tener un punto de referencia y poder tenerlo como medible a reducir.

La técnica para reducir el tiempo de set-up y eliminar el desperdicio de sobreproducción fue desarrollada por Shigeo Shingo en el periodo de 1950-1969. Él mencionó que cualquier set-up puede ser realizado en menos de 10 minutos y los pasos básicos a seguir son:

- Medir el tiempo total del set-up actual.
- Identificar los elementos internos y externos (conocer los tiempos individuales de cada uno de los elementos).
- Convertir la mayor cantidad de elementos internos en externos.
- Reducir el tiempo de los elementos internos.
- Reducir el tiempo de los elementos externos.
- Estandarizar el nuevo procedimiento.

Según (Madariaga F. , 2017, pág. 138)

Reducción de los tiempos de cambio (SMED) se representa un esquema con los pasos de la metodología SMED.



Conclusión

Se utiliza la herramienta SMED para las operaciones mecanizadas de las empresas, según los criterios expuestos.

e) Kanban

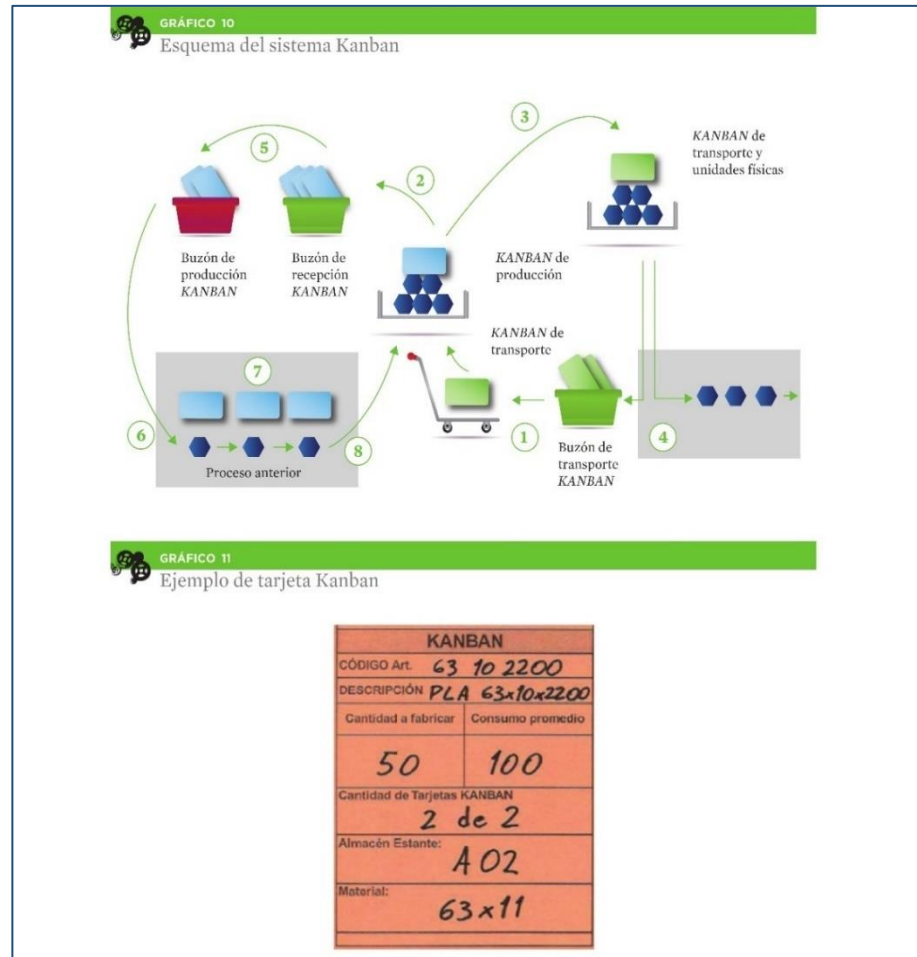
Según (Hernández Matías & Vizán Idoipe, Lean manufacturing conceptos, Tecnicas e implantacion, 2013, pág. 75), se denomina Kanban a un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas (en japonés, Kanban), aunque pueden ser otro tipo de señales. Utiliza una idea sencilla basada en un sistema de tirar de la producción (pull) mediante un flujo sincronizado, continuo y en lotes pequeños, mediante la utilización de tarjetas. Kanban se ha constituido en la principal herramienta para asegurar una alta calidad y la producción de la cantidad justa en el momento adecuado.

El sistema consiste en que cada proceso retira los conjuntos que necesita de los procesos anteriores y éstos comienzan a producir solamente las piezas, subconjuntos y conjuntos que se han retirado, sincronizándose todo el flujo de materiales de los proveedores con el de las empresas de la fábrica y, a su vez, con la línea de montaje final. Las tarjetas se adjuntan a contenedores o envases de los correspondientes materiales o productos, de forma

que cada contenedor tendrá su tarjeta y la cantidad que refleja la misma es la que debe tener el envase o contenedor.

De esta forma, las tarjetas Kanban se convierten en el mecanismo de comunicación de las órdenes de fabricación entre las diferentes estaciones de trabajo. Estas tarjetas recogen diferente información, como la denominación y el código de la pieza a fabricar, la denominación y el emplazamiento del centro de trabajo de procedencia de las piezas, el lugar donde se fabricará, la cantidad de piezas a producir, el lugar donde se almacenarán los artículos elaborados, etc.

Ilustración 13: Esquema del Sistema Kanban



Conclusión

Esta herramienta nos orientara a producir y controlar la producción acorde a la demanda del mercado y a manejar de manera eficiente el capital humano.

f) Estandarización

Según (Hernández Matías & Vizán Idoipe, Lean manufacturing conceptos, Tecnicas e implantacion, 2013, pág. 45) La “estandarización” junto con las 5S y SMED supone unos de los cimientos principales del Lean Manufacturing sobre los que deben fundamentarse en el resto de las técnicas. Una definición precisa de lo que significa la estandarización, que contemple todos los aspectos de la filosofía lean, es la siguiente:

“Los estándares son descripciones escritas y gráficas que nos ayudan a comprender las técnicas y técnicas más eficaces y fiables de una fábrica y nos proveen de los conocimientos precisos sobre personas máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, barato y rápidamente”

La estandarización en el entorno de fabricación japonés, se ha convertido en el punto de partida y la culminación de la mejora continua y, probablemente, en la principal herramienta del éxito de su sistema. Partiendo de las condiciones corrientes, primero se

define un estándar del modo de hacer las cosas; a continuación, se mejora, se verifica el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo un método que ha demostrado su eficacia. La mejora continua es la repetición de este ciclo. En este punto reside una de las claves del pensamiento Lean: “Un estándar se crea para mejorarlo”.

Este concepto de “estándar” es diametralmente opuesto a los sistemas rígidos de aquellas empresas en donde la estandarización se traduce en documentos muertos que reposan en estantes o paneles, desfasados y poco o nada utilizados; incluso suelen tener errores en las descripciones de los métodos y en otras usan enfoques inapropiados para el usuario o situación particular.

Los estándares afectan a todos los procesos de la empresa, de manera que donde exista el uso de personas, materiales, máquinas, métodos, mediciones e información (5M +1I) debe existir un estándar. Las características que debe tener una correcta estandarización se pueden resumir en los cuatro principios siguientes:

1. Ser descripciones simples y claras de los mejores métodos para producir cosas.
2. Proceder de mejoras hechas con las mejores técnicas y herramientas disponibles en cada caso.
3. Garantizar su cumplimiento.
4. Considerarlos siempre como puntos de partida para mejoras posteriores.

Con estas características, son muchos los estándares que deberían desarrollarse en una empresa. La tabla 6 expone una aproximación a los estándares de producción más importantes.

2.2.4 Eficacia, Eficiencia y Efectividad

Según (Mejia, 2015)

Eficacia: grado en que se logran los objetivos y metas del plan, es decir, cuanto de los resultados se alcanzó. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados

Eficiencia: es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible. En este caso estamos buscando un uso óptimo de los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados.

Efectividad: este concepto involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Supone hacer lo correcta con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero.

Generalmente se emplean las siguientes formulas y calificaciones para realizar las evaluaciones:

EFICACIA		EFICIENCIA		EFECTIVIDAD
RA / RE		$\frac{(RA / CA * TA)}{(RE / CE * TE)}$		$\frac{\text{Puntaje eficiencia} + \text{Puntaje eficacia}}{2}$
				Máximo puntaje
RANGOS	PUNTOS	RANGOS	PUNTOS	La efectividad se expresa en porcentaje (%)
0 – 20%	0	Muy eficiente > 1	5	
21 – 40%	1	Eficiente = 1	3	
41 – 60%	2			
61 – 80%	3	Ineficiente < 1	1	
81 – 90%	4			
>91%	5			

Donde R = Resultado, E = Esperado, C = Costo, A = Alcanzado, T = Tiempo

2.2.5 METODOLOGÍA DEL DEPURADO

2.2.4.1. Definición

La metodología del depurado es un modelo que busca orientar la elección de procedimientos específicos para solucionar problemas en las empresas de calzado. Este modelo tiene seis dimensiones que

están interrelacionadas secuencialmente a través del compromiso de los grupos de interés, Ventas, VSM (Actual y futuro), Análisis de Criticidad, soluciones y procedimientos validados.

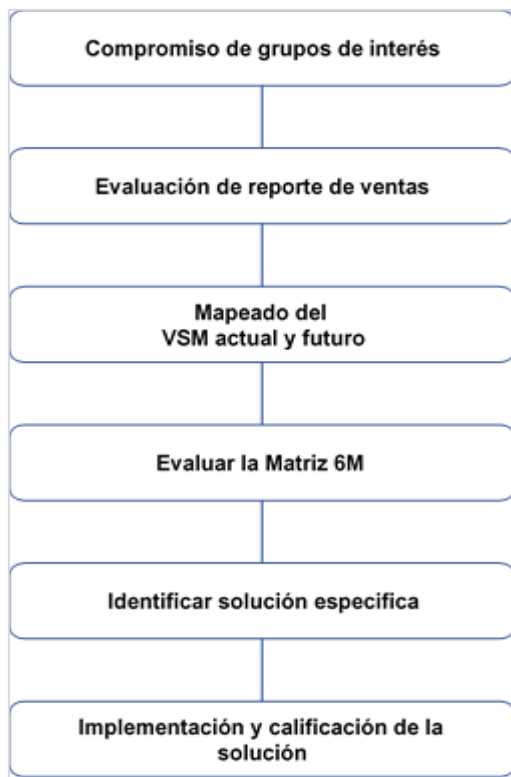
Ilustración 14: Modelo de la metodología del depurado



Fuente: Elaboración propia

2.2.5.1 Ruta de la metodología del depurado

La ruta de la metodología es una secuencia de seis niveles articulados y avance progresivo. En base al resultado de los indicadores permite avanzar al siguiente nivel. Si los resultados no son favorables se debe reformular las actividades para alcanzar los criterios mínimos establecidos.

Ilustración 15: Flujoograma de la Metodología del Depurado

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.2 Descripción del nivel de la metodología del depurado aplicado en las empresas de calzado

El procedimiento de acción de cada nivel se describe a continuación:

A. Compromiso de los grupos de interés

Identificación del grupo de interés

Los grupos de interés para las empresas del calzado son: los propietarios, los operarios, los vendedores, los clientes, entre otros.

Formación del grupo de interés

A través de reuniones se elige al grupo a cargo que dirigirá la implementación de la metodología. Para ello se debe contar con el siguiente equipo.

Integrantes del equipo	Pertinencia del cargo
Presidente	Debe ser la persona con poder de decisión en la empresa
coordinador	Es el trabajador más influyente en las distintas áreas de la empresa
operadores	Son trabajadores que realizan el proceso de producción del calzado y conocen las brechas faltantes para alcanzar las metas de mejora.
Clientes representativas	Son los clientes que tienen mayor volumen y diversidad de consumo de productos en la empresa.
Asesores lean	Son especialistas en metodologías lean manufacturing e implementaciones tecnológicas

Sensibilización del grupo de interés

Para fines de sensibilización se considera a los grupos de interés y los principales temas que incidirán en la capacitación son los siguientes:

- Objetivos y aspectos claves de Lean Manufacturing como: los conceptos de valor y despilfarros.

- Aprender a analizar las operaciones y su flujo, detectando desperdicios, con la ayuda de paneles de técnicas visuales.
- Tomar conciencia de los diferentes aspectos del factor humano dentro del sistema Lean.
- Aprender a representar el proceso y su flujo por medio del mapa de cadena de valor o Value Stream Mapping (VSM) herramienta visual que representa los flujos de materiales y de información del proceso desde el aprovisionamiento hasta el cliente².
- Los pasos para realizar la sensibilización son los tres siguientes

Paso 1:

Realizar una evaluación mediante un Checklist en la *tabla 1* de necesidades de formación, con fines de determinar el nivel de conocimiento sobre los módulos de formación.

Tabla 1: Necesidades de capacitación

MÓDULOS DE	PERFILES DE RECURSOS HUMANOS		
	PROPIETARIOS	OPERARIOS	VENDEDORES
Principios Sistema Lean			
– Desperdicios			
– Mejora continua			
– 5S			

² Juan Carlos Hernández Matías, Antonio Vizán Idoipe. En: Eduardo Lizarralde, editor. De: "LEAN MANUFACTURING conceptos, técnicas e implantación". Mexico: 2013, © Fundación EOI, p. 83.

MÓDULOS DE	PERFILES DE RECURSOS HUMANOS		
	PROPIETARIOS	OPERARIOS	VENEDORES
- Grupos de Mejora			
- Calidad Lean			
- Gestión Visual			
- Estandarización			
- Distribución de Planta			
- VSM			
Planificación y control			
- Indicadores productividad			
- Tableros visuales			
- Medida de Rendimiento OEE			
- Alisamiento de Producción			
- Secuenciación			
- Sistema Pull			
- Equilibrado			
- Kanban			
Producción			
- Cambio de Herramientas SMED			
- TPM			
- Autocontrol			
- Herramientas estadísticas			
- Mejora puesto de trabajo			
Logística almacén y proveedores			
- sistema JIT			
- Relaciones con suministradores			
Ingeniería			
- Análisis de Valor			

MÓDULOS DE	PERFILES DE RECURSOS HUMANOS		
	PROPIETARIOS	OPERARIOS	VENEDORES
– Simplificación de Nomenclatura			
Calidad			
– Jodoka			
– PDCA			
– Seis Sigma			
– Métodos de resolución problemas			
Gestión RR.HH.			
– Comunicación y trabajo en grupo			
– Dirección de Reuniones			
– Motivación de Equipos			

Fuente: “LEAN MANUFACTURING conceptos, técnicas e implantación”. Por Juan Carlos Hernández Matías, Antonio Vizán Idoipe, 2013, © Fundación EOI, única, p. 109-110.

Paso 2:

Realizar una capacitación en los módulos seleccionados según los resultados de la tabla de necesidades de capacitación.

Documentación de compromiso del grupo de interés

En esta etapa es importante el compromiso de los propietarios y el respaldo de todo el capital humano: operarios, vendedores, entre otros, guardados en registros y actas para garantizar la legalidad de los compromisos asumidos.

Evaluación del involucramiento de grupo de interés

Se determinará el porcentaje de involucrados en base al indicador para conocer la situación estimada de la empresa.

Tabla 2: Evaluación del involucramiento de grupo de interés

DEPURACIÓN	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SITUACIÓN ESTIMADA
ND1	Compromiso de grupos de interés	Encuesta Formato 1	%involucramiento = involucrados/total de Miembros de Dirección	Porcentaje de involucrados debe de > 55%	Los trabajadores de la empresa poseen un alto compromiso y conoce los objetivos planteados a corto y largo plazo, por lo que se recomienda pasar al ND2
				50% < Porcentaje de involucrados < 54.9%	Los trabajadores de la empresa poseen compromiso, pero le falta una visión a futuro de sus objetivos, por lo que se recomienda incorporar al equipo un asesor externo
				0% < Porcentaje de involucrados < 49.9%	Los trabajadores de la empresa no se encuentran comprometida por lo debe reformular el grupo de interés utilizando técnicas de sensibilización en la organización

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.3 Evaluación de reporte de ventas

Paso 1: Identificar a todos los distribuidores finales

Paso 2: Entrevistar a los distribuidores finales para conocer las expectativas y atributos de las ventas de calzados.

Tabla 3: Ficha de expectativas y atributos del producto

Tipo	<input type="checkbox"/> Vestir	<input type="checkbox"/> Sport	<input type="checkbox"/> Niños	<input type="checkbox"/> Zapatillas	<input type="checkbox"/> Balerinas
Genero	<input type="checkbox"/> Masculino		<input type="checkbox"/> Femenino		
Material	<input type="checkbox"/> Cuero	<input type="checkbox"/> Cuerina	<input type="checkbox"/> Sintético		<input type="checkbox"/> Gamuza
	<input type="checkbox"/> Lona		<input type="checkbox"/> Otro:...		
Suela	<input type="checkbox"/> Cuero	<input type="checkbox"/> Goma	<input type="checkbox"/> Caucho	<input type="checkbox"/> polietileno	<input type="checkbox"/> PVC

Tipo	<input type="checkbox"/> Vestir					<input type="checkbox"/> Sport					<input type="checkbox"/> Niños					<input type="checkbox"/> Zapatillas					<input type="checkbox"/> Balerinas											
Genero	<input type="checkbox"/> Masculino										<input type="checkbox"/> Femenino																					
Diseño	<input type="checkbox"/> Mocasines					<input type="checkbox"/> Botines					<input type="checkbox"/> Modelo 140					<input type="checkbox"/> Botines inverso					<input type="checkbox"/> Otros...											
Tallas	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46		
Precios	10-20		21-30		31-40		41-50		51-60		61-70		71-80		81-90		91-100		101-110		111-120		121-130		131-140		141-150		151-160		161-170	
Colores																																
Fecha de Compra											Cantidad																					
Nombre del Cliente																																

Fuente: Elaboracion propia

Paso 3: Evaluar los resultados en base a los criterios de evaluación para establecer la situación estimada.

Tabla 4: Evaluación de Reporte de Ventas

DEPURACIÓN	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SITUACIÓN ESTIMADA
ND2	Evaluación de reporte de ventas	Reporte de ventas	Producto con mayor Rentabilidad	Análisis de Rentabilidad	La organización identifica a su producto de mayor Rentabilidad que será evaluado en DN3

Fuente: Elaboracion propia

2.2.5.4 Mapeado del VSM actual y VSM futuro

Paso 1: Diagramar los procesos que añaden valor (VA), procesos que no añaden valor, pero necesarios (NVAN) y procesos que no añaden valor y son innecesarios (NVAI)

Paso 2: Medir los procesos y establecer los siguientes indicadores

- Costo del proceso
- N° de turnos
- Tiempo de ciclo
- Tiempo de cambio.
- % Uptime.
- Lead time del proceso

Paso 3: Identificar las áreas con despilfarro considerando el resultado de los indicadores de costo y ordenar de mayor a menor los procesos.

Paso 4: Diagramar el VSM futuro con los resultados esperados

Paso 5: Valorizar económicamente los desperdicios de la producción asociados a VSM actual y al VSM futuro, y determinar la brecha de tal manera que, si es mayor a cero avanzar al siguiente nivel, caso contrario actuar de acuerdo a la situación estimada planteada en la siguiente tabla:

Tabla 5: Determinación de Brechas VSM

DEPURACIÓN	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SITUACIÓN ESTIMADA
ND3	Mapeado del VSM actual y VSM futuro	Matriz de Evaluación de procesos.	Brecha VSM= costos del VSM actual -costos del VSM futuro	Mayor que 0	La organización tiene brechas por reducir, pasar al ND4
				Igual a 0	La organización no tiene brechas por reducir, se recomienda proyectarse brechas por reducir por lo que debe de regresar al ND3

Fuente: Elaboración propia

2.2.4.2. Evaluar la matriz 6M

Para realizar la evaluación se trabajará con la tabla 6:

Tabla 6: Matriz 6M

Orden del área	Área	Código problema del	Descripción problema del	Maquinaria	Materia prima	Mano de obra	método	medición	Medio ambiente	Nivel de Influencia
1	Área A	Código 1	Problema 1							
		Código 2	Problema 2							
		.	.							
		Código N	Problema N							
2	Área B	Código 1	Problema 1							
		Código 2	Problema 2							
		.	.							
		Código N	Problema N							
.	.	.	.							
.	.	.	.							
N	Área N	Código 1	Problema 1							
		Código 2	Problema 2							
		.	.							
		Código N	Problema N							

Fuente: Elaboración propia

Paso 1: En la tabla 6 se tiene el orden del área y el nombre del área que deben ser tomados de los resultados obtenidos en el VSM actual.

Paso 2: Colocar los problemas identificados en cada área y asignarle un código.

Paso 3: Para realizar la evaluación con las 6M que son maquinaria, mano de obra, materia prima, métodos, medición y medio ambiente se considerara el nivel de influencia de acuerdo al siguiente criterio propuesto.

- **“x”:** **influyente**, es decir que la dimensión está relacionada directamente con el problema. Se le asigna el puntaje de 2.
- **“/”:** **parcialmente influyente**, decir que la dimensión está relacionada con el problema indirectamente. Se le asigna el puntaje de 1.
- **“o”:** **no influyente**, es decir que la dimensión no está relacionada con el problema. Se le asigna el puntaje de 0.

LEYENDA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
	X	INFLUYE DIRECTAMENTE	2
	/	INFLUYE INDIRECTAMENTE	1
	O	NO INFLUYE	0

Pasó 4: Calcular el nivel de influencia mediante la siguiente formula:

$$\text{Nivel de influencia} = \frac{\sum \text{valores de las dimensiones}}{12} \times 100$$

Ordenar según influencia de mayor a menor por cada operación.

Paso 5: aplicar el diagrama de Pareto para tener el 20% de los problemas más relevantes que se les denominará crítico, al grupo restante de problemas volver a aplicar el diagrama de Pareto para establecer el segundo 20 % de problemas al cual se les llamará importantes y a los que queden tienen el nombre de triviales. Para ello utilizaremos la siguiente tabla 7:

Tabla 7: Análisis de Nivel de Criticidad

Código del problema	Nivel de influencia ordenado	Nivel de Influencia acumulado	% Nivel de Influencia acumulado	Criticidad		
				Critico	Importante y trivial	
					Nivel de influencia ordenado	Nivel de Influencia acumulado
(El orden de los códigos es según la selección dada por el diagrama de Pareto)	(El nivel de influencia es según la selección dada por el diagrama de Pareto)	(se colocan las sumatorias)	(se colocan las sumatorias en porcentajes)	(es el 20 % de los problemas totales)	El 20% de los problemas restantes	

Fuente: Elaboración propia

Se considera que los problemas críticos tienen soluciones de implementación de herramientas de Lean Manufacturing, y los

.																	
Herramienta 2																	
Ficha 1																	
Ficha 2																	
.																	
Herramienta n																	
Ficha 1																	
Ficha 2																	
.																	
.																	

Fuente: Elaboración propia

Para seleccionar la solución Se debe considerar la calificación de las fichas por el número de estrellas obtenidas históricamente y la viabilidad de la empresa para implementar la solución propuesta.

Paso 2: Actuar de acuerdo a la situación estimada mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 10: Matriz de identificación de Soluciones específicas

DEPURACIÓN	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SITUACIÓN ESTIMADA
ND5	Identificar solución específica	Matriz de soluciones	Hallazgo de solución	Encontró solución	La organización identificó la ficha, se recomienda pasar al ND6

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.6 Implementación y calificación de la solución

Paso 1: Implementar el procedimiento establecido en la ficha de solución específica.

Paso 2: Calificar la solución específica agregando una estrella en la matriz de solución correspondiente a la ficha.

Paso 3: Calcular el porcentaje de aumento de estrellas de la matriz de soluciones y medir la efectividad.

Tabla 11: Evaluación de la Ficha de Solución

DEPURACIÓN	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SITUACIÓN ESTIMADA
ND6	Implementación y calificación de la solución	Matriz de soluciones	Porcentaje de aumento de estrellas	Igual a 0	la metodología no pudo implementarse
				Mayor que 0	La metodología se implementó con éxito. Se recomienda a la organización agregar una nueva ficha de la implementación realizada

Fuente: Elaboración propia

2.2.6 Eficacia en la metodología del depurado

Dado que la eficacia está definida como resultados alcanzados entre resultados esperados y que en la metodología estos son números de estrellas alcanzados y número de estrellas esperadas respectivamente, el cálculo para determinar la eficacia será:

$$Eficacia = \frac{\text{Numero de estrellas alcanzadas}}{\text{Numero de estrellas esperadas}}$$

2.2.7 Eficiencia en la metodología del depurado

Dado que la eficiencia relaciona los resultados, costo y tiempo alcanzados y que en la metodología estos son número de fichas implementadas (aumenta la valoración de la ficha en una estrella), costo de implementación de fichas de solución elegidas y tiempo de implementación de la ficha de solución alcanzada; y que estos a su vez están divididos por los resultados, costo y tiempo esperados y que en la metodología estos son número de estrellas esperadas, costo de implementación de fichas de solución propuestas y tiempo de implementación de la ficha de solución propuesta. La fórmula para calcular la eficiencia de la implementación de soluciones será:

$$Eficiencia = \frac{\frac{N^{\circ} \text{ de fichas Implementadas}}{\text{Costos alcanzados en la implem. de las fichas} \times \text{tiempo alcanzado de implem. de las fichas}}}{\frac{N^{\circ} \text{ de estrellas esperadas}}{\text{Costos esperado en la implem. de las Fichas} \times \text{tiempo esperado de las fichas}}}$$

2.2.8 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- [1] **AFACA:** Asociación de Fabricantes del Calzado de la región de Huánuco.
- [2] **Brainstorming:** según (Galgano, 1995, p. 161) es una técnica de grupo que tiene la finalidad de estimular la creatividad y obtener, en poco tiempo,

un gran número de ideas de un grupo de personas sobre un tema o problema común.

[3] **Calidad:** según (Soria, FC Editorial, p. 55) Calidad: Conjunto de las propiedades y características de un producto (proceso, bien o servicio) que le confiere su aptitud para satisfacer las necesidades del cliente, establecidas o implícitas.

[4] **Checklist:** según (Ledesma Pereña & Gonsales Gonsales, 2012) Las “listas de control”, “listas de chequeo”, “check-lists” u “hojas de verificación”, son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante.

[5] **Coste:** según (Madalla, 1999, p. 35) el coste de un bien o servicio es el sacrificio de valores vinculado a la obtención o prestación de dicho bien o servicio; el coste de una actividad es el sacrificio de valores vinculado a la realización de dicha actividad. Desde el punto de vista contable, el conjunto de valores económicos propiedad de una empresa constituye su activo o, en términos netos, su patrimonio. En consecuencia, el coste (sacrificio de valores) se traduce contablemente en una salida de activos

del patrimonio de la empresa, si bien esta salida puede ser diferida en el tiempo, apareciendo, entonces, un pasivo.

- [6] **Despilfarro: según** (Hernández Matía & Vizán Idoipe, 2013, p. 21) Todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. No se debe cometer el error de confundir desperdicio con lo necesario, es decir, cuando identificamos una operación o proceso como desperdicio, por no añadir valor, asociamos dicho pensamiento a la necesidad de su inmediata eliminación y eso nos puede crear confusión y rechazo.
- [7] **Destajo: según** (Cabanellas, 2005, p. 732) aquel en que la remuneración del trabajador depende de la producción, por pagársele de conformidad con la tarea realizada o con los objetos elaborados.
- [8] **Efectividad: según** (Solis, 2000, p. 40) es la relación entre las prestaciones reales de un sistema y las que se habían requerido de él. En cuanto mayor medida satisface un sistema lo que de él se ha requerido, más efectivo es para su usuario.
- [9] **Hoja de ruta: según** (Aguila, 2006, p. 21) la Hoja de Ruta es dar una visión completa del: «Qué, Por qué y Cómo» con relación al logro de una determinada meta; también, es una metodología para definir y alcanzar objetivos optimizando el uso de los recursos disponibles (tiempo, dinero,

personas, materiales, energía, espacio, etc.) en una serie de actividades de duración finita. El responsable de la Hoja de Ruta lucha por mantener el avance del proceso y la buena interacción de las partes, de forma tal que el riesgo de fracaso quede muy reducido.

[10] **Implantación:** según (Alles, 2012, p. 16) Establecer y poner en ejecución nuevos métodos de trabajo que implican cambios trascendentes. La utilización de “implantar” es más adecuada para aquellos modelos o métodos de trabajo que implican cambios relevantes en la organización y que se relacionan con su visión y estrategia y/o implican cambios culturales profundos.

[11] **Kaizen Blitz:** según (Lareau, 2003) Un kaizen blitz (es decir, un “blitz de reingeniería” o un “acontecimiento de mejora continua”) consiste en un esfuerzo intenso que puede durar de tres a cinco días realizado por un grupo reducido de entre tres y seis personas (no más; aunque diez personas en dos equipos pueden trabajar al mismo tiempo, tratando dos acontecimientos kaizen) que analizan y solucionan una parte específica de un proceso o área de trabajo. Un blitz es una manera efectiva de lograr resultados inmediatos.

[12] **Normalización:** según (Velasco, 1994) es el registro escrito de todos los aspectos que se han de respetar en la producción de un bien o en la prestación de un servicio. Existen básicamente dos tipos de normas: Normas de procesos productivos y de gestión (procedimientos): reflejan la forma de desarrollar las diferentes actividades del proceso; describen la función y el «producto» que al final se entrega. Normalmente se establecen a partir de numerosas experiencias, las cuales permiten asegurar que el proceso así desarrollado producirá la calidad esperada. Son de aplicación tanto para procesos de manufactura como para procesos administrativos o de servicio y atención al cliente, siempre que se refieran a actividades repetitivas.

Normas de productos: recogen las características técnicas que ha de reunir un producto o en su caso un servicio.

[13] **Operación manual:** conjunto de acciones manuales interrelacionadas orientado a la transformación de ciertos elementos “entrados”, denominados factores en ciertos elementos salidos, denominados productos, con el objetivo primario de incrementar su valor.

[14] **Operación semi mecanizada:** ejecución compartida entre la mano del hombre y la de las máquinas

- [15] **Operación mecanizada:** se trata cuando la participación del ser humano se reduce a su mínima expresión y se limita a la vigilancia o supervisión.
- [16] **PYMES:** según (PROMONET , 2017) son las pequeñas y medianas empresas, esto es, las empresas que cuentan con no más de 250 trabajadores en total y una facturación moderada. Son empresas de no gran tamaño ni facturación, con un número limitado de trabajadores y que no disponen de los grandes recursos de las empresas de mayor tamaño.
- [17] **Sistema de producción:** según (Sacristian, 2003, p. 23) es el que fabrica a través de un proceso concreto un determinado producto con defectos o sin ellos, dicho sistema es el que tendremos que controlar, vigilar y dominar.
- [18] **Tecnología de punta:** es cualquier tecnología que fue recientemente inventada y es de avanzada. En general, la tecnología más avanzada suele encontrarse en los laboratorios, en etapas de investigación y desarrollo.
- [19] **Tiempo de ciclo: según** (Suñe, 2006, p. 92) el tiempo de ciclo (T_c) de un proceso productivo se puede definir como el tiempo que transcurre entre la producción de dos unidades consecutivas (siempre que se trabaje unidad por unidad).

De otra forma el tiempo de ciclo sería la respuesta a la pregunta ¿cada cuánto tiempo (segundos, minutos, días...) el proceso genera una unidad de producto? Conceptualmente, el tiempo de ciclo está ligado exclusivamente al proceso y es un indicador de su rapidez. El tiempo de ciclo es un parámetro que tiene sentido sólo en procesos cíclicos. En procesos continuos se utiliza a menudo directamente la capacidad del proceso.

[20] **Trabajo estandarizado:** según (Locher, 2017) el trabajo estandarizado define la secuencia deseada de pasos, el tiempo necesario para dar los pasos y otros elementos que aseguren que una determinada actividad se lleva a cabo de forma regular a lo largo del tiempo. Con ello, no solo se garantiza que el propio proceso o actividad se realicen de forma sistemática, sino también la calidad regular del “output o producto” del proceso. Se pretende que el trabajo estandarizado se utilice conjuntamente con, pero no en lugar de, la formación y entrenamiento.

CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de alcance **EXPLICATIVA** porque pretende establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian (Hernández sampieri, 2014, pág. 93).

3.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por la finalidad de la investigación, la investigación a desarrollar es de tipo **BÁSICA**, porque se pretende conocer y entender mejor algún asunto o problema, sin preocuparse por la aplicación práctica de los nuevos conocimientos adquiridos (Sánchez Carlessi & Reyes Meza, 1986)

3.2 DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Por la manipulación de la variable independiente en la “metodología del depurado” de manera intencional sobre un grupo determinado por elección, el diseño de la investigación será **CUASI-EXPERIMENTAL**.

GE_1	O_1	X	O_2
GE_2	O_1	X	O_2
GC	O_1	$-$	O_2

O_1 = Pre prueba

O_2 = Post prueba

X = Aplicación de la metodología del depurado

GE₁ (Grupo Experimental): conformado por la empresa de calzado Leo`s

GE₂ (Grupo Experimental): conformado por la empresa de calzado Eyser.

GC (Grupo de control): conformado por la empresa de **Calzado Nolasco**

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

Las 21 empresas de calzado del distrito de Huánuco con las siguientes características:

N°	Nombre de la empresa	Número de trabajadores	Número de maquinas	Nivel de producción mensual	Nivel de Ventas mensuales	Similitud
1	LUCAS OSORO ARMANDO	6	8	4 doc/dia	S/ 3.770,00	A
2	JUAN NOLASCO PAUCAR	5	3	2 doc/dia	S/ 3.100,00	C
3	ELOY PALACIOS VERAMENDI	6	4	2 doc/dia	S/ 4.600,00	B
4	ALEX VINGULA OSORIO	5	4	2 doc/dia	S/ 3.000,00	A
5	MUCHA CAMARENA LIZARDO EVER	5	4	1.5 doc/dia	S/ 3.500,00	A
6	CIRO MONTALVO ALEGRIA	5	4	3 doc/dia	S/ 3.150,00	A
7	RICHARD HUAMAN SANDOVAL	6	3	2.5 doc/dia	S/ 3.900,00	B
8	HERCILIO MONTALVO ALEGRIA	4	2	2 doc/dia	S/ 4.000,00	B
9	PERCY CASIMIRO CASIMIRO	5	4	2 doc/dia	S/ 4.000,00	B
10	ENA CAJAS BRAVO	6	3	3 doc/dia	S/ 4.100,00	B
11	GLORIA ANGULO RODRIGUEZ	4	4	2.5 doc/dia	S/ 3.700,00	A
12	ELIZABET RAMIREZ VALQUEZ	5	3	3 doc/dia	S/ 3.500,00	A
13	CLUBER MEDINA CARUZO	5	4	3 doc/dia	S/ 3.900,00	B
14	ARTURO ARENALES ÑAUPARI	4	3	2 doc/dia	S/ 3.250,00	A

N°	Nombre de la empresa	Número de trabajadores	Número de maquinas	Nivel de producción mensual	Nivel de Ventas mensuales	Similitud
15	GUSTAVO MUCHA CAMARENA	3	3	3 doc/dia	S/ 4.500,00	B
16	JAHSON A. HUERTA SUDARIO	5	3	3 doc/dia	S/ 3.450,00	A
17	TEODORO GODOY LIBERATO	6	3	2 doc/dia	S/ 3.400,00	A
18	MARLENI ALARCON CAPCHA	4	3	4 doc/dia	S/ 4.500,00	B
19	WILFREDO BERNUY CAJAS	4	4	4 doc/dia	S/ 3.000,00	C
20	JENNY PAJUELO BORJA	4	2	3 doc/dia	S/ 3.770,00	A
21	MARIELA MUCHA ALVAREZ	4	4	4 doc/dia	S/ 3.770,00	A

Fuente: Entrevista al presidente de la asociación AFACA

Unidad de análisis: el área de producción y ventas de los la empresas de calzado del distrito de Huánuco.

3.3.2 MUESTRA

Se consideraron 3 empresas de 21, que representan **14%** del total de empresas por similitud en características, se identificaron tres tipos de empresas más representativas.

- La empresa de calzado Leos... Prueba Experimental
- La empresa de calzado Eyser... Prueba Experimental
- La empresa de calzado Nolasco... Prueba de control

3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Cuestionarios
- Fichas y formatos de recolección de datos

3.5 TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

3.5.1 TÉCNICAS

- Observación de campo
- Encuestas
- Entrevistas (Juicio de expertos)
- Indicadores

3.5.2 PROCESAMIENTO DE DATOS

- Cuados estadísticos (OFFICE EXCELL)
- Evaluación con indicadores
- Validación de indicadores

CAPITULO 4. RESULTADOS

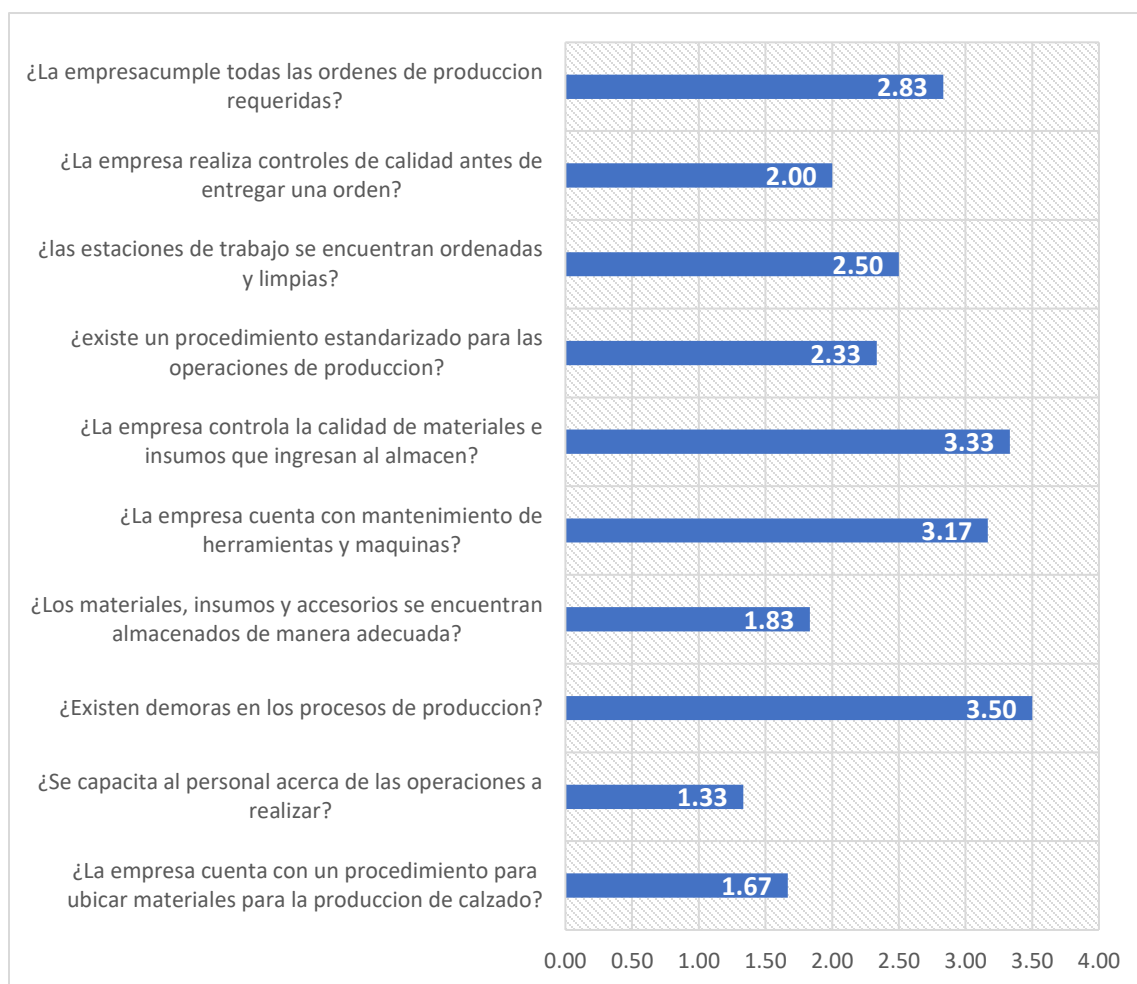
En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos a partir de los datos tomados en campo antes y después de la implementación de la metodología del depurado. Los datos pertenecen a la evaluación realizada en cada nivel de depuración y también se muestran los resultados obtenidos en el cuestionario realizado a los grupos de interés internos de las empresas posteriores a la implementación de nuestra metodología. Los resultados presentados pertenecen a las empresas elegidos de un grupo asociado con similares características sin tomar en cuenta la aleatoriedad de la elección.

En el caso de la encuesta fue un instrumento de opinión de la eficacia y eficiencia, el cual nos ayudó a determinar el grado de mejora mediante la escala de Likert (1=nunca, 2=casi nunca, 3=regular, 4=casi siempre, 5=siempre) entre antes y después de la aplicación de la metodología del depurado. El formato de la encuesta utilizado se ubica en el anexo xx

Se encuestaron a los operarios de cada la empresa de calzado antes y después de la implementación de la metodología del depurado y se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1 Resultados obtenidos en la encuesta

Grafico 1: Resultados promedio de la Eficacia Pre Prueba -Taller de Calzados Leos



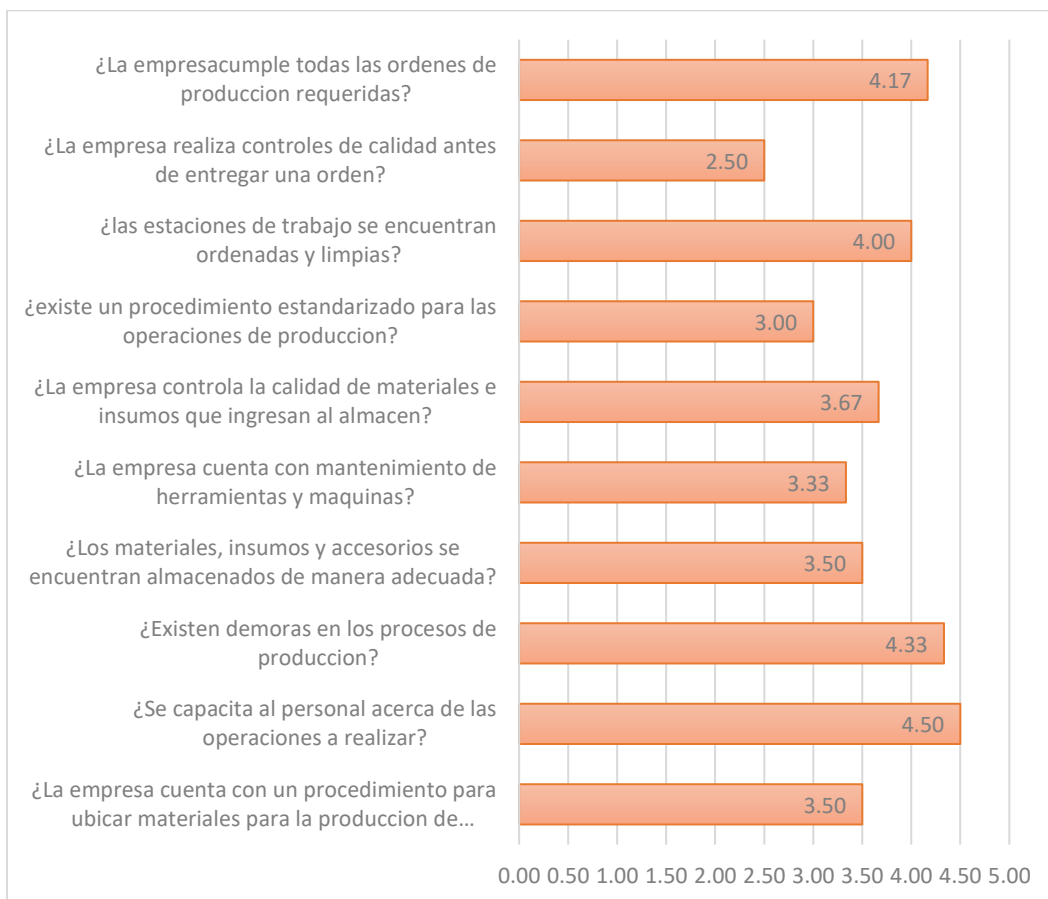
Interpretación:

De la figura se determina que el taller de calzados Leos no es eficaz en cuando al cumplimiento de las metas debido a que no hay accesibilidad y respuesta inmediata en el uso de los recursos de producción. Los límites de

los promedios que oscilan entre 1 y 3.5 evidencia la necesidad de mejorar la administración de los recursos.

Así mismo, se evidencia en la figura que existe un manejo regular en el control de calidad (3.33), mantenimiento (3.17) y demoras (3.50)

Grafico 2: Resultados promedio de la eficacia Post Prueba - Taller de Calzados Leos

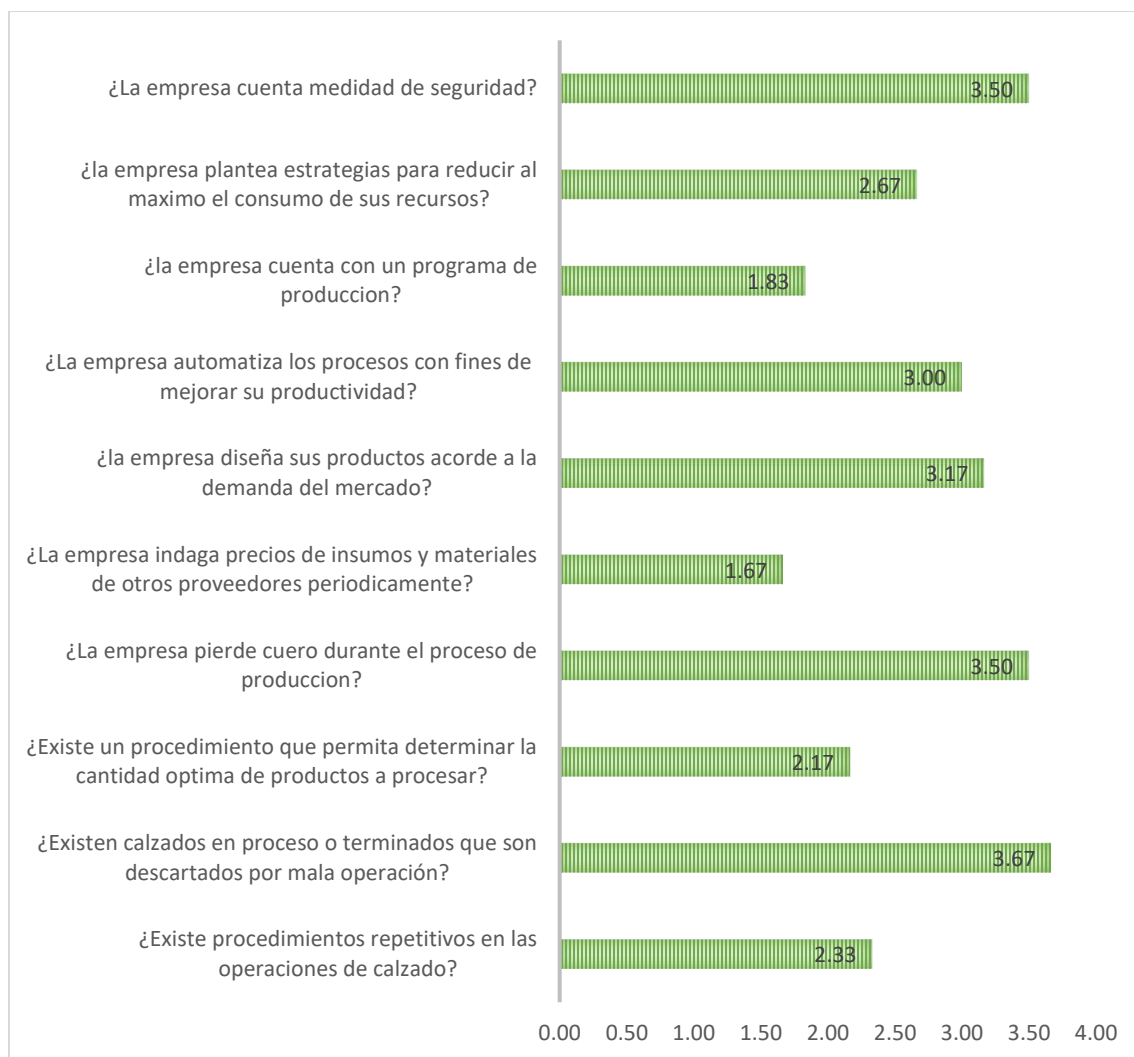


Interpretación:

De la figura se determina en la post prueba que el taller de calzados Leos es eficaz en el cumplimiento de sus metas debido a que tiene a disponibilidad inmediata de sus recursos de producción. Los límites del promedio que oscilan en su mayoría entre 3.33 y 3.50 una mejora de la implementación de la metodología del depurado.

Entre los promedios representativos se observa una mejora en el cumplimiento de las órdenes de pedido (4.17) y capacitación del personal en los procesos de producción (4.50).

Grafico 3: Resultados promedio de la eficiencia Pre Prueba - Taller de Calzados Leos



Interpretación

De la figura se determina en la pre prueba del taller de Calzados Leos que es poco eficiente en el uso de sus recursos de producción. Los límites del

promedio que oscilan en su mayoría entre 1.83 y 3.50 indican que aún no se están maximizando el uso de sus recursos.

Entre los promedios representativos se observa una debilidad en ¿La empresa indaga precios de insumos y materiales de otros proveedores periódicamente? con 1.67 y un manejo regular en ¿Existen calzados en proceso o terminados que son descartados por mala operación? Con 3.67.

Grafico 4: Resultados promedio de la eficiencia Post Prueba - Taller de Calzados Leos



Interpretación

De la figura se determina en el post prueba del taller de calzados Leos que es eficiente en el uso de sus recursos de producción. Los límites del promedio que oscilan en su mayoría entre 3.33 y 4.17 indican que se ha mejora el uso de sus recursos

Entre los promedios representativos se observa una mejora en ¿la empresa plantea estrategias para reducir al máximo el consumo de sus recursos? con 3.83 y un mejor manejo en ¿la empresa plantea estrategias para reducir al máximo el consumo de sus recursos? Con 4.17.

Grafico 5: Resultados promedio de la eficacia Pre Prueba - Taller de Calzados Eyser

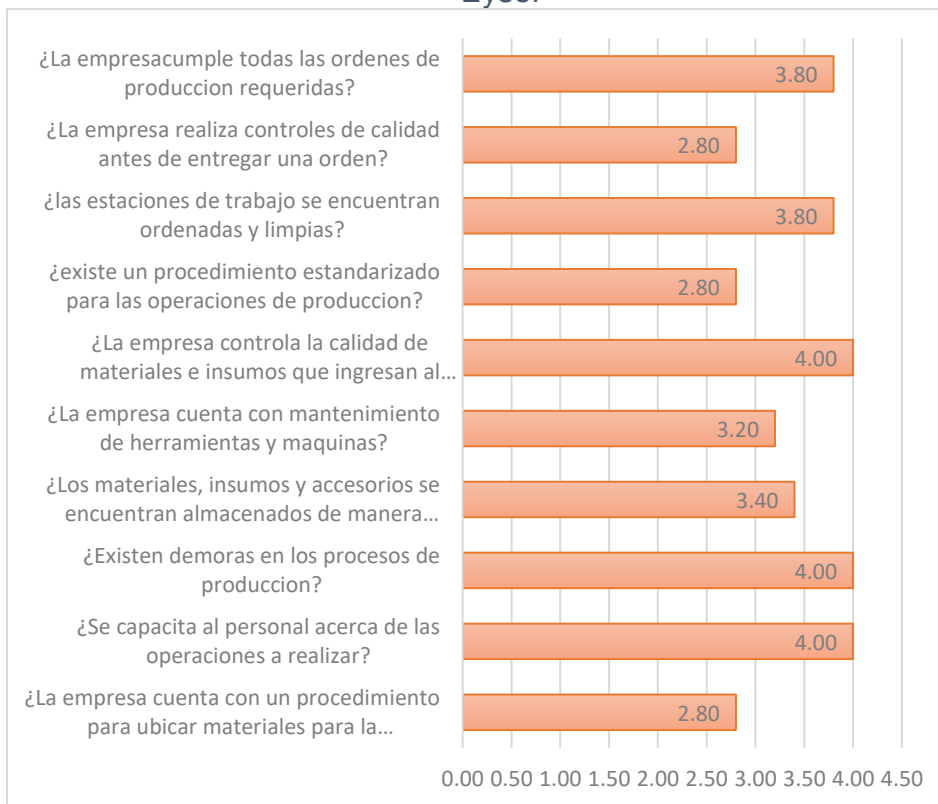


Interpretación

De la figura se determina que el taller de calzados Eyser no es eficaz en cuando al cumplimiento de las metas debido a que no hay disponibilidad inmediata en el uso de los recursos de producción. Los límites del promedio que oscilan entre 1.4 y 3.8 evidencia la necesidad de mejorar la administración de los recursos.

Así mismo, se observa un 1.4 de promedio la cual indica una necesidad de capacitación de personal en cuanto a los procesos de producción.

Grafico 6: Resultados promedio de la eficacia Post Prueba - Taller de Calzados Eyser

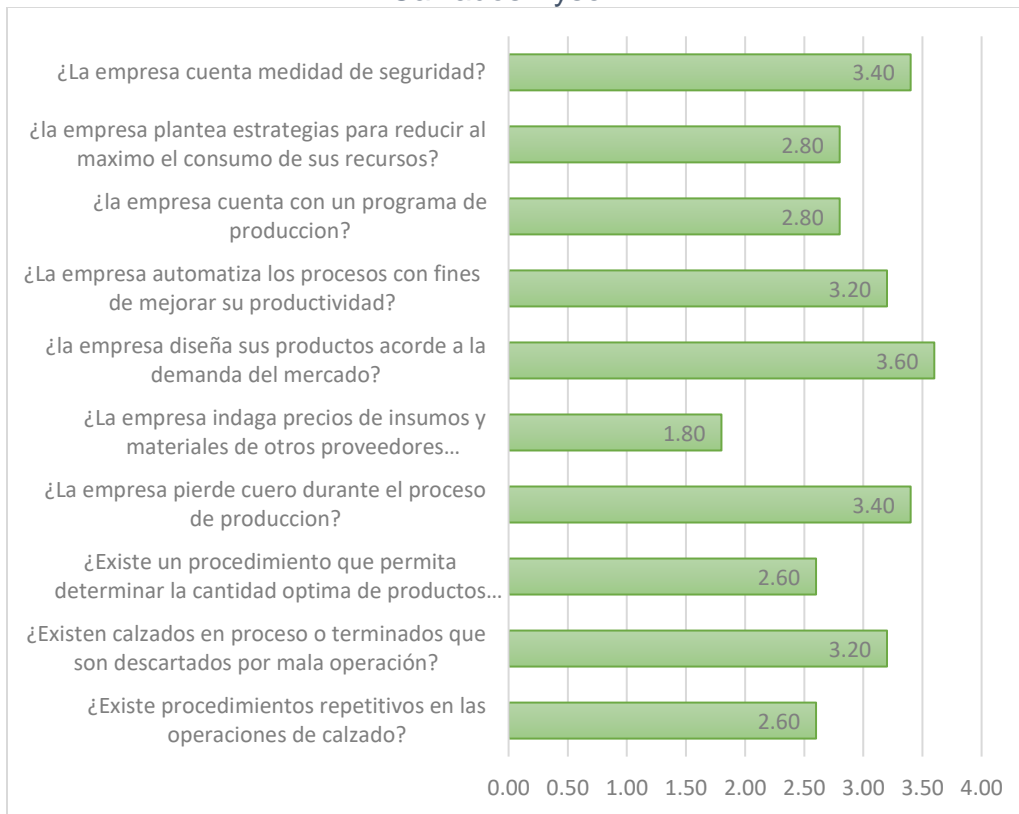


Interpretación

De la figura se determina en la post prueba que el taller de calzados Eyser es eficaz en el cumplimiento de sus metas debido a que tiene a disponibilidad inmediata de sus recursos de producción. Los límites del promedio que oscilan en su mayoría entre 2.80 y 4.00 una mejora de la implementación de la metodología del depurado.

Entre los promedios representativos se observa una mejora en el ¿La empresa controla la calidad de materiales e insumos que ingresan al almacén? (4.0), ¿Se capacita al personal acerca de las operaciones a realizar? (4.0) y ¿Existen demoras en los procesos de producción? (4.0)

Grafico 7: Resultados promedio de la eficiencia Pre Prueba - Taller de Calzados Eyser



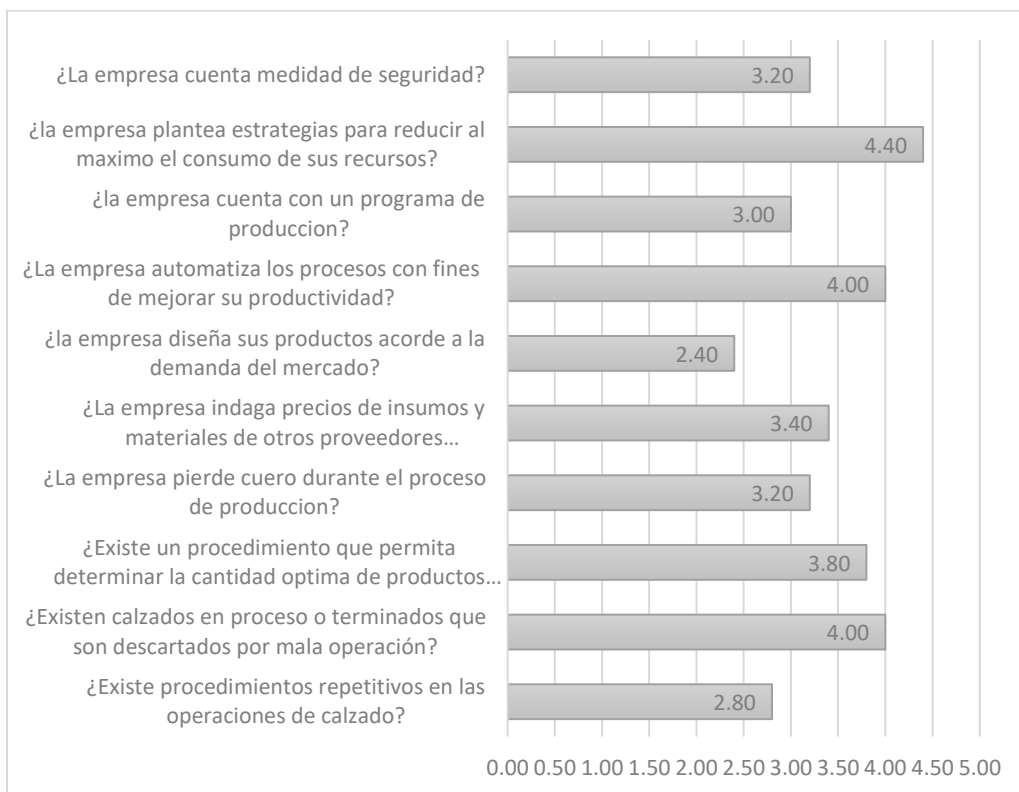
Interpretación

De la figura se determina en la pre prueba del taller de calzados Eyser que es poco eficiente en el uso de sus recursos de producción. Los límites del promedio que oscilan en su mayoría entre 1.80 y 3.60 indican que aún no se están maximizando el uso de sus recursos

Entre los promedios representativos se observa una debilidad en ¿La empresa indaga precios de insumos y materiales de otros proveedores

periódicamente? con 1.80 y un manejo regular en ¿la empresa diseña sus productos acordes a la demanda del mercado? Con 3.60.

Grafico 8: Resultados promedio de la eficiencia Post Prueba - Taller de Calzados Eyser



Interpretación

De la figura se determina en el post prueba del taller de calzados Leos que es eficiente en el uso de sus recursos de producción. Los límites del

promedio que oscilan en su mayoría entre 2.40 y 4.40 indican que se ha mejora el uso de sus recursos

Entre los promedios representativos se observa una mejora en ¿la empresa plantea estrategias para reducir al máximo el consumo de sus recursos? con 4.40 y un mejor manejo en ¿La empresa automatiza los procesos con fines de mejorar su productividad? Con 4.00.

4.1.1 Contrastación de la hipótesis

Tabla 12: Resultados de promedio de Pre y Pos prueba – Taller de Calzados Leos

Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Leos														Prom Pre Prueba	Prom Post Prueba
		Preg. Nro.	Pre pueba						Post Prueba								
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
Eficacia	¿La empresa cuenta con un procedimiento para ubicar materiales para la producción de calzado?	1	1	1	1	1	1	5	5	4	4	4	2	2	1.67	3.50	
	¿Se capacita al personal acerca de las operaciones a realizar?	2	2	1	2	1	1	1	4	5	5	5	4	4	1.33	4.50	
	¿Existen demoras en los procesos de producción?	3	4	1	5	4	5	2	5	4	4	4	4	5	3.50	4.33	

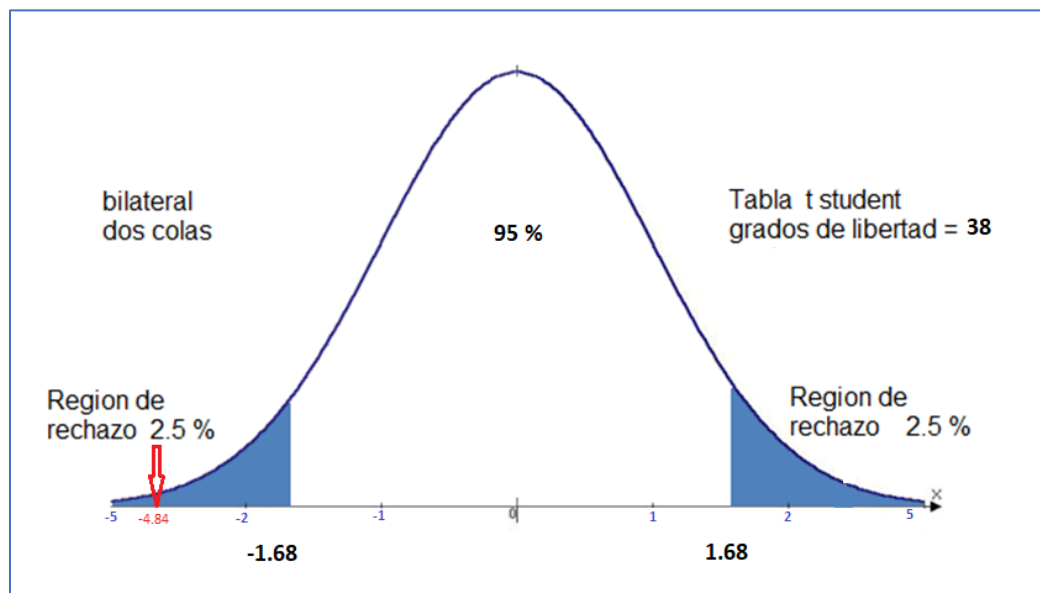
Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Leos														Prom Pre Prueba	Prom Post Prueba
		Preg. Nro.	Pre prueba						Post Prueba								
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
	¿Los materiales, insumos y accesorios se encuentran almacenados de manera adecuada?	4	1	2	1	3	3	1	5	2	2	4	4	4	1.83	3.50	
	¿La empresa cuenta con mantenimiento de herramientas y maquinas?	5	5	1	5	4	2	2	3	5	4	1	3	4	3.17	3.33	
	¿La empresa controla la calidad de materiales e insumos que ingresan al almacen?	6	2	5	1	3	4	5	4	5	5	2	4	2	3.33	3.67	
	¿existe un procedimiento estandarizado para las operaciones de produccion?	7	2	1	5	4	1	1	2	4	1	5	2	4	2.33	3.00	
	¿las estaciones de trabajo se encuentran ordenadas y limpias?	8	3	2	1	4	4	1	4	3	3	4	5	5	2.50	4.00	
	¿La empresa realiza controles de calidad antes de entregar una orden?	9	2	1	2	1	4	2	5	4	2	2	1	1	2.00	2.50	
	¿La empresacumple todas las ordenes de produccion requeridas?	10	4	4	1	4	1	3	4	5	4	4	5	3	2.83	4.17	

Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Leos														Prom Pre Prueba	Prom Post Prueba
		Preg. Nro.	Pre prueba						Post Prueba								
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6			
Eficiencia	¿Existe procedimientos repetitivos en las operaciones de calzado?	11	1	4	3	1	4	1	1	4	2	2	5	4	2.33	3.00	
	¿Existen calzados en proceso o terminados que son descartados por mala operación?	12	1	3	5	5	5	3	2	5	4	5	4	2	3.67	3.67	
	¿Existe un procedimiento que permita determinar la cantidad óptima de productos a procesar?	13	2	1	3	1	5	1	5	4	1	4	5	2	2.17	3.50	
	¿La empresa pierde cuero durante el proceso de producción?	14	1	5	4	4	3	4	1	3	4	4	4	4	3.50	3.33	
	¿La empresa indaga precios de insumos y materiales de otros proveedores periódicamente?	15	4	1	1	1	1	2	4	5	2	4	5	1	1.67	3.50	
	¿La empresa diseña sus productos acorde a la demanda del mercado?	16	1	1	4	5	4	4	2	3	4	2	1	5	3.17	2.83	
	¿La empresa automatiza los procesos con fines de mejorar su productividad?	17	1	5	5	1	4	2	5	4	2	4	5	3	3.00	3.83	

Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Leos														
		Preg. Nro.	Pre prueba						Post Prueba						Prom Pre Prueba	Prom Post Prueba
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
	¿la empresa cuenta con un programa de producción?	18	2	1	1	2	4	1	2	2	5	5	4	4	1.83	3.67
	¿la empresa plantea estrategias para reducir al máximo el consumo de sus recursos?	19	5	4	2	1	2	2	5	4	4	5	4	3	2.67	4.17
	¿La empresa cuenta medidas de seguridad?	20	3	4	3	2	5	4	4	2	2	4	4	4	3.50	3.33

Tabla 13: Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales – Taller de Calzados Leos

	<i>Prom Pre prueba</i>	<i>Prom Post Prueba</i>
Media	2.6	3.56666667
Varianza	0.53625731	0.26140351
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	0.398830409	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-4.840415144	
P(T<=t) una cola	1.09146E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	2.18291E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394164	



Dado que se tiene $p < 0.05$ se puede afirmar que H_0 se acepta. Así mismo, se tiene $T = -1.69$ y un $t = -4$, el cual recae en la zona de rechazo; por lo tanto, se acepta la H_a . Es decir, la implantación de la “Metodología del Depurado” influye positivamente en la efectividad de las operaciones de las empresas de calzado, en el distrito de Huánuco.

Tabla 14: Resultados de promedio de Pre y Post Prueba – Taller de Calzados Eyser

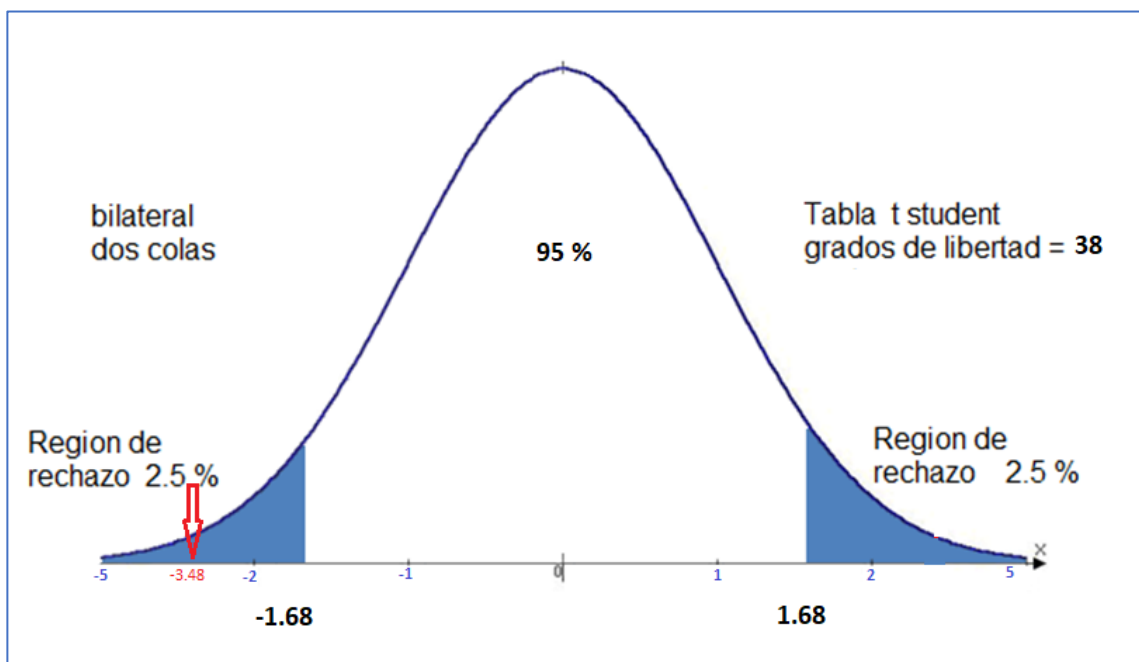
Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Eyser												
		Preg. Nro.	Pre prueba					Post Prueba					Prom Pre prueba	Prom Post Prueba
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
Eficacia	¿La empresa cuenta con un procedimiento para ubicar materiales para la producción de calzado?	1	1	4	4	1	1	2	1	2	5	4	2.20	2.80

Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Eyser												
		Preg. Nro.	Pre prueba					Post Prueba					Prom Pre prueba	Prom Post Prueba
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
	¿Se capacita al personal acerca de las operaciones a realizar?	2	2	1	2	1	1	4	5	5	2	4	1.40	4.00
	¿Existen demoras en los procesos de producción?	3	3	2	5	4	5	5	3	4	4	4	3.80	4.00
	¿Los materiales, insumos y accesorios se encuentran almacenados de manera adecuada?	4	1	2	3	3	3	5	2	2	3	5	2.40	3.40
	¿La empresa cuenta con mantenimiento de herramientas y maquinas?	5	5	1	5	4	2	3	5	4	1	3	3.40	3.20
	¿La empresa controla la calidad de materiales e insumos que ingresan al almacén?	6	3	5	1	3	4	4	5	5	2	4	3.20	4.00
	¿Existe un procedimiento estandarizado para las operaciones de producción?	7	2	2	2	4	1	2	4	1	5	2	2.20	2.80
	¿Las estaciones de trabajo se encuentran ordenadas y limpias?	8	3	2	1	4	4	4	3	3	4	5	2.80	3.80
	¿La empresa realiza controles de calidad antes de entregar una orden?	9	2	1	1	1	4	5	4	2	2	1	1.80	2.80
	¿La empresa cumple todas las órdenes de producción requeridas?	10	4	4	1	4	1	4	5	4	4	2	2.80	3.80
Eficiencia	¿Existe procedimientos repetitivos en las operaciones de calzado?	11	2	3	3	1	4	1	4	2	2	5	2.60	2.80

Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Eyser												
		Preg. Nro.	Pre prueba					Post Prueba					Prom Pre prueba	Prom Post Prueba
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
	¿Existen calzados en proceso o terminados que son descartados por mala operación?	12	1	3	2	5	5	2	5	4	5	4	3.20	4.00
	¿Existe un procedimiento que permita determinar la cantidad óptima de productos a procesar?	13	2	2	3	1	5	5	4	1	4	5	2.60	3.80
	¿La empresa pierde cuero durante el proceso de producción?	14	1	5	4	4	3	1	3	4	4	4	3.40	3.20
	¿La empresa indaga precios de insumos y materiales de otros proveedores periódicamente?	15	4	1	2	1	1	4	5	2	4	2	1.80	3.40
	¿La empresa diseña sus productos acorde a la demanda del mercado?	16	4	1	4	5	4	2	3	4	2	1	3.60	2.40
	¿La empresa automatiza los procesos con fines de mejorar su productividad?	17	1	5	5	1	4	5	4	2	4	5	3.20	4.00
	¿La empresa cuenta con un programa de producción?	18	2	2	4	2	4	2	2	5	5	1	2.80	3.00
	¿La empresa plantea estrategias para reducir al máximo el consumo de sus recursos?	19	5	4	2	1	2	5	4	4	5	4	2.80	4.40
	¿La empresa cuenta medidas de seguridad?	20	3	4	3	2	5	4	2	2	4	4	3.40	3.20

Tabla 15: Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales –Taller de Calzados Eysen

	Prom Pre prueba	Prom Post Prueba
Media	2.77	3.44
Varianza	0.426421053	0.314105263
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	0.370263158	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-3.481926123	
P(T<=t) una cola	0.000634103	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	0.001268206	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394164	



Dado que se tiene $p < 0.05$ se puede afirmar que H_0 se acepta. Así mismo, se tiene $T = -1.69$ y un $t = -3.48$, el cual recae en la zona de rechazo; por lo tanto, se acepta la H_a . Es decir, la implantación de la “Metodología del Depurado” influye positivamente en la efectividad de las operaciones de las empresas de calzado, en el distrito de Huánuco.

Tabla 16: Resultados de promedio de Pre y Post prueba – Taller de calzados Nolasco

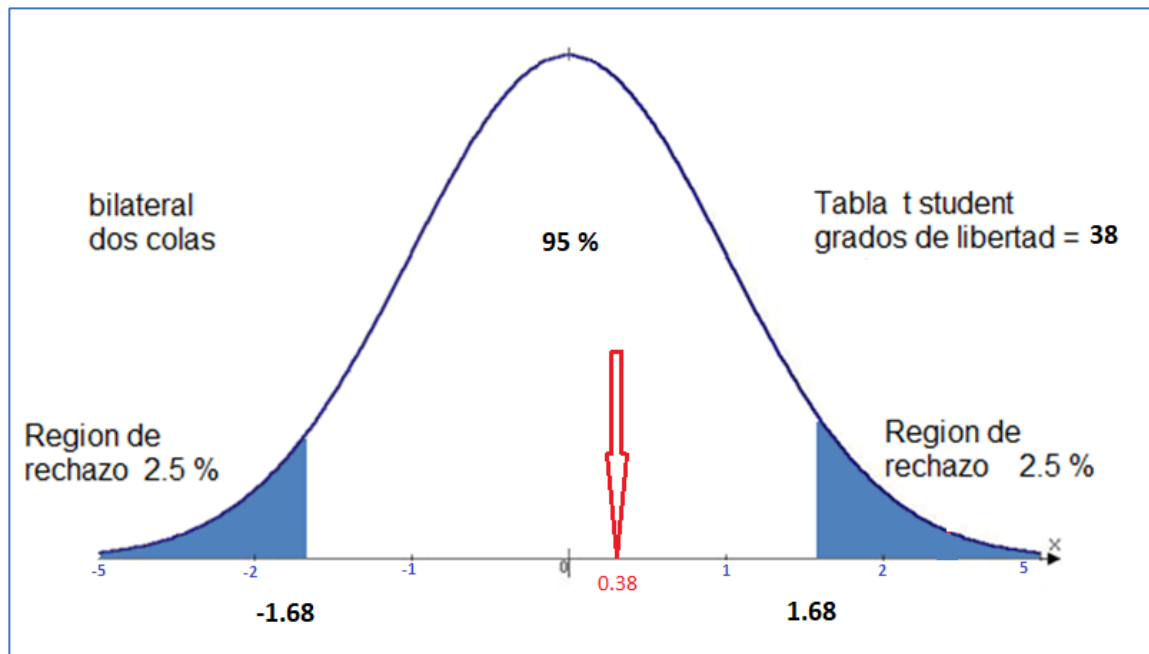
Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Nolasco												
		Preg. Nro.	Pre prueba					Post Prueba					Prom Pre prueba	Prom Post Prueba
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
Eficacia	¿La empresa cuenta con un procedimiento para ubicar materiales para la producción de calzado?	1	1	4	4	1	1	3	4	4	1	1	2.20	2.60
	¿Se capacita al personal acerca de las operaciones a realizar?	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1.40	1.40
	¿Existen demoras en los procesos de producción?	3	3	2	5	4	5	1	2	5	4	5	3.80	3.40
	¿Los materiales, insumos y accesorios se encuentran almacenados de manera adecuada?	4	1	2	3	3	3	1	2	3	3	3	2.40	2.40
	¿La empresa cuenta con mantenimiento de herramientas y maquinas?	5	5	1	5	4	2	4	1	5	4	2	3.40	3.20
	¿La empresa controla la calidad de materiales e insumos que ingresan al almacén?	6	3	5	1	3	4	3	4	1	4	4	3.20	3.20

Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Nolasco												
		Preg. Nro.	Pre prueba					Post Prueba					Prom Pre prueba	Prom Post Prueba
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
	¿Existe un procedimiento estandarizado para las operaciones de producción?	7	2	2	2	4	1	2	2	2	2	1	2.20	1.80
	¿Las estaciones de trabajo se encuentran ordenadas y limpias?	8	3	2	1	4	4	3	2	1	4	4	2.80	2.80
	¿La empresa realiza controles de calidad antes de entregar una orden?	9	2	1	1	1	4	2	5	1	1	1	1.80	2.00
	¿La empresa cumple todas las órdenes de producción requeridas?	10	4	4	1	4	1	4	4	1	1	2	2.80	2.40
Eficiencia	¿Existe procedimientos repetitivos en las operaciones de calzado?	11	2	3	3	1	4	2	3	3	1	4	2.60	2.60
	¿Existen calzados en proceso o terminados que son descartados por mala operación?	12	1	3	2	5	5	1	2	2	5	5	3.20	3.00
	¿Existe un procedimiento que permita determinar la cantidad óptima de productos a procesar?	13	2	2	3	1	5	2	1	3	1	5	2.60	2.40
	¿La empresa pierde cuero durante el proceso de producción?	14	1	5	4	4	3	1	5	4	4	3	3.40	3.40
	¿La empresa indaga precios de insumos y materiales de otros proveedores periódicamente?	15	4	1	2	1	1	4	1	2	1	1	1.80	1.80
	¿La empresa diseña sus productos acorde a la demanda del mercado?	16	4	1	4	5	4	4	1	4	5	4	3.60	3.60

Dimensiones de la efectividad	Redacción de la pregunta	Metodología del depurado calzados Nolasco												
		Preg. Nro.	Pre prueba					Post Prueba					Prom Pre prueba	Prom Post Prueba
			T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
	¿La empresa automatiza los procesos con fines de mejorar su productividad?	17	1	5	5	1	4	1	5	5	1	4	3.20	3.20
	¿La empresa cuenta con un programa de producción?	18	2	2	4	2	4	2	2	4	2	4	2.80	2.80
	¿La empresa plantea estrategias para reducir al máximo el consumo de sus recursos?	19	5	4	2	1	2	5	4	2	1	2	2.80	2.80
	¿La empresa cuenta medidas de seguridad?	20	3	4	3	2	5	3	4	3	2	5	3.40	3.40

Tabla 17: Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales – Taller de Calzados Nolasco

	<i>Prom Pre prueba</i>	<i>Prom Post Prueba</i>
Media	2.77	2.71
Varianza	0.426421053	0.380947368
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	0.403684211	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	0.298627892	
P(T<=t) una cola	0.383425485	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	0.766850971	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394164	



Dado que se tiene $p > 0.05$ se puede afirmar que se acepta la H_0 . Así mismo, se tiene $T = -1.69$ y un $t = 0.30$, el cual recae en la zona de aceptación; por lo tanto, se acepta la H_0 . Es decir, la implantación de la “Metodología del Depurado” no influye positivamente en la efectividad de las operaciones de las empresas de calzado, en el distrito de Huánuco.

4.2 Resultados obtenidos del Nivel de Depuración 1

Tabla 18: Resultados de la evaluación del involucramiento de grupo de interés

Tipo de empresario	Calzados Leo's	Calzados Eyser	Calzados Nolasco
Presidente	1	1	1
coordinador	1	1	0
operadores	4	5	0
Clientes representativo	1	1	0
total de involucrados	9	10	3
Asesores lean	2	2	2
Total trabajadores de la empresa	12	14	16
% involucrados	75%	71%	19%
Situación	Aplicación	Aplicación	Control

Interpretación:

En la tabla 18, se puede observar el porcentaje de involucramiento de las empresas respectivamente es, 75% en la empresa de calzados Leo's; 71% en la empresa Eyser; y 19% en la empresa de Nolasco. En este último la empresa no se registra un dato pertinente al rango de valoración (0% < Porcentaje de involucrados < 49.9%) para ser considerado en el siguiente nivel de depuración, por lo que, se toma como referencia para la prueba de control en contraste con los resultados de aplicación de la metodología del depurado en los 2 las empresas: Leo's y EYSER.

4.1. Resultados obtenidos del Nivel de Depuración 2

Tabla 19: Evaluación de Reporte de Ventas

DESCRIPCIÓN	LA EMPRESAS	LEO'S				EYSER			NOLASCO
	DISEÑOS	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Pedido promedio a 15 días		96	360	120	120	240	240	240	360
Precios	S/.	30,00	35,00	25,00	22,00	33,00	40,00	35,00	35,00
Ingresos	S/.	2.880,00	12.600,00	3.000,00	2.640,00	7.920,00	9.600,00	8.400,00	12.600,00
Costos	S/.	1.220,00	8.830,00	1.450,00	1.660,00	5.300,00	6.500,00	6.800,00	8.000,00
Utilidad	S/.	1.660,00	3.770,00	1.550,00	980,00	2.620,00	3.100,00	1.600,00	4.600,00

Interpretación:

En la **tabla 19**, se determina que el producto con mayor demanda entre los diseños de calzados que produce la empresa de Calzado Leos, es el diseño (D2) con un volumen de ventas de S/. 3.770,00; el diseño seis (D6) de la empresa de calzado Eyser con un volumen de ventas de S/. 3.100,00; y el diseño (D8) para la empresa de Calzado de Nolasco con un volumen de ventas de S/. 4.600,00.

Es referencia a estos productos estrellas respectivamente de cada la empresa mencionado, se realizará el diagnostico indicado.

4.2. Resultados obtenidos del nivel 3:

Tabla 20: Indicadores de la empresa de Calzados LEOS

INDICADORES	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO
Costo del Proceso(por docena)	S/. 7.55	S/. 10.87	S/. 4.28	S/. 15.28	S/. 0.47	S/. 4.39
Tiempo de Ciclo	14.4	0.8	18.9	15.7	1.0	3.0
Uptime	85%	38%	86%	78%	50%	61%
Media de Tiempo de proceso	173.1	12.2	247.2	200.0	12.0	36.5
Desviación estándar de Tiempo de proceso	6	3	7	10	1	4
Coefficiente de variación de tiempo de proceso	0.03	0.25	0.03	0.05	0.08	0.11
Media de tiempo entre llegadas	178.08	22.20	249.20	204.97	18.00	41.46
Desviación de tiempo entre llegadas	1.00	0.50	3.00	2.00	0.10	2.00
Coefficiente de variación de tiempo entre llegadas	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.05
Factor amplificador de variación	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01
Utilización	0.97	0.55	0.99	0.98	0.67	0.88
Factor amplificador de la utilización	34.62	1.22	123.60	39.99	2.00	7.29

INDICADORES	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO
Utilización	0.93	0.68	0.99	0.98	0.67	0.87
Factor amplificador de la utilización	13.17	2.13	65.85	40.06	2.00	6.55
Espera media de los lotes en la cola de la máquina	1.18	0.17	13.59	14.78	0.01	0.44
Lead Time de los lotes	146.0	25.7	277.0	215.1	12.0	52.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Priorización por costos de desperdicios de Calzados LEOS

Calzados LEOS y Priorización por costos	Costos
CORTE	15.3
ARMADO	10.9
APARADO	7.6
DESCALZADO	4.4
DESBASTADO	4.3
ACABADO	0.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Priorización por costos de desperdicios de Calzados EYSER

Calzados EYSER y priorización por costos	Costos
APARADO	13.8
ARMADO	12.9
DESBASTADO	4.9
CORTE	4.6
ACABADO	1.7
DESCALZADO	0.7

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 VSM actual

Tabla 24: VSM actual - Tiempos de operación de Calzados LEOS

TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS LEOS						
TIEMPOS DE OPERACIÓN	CORTE (MIN/PARR)	DESBASTADO (MIN/PARR)	APARADO (MIN/PARR)	ARMADO (MIN/PARR)	DESCALZADO (MIN/PARR)	ACABADO (MIN/PARR)
Tiempo de Operación planificado	17	2	22	20	2	5
Tiempos de operación efectiva	14	0.8	18.9	16	1	3.0
Tiempos muertos	4	1	2.7	7	1.1	0.5
Tiempos entre operación	5	10	2	5	6	5
Tiempo total de operación	23	12	24	28	8	9
Costo de los desperdicios	S/. 7.55	S/. 10.87	S/. 4.28	S/. 15.28	S/. 0.47	S/. 4.39

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: VSM actual - Tiempos de operación de Calzados EYSER

TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS EYSER						
TIEMPOS DE OPERACIÓN	CORTE (MIN/PARR)	DESBASTADO (MIN/PARR)	APARADO (MIN/PARR)	ARMADO (MIN/PARR)	DESCALZADO (MIN/PARR)	ACABADO (MIN/PARR)
Tiempo de operación planificado	14	3	23	17	1	5
Tiempos de operación	12.1	1.7	20.3	15.7	1.00	4.4
Tiempos Muertos	1.9	0.1	9.4	5.8	1.6	0.3
Tiempos entre operación	11.0	12.0	4.0	5.0	6.0	8.0
Tiempo total de operación	24.9	13.8	33.6	26.5	8.6	12.7
Costo de los desperdicios	4.6	4.9	13.8	12.9	0.7	1.7

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16: VSM Actual de Calzados Leos

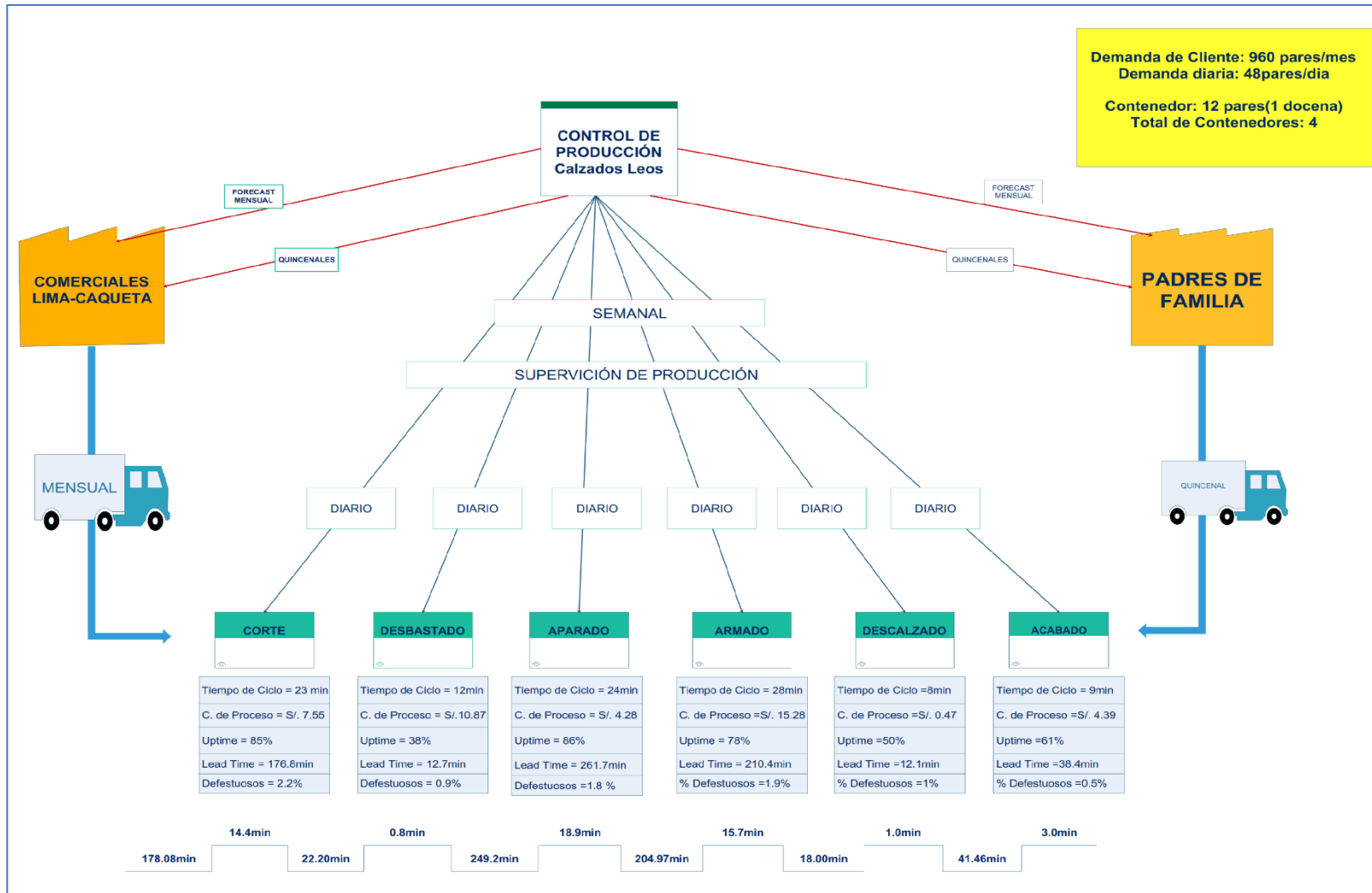
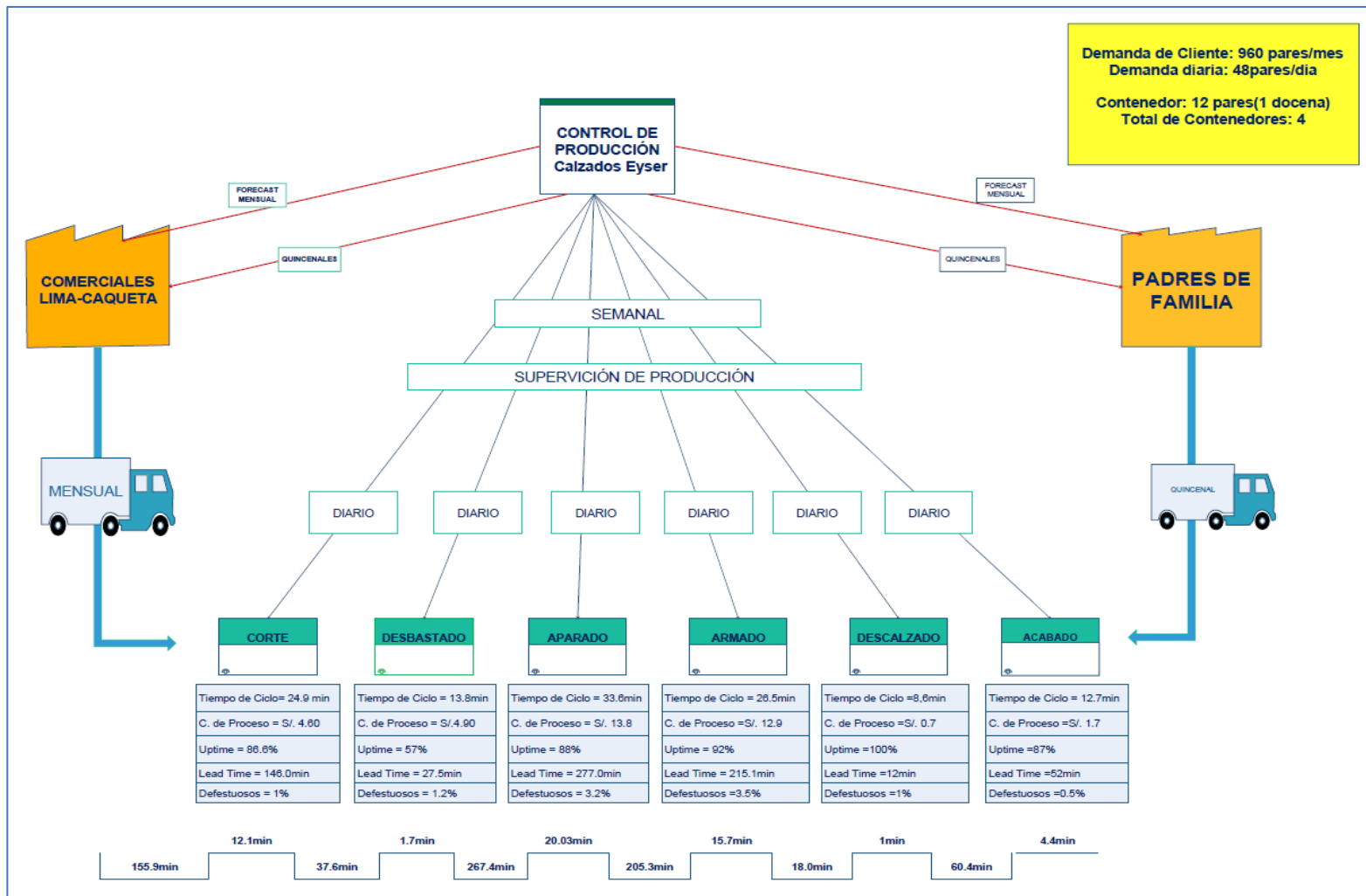


Ilustración 17: VSM Actual de Calzados Eysler



4.2.2 VSM Futuro

Tabla 26: VSM futuro - Tiempos de operación de Calzados LEOS

TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS LEOS						
OPERACIÓN	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO
Costo del Proceso	S/.2.00	S/.1.00	S/. 1.00	S/. 3.00	S/. 0.10	S/. 1.00
Tiempo de operación	12	0.5	17	13	0.5	2
Uptime	92%	100%	94%	87%	100%	95%
Lead Time de los ltes	160	10	250	200	12	30

Fuente: elaboración propia

Tabla 27: VSM futuro - Tiempos de operación de Calzados EYSER

TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS EYSER						
COMPONENTE	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO
Costo del Proceso	S/. 2.00	S/. 3.00	S/. 1.00	S/. 3.00	S/. 0.10	S/. 1.00
Tiempo de operación	10.0	1.2	15	12	0.5	2
Uptime	91%	92%	94%	92%	71%	91%
Lead Time de los lotes	120	20	260	200	12	40

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 18: VSM Final de Calzados Leos

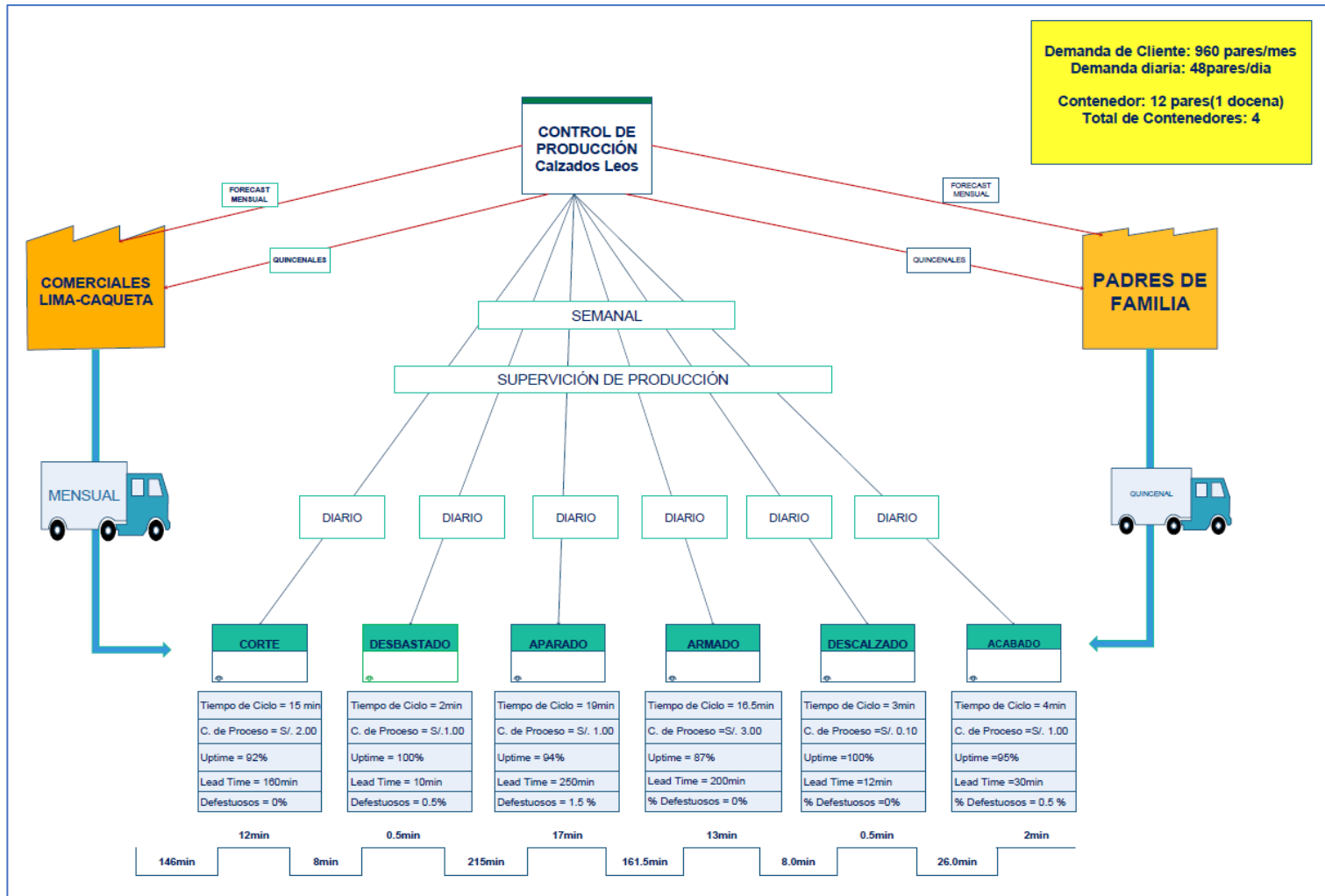
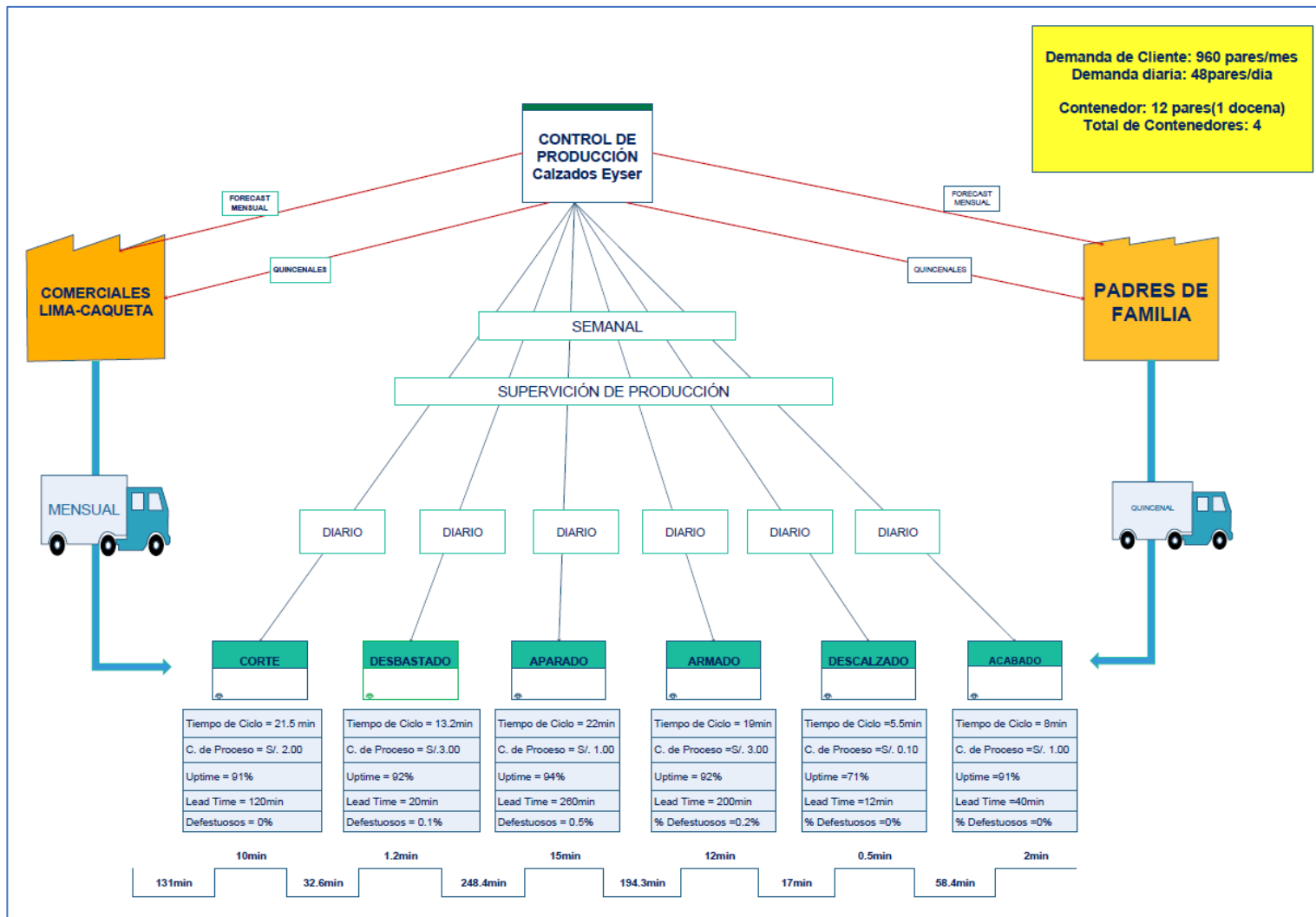


Ilustración 19: VSM Final de Calzados Eyser



4.2.3 Brechas

TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS LEOS						
	CORTE	DESBASTAD O	APARAD O	ARMAD O	DESCALZAD O	ACABADO
Costo de los desperdicios	S/. 5.55	S/. 9.87	S/. 3.28	S/. 12.28	S/. 0.37	S/. 3.39
Lead Time de los lotes	16.8	2.7	11.7	10.4	0.1	8.4

TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS EYSER						
	CORTE	DESBASTAD O	APARAD O	ARMAD O	DESCALZAD O	ACABAD O
Costo de los desperdicios	S/. 2.64	S/. 1.86	S/. 12.83	S/. 9.93	S/. 0.57	S/. 0.72
Lead Time de los lotes	26.0	5.7	17.0	15.1	0.0	12.8

4.3 Evaluar la matriz 6M

Tabla 28: matriz 6M de Calzados EYSER

Orden del área	Área	Código del problema	Descripción del problema	Maquinaria	Materia prima	Mano de obra	método	medición	Medio ambiente	Influyente (x)	Parcialmente influenciado	Nivel de influencia
1	APARADO	PAP01	No se tiene al alcance el material a usar (hilos, cintas o etiquetas)	/	X	X	X	/	/	6	3	75%
		PAP02	Cambios de hilos reiteradas veces	X	X	X	X	o	o	8	0	67%
		PAP03	Mala colocación de accesorios	x	o	x	x	o	o	6	0	50%
		PAP04	Las suturas no siguen una uniformidad	/	o	X	X	o	o	4	1	42%
		PAP05	Pegamento sobresalido de las piezas	o	o	x	x	o	o	4	0	33%

Orden del área	Área	Código del problema	Descripción del problema	Maquinaria	Materia prima	Mano de obra	método	medición	Medio ambiente	Influyente (x)	Parcialmente	Nivel de Influencia
2	ARMADO	PAR01	Zapatos defectuosos por no humedecer la capellana del cuero	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAR02	Zapato defectuoso por material dañado	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAR03	No hay simetría en la unión de partes	o	o	x	x	x	o	6	0	50%
		PAR04	Error en la colocación de la planta	x	o	x	x	o	o	6	0	50%
		PAR05	No se tiene los broches al alcance	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
		PAR06	No se tiene los falsos al alcance, se tiene que buscar	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
		PAR07	No se tiene al alcance el contrafuerte	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
3	DESBASTADO	PDB01	Mal desbaste de piezas	/	o	x	x	o	o	4	1	42%
		PDB02	Demora en el proceso por inexperiencia del personal	o	o	x	/	o	o	2	1	25%
		PDB03	mal control de cantidad desbastada	o	o	x	/	o	o	2	1	25%
4	CORTE	PCO01	Excesos retazos sobrantes para hacer el corte (falta de experiencia en el corte)	o	o	X	X	/	o	4	1	42%
		PCO02	demoras en organizar por tallas y verificar la cantidad cortada	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PCO03	Desconocimiento de la posición correcta de corte para ahorro de material	o	o	X	X	o	o	4	0	33%

Orden del área	Área	Código del problema	Descripción del problema	Maquinaria	Materia prima	Mano de obra	método	medición	Medio ambiente	Influyente (x)	Parcialmente	Nivel de Influencia
		PCO04	Reiteradas veces se afila la cuchilla, cada vez que se va hacer el corte	o	o	/	X	o	o	2	1	25%
		PCO05	Los moldes están oxidados por exposición al agua de las goteras	o	/	o	o	o	X	2	1	25%
5	ACABADO	PAC01	El tinturado de cuero no es uniforme	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAC02	Mal pegado de la plantilla	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAC03	Pegamento saliente en las juntas de la planta y el corte	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAC04	Hilos salientes que no son cortados	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAC05	Las plantillas muestran señales de pegamentos	o	o	X	/	o	o	2	1	25%
6	DESCALZADO	PDCC01	Demora en el descalzado (planta pegado en la horma)	o	/	x	x	o	o	4	1	42%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Matriz de criticidad de Calzados EYSER

código del problema	Nivel de influencia ordenado ascendentemente	Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado	Nivel de criticidad			Situación estimada		
				Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado				
PAP01	75%	7.76%	7.76%	Crítico			IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA DE LEAN MANUFACTURING		
PAP02	67%	6.90%	14.66%						
PAP03	50%	5.17%	19.83%						
PAP04	42%	4.31%	24.14%						
PAP05	33%	3.45%	27.59%	Importante			"TECNOLÓGICA Y KAIZEN BLITZ"		
PAR01	42%	4.31%	31.90%					2.11%	2.11%
PAR02	33%	3.45%	35.34%					2.44%	4.55%
PAR03	50%	5.17%	40.52%					2.70%	7.26%
				3.10%	10.36%				

código del problema	Nivel de influencia ordenado ascendentemente	Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado	Nivel de criticidad			Situación estimada
				Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado		
PAR04	50%	5.17%	45.69%	3.50%	13.85%		
PAR05	17%	1.72%	47.41%	3.63%	17.48%		
PAR06	17%	1.72%	49.14%	3.76%	21.24%		
PAR07	17%	1.72%	50.86%	3.89%	25.13%	Trivial	"TECNOLÓGICA Y KAIZEN BLITZ"
PDB01	42%	4.31%	55.17%	4.22%	29.35%		
PDB02	25%	2.59%	57.76%	4.42%	33.77%		
PDB03	25%	2.59%	60.34%	4.62%	38.39%		
PCO01	42%	4.31%	64.66%	4.95%	43.34%		
PCO02	42%	4.31%	68.97%	5.28%	48.61%		
PCO03	33%	3.45%	72.41%	5.54%	54.16%		
PCO04	25%	2.59%	75.00%	5.74%	59.89%		
PCO05	25%	2.59%	77.59%	5.94%	65.83%		
PAC01	42%	4.31%	81.90%	6.27%	72.10%		
PAC02	42%	4.31%	86.21%	6.60%	78.69%		
PAC03	33%	3.45%	89.66%	6.86%	85.55%		
PAC04	33%	3.45%	93.10%	7.12%	92.68%		
PAC05	25%	2.59%	95.69%	7.32%	100.00%		
PDCC01	42%	4.31%	100.00%				
	967%		1306.90%				

Fuente: elaboración propia

4.4 Resultados obtenidos del nivel 5: Implementación y calificación de soluciones

Tabla 30: calificación de soluciones de la empresa de calzados EYSER

Herramienta de Lean Manufacturing Fichas de Soluciones	Calificación Histórica	Calificación de implementación	Calificación Final	Evidencia
5S				
FICHA: S-5S-01	**	2	2	
FICHA: S-5S-02	*	1	1	
FICHA: S-5S-03	***	3	*	4
FICHA: S-5S-04	***	3		3
FICHA: S-5S-05	*	1		1
SMED		0		0

Herramienta de Lean Manufacturing Fichas de Soluciones	Calificación Histórica		Calificación de implementación	Calificación Final	Evidencia
FICHA: S-SMED-01	*	1		1	
FICHA: S-SMED-02	**	2	*	3	
FICHA: S-SMED-03	**	2		2	
FICHA: S-SMED-04	***	3		3	
FICHA: S-SMED-05	**	2		2	
TPM		0		0	
FICHA: S-TPM-01	*	1		1	
FICHA: S-TPM-02	*	1	*	2	
FICHA: S-TPM-03	**	2		2	
FICHA: S-TPM-04	**	2		2	
KANBAN		0		0	
FICHA: S-KAN-01	***	3		3	
FICHA: S-KAN-02	*	1		1	
FICHA: S-KAN-03	**	2		2	
FICHA: S-KAN-04	**	2		2	
ESTANDARIZACIÓN		0		0	
FICHA: S-EST-01	**	2		2	
FICHA: S-EST-02	*	1	*	2	
FICHA: S-EST-03	**	2		2	
FICHA: S-EST-04	***	3		3	
JIDOKA		0		0	
FICHA: S-JID-01	*	1		1	
FICHA: S-JID-02	*	1		1	
FICHA: S-JID-03	*	1		1	
FICHA: S-JID-04	**	2		2	
POKA YOKA		0		0	
FICHA: S-POK-01	**	2		2	
FICHA: S-POK-02	***	3		3	
FICHA: S-POK-03	*	1		1	
FICHA: S-POK-04	**	2		2	
JUICIO DE EXPERTOS		0		0	
FICHA: S-JEX-01	**	2		2	
FICHA: S-JEX-02	***	3		3	

Herramienta de Lean Manufacturing Fichas de Soluciones	Calificación Histórica	Calificación de implementación	Calificación Final	Evidencia
FICHA: S-JEX-03	**	2	2	
FICHA: S-JEX-04	**	2	2	
FICHA: S-JEX-05	***	3	3	
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS		0	0	
FICHA: S-TEC-01	***	3	3	
FICHA: S-TEC-02	****	4	*	5
FICHA: S-TEC-03	****	4		4
FICHA: S-TEC-04	****	4		4
FICHA: S-TEC-05	****	4		4
FICHA: S-TEC-06	****	4		4
KAIZEN BLITZ		0		0
FICHA: S-KBL-01	*****	6		6
FICHA: S-KBL-02	*****	5	**	7
FICHA: S-KBL-03	***	3	*****	9
FICHA: S-KBL-04	***	3	***	6
FICHA: S-KBL-05	*****	5	**	7
FICHA: S-KBL-06	****	4	*	5
FICHA: S-KBL-07	*****	6	***	9
FICHA: S-KBL-08	****	4	*	5
FICHA: S-KBL-09	****	4	*	5
FICHA: S-KBL-10	****	4	+	5
		134		159

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en la Tabla 30 se puede observar que inicialmente el resultado de la sumatoria de las calificaciones históricas de las fichas es 134, que significa número de implementaciones de las fichas de soluciones con resultados favorables en empresas de distintas dimensiones, y, que luego de la implementación de dichas fichas en la empresa de calzados

Eyser con la calificación respectiva se obtiene 159 estrellas. Es decir, dicho resultados se obtiene de la suma de una estrella más a cada ficha que solucione el problema de la mencionada empresa.

Se tiene 26 problemas identificados, de los cuales 25 fueron solucionados por las fichas de soluciones recopiladas y/o formuladas. De ello se puede obtener una eficacia de:

$$Eficacia = \frac{\text{Numero de estrellas alcanzadas}}{\text{Numero de estrellas esperadas}} \times 100 = \frac{25}{26} \times 100 = 96\%$$

De igual forma se determinó la eficiencia de la metodología, conociendo que se implementaron 12 fichas, con un costo acumulado de S/. 1800.00, en un periodo de 120 días. Por otra parte, se esperó la implementación de 26 fichas, con un costo de S/. 6800.00 con un tiempo de 240 días.

$$Eficiencia = \frac{\frac{N^{\circ} \text{ de fichas Implementadas}}{\text{Costos alcanzados en la implem. de las fichas} \times \text{tiempo alcanzado de implem. de las fichas}}}{\frac{N^{\circ} \text{ de estrellas esperadas}}{\text{Costos esperado en la implem. de las Fichas} \times \text{tiempo esperado de las fichas}}}$$

$$Eficiencia = 2.40$$

Del dato obtenido de la eficiencia (2.40) se determina que la metodología es muy eficiente

RANGOS	PUNTOS	RANGOS	PUNTOS
0 – 20%	0	Muy eficiente > 1	5
21 – 40%	1		
41 – 60%	2	Eficiente = 1	3
61 – 80%	3		
81 – 90%	4	Ineficiente < 1	1
>91%	5		

Tabla 31: Calificación de soluciones En la empresa de calzados LEOS

Herramienta de Lean Manufacturing Fichas de Soluciones	Calificación Histórica		Calificación de implementación	Calificación Final	Evidencia
5S					
FICHA: S-5S-01	**	2		2	
FICHA: S-5S-02	*	1		1	
FICHA: S-5S-03	***	3	*	4	
FICHA: S-5S-04	***	3		3	
FICHA: S-5S-05	*	1		1	
SMED		0		0	
FICHA: S-SMED-01	*	1		1	
FICHA: S-SMED-02	**	2	*	3	
FICHA: S-SMED-03	**	2		2	
FICHA: S-SMED-04	***	3		3	
FICHA: S-SMED-05	**	2		2	
TPM		0		0	
FICHA: S-TPM-01	*	1		1	
FICHA: S-TPM-02	*	1	*	2	
FICHA: S-TPM-03	**	2		2	
FICHA: S-TPM-04	**	2		2	
KANBAN		0		0	
FICHA: S-KAN-01	***	3		3	
FICHA: S-KAN-02	*	1		1	
FICHA: S-KAN-03	**	2		2	
FICHA: S-KAN-04	**	2		2	
ESTANDARIZACIÓN		0		0	
FICHA: S-EST-01	**	2		2	
FICHA: S-EST-02	*	1	*	2	
FICHA: S-EST-03	**	2		2	
FICHA: S-EST-04	***	3		3	
JIDOKA		0		0	
FICHA: S-JID-01	*	1		1	
FICHA: S-JID-02	*	1		1	
FICHA: S-JID-03	*	1		1	

Herramienta de Lean Manufacturing Fichas de Soluciones	Calificación Histórica		Calificación de implementación	Calificación Final	Evidencia
FICHA: S-JID-04	**	2		2	
POKA YOKA		0		0	
FICHA: S-POK-01	**	2		2	
FICHA: S-POK-02	***	3		3	
FICHA: S-POK-03	*	1		1	
FICHA: S-POK-04	**	2		2	
JUICIO DE EXPERTOS		0		0	
FICHA: S-JEX-01	**	2		2	
FICHA: S-JEX-02	***	3		3	
FICHA: S-JEX-03	**	2		2	
FICHA: S-JEX-04	**	2		2	
FICHA: S-JEX-05	***	3		3	
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS		0		0	
FICHA: S-TEC-01	***	3		3	
FICHA: S-TEC-02	****	4	*	5	
FICHA: S-TEC-03	****	4		4	
FICHA: S-TEC-04	****	4		4	
FICHA: S-TEC-05	****	4		4	
FICHA: S-TEC-06	****	4		4	
KAIZEN BLITZ		0		0	
FICHA: S-KBL-01	*****	6		6	
FICHA: S-KBL-02	*****	5	**	7	
FICHA: S-KBL-03	***	3	****	7	
FICHA: S-KBL-04	***	3	***	6	
FICHA: S-KBL-05	*****	5	**	7	
FICHA: S-KBL-06	****	4	*	5	
FICHA: S-KBL-07	*****	6	**	8	
FICHA: S-KBL-08	****	4	*	5	
FICHA: S-KBL-09	****	4	*	5	
FICHA: S-KBL-10	****	4	*	5	
		134		156	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en la Tabla 27 se puede observar que inicialmente el resultado de la sumatoria de las calificaciones históricas de las fichas es 134, que significa número de implementaciones de las fichas de soluciones con resultados favorables en empresas de distintas dimensiones, y, que luego de la implementación de dichas fichas en la empresa de calzados LEOS con la calificación respectiva se obtiene 156 estrellas. Es decir, dicho resultados se obtiene de la suma de una estrella más a cada ficha que solucione el problema de la mencionada empresa.

Se tiene 26 problemas identificados, de los cuales 22 fueron solucionados por las fichas de soluciones recopiladas y/o formuladas. De ello se puede obtener una eficacia de:

$$Eficacia = \frac{\text{Numero de estrellas alcanzadas}}{\text{Numero de estrellas esperadas}} \times 100 = \frac{22}{26} \times 100 = 85\%$$

De igual forma se determinó la eficiencia de la metodología, conociendo que se implementaron 15 fichas, con un costo acumulado de S/. 2800.00, en un periodo de 120 días. Por otra parte, se esperó la implementación de 26 fichas, con un costo de S/. 6800.00 con un tiempo de 240 días.

$$Eficien = \frac{\frac{N^{\circ} \text{ de fichas Implementadas}}{\text{Costos alcanzados en la implem. de las fichas} \times \text{tiempo alcanzado de implem. de las fichas}}}{\frac{N^{\circ} \text{ de estrellas esperadas}}{\text{Costos esperado en la implem. de las Fichas} \times \text{tiempo esperado de las fichas}}}$$

$$Eficien = 2.80$$

Del dato obtenido de la eficiencia (2.80) se determina que la metodología es muy eficiente.

RANGOS	PUNTOS	RANGOS	PUNTOS
0 – 20%	0	Muy eficiente > 1	5
21 – 40%	1		
41 – 60%	2	Eficiente = 1	3
61 – 80%	3		
81 – 90%	4	Ineficiente < 1	1
>91%	5		

4.5 Discusión de Resultados

La presente investigación utiliza fichas de solución para permitirle al empresario resolver sus problemas operativos con bajos costos de planeación. Inicialmente se identifican problemas en la empresa de calzados Leo s y Eyser y si lo comparamos con los problemas de la empresa Creaciones Ruthmir S.R.L (Arroyo, 2015) se tienen condiciones similares mostrados en el siguiente cuadro:

Dimensión	EYSER	LEOS	Creaciones Ruthmir S.R.L
Maquinaria		<ul style="list-style-type: none"> Mal desbaste de piezas por problemas en la cuchilla de la aparadora 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento deficiente
Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> No se tiene al alcance el material a usar (hilos, cintas o etiquetas) Mala colocación de accesorios Las suturas no siguen una uniformidad No hay simetría en la unión de partes 	<ul style="list-style-type: none"> Error en la colocación de la planta Mala colocación de accesorios Las suturas no siguen una uniformidad 	<ul style="list-style-type: none"> Personal No Capacitado y/o Motivado

Dimensión	EYSER	LEOS	Creaciones Ruthmir S.R.L
	<ul style="list-style-type: none"> • Error en la colocación de la planta • Mal desbaste de piezas • Demora en el proceso por inexperiencia del personal • Las plantillas muestran señales de pegamentos • Demora en el descalzado (planta pegado en la horma) 	<ul style="list-style-type: none"> • Demora en el descalzado (planta pegado en la horma) • El tinturado de cuero no es uniforme • Mal pegado de la plantilla 	
Materia prima	<ul style="list-style-type: none"> • Zapato defectuoso por material dañado • Excesos retazos sobrantes para hacer el corte (falta de experiencia en el corte) 	<ul style="list-style-type: none"> • Excesos retazos sobrantes para hacer el corte (falta de experiencia en el corte) • Zapato defectuoso por material dañado 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de Revisión de Mantas de Cuero
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • demoras en organizar por tallas y verificar la cantidad cortada • Cambios de hilos reiteradas veces • Pegamento sobresalido de las piezas • Zapatos defectuosos por no humedecer la capellana del cuero • No se tiene los broches al alcance • No se tiene los falsos al alcance, se tiene que buscar • No se tiene al alcance el contrafuerte • Excesos retazos sobrantes para hacer el 	<ul style="list-style-type: none"> • demoras en organizar por tallas y verificar la cantidad cortada • Reiteradas veces se afila la cuchilla, cada vez que se va hacer el corte • Zapatos defectuosos por no humedecer la capellana del cuero • No hay simetría en la unión de partes 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos No estandarizados

Dimensión	EYSER	LEOS	Creaciones Ruthmir S.R.L
	<p>corte (falta de experiencia en el corte)</p> <ul style="list-style-type: none"> • demoras en organizar por tallas y verificar la cantidad cortada • Desconocimiento de la posición correcta de corte para ahorro de material • Reiteradas veces se afila la cuchilla, cada vez que se va hacer el corte • El tinturado de cuero no es uniforme • Mal pegado de la plantilla • Pegamentos salientes en las juntas de la planta y el corte 	<ul style="list-style-type: none"> • No se tiene los broches al alcance • No se tiene los falsos al alcance, se tiene que buscar • No se tiene al alcance el contrafuerte • No se tiene al alcance el material a usar (hilos, cintas o etiquetas) • Cambios de hilos reiteradas veces • Pegamento sobresalido de las piezas • Pegamentos salientes en las juntas del la planta y el corte • Hilos salientes que no son cortados • Las plantillas muestran señales de pegamentos 	
<p>Medio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los moldes están oxidados por exposición al agua de las goteras 	<ul style="list-style-type: none"> • Los moldes se están deteriorando por las condiciones inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Desorden • Mala iluminación

Dimensión	EYSER	LEOS	Creaciones Ruthmir S.R.L
Medición	<ul style="list-style-type: none"> • Mal control en la cantidad y calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Mal control en la cantidad y calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente Programación y/o coordinación para la producción

Dado la comparación de problemas iniciales y evidenciándose condiciones similares es pertinente discutir los resultados obtenidos mediante ambas metodologías.

Para las empresas EYSER y LEOS se utilizó la Metodología del Depurado para solucionar los problemas y para Creaciones Ruthmir S.R.L (Arroyo, 2015) se utilizó directamente la filosofía Lean Manufacturing. Ambas metodologías usan las mismas herramientas, sin embargo, la forma de identificar los problemas e implementación de soluciones es distinta. En la propuesta de la metodología del depurado se reduce los costos de planeación de implementación de las mejoras, por lo que se puede evidenciar que los costos comparativos de implementar las soluciones en el siguiente cuadro

INDICADORES	EYSER	LEOS	Creaciones Ruthmir S.R.L	COMENTARIO
EFICACIA DE LA METODOLOGÍA	96% de problemas con propuestas de solución	85% de problemas con propuestas de solución	100% de problemas con propuesta de solución	En una primera apreciación se puede ver que creaciones Ruthmir tiene mayor eficacia que Eyser y Leos, debido a que utiliza la metodología de Lean Manufacturing sin ningún criterio de Priorización, siendo las soluciones enfocadas al área de Corte.
EFICIENCIA	2.4	2.8	0.25	en contraparte Eyser y Leos Utilizan la Metodología del Depurado donde los resultados son para las áreas de la empresa.
COSTO PROMEDIO DE IMPLEMENTACIÓN	S/ 600/solución	S/ 800/ solución	S/ 1100/solución	La metodología lean Manufacturing está diseñada para empresas de gran envergadura por lo que no contempla criterios para microempresas. En ese sentido es esperable que los costos asociados a la empresa Ruthmir sean mayores a Leos y Eyser. Además en la metodología del depurado se cuenta con fichas de solución con costos

				optimizados que tienen como referencia implementaciones en otras empresas de similar dimensión.
--	--	--	--	---

Al contrastar los resultados se puede afirmar que la Metodología del Depurado genera menores costos frente a la implantación directa de la metodología Lean Manufacturing.

Dentro de la revisión bibliográfica según Rajadell Carreras & Sánchez García afirma que: “No es frecuente encontrar casos de implantación exitosa del sistema en las empresas artesanales grandes, de trabajos muy complejos, donde la planificación y el control de la producción es extremadamente complicada. La empresas artesanales más pequeños y menos complejos han utilizado algunas técnicas propias de Lean Manufacturing, pero estas empresas han efectuado muchas modificaciones para cambiar las operaciones, comportándose de forma similar a la producción en serie.” Sin embargo, la implementación de la metodología del depurado incremento la eficiencia en el 2.4 en la empresa de calzados EYSER y 2.8 para la empresa LEOS, el cual contradice esta afirmación de Rajadell porque aun cuando la empresa no trabaje producciones en serie

puede beneficiarse de la metodología siempre y cuando se establezca una ruta para identificar los problemas y soluciones.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES

Mediante la implantación de la metodología del depurado se logró obtener un 86% de propuesta de solución en los problemas identificados en las operaciones en la empresa de calzados Leos y un 68% en calzados Eyser. Esto demuestra que la metodología si influye positivamente en la eficiencia de las operaciones.

Mediante la implantación de la metodología del depurado se logró obtener un 2.4 de eficacia en las propuestas de solución de los problemas identificados en las operaciones en la empresa de calzados leos y un 2.8 en calzados eyser. Esto demuestra que la metodología si influye positivamente en la eficacia de las operaciones.

La implantación de la metodología del depurado influye positivamente en la efectividad de las empresas de calzado porque utiliza criterios para ordenar los problemas por prioridades y de esta manera implementar mejoras con un manejo adecuado de los recursos de la empresa y soportado en las bases de la metodología de lean Manufacturing. Prueba de ello son los resultados obtenidos en las encuestas de pre prueba y post prueba aplicado a la empresa Leos donde su valoración positiva en la escala de Likert paso de “regular” a “casi siempre”, es decir, de 2.60 a 3.57 respectivamente, y para la empresa de calzados Eyser su valoración positiva cambio de “regular” a “casi siempre”, es decir, de 2.77 a 3.44 respectivamente.

CAPITULO 6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación permanente de la Metodología del Depurado para la identificación de nuevas oportunidades de mejora y con ello garantiza una la rentabilidad de las empresas de calzado.
- Se debe innovar progresivamente el procedimiento de soluciones de la metodología del depurado en base a las nuevas tendencia tecnologías y buenas prácticas de manufactura del calzado.
- Es importante que la aplicación de la Metodología del Depurado se replique en otras líneas de producción con una amplitud similar a un taller de calzado como Mypes de: industria madera, agroindustrial, agropecuaria, entre otros.

CAPITULO 7. BIBLIOGRAFÍA

- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing conceptos, Tecnicas e implantacion*. Madrid: Fundación EO.
- Aguila, J. (2006). *HOJA DE RUTA PARA DIRECTIVOS CLAVES DE EXCELENCIA EN LA NUEVA GLOBALIDAD*. Barcelona: Gestión 2000.
- Alles, M. (2012). *DICCIONARIO DE TÉRMINOS*. Buenos Aires: Granica.
- Arroyo, B. I. (2015). *Repositorio de la Universidad del Norte*. Obtenido de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10620/P%C3%A9rez%20Arroyo%20Billy%20lv%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becerra, G. C. (09 de 10 de 2011). *De ANDINA del Perú para el Mundo*. Obtenido de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-el-967-productores-calzado-peru-son-microempresas-381243.aspx>
- Cabanellas, G. (2005). *Diccionario de Derecho Usual. Tomo III*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Arayú, Editorial Depalma.
- Contreras, A. V. (2007). *LEAN MANUFACTURING*. Mexico: EDITORIAL LIMUSA S.A.
- Cuatrecasas, L. (2010). *Gestión Integral de la Calidad*. España: PROFIT Editorial.
- De Val Pardo, I. (2005). *Management*. España: ESIC Editorial.
- Eslava, J. d. (2013). *La rentabilidad: análisis de costes y resultados*. España: ESIC EDITORIAL.
- Finch Stoner, J. A., Edward Freeman, R., & Gilbert, D. R. (1996). *Administracion*
- Galgano, C. (1995). *Los siete instrumentos de la Calidad*. Madrid España: Ediciones Diaz SA.
- Hernández Matía, C. J., & Vizán Idoipe, A. (2013). *LEAN MANUFACTURING conceptos, técnicas e implantación*. México: Fundación EOI.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (1 de 5 de 2013). *Escuela de Organización Industrial*. Obtenido de

<https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

Hernández sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: MC GrawHill.

Lareau, W. (2003). *OFFICE KAIZEN. COMO CONTROLAR Y REDUCIR LOS COSTES DE GESTIÓN EN LA EMPRESA*. España: FUNDACIÓN CONFEMETAL EDITORIAL.

Ledesma Pereña , P., & Gonsales Gonsales, R. (2012).
<https://www.pdcahome.com/check-list/>.

Locher, D. (2017). *Lean office*. BARCELONA, ESPAÑA: PROFIT EDITORIAL.

Madalla, F. J. (1999). *Costes*. Espana: E.E. Encuentro.

Madariaga, F. (2013). *LEAN MANUFACTURING Exposicion adaptada a la Fabricacion* . España : Bubok Piblishing S.L.

Madariaga, F. (2017). *Lean manufacturing*. España: Bubok Publishing S.L.

Mejia, C. A. (01 de Enero de 2015). *Ceppia*. Obtenido de Ceppia:
<http://www.ceppia.com.co/Herramientas/INDICADORES/Indicadores-efectividad-eficacia.pdf>

PROMONET . (2017). Obtenido de <https://www.gestion.org/>

Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.

Sacristian, F. R. (2003). *En busca de la Eficacia el Sistema de Producción*. España: Editorial FC.

Salazar Céspedes, C. A. (2004). *Estudio de causantes de demoras en los procesos productivos de maquicentro calzado*. Pillcomarca.

Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (1986). *Metodología y diseños en la investigación científica: aplicados a la psicología educación y ciencias sociales*.

Silva Franco, J. A. (06 de 2013). *Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Javeriana Bogotá*. Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/10288/SilvaFrancJorgeAlexander2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Solis, A. (2000). *FIABILIDAD, MANTENIBILIDAD, EFECTIVIDAD Un enfoque sistémico*. España: Impreso por Gráficas Muriel.
- Soria, A. (FC Editorial). *Enciclopedia de la Calidad*. Madrid: 2003.
- Suñe, A. (2006). *Manual práctico de diseños de sistemas productivos*. Ediciones Díaz de Santos S. A.
- Velasco, J. A. (1994). *GESTIÓN DE LA CALIDAD EMPRESARIAL, CALIDAD EN LOS SERVICIOS Y ATENCIÓN AL CLIENTE CALIDAD TOTAL*. Madrid: ESIC, EDITORIAL.
- Yauri Quispe, L. A. (09 de 12 de 2015). *Repositorio PUCP*. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6454>

ANEXO 01: datos de campo para medir el compromiso de los Grupos de Interés.

A. Identificación de los Grupos de Interés en las empresas:

TRABAJADORES	PRESIDENTE (Dueño)	COORDINADORES	OPERARIOS	DISTRIBUIDORES FINAL REPRESENTATIVO
CALZADOS LEO'S				
Tello Torrejón, Luis	x			
Camacho Trujillo, Carlos Miguel		x		
Trinidad Tolentino Mario			x	
Tello Torrejón, Luis			x	
Camacho Trujillo, Carlos Miguel			x	
Trinidad Tolentino Mario			x	
Tello Torrejón, Luis			X	
Camacho Trujillo, Carlos Miguel			X	
Trinidad Tolentino Mario			X	
Tello Torrejón, Luis			X	
Camacho Trujillo, Carlos Miguel			X	
Tello Torrejón, Luis			X	
Trinidad Tolentino Mario				x
CONTEO	1	1	10	1
TOTAL TRABAJADORES	12			

TRABAJADORES	PRESIDENTE(Dueño)	COORDINADORES	OPERARIOS	DISTRIBUIDORES FINAL REPRESENTATIVO
CALZADOS NOLASCO				
Nolasco Estrada Mike	x			
Sifuentes Panduro Cornelio		x		
Amasifuen Santos Víctor			x	
Nolasco Estrada Mike			x	
Sifuentes Panduro Cornelio			x	

TRABAJADORES	PRESIDENTE(D ueño)	COORDINADORE S	OPERARIOS	DISTRIBUIDORES FINAL REPRESENTATIVO
Amasifuen Santos Víctor			x	
Nolasco Estrada Mike			x	
Sifuentes Panduro Cornelio			x	
Amasifuen Santos Víctor			X	
Amasifuen Santos Víctor			x	
Nolasco Estrada Mike			x	
Sifuentes Panduro Cornelio			x	
Amasifuen Santos Víctor			x	
Nolasco Estrada Mike			x	
Sifuentes Panduro Cornelio			x	
Sifuentes Panduro Cornelio				x
CONTEO	0	1	13	1
TOTAL TRABAJADORES	14			

TRABAJADORES	PRESIDENTE (Dueño)	COORDINADORES	OPERARIOS	DISTRIBUIDORES FINAL REPRESENTATIVO
CALZADOS EYSER	1	1	14	
TOTAL TRABAJADORES	16			

B. Formación del Grupo de Interés

TRABAJADORES	PRESIDENTE(Du eño)	COORDINADO RES	OPERARI OS	DISTRIBUIDOR ES FINAL REPRESENTA TIVO	Asesor es Lean
CALZADOS LEO'S					
Tello Torrejón, Luis	X				
Camacho Trujillo, Carlos Miguel		x			
Trinidad Tolentino Mario			x		
Tello Torrejón, Luis			x		
Camacho Trujillo, Carlos Miguel			x		
Trinidad Tolentino Mario			x		
Trinidad Tolentino Mario				x	
Robin Fernando Herrera Calero					x
L´der Rivadeneyro Espinoza					x
CONTEO	1	1	4	1	2
TOTAL TRABAJADORES	9				
TRABAJADORES	PRESIDENTE(Du eño)	COORDINADOR ES	OPERARI OS	DISTRIBUIDOR ES FINAL REPRESENTA TIVO	Asesor es Lean
CALZADOS EYSER					
Tello Estrada Mike	X				
Sifuentes Panduro Cornelio		x			
Amasifuen Santos Víctor			x		
Soto Estrada Mike			x		
Sifuentes Panduro Cornelio			x		
Amasifuen Santos Víctor			x		
Solano Estrada Mike			x		
Sifuentes Panduro Cornelio				x	
Robin Fernando Herrera Calero					x
L´der Rivadeneyro Espinoza					x
CONTEO	1	1	5	1	2

TOTAL TRABAJADORES	10				
TRABAJADORES	PRESIDENTE(Du eño)	COORDINADOR ES	OPERARI OS	DISTRIBUIDOR ES FINAL REPRESENTA TIVO	Asesor es Lean
CALZADOS NOLASCO	1	0	0	0	2
TOTAL TRABAJADORES	3				

C. Sensibilización del Grupo de Interés

MÓDULOS DE FORMACIÓN	PERFILES DE RECURSOS HUMANOS		
	PROPIETARIOS	OPERARIOS	VENDEDORES
Principios Sistema Lean			
- Desperdicios	x	x	x
- Mejora continua	x	x	x
- 5S	x	x	x
- Grupos de Mejora			
- Calidad Lean			
- Gestión Visual			
- Estandarización			
- Distribución de Planta			
- VSM			
Planificación y control			
- Indicadores productividad			
- Tableros visuales			
- Medida de Rendimiento			
OEE			
- Alisamiento de Producción			
- Secuenciación			
- Sistema Pull			
- Equilibrado			
- Kanban			
Producción			
- Cambio de Herramientas			
SMED			
- TPM			
- Autocontrol			
- Herramientas estadísticas			
- Mejora puesto de trabajo			
Logística almacén y proveedores			
- sistema JIT			
- Relaciones con suministradores			
Ingeniería			
- Análisis de Valor			
- Simplificación de Nomenclatura			

MÓDULOS DE FORMACIÓN	PERFILES DE RECURSOS HUMANOS		
	PROPIETARIOS	OPERARIOS	VENEDORES
Calidad			
- Jodoka			
- PDCA			
- Seis Sigma			
- Métodos de resolución problemas			
Gestión RR.HH.			
- Comunicación y trabajo en grupo			
- Dirección de Reuniones			
- Motivación de Equipos			

Tipo de personal	¿Se capacitaron?		
	Calzados Leo's	Calzados Nolasco	Calzados Eyser
Presidente	SI	SI	0
coordinador	SI	SI	0
operadores	SI	SI	0
Clientes representativo	SI	SI	0
Asesores lean	--	--	--
total de involucrados	0	0	0
Total trabajadores de la empresa	12	14	16

D. Documentos de compromiso de Grupos de Interés Actas

E. Evaluación de involucramiento de Grupos de Interés

Tipo de empresario	Calzados Leo's	Calzados Eyser	Calzados Nolasco
Presidente	1	1	1
coordinador	1	1	0
operadores	4	5	0
Clientes representativo	1	1	0
total de involucrados	9	10	3
Asesores lean	2	2	2
Total trabajadores de la empresa	12	14	16
% involucrados	75%	71%	19%
Situación	Aplicación	Aplicación	Control

ANEXO 02: Evaluación de reporte de ventas

DESCRIPCIÓN	EMPRESAS	LEO'S				EYSER			NOLASCO
	DISEÑOS	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Pedido promedio a 15 días		96	360	120	120	240	240	240	360
Precios		S/. 30,00	S/. 35,00	S/. 25,00	S/. 22,00	S/. 33,00	S/. 40,00	S/. 35,00	S/. 35,00
Ingresos		S/. 2.880,00	S/. 12.600,00	S/. 3.000,00	S/. 2.640,00	S/. 7.920,00	S/. 9.600,00	S/. 8.400,00	S/. 12.600,00
Costos		S/. 1.220,00	S/. 8.830,00	S/. 1.450,00	S/. 1.660,00	S/. 5.300,00	S/. 6.500,00	S/. 6.800,00	S/. 8.000,00
Utilidad		S/. 1.660,00	S/. 3.770,00	S/. 1.550,00	S/. 980,00	S/. 2.620,00	S/. 3.100,00	S/. 1.600,00	S/. 4.600,00
atributos	alternativas								
	Vestir		x			x			x
Tipo	Sport	x					x		
	Zapatillas			x				x	
	Balerinas				x				
Genero	Masculino		x	x		x	x	x	x
	Femenino		x	x	x	x		x	x
	Cuero		x			x			x
	Cuerina								
Material	Lona	x			x				
	Sintetico							x	
	Gamuza			x			x		
	Otro								
	Cuero								
	Goma	x		x				x	
Suela	Caucho		x			x	x		x
	Polietileno				x				
	Pvc								
	Mocasines								
	Botines						x		
Diseño	Modelo 140	x		x				x	
	Botines Inverso								
	Escolar 17-25		x		x	x			x

Tallas	26-32	x	x	x	x	x		x	x
	33-41	x	x	x	x	x	x	x	x
	42-46	x	x	x		x	x	x	x
	10-20								
	21-30	x		x	x				
	31-40		x			x		x	x
	41-50						x		
	51-60								
Precios	61-70								
	71-80								
	81-90								
	91-100								
	101-110								
	111-120								
	121-130								
	131-140								
	141-150								
	151-160								
	Negro	x	x	x		x			x
	Marron	x		x					
Colores	Beige	x		x					
	Plomo	x		x	x				
	Otro	x		x	x			x	

OPERACIÓN ARMADO		08/04/2016																	
HORA DE INICIO	08:20:00 a.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVAN	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO	
24	Recortar partes saliente del aparato y dejar un espacio para el pegamento	48	42	51	36	38	41	48	43	1042				X	0	0	1042		
	buscar contrafuerte para talonera	180							180	180				X	0	0	180		
	corte de contrafuerte	180							180	180		X			180	0	0		
	buscar la falsa	120							120	120				X	0	0	120		
	corte de falsa	180							180	180		X			180	0	0		
	alistar hormas para el colocado del aparato	480							480	480			X		0	480	0		
	el operario realiza actividades personales	1320							1320	1320				X	0	0	1320		
24	hechado de pegamento para endurecimiento	57	73	46	59	55	49	60	57	1368		x			1368	0	0		
	pegado de contrafuerte en puntera	300							300	300		x			300	0	0		
24	colocado de la falsa en la horma	38	37	41	52	40	35	40	40	970		x			970	0	0		
24	corte de la falsa a nivel de la planta de la horma	23	20	21	14	23	19	24	21	494				x	0	0	493.7		
24	hechado de pegamento en la falsa	36	37	35	33	38	35	32	35	843		x			843	0	0		
24	poner pasador	10	8	9	11	12	14	10	11	254			x		0	254	0		
	preparacion de maquina armadora de punta	540							540	540			x		0	540	0		
24	reactivado y armado de punta()	55	57	63	60	65	65	55	60	1440		x			1440	0	0		
24	asegurar la calsa sobre la falsa	71	69	72	67	68	69	73	70	1677		x			1677	0	0		
	afilada de cuchilla	180							180	180			x		0	180	0		
24	labrar los sillentes de cuero en el falsa pegado	7	6	11	7	6	10	10	8	195				x	0	0	195		
	ordenado	120							120	120				x	0	0	120		
24	marcar la calsa con un punzon para el colocar planta	32	36	34	30	46	32	30	34	823		x			823	0	0		
24	hechado de goma en la planta para el pegado	65	85	78	77	82	83	70	77	1851		x			1851	0	0		
24	Pegado de planta mediante la bolsa de aire	52	61	56	67	57	117	70	69	1646		x			1646	0	0		
															Segundos de operación	11278	1454	3471	
															Minutos de operación	188	24	58	/ 15.28
															Minutos por par	16	2	5	/ 53.49

OPERACIÓN DESCALZADO		08/04/2016																	
HORA DE INICIO	08:20:00 a.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVAN	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO	
24	sacar el pasador	12	11	10	12	13	9	8	11	257			x		0	257	0		
24	sacar la horma	25	24	23	22	25	22	23	23	562			x		0	562	0		
															Segundos de operación	0	819	0	
															Minutos de operación	0	14	0	/ 0.47
															Minutos por par	1	1.1	0	/ 1.66

ANEXO 04: Estudios de Tiempo dla empresa Eyser

OPERACIÓN CORTE		Hora Real																		
Unidades	HORA DE INICIO	09:45:00 a.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVA	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO	
	preparacion de cuchillas		200							200	200			X		0	200	0		
	alistado de los moldes		200							200	200				X	0	0	200		
24	pieza de pasador complementario		20	19	25	24	23	25	26	23	555		X			555	0	0		
	alistado de la manta de cuero		85							85	85			X		0	85	0		
48	pieza costado 1 y marcado		35	40	41	42	43	44	41	41	1961		X			1961	0	0		
24	pieza costado 2 y marcado		15	16	14	20	22	22	24	19	456		X			456	0	0		
	humedecer el cuero		20							20	20		X			20	0	0		
24	pieza de empeine		20	21	22	22	23	21	20	21	511		X			510.9	0	0		
	alistado de una nueva manta de cuero y humeder		60							60	60			X		0	60	0		
24	pieza costado 3		16	14	17	27	15	16	20	18	429		X			429	0	0		
24	pieza talonera		25	59	26	24	33	33	38	34	816		X			816	0	0		
24	corte de pasador		20	28	24	26	21	26	20	24	566		X			566	0	0		
24	corte de laterales		48	30	39	33	29	31	25	34	806		X			806	0	0		
	afilando cuchillas		200							200	200			X		0	200	0		
24	pieza lengua		5	4	6	4	5	5	5	5	117		X			116.6	0	0		
24	pieza talon cuello		21	24	21	21	20	21	21	21	511		X			510.9	0	0		
24	detalle 1		21	21	21	22	24	25	25	23	545		X			545.1	0	0		
	corte de forro		250							250	250		X			250	0	0		
	alistando material de forro 2		150							150	150		X			150	0	0		
	afilando cuchillas		200							200	200			X		0	200	0		
	corte de forro 2		800							800	800		X			800	0	0		
	corte de forro negro		200							200	200		X			200	0	0		
	ordenar y marcar por talla del 33-38		400							400	400				X	0	0	400		
																Segundos de operación	8692	745	600	
																Minutos de operación	145	12	10	S/ 4.64
																Minutos por par	12	1	1	S/ 16.25

OPERACIÓN DESBASTADO																				
Unidades	HORA DE INICIO	02:05:00 p.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVAN	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO	
48	Desbastado de laterales		14	13	11	14	15	14	12	13	638		X			638	0	0		
24	Desbastado de talon		10	12	11	12	14	12	12	12	285		X			285	0	0		
	Afilado de cuchillas		50							50	50			X		0	50	0		
24	Desbastado de Guardapolvo		5	6	5	6	5	5	6	5	130		X			130	0	0		
24	Desbastado de Capellada		8	8	8	7	8	7	7	8	182		X			182	0	0		
																Segundos de operación	1234	50	0	
																Minutos de operación	20,57	0.8	0	S/ 4.86
																Minutos por par	1.7	0.1	0	S/ 17.01

OPERACIÓN DE APARADO																				
Unidades	HORA DE INICIO	02:05:00 p.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVAN	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO	
	Buscando la aguja		1500							1500	1500				X	0	0	1500		
	Corte de cinta de 1m a 1m		200							200	200		X			200	0	0		
24	Marcar encolche con el molde para sutura		15	14	15	16	14	15	8	14	333			X		0	332.5714286	0		
24	Cosido de cinta con encolche		10	11	12	14	15	12	14	13	302		X			302	0	0		
	Nivelacion de molde a molde(salientes)		800							800	800				X	0	0	800		
	buscando hilo		2000							2000	2000				X	0	0	2000		
	Colocando hilo		100							100	100			X		0	100	0		
24	Union de encolche con laterales		90	80	81	82	83	84	85	84	2006		X			2006	0	0		
	Hechado de pegamento a la talonera		200							200	200		X			200	0	0		
	doblado de colita		120							120	120		X			120	0	0		
24	empalme de talonera y laterales		25	24	26	23	27	24	24	25	593		X			593	0	0		
	segunda sutura en el empalme		1500							1500	1500		X			1500	0	0		
	Union con el forro(cosido mutuamente)		500							500	500		X			500	0	0		
	union del forro con la talonera		240							240	240		X			240	0	0		
	cortar desnivel y salientes		2000							2000	2000				X	0	0	2000		
	hechado de pegamento para el encolche		750							750	750		X			750	0	0		
	union de forro para el capellado		821							821	821		X			821	0	0		
	doblado de borde de encolche		400							400	400		X			400	0	0		
	corte de colchon, 5 hilos de colchon		300							300	300		X			300	0	0		
24	colocado del primer colchon en el cuello		100	102	103	102	100	98	99	101	2414		X			2414	0	0		
24	colocado del segundo acolchonado		48	47	49	45	45	48	47	47	1128		X			1128	0	0		
	corte y parejamiento		600							600	600		X			600	0	0		
24	union de laterales con el capellado		106	118	90	100	112	114	98	105	2530		X			2530	0	0		
																Segundos de operación	14604	433	6300	
																Minutos de operación	243.4	7.20952381	105	S/ 13.83
																Minutos por par	20.28	0.600793651	8.75	S/ 48.41

OPERACIÓN ARMADO		08/04/2016																	
HORA DE INICIO	08:20:00 a.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVAN	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO	
24	Recortar partes saliente del aparado y dejar un espacio para el pegamento	80	80	85	82	84	76	78	81	1937				X	0	0	1937		
	buscar contrafuerte para talonera	100							100	100				X	0	0	100		
	corte de contrafuerte	200							200	200		X			200	0	0		
	buscar la falsa	30							30	30				X	0	0	30		
	corte de falsa	180							180	180		X			180	0	0		
	alistar hormas para el colocado del aparado	120							120	120			X		0	120	0		
	el operario realiza actividades personales	30							30	30				X	0	0	30		
24	hechado de pegamento para endurecimiento	57	73	46	59	55	49	60	57	1368		x			1368	0	0		
	pegado de contrafuerte en puntera	300							300	300		x			300	0	0		
24	colocado de la falsa en la horma	38	37	41	52	40	35	40	40	970		x			970	0	0		
24	corte de la falsa a nivel de la planta de la horma	30	32	33	34	35	36	29	33	785				x	0	0	785.1		
24	hechado de pegamento en la falsa	36	37	35	33	38	35	32	35	843		x			843	0	0		
24	poner pasador	10	8	9	11	12	14	10	11	254			x		0	254	0		
	preparacion de maquina armadora de punta	600							600	600			x		0	600	0		
24	reactivado y armado de punta()	55	57	63	60	65	65	55	60	1440		x			1440	0	0		
24	asegurar la calsa sobre la falsa	71	69	72	67	68	69	73	70	1677		x			1677	0	0		
	afilada de cuchilla	60							60	60			x		0	60	0		
24	labrar los silientes de cuero en el falsa pegado	8	6	11	7	6	10	10	8	199				x	0	0	199		
	ordenado	60							60	60				x	0	0	60		
24	marcar la calsa con un punzon para el colocar planta	32	36	34	30	46	32	30	34	823		x			823	0	0		
24	hechado de goma en la planta para el pegado	65	85	78	77	82	83	70	77	1851		x			1851	0	0		
24	Pegado de planta mediante la bolsa de aire	52	61	56	67	57	117	70	69	1646		x			1646	0	0		
															Segundos de operación	11298	1034	3141	
															Minutos de operación	188	17	52	\$/ 12.93
															Minutos por par	16	1	4	\$/ 45.27

OPERACIÓN DESCALZADO		08/04/2016																	
HORA DE INICIO	08:20:00 a.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVAN	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO	
24	sacar el pasador	20	21	22	21	21	21	17	20	490			x		0	490	0		
24	sacar la horma	30	32	35	28	25	24	23	28	675			x		0	675	0		
															Segundos de operación	0	1166	0	
															Minutos de operación	0	19	0	\$/ 0.67
															Minutos por par	1	1.6	0	\$/ 2.36

ACABADOS		08/04/2016																
HORA DE INICIO	01:00:00 p.m.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	TM x UNIDAD	TM X DOCENA	MIN/DOCENA	VA	NVAN	NVAN	VA	NVAN	NVAN	COSTO
24	Cosido de planta o puntera	30	32	35	36	35	34	32	33	802		x			802	0	0	
24	corte de hilos salientes del cosido	5	5	6	5	4	5	6	5	123			x	0	0	123		
24	hechar pejamento	7	8	4	7	8	8	8	7	171		x		171	0	0		
24	poner plantilla	5	5	6	5	6	4	5	5	123		x		123	0	0		
24	Tinturado del calzado	30	32	35	40	39	35	35	35	843		x		843	0	0		
24	pomer numero y etiquetas	10	11	12	11	11	11	10	11	261		x		261	0	0		
24	poner pasador	40	45	41	42	42	26	39	39	943		x		943	0	0		
24	embolsar	5	3	4	3	4	3	5	4	93			x	0	93	0		
														Segundos de operación	3144	93	123	
														Minutos de operación	52	2	2	S/. 1.72
														Minutos por par	4.4	0.1	0.2	S/. 6.01

ANEXO 05: VSM Actual de la empresa de Calzados Leos

EMPRESA		Calzados Leo's					
DEMANDA SEGÚN ORDENES DE PRODUCCIÓN							
DEMANDA/ MES		960	pares				
N° DIAS / MES		20	días				
DEMANDA/ DIA		48	pares				
1 CONTENEDOR =		12	pares				
N° DE CONTENEDORES/DIA		4	Contenedores				
TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS LEOS							
OPERACIÓN	DISEÑO y MUESTRA	CORTE (MIN/PAR)	DESBASTADO (MIN/PAR)	APARADO (MIN/PAR)	ARMADO (MIN/PAR)	DESCALZADO (MIN/PAR)	ACABADO (MIN/PAR)
Tiempo de Operación planificado		17	2	22	20	2	5
Tiempos de operación efectiva		14	0.8	18.9	16	1	3.0
Tiempos muertos		4	1	2.7	7	1.1	0.5
Tiempos entre operación		5	10	2	5	6	5
Tiempo total de operación		23	12	24	28	8	9
Costo de los desperdicios		S/. 7.55	S/. 10.87	S/. 4.28	S/. 15.28	S/. 0.47	S/. 4.39
	Te/ Llegadas (horas)	T Cambio (horas)	Lote (Unidades)	T Ciclo (horas)	Lote x T Ciclo (horas)	T Avería (horas)	T Proceso (horas)
DATOS DEL PROCESO DE CORTE	178.1	0	12	14.4	173.1	0	173.1
DATOS DEL PROCESO DE DESBASTADO	22.2	0	12	0.8	9.2	3	12.2
DATOS DEL PROCESO DE APARADO	249.2	0	12	18.9	227.2	20	247.2
DATOS DEL PROCESO DE ARMADO	205.0	0	12	16	188.0	12	200.0
DATOS DEL PROCESO DE DESCALZADO	18.0	0	12	1	12.0	0	12.0
DATOS DEL PROCESO DE ACABADO	41.5	0	12	3.0	36.5	0	36.5
INDICADORES				16.5			
Empresa	Leo's						
		CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO
Costo del Proceso	S/. 7.55	S/. 10.87	S/. 4.28	S/. 15.28	S/. 0.47	S/. 4.39	
Tiempo de Ciclo	14.4	0.8	18.9	15.7	1.0	3.0	
Uptime	85%	38%	86%	78%	50%	61%	
Media de Tiempo de proceso	173.1	12.2	247.2	200.0	12.0	36.5	
Desviación estándar de Tiempo de proceso	6	3	7	10	1	4	
Coefficiente de variación de tiempo de proceso	0.03	0.25	0.03	0.05	0.08	0.11	
Media de tiempo entre llegadas	178.08	22.20	249.20	204.97	18.00	41.46	
Desviación de tiempo entre llegadas	1.00	0.50	3.00	2.00	0.10	2.00	
Coefficiente de variación de tiempo entre llegadas	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.05	
Factor amplificador de variación	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	
Utilización	0.97	0.55	0.99	0.98	0.67	0.88	
Factor amplificador de la utilización	34.62	1.22	123.60	39.99	2.00	7.29	
Espera media de los lotes en la cola de la máquina	3.69	0.45	14.46	10.38	0.08	1.91	
Lead Time de los lotes	176.8	12.7	261.7	210.4	12.1	38.4	
Calzados Eyser y priorización por costos	Costos						
APARADO	13.8						
ARMADO	12.9						
DESBASTADO	4.9						
CORTE	4.6						
ACABADO	1.7						
DESCALZADO	0.7						
Calzados Leos y priorización por costos	Costos						
CORTE	15.3						
ARMADO	10.9						
APARADO	7.6						
DESCALZADO	4.4						
DESBASTADO	4.3						
ACABADO	0.5						

ANEXO 09: VSM Futuro de La empresa de Calzados LEO'S Y EYSER

VSM FUTURO

Empresa		Leo's					
OPERACIÓN	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO	
Costo del Proceso	S/. 2.00	S/. 1.00	S/. 1.00	S/. 3.00	S/. 0.10	S/. 1.00	
Tiempo de Ciclo	12	0.5	17	13	0.5	2	
Uptime	92%	100%	94%	87%	100%	95%	
Lead Time de los lotes	160	10	250	200	12	30	
TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS LEOS							
OPERACIÓN	DISEÑO y MUESTRO	CORTE (MIN/PAR)	DESBASTADO (MIN/PAR)	APARADO (MIN/PAR)	ARMADO (MIN/PAR)	DESCALZADO (MIN/PAR)	ACABADO (MIN/PAR)
Tiempo planificado		13	0.5	18	15	0.5	2.1
Tiempos de operación efectiva		12	0.5	17	13	0.5	2
Tiempos muertos		1	0.5	1	3	0.5	0
Tiempos entre operación		2	1	1	0.5	2	2
Tiempo total de operación		15	2	19	16.5	3	4
Costo de los desperdicios		S/. 2.00	S/. 1.00	S/. 1.00	S/. 3.00	S/. 0.10	S/. 1.00
DATOS DEL PROCESO DE CALZADOS LEOS							
	T e/ Llegadas(horas)	T Cambio(horas)	Lote(Unidades)	T Ciclo(horas)	Lote x T Ciclo(horas)	T Averia(horas)	T Proceso(horas)
DATOS DEL PROCESO DE CORTE	146.0	0.0	12.0	12	144.0	0.0	144.0
DATOS DEL PROCESO DE DESBASTADO	8.0	0.0	12.0	0.5	6.0	1.0	7.0
DATOS DEL PROCESO DE APARADO	215.0	0.0	12.0	17	204.0	10.0	214.0
DATOS DEL PROCESO DE ARMADO	161.5	0.0	12.0	13	156.0	5.0	161.0
DATOS DEL PROCESO DE DESCALZADO	8.0	0.0	12.0	0.5	6.0	0.0	6.0
DATOS DEL PROCESO DE ACABADO	26.0	0.0	12.0	2	24.0	0.0	24.0
Empresa							
Empresa		Eyser					
OPERACIÓN	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO	
Costo del Proceso	S/. 2.00	S/. 3.00	S/. 1.00	S/. 3.00	S/. 0.10	S/. 1.00	
Tiempo de Ciclo	11.0	1.2	20.3	15.7	1.0	4.4	
Uptime	91%	92%	94%	92%	71%	91%	
Lead Time de los lotes	120	20	260	200	12	40	
TIEMPOS DE OPERACIÓN DE CALZADOS EYSER							
OPERACIÓN	DISEÑO y MUESTRO	CORTE (MIN/PAR)	DESBASTADO (MIN/PAR)	APARADO (MIN/PAR)	ARMADO (MIN/PAR)	DESCALZADO (MIN/PAR)	ACABADO (MIN/PAR)
Tiempo planificado		11	1.3	16	13	0.7	2.2
Tiempos de operación		10	1.2	15	12	0.5	2
Tiempos Muertos		0.5	0	3	2	0	0
Tiempos entre operación		11	1.2	4	5	5	6
Tiempo total de operación		21.5	13.2	22	19	5.5	8
Costo de los desperdicios		S/. 2.00	S/. 3.00	S/. 1.00	S/. 3.00	S/. 0.10	S/. 1.00
DATOS DEL PROCESO DE CALZADOS EYSER							
	T e/ Llegadas(horas)	T Cambio(horas)	Lote(Unidades)	T Ciclo(horas)	Lote x T Ciclo(horas)	T Averia(horas)	T Proceso(horas)
DATOS DEL PROCESO DE CORTE	131.0	0.0	12.0	10	120.0	0.0	120.0
DATOS DEL PROCESO DE DESBASTADO	32.6	0.0	12.0	1.2	20.6	0.0	20.6
DATOS DEL PROCESO DE APARADO	248.4	0.0	12.0	15	243.4	1.0	244.4
DATOS DEL PROCESO DE ARMADO	194.3	0.0	12.0	12	188.3	1.0	189.3
DATOS DEL PROCESO DE DESCALZADO	17.0	0.0	12.0	0.5	12.0	0.0	12.0
DATOS DEL PROCESO DE ACABADO	58.4	0.0	12.0	2	52.4	0.0	52.4

ANEXO 10: Brechas de las empresas de Calzados LEO'S y EYSER

BRECHAS							
Empresa	Leo's						
COMPONENTE	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO	
Costo del Proceso	S/. 5.55	S/. 9.87	S/. 3.28	S/. 12.28	S/. 0.37	S/. 3.39	
Lead Time de los lotes	16.8	2.7	11.7	10.4	0.1	8.4	
Empresa	Eyser						
COMPONENTE	CORTE	DESBASTADO	APARADO	ARMADO	DESCALZADO	ACABADO	
Costo del Proceso	S/. 2.64	S/. 1.86	S/. 12.83	S/. 9.93	S/. 0.57	S/. 0.72	
Lead Time de los lotes	26.0	5.7	17.0	15.1	0.0	12.8	

ANEXO 11: evaluación de las 6M en calzados LEO'S

TALLER DE CALZADO EYSER												
Orden del área	Área	Código del problema	Descripción del problema	Maquinaria	Materia prima	Mano de obra	método	medición	Medio ambiente	x	/	Nivel de Influencia
1	APARADO	PAP01	No se tiene al alcance el material a usar(hilos, cintas o etiquetas)	/	X	X	X	/	/	6	3	75%
		PAP02	Cambios de hilos reiteradas veces	X	X	X	X	o	o	8	0	67%
		PAP03	Mala colocacion de accesorios	x	o	x	x	o	o	6	0	50%
		PAP04	Las suturas no siguen una uniformidad	/	o	X	X	o	o	4	1	42%
		PAP05	Pegamento sobresalido de las piezas	o	o	x	x	o	o	4	0	33%
2	ARMADO	PAR01	Zapatos defectuoso por no humecer la capellana del cuero	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAR02	Zapato defectuoso por material dañado	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAR03	No hay simetría en la union de partes	o	o	x	x	x	o	6	0	50%
		PAR04	Error en la colocacion de la Talonera	x	o	x	x	o	o	6	0	50%
		PAR05	No se tiene los broches al alcance	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
		PAR06	No se tiene los falsos al alcance, se tiene que buscar	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
		PAR07	No se tiene al alcance el contrafuerte	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
3	DESBASTADO	PDB01	Mal desbaste de piezas	/	o	x	x	o	o	4	1	42%
		PDB02	Demora en el proceso por inexperiencia del personal	o	o	x	/	o	o	2	1	25%
		PDB03	mal control de cantidad desbastada	o	o	x	/	o	o	2	1	25%
4	CORTE	PCO01	Excesos retazos sobrantes para hacer el corte(falta de experiencia en el corte)	o	o	X	X	/	o	4	1	42%
		PCO02	demoras en organizar por tallas y verificar la cantidad cortada	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PCO03	Desconocimiento de la posición correcta de corte para ahorro de material	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PCO04	Reiteradas veces se afila la cuchilla, cada vez que se va hacer el corte	o	o	/	X	o	o	2	1	25%
		PCO05	Los moldes estan oxidados por exposicion al agua de las goteras	o	/	o	o	o	X	2	1	25%
5	ACABADO	PAC01	El tinturado de cuero no es uniforme	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAC02	Mal pegado de la plantilla	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAC03	Pegamento salientes en las juntas del la planta y el corte	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAC04	Hilos saliente que no son cortados	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAC05	Las plantillas muestran señales de pegamentos	o	o	X	/	o	o	2	1	25%
6	DESCALZADO	PDCC01	Demora en el descalzado (planta pegado en la horma)	o	/	x	x	o	o	4	1	42%

ANEXO 12: evaluación de las 6M en calzados LEO'S

TALLER DE CALZADO LEOS												
Orden del área	Área	Código del problema	Descripción del problema	Maquinaria	Materia prima	Mano de obra	método	medición	Medio ambiente	x	/	Nivel de Influencia
1	CORTE	PCO01	Excesos desperdicios en el corte.	X	o	X	X	/	o	6	1	58%
		PCO02	Demoras en organizar el sereado y verificar la cantidad cortada	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PCO03	Desconocimiento en la precisión y exactitud en el corte	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PCO04	las cuchillas y/o chavetas pierden su filo reiteradas veces	X	/	/	X	o	o	4	2	50%
		PCO05	Los moldes se están deteriorando por las condiciones inadecuadas	o	/	o	o	o	X	2	1	25%
2	ARMADO	PAR01	Defectos en la capellada por no humedecer la punta	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAR02	defecto en el calzado debido al uso del manto de cuero dañado	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAR03	No hay simetría en la unión de partes	o	o	x	x	x	o	6	0	50%
		PAR04	Mala colocación y pegado de la planta	x	o	x	x	o	o	6	0	50%
		PAR05	los broches y pegamentos no están en un lugar adecuado	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
		PAR06	Los falsos no están al alcance	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
		PAR07	los contrafuertes y demás materiales no se tienen en el lugar adecuado	o	o	o	X	o	o	2	0	17%
3	APARADO	PAP01	Los hilos, cintas y etiquetas no son de fácil acceso	o	/	X	X	/	o	4	2	50%
		PAP02	Cambios de hilos reiteradas veces	X	X	X	X	o	o	8	0	67%
		PAP03	los accesorios no son colocados adecuadamente	x	o	x	x	o	o	6	0	50%
		PAP04	no hay precisión y exactitud en el cosido	/	o	X	X	o	o	4	1	42%
		PAP05	derrames de pegamento en el corte del calzado	o	o	x	x	o	o	4	0	33%
4	DESCALZADO	PDCC01	Demora en el descalzado (planta pegado en la horma)	o	/	x	x	o	o	4	1	42%
5	DESBASTADO	PDB01	El desbaste no tiene una uniformidad	/	o	x	x	o	o	4	1	42%
		PDB02	Retrasos en el desbastado	o	o	x	/	o	o	2	1	25%
		PDB03	Falta de orden y control en el proceso de desbastado	o	o	x	/	o	o	2	1	25%
6	ACABADO	PAC01	Falta de homogeneidad en el tinteado del calzado	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAC02	Mal pegado de la plantilla	o	/	X	X	o	o	4	1	42%
		PAC03	Pegamento salientes en las juntas de la planta y el corte	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAC04	Hilos saliente que se obvian contar por falta de una inspección minuciosa	o	o	X	X	o	o	4	0	33%
		PAC05	Plantillas con señales de derrame de pegamento.	o	o	X	/	o	o	2	1	25%

ANEXO 13: análisis de criticidad de los problemas de calzados EYSER

código del problema	Nivel de influencia ordenado ascendente	Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado	Nivel de criticidad			Situación estimada		
				Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado				
PAP01	75%	7.76%	7.76%	Crítico			IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA DE LEAN MANUFACTURING		
PAP02	67%	6.90%	14.66%						
PAP03	50%	5.17%	19.83%						
PAP04	42%	4.31%	24.14%						
PAP05	33%	3.45%	27.59%						
PAR01	42%	4.31%	31.90%	Importante			"TECNOLÓGICA Y KAIZEN BLITZ"		
PAR02	33%	3.45%	35.34%					2.11%	2.11%
PAR03	50%	5.17%	40.52%					2.44%	4.55%
PAR04	50%	5.17%	45.69%					2.70%	7.26%
PAR05	17%	1.72%	47.41%					3.10%	10.36%
PAR06	17%	1.72%	49.14%					3.50%	13.85%
PAR07	17%	1.72%	50.86%	3.63%	17.48%	Trivial	"TECNOLÓGICA Y KAIZEN BLITZ"		
PDB01	42%	4.31%	55.17%	3.76%	21.24%				
PDB02	25%	2.59%	57.76%	3.89%	25.13%				
PDB03	25%	2.59%	60.34%	4.22%	29.35%				
PCO01	42%	4.31%	64.66%	4.42%	33.77%				
PCO02	42%	4.31%	68.97%	4.62%	38.39%				
PCO03	33%	3.45%	72.41%	4.95%	43.34%				
PCO04	25%	2.59%	75.00%	5.28%	48.61%				
PCO05	25%	2.59%	77.59%	5.44%	54.16%				
PAC01	42%	4.31%	81.90%	5.74%	59.89%				
PAC02	42%	4.31%	86.21%	5.94%	65.83%				
PAC03	33%	3.45%	89.66%	6.27%	72.10%				
PAC04	33%	3.45%	93.10%	6.60%	78.69%				
PAC05	25%	2.59%	95.69%	6.86%	85.55%				
PDC01	42%	4.31%	100.00%	7.12%	92.68%				
	967%		1306.90%	7.32%	100.00%				

ANEXO 14: análisis de criticidad de los problemas de calzados LEOS

código del problema	Nivel de influencia ordenado ascendente	Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado	Nivel de criticidad			Situación estimada		
				Nivel de influencia acumulado	% Nivel de influencia acumulado				
PAP02	67%	6.78%	6.78%	Crítico			IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA DE LEAN MANUFACTURING		
PCO01	58%	5.93%	12.71%						
PCO04	50%	5.08%	17.80%						
PAR03	50%	5.08%	22.88%						
PAR04	50%	5.08%	27.97%	Importante			"TECNOLÓGICA Y KAIZEN BLITZ"		
PAP01	50%	5.08%	33.05%					1.95%	1.95%
PAP03	50%	5.08%	38.14%					2.30%	4.26%
PCO02	42%	4.24%	42.37%					2.66%	6.91%
PAR01	42%	4.24%	46.61%					2.96%	9.87%
PAP04	42%	4.24%	50.85%					3.25%	13.12%
PDC01	42%	4.24%	55.08%	3.55%	16.67%	Trivial	"TECNOLÓGICA Y KAIZEN BLITZ"		
PDB01	42%	4.24%	59.32%	3.84%	20.51%				
PAC01	42%	4.24%	63.56%	4.14%	24.65%				
PAC02	42%	4.24%	67.80%	4.43%	29.08%				
PCO03	33%	3.39%	71.19%	4.73%	33.81%				
PAR02	33%	3.39%	74.58%	4.96%	38.77%				
PAP05	33%	3.39%	77.97%	5.20%	43.97%				
PAC03	33%	3.39%	81.36%	5.44%	49.41%				
PAC04	33%	3.39%	84.75%	5.67%	55.08%				
PCO05	25%	2.54%	87.29%	5.91%	60.99%				
PDB02	25%	2.54%	89.83%	6.09%	67.08%				
PDB03	25%	2.54%	92.37%	6.26%	73.35%				
PAC05	25%	2.54%	94.92%	6.44%	79.79%				
PAR05	17%	1.69%	96.61%	6.62%	86.41%				
PAR06	17%	1.69%	98.31%	6.74%	93.14%				
PAR07	17%	1.69%	100.00%	6.86%	100.00%				
	983%		1433.90%						

ANEXO 15: Selección y calificación de soluciones en Calzados EYSER

herramienta de manufactura esbelta	Crítico				Importante							Trivial										Calificación Histórica	calificación de implementacion	calificación final	evidencia					
	PAP01	PAP02	PAP03	PAP04	PAP05	PAR01	PAR02	PAR03	PAR04	PAR05	PAR06	PAR07	PDB01	PDB02	PDB03	PCO01	PCO02	PCO03	PCO04	PCO05	PAC01					PAC02	PAC03	PAC04	PAC05	PDC01
5S																											**	2		2
FICHA: S-5S-01																											*	1		1
FICHA: S-5S-02																											***	3	*	4
FICHA: S-5S-03	X																										***	3		3
FICHA: S-5S-04																											*	1		1
FICHA: S-5S-05																											*	1		1
SMED																											0		0	
FICHA: S-SMED-01																											*	1		1
FICHA: S-SMED-02																										**	2	*		3
FICHA: S-SMED-03																										**	2			2
FICHA: S-SMED-04																										***	3			3
FICHA: S-SMED-05																										**	2			2
TPM																											0		0	
FICHA: S-TPM-01		X																									*	1		1
FICHA: S-TPM-02			X																								*	1	*	2
FICHA: S-TPM-03																										**	2			2
FICHA: S-TPM-04																										**	2			2
KANBAN																											0		0	
FICHA: S-KAN-01																										***	3			3
FICHA: S-KAN-02																										*	1			1
FICHA: S-KAN-03																										**	2			2
FICHA: S-KAN-04																										**	2			2
ESTANDARIZACION																											0		0	
FICHA: S-EST-01														X												**	2			2
FICHA: S-EST-02				X																						*	1	*		2
FICHA: S-EST-03																	X									**	2			2
FICHA: S-EST-04																										***	3			3
JIDOKA																											0		0	
FICHA: S-JID-01																										*	1			1
FICHA: S-JID-02																										*	1			1
FICHA: S-JID-03																										*	1			1
FICHA: S-JID-04																										**	2			2
POKA YOKA																											0		0	
FICHA: S-POK-01																										**	2			2
FICHA: S-POK-02																										***	3			3
FICHA: S-POK-03																										*	1			1
FICHA: S-POK-04																										**	2			2
JUICIO DE EXPERTOS																											0		0	
FICHA: S-JEX-01																										**	2			2
FICHA: S-JEX-02																										***	3			3
FICHA: S-JEX-03																										**	2			2
FICHA: S-JEX-04																										**	2			2
FICHA: S-JEX-05																										***	3			3
SOLUCIONES TECNOLOGICAS																											0		0	
FICHA: S-TEC-01								X							X	X										***	3			3
FICHA: S-TEC-02														X												****	4	*		5
FICHA: S-TEC-03																										****	4			4
FICHA: S-TEC-04																										****	4			4
FICHA: S-TEC-05																										****	4			4
FICHA: S-TEC-06																										****	4			4
KAIZEN BLITZ																											0		0	
FICHA: S-KBL-01						X																				*****	6			6
FICHA: S-KBL-02																			X							*****	6	*		7
FICHA: S-KBL-03											X										X	X	X	X	X	***	3	*****		9
FICHA: S-KBL-04				X																	X					***	3	***		6
FICHA: S-KBL-05						X																				****	4	*		5
FICHA: S-KBL-06							X																			****	4	*		5
FICHA: S-KBL-07								X	X																	*****	6	***		9
FICHA: S-KBL-08									X	X																****	4	*		5
FICHA: S-KBL-09										X						X										****	4	*		5
FICHA: S-KBL-10																		X								****	4	*		5
																											134			159

ANEXO 17:



Escala de Likert

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

METODOLOGÍA DEL DEPURADO Y LA EFECTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE LAS EMPRESAS DE CALZADO DE HUÁNUCO

La presente encuesta será utilizada para determinar la efectividad de la metodología del depurado en las empresas de calzado, como parte de una investigación de tesis de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

La información que proporcione será manejada de manera confidencial.

Apellidos y nombres:

Puesto que Desempeña:

Nombre de la empresa de calzado: _____

Instrucciones: A continuación encontrará una serie de enunciados los cuales debe leer y marcar con una "X" en la casilla que mejor represente su respuesta.

Nº	ÍTEMS	Siempre (5)	Casi Siempre (4)	Regular (3)	Casi nunca (2)	Nunca (1)
USO DE RECURSOS						
1	¿La empresa cuenta con un procedimiento para ubicar materiales para la producción de calzado?					
2	¿Se capacita al personal acerca de las operaciones a realizar?					
3	¿Existen demoras en los procesos de producción?					

Nº	ÍTEMS	Siempre (5)	Casi Siempre (4)	Regular (3)	Casi nunca (2)	Nunca (1)
4	¿Los materiales, insumos y accesorios se encuentran almacenados de manera adecuada?					
5	¿La empresa cuenta con mantenimiento de herramientas y maquinas?					
6	¿La empresa controla la calidad de materiales e insumos que ingresan al almacén?					
7	¿existe un procedimiento estandarizado para las operaciones de producción?					
8	¿las estaciones de trabajo se encuentran ordenadas y limpias?					
9	¿La empresa realiza controles de calidad antes de entregar una orden?					
10	¿La empresa cumple todas las ordenes de producción requeridas?					
11	¿Existe procedimientos repetitivos en las operaciones de calzado?					
12	¿Existen calzados en proceso o terminados que son descartados por mala operación?					
13	¿Existe un procedimiento que permita determinar la cantidad optima de productos a procesar?					
14	¿La empresa pierde cuero durante el proceso de producción?					

Nº	ÍTEMS	Siempre (5)	Casi Siempre (4)	Regular (3)	Casi nunca (2)	Nunca (1)
15	¿La empresa indaga precios de insumos y materiales de otros proveedores periódicamente?					
16	¿la empresa diseña sus productos acordes a la demanda del mercado?					
17	¿La empresa automatiza los procesos con fines de mejorar su productividad?					
18	¿la empresa cuenta con un programa de producción?					
19	¿la empresa plantea estrategias para reducir al máximo el consumo de sus recursos?					
20	¿La empresa cuenta medidas de seguridad?					

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO 18**Anexo fotográfico**

Visita técnica en la empresa de Calzado Leo's



Fuente: propia



Fuente: propia



Fuente: propia



Fuente: propia



Fuente: propia

Sensibilización en la metodología del depurado



Fuente: propia



Implementación de mejoras
Formato de control de producción



Fuente: propia

Adquisición de troqueladora



ANEXO 19:
PADRON DE FABRICANTES DE CALZADO DE LA REGION DE HUANUCO

PADRON GENERAL DE ASOCIACION DE FABRICANTES DE CALZADO Y AFINES (AFACA)			
1	LUCAS OSORO ARMANDO	RUC	10406516364
2	JUAN NOLASCO PAUCAR	RUC	20529073578
3	ELOY PALACIOS VERAMENDI	RUC	10419073578
4	ALEX VINGULA OSORIO	RUC	10428315338
5	MUCHA CAMARENA LIZARDO EVER	RUC	10206511741
6	CIRO MONTALVO ALEGRIA	RUC	10443944481
7	RICHARD HUAMAN SANDOVAL	RUC	10458083059
8	HERCILIO MONTALVO ALEGRIA	RUC	10207219211
9	PERCY CASIMIRO CASIMIRO	RUC	10434439014
10	ENA CAJAS BRAVO	RUC	10426388646
11	GLORIA ANGULO RODRIGUEZ	RUC	10042055463
12	ELIZABET RAMIREZ VALQUEZ	RUC	10410146474
13	CLUBER MEDINA CARUZO	RUC	10440851911
14	ARTURO ARENALES ÑAUPARI	RUC	10206955525
15	GUSTAVO MUCHA CAMARENA	RUC	10206888259
16	JAHSO A. HUERTA SUDARIO	RUC	10801242117
17	TEODORO GODOY LIBERATO	RUC	10403378173
18	MARLENI ALARCON CAPCHA	RUC	10446449899
19	WILFREDO BERNUY CAJAS	RUC	10226423252
20	JENNY PAJUELO BORJA	RUC	10226742561
21	MARIELA MUCHA ALVAREZ	RUC	10474877588
22	ABEL JUIPA CAMPOS	RUC	10225064470
23	GANDHY DURAN BRAVO	RUC	10735816053
24	CESAR JACINTO CASIMIRO PIZARRO	RUC	10224806065
25	SOLEDAD MARIA CARBAJAL	RUC	10800744925
26	ALINDA ELIZABTH MEZA APLIPAZA	RUC	10227024335
27	ALCEDO HUACACHINO SIMEON	RUC	10224474721
28	HITLER VASQUEZ SALAZAR	RUC	10800668854
29	WALTER RIVERA CONDEZO	RUC	10408417525
30	ELDER MONTALVO ALEGRIA	RUC	10440345749
31	ISIDRO VILCA CABALLERO	RUC	10207020031
32	OLIVER EDUARDO MUCHA CHAVEZ	RUC	10450645368
33	JUAN VILLANUEVA LOPEZ	RUC	10230805453
34	ESTEFANY BARRETO CALDAS	RUC	10230805453
35	GANDHY WILLIAM DURAN BRAVO	RUC	10451417491
36	GRACIELA CAMARENA DE MUCHA	RUC	10225114545
37	EDGAR SAAVEDRA POMA	RUC	10406137746
38	CIRILO LAZARO FIGUEROA	RUC	10227466451
39	FELIZ WILSON VALENTIN ROJAS	RUC	10421528182
40	JHONY PALACIOS VERAMENDI	RUC	10468382763
41	KAROLA MICHUY SANDOVAL	RUC	10417099455

PADRON GENERAL DE ASOCIACION DE FABRICANTES DE CALZADO Y AFINES (AFACA)			
42	ENA CAJAS BRAVO	RUC	10426383646
43	RONAL VILLANUEVA MUCHA	RUC	10455359509
44	CIRILA ALVAREZ ACOSTA	RUC	10224810500
45	GLORIA CASIMIRO PIZARRO	RUC	10224692850
46	JHON ANDREZ HUAYANAY	RUC	10451091161
47	SATURNINO SIMON VENTURO	RUC	10231654173
48	EDWING VILCA SALAZAR	RUC	10417814979
49	LUIS QUISPE LEYVA	RUC	10427613635
50	JOEL ALBORNOZ RAMIREZ	RUC	10225092465
51	HERMOGENES PALACIOS JARA	RUC	10228684517
52	HUGO SANTILLAN RAMOS	RUC	10224836835
53	CLIDER EVARISTO GOMEZ	RUC	10224950832
54	ELIZABETH RAMIREZ VASQUEZ	RUC	10215479485
55	DORA ROSA MUÑOZ SHAPIANA	RUC	10215479485
56	LINCOLN ANICETO MALLQUI	RUC	10227600671

Fuente: Resolucion N° 0156-2014-UNHEVAL/FIlyS-CF, Convenio específico de cooperacion entre la asociacion de fabricantes de Calzado y Afines (AFACA) y la Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huanuco - Facultad de Ingenieria Industrial y sistemas

METODOLOGÍA DEL DEPURAD

FICHAS DE SOLUCIONES



CONTROL DE DESPERDICIOS DE MATERIAL EN EL CORTE

Herramienta Lean: 5S

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA ORDENAR MATERIALES EN UNA EMPRESA DE CALZADO	Código de ficha: S-5S-03						
		Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado Los materiales encuentran en logares inadecuados que imposibilitan el fácil acceso para ser utilizados.</p>								
<p>2. Características de la empresa</p>								
<table border="1"> <tr> <td>Dimensión</td> <td>Microempresa</td> </tr> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td>S/. 4500.00</td> </tr> </table>			Dimensión	Microempresa	Número de trabajadores	16	Utilidad referencial semanal	S/. 4500.00
Dimensión	Microempresa							
Número de trabajadores	16							
Utilidad referencial semanal	S/. 4500.00							
<p>3. Objetivo Ordenar los materiales utilizados en la empresa de calzado con la metodología 5'S.</p>								
<p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final</p> <p>Productividad_(i) = producción/ costo de recursos= (1000 pares de calzado / mes) / (600 soles/mes) Productividad_(i) = 1.6 pares/sol</p> <p>Productividad_(f) = (1300 pares de calzado / mes) / (600 soles/mes) Productividad_(f) = 2.16 pares/sol</p>								
<p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> Estantes, Cajas de madera con ruedas, Etiquetas, Pintura, Clavos, Tarugos, Tornillos, Canaletas, cables eléctricos, enchufes y tomacorrientes. 								
<p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> S/. 500.00 								
<p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> 10 días 								

8. Tipo de solución:

Solución lean Manufacturing -5S

9. Procedimiento de Solución

- **Clasificar:** clasifique los materiales de la empresa de la siguiente forma:
 - ✓ Materiales de uso diario: cueros, pegamentos,
 - ✓ Maquinarias: troqueladora, desbastadora
 - ✓ Materiales de uso periódico:
 - ✓ Materiales en desuso:
- **Organizar:** ubique los materiales según su uso de tal manera que queden lo más próximo a su ambiente de trabajo los materiales que necesita con mayor frecuencia. Para lograrlo realice las siguientes acciones:
 - ✓ Coloque las hormas en estantes con etiquetas de tal manera que sean sencilla su identificación.
 - ✓ Distribuya las máquinas en forma de "U", de tal manera, que las operaciones estén ubicadas de manera secuencial.
 - ✓ Utilice cables eléctricos, canales, tomacorrientes y otros para suministrar energía a sus máquinas.
 - ✓ Ubique un espacio solo para el colocado de materiales de limpieza.
 - ✓ En el área utilizado como almacén coloque los materiales con un sistema de Kardex y ordene de tal manera que los materiales sean de fácil obtención. No los guarde en cajas cerradas. Y evite que el almacén tenga aberturas como ventanas por motivos de seguridad y para evitar que el polvo ingrese al almacén.
- **Limpieza:** esta actividad debe formar parte de los hábitos de los trabajadores y se debe exigir a los trabajadores a limpiar su zona de trabajo al finalizar su jornada del día. Además, en los procesos que genere demasiadas mermas o desperdicios como en la operación de corte, desbastado o rematado es útil colocar cajas con ruedas de tal manera que todos los desperdicios se depositen en la caja y sea fácil su traslado a la zona de desechos. También, debe designar algunos días como jornadas de limpieza, donde se deben realizar campañas de concientización y difusión de buenos hábitos de limpieza.
- **Estandarización:** señalice los ambientes de la empresa para saber el nombre de las áreas de trabajo y zonas seguras en caso de sismos o zonas de primeros auxilios. También elabore formatos de trabajo según los registros que requiera guardar. Elabore instructivos de las operaciones de trabajo en cada estación.
- **Disciplina:** programe auditorias inopinadas, para mantener la metodología funcionando sostenidamente.

10. Fuente de consulta

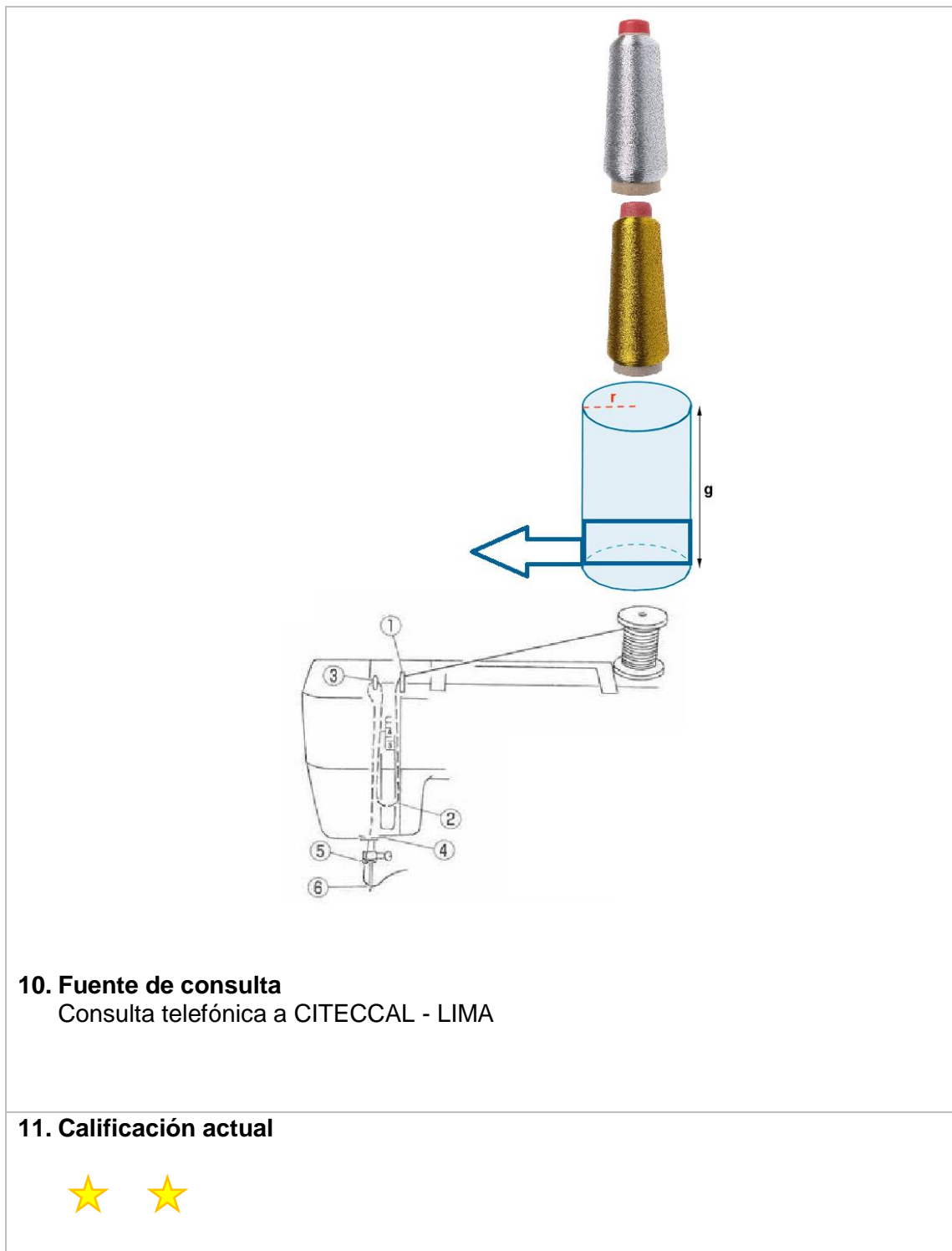
Entrevista de criterios de mejora al empresario en el sector calzado Lizardo Mucha Camarena.

11. Calificación actual

**PROCEDIMIENTO PARA
REDUCIR TIEMPOS DE
PREPARACIÓN DE
HILOS** Herramienta Lean: SMED

METODOLOGÍA DEL DEPURADO		PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR TIEMPOS DE PREPARACIÓN DE HILOS	Código de ficha: S-TPM-01 Versión: Ver 01					
1. Problema identificado En la empresa se encontró que sucesivas veces se realizan cambios de hilos durante el proceso de armado.								
2. Características de la empresa								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="362 800 673 835">Dimensión</th> <th data-bbox="673 800 1419 835">Mediana empresa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="362 835 673 905">Número de trabajadores</td> <td data-bbox="673 835 1419 905">44</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 905 673 974">Utilidad referencial semanal</td> <td data-bbox="673 905 1419 974">S/. 40 000.00</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensión	Mediana empresa	Número de trabajadores	44	Utilidad referencial semanal	S/. 40 000.00		
Dimensión	Mediana empresa							
Número de trabajadores	44							
Utilidad referencial semanal	S/. 40 000.00							
3. Objetivo Elaborar una estrategia para disminuir tiempos de preparación de los hilos durante el proceso de armado								
4. Indicador de Diagnóstico inicial y final Tiempo de paradas inicial (colocación de hilos) = 8 min / modelo Tiempo de paradas final (colocación de hilos) = 22 seg / modelo								
5. Recursos <ul style="list-style-type: none"> • Papel, lapicero 								
6. Costo de implementación <ul style="list-style-type: none"> • S/. 240.00 								
7. Tiempo de implementación <ul style="list-style-type: none"> • 1 días 								
8. Tipo de solución: Solución lean Manufacturing -SMED								
9. Procedimiento de Solución								

- Elabore un listado ordenado de los hilos que necesitara secuencialmente por cada modelo de calzado.
- Fabrique un surtidor de hilos, este puede ser un cilindro que al quitar el hilo colocado en la maquina caida el siguiente que se necesite. Figura adjunta
- Coloque los conos de hilos según el listado de hilos elaborados previamente.
- Ubique la punta del hilo en la máquina de coser para iniciar el procedimiento.
- Elabore un procedimiento estándar para ubicar el hilo en la máquina. En caso de que algunos orificios sean demasiado pequeños amplíelos con un troquel para facilitar el pase de los hilos.



PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR SUTURAS CON SIMETRÍA

Herramienta Lean: Estandarización

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR SUTURAS CON SIMETRÍA	Código de ficha: S-EST-02						
		Versión: Ver 01						
1. Problema identificado La empresa detecto que las suturas no llevan simetría debido a que el personal usa el pulso para el cosido de las partes.								
2. Características de la empresa								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="362 800 673 835">Dimensión</td> <td data-bbox="673 800 1419 835">Microempresa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 835 673 905">Número de trabajadores</td> <td data-bbox="673 835 1419 905">11</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 905 673 974">Utilidad referencial semanal</td> <td data-bbox="673 905 1419 974">S/. 2 300.0</td> </tr> </table>			Dimensión	Microempresa	Número de trabajadores	11	Utilidad referencial semanal	S/. 2 300.0
Dimensión	Microempresa							
Número de trabajadores	11							
Utilidad referencial semanal	S/. 2 300.0							
3. Objetivo Estandarizar el procedimiento de cosido para evitar errores.								
4. Indicador de Diagnóstico inicial y final Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 120 unidades Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 2 unidades								
5. Recursos <ul style="list-style-type: none"> • Papel, lapicero de tinta normal, lapicero de tinta para cuero, 								
6. Costo de implementación <ul style="list-style-type: none"> • S/. 50.00 								
7. Tiempo de implementación <ul style="list-style-type: none"> • 1 días 								
8. Tipo de solución: Solución lean manufacturing								
9. Procedimiento de Solución								

- Elabore los moldes de diseño con orificios lineales alrededor de la zona donde se realizará el cosido. De tal manera que al trazar las líneas al cuero se pueda observar líneas por donde se coserá.
- Corte las piezas del cuero y al llegar a la operación de cosido realícelo a la velocidad en la que se sienta más cómodo. En caso de los supervisores no exija rapidez a sus trabajadores principiantes.
- Elabore un instructivo con los movimientos que debe realizar el operador en un tipo de calzado, el instructivo debe estar acompañado de ilustraciones para facilitar su lectura.

**10. Fuente de consulta**

<http://www.opciodiamant.com/reparacion-de-sapatos-mediante-el-proceso-decosido.html>

11. Calificación actual

PROCEDIMIENTO PARA DAR FLEXIBILIDAD A LAS CAPELLADAS DE CUERO

Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA DAR FLEXIBILIDAD A LAS CAPELLADAS DE CUERO	Código de ficha: S-KBL-01						
		Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado La empresa humedece las capelladas con la intención de generar flexibilidad en el material, sin embargo, esta operación es realizada sin tomar en cuenta parámetros de homogeneidad y tiempo estándar de humedecimiento, provocando la ruptura del cuero durante la operación de armado.</p> <p>2. Características de la empresa</p> <table border="1" data-bbox="362 806 1419 978"> <tr> <td>Dimensión</td> <td>Microempresa</td> </tr> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td>S/. 3 300.0</td> </tr> </table> <p>3. Objetivo Determinar un procedimiento estándar para dotar de flexibilidad a las capelladas de cuero</p> <p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final</p> <p>Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 30 unidades Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 1 unidades</p> <p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rociador manual, agua <p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 5.00 <p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 día <p>8. Tipo de solución: Solución lean Manufacturing – Kaizen Blitz</p> <p>9. Procedimiento de Solución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloque las capelladas sobre un material plástico separadas una de otras. 			Dimensión	Microempresa	Número de trabajadores	14	Utilidad referencial semanal	S/. 3 300.0
Dimensión	Microempresa							
Número de trabajadores	14							
Utilidad referencial semanal	S/. 3 300.0							

- Rocíe agua sobre las capelladas hasta que todas estén uniformemente humedecidas. El rociador puede ser como el que se presenta en la figura



- Espere un tiempo no menor a 20 min ni mayor a 30 min antes de pasar a la siguiente operación.

10. Fuente de consulta

<http://www.lapatria.com/tenga-en-cuenta/cuide-y-humecte-sus-articulos-decuero-32162>

11. Calificación actual

PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIONAR LA CALIDAD DE CUERO

Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA INSPECCIONAR LA CALIDAD DE CUERO	Código de ficha: S-KBL-05						
		Versión: Ver 01						
1. Problema identificado La empresa tiene rotura del material al momento de confeccionar el calzado debido a la baja calidad del cuero de calzado.								
2. Características de la empresa								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="362 800 673 835">Dimensión</th> <th data-bbox="673 800 1419 835">Empresa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="362 835 673 905">Número de trabajadores</td> <td data-bbox="673 835 1419 905">22</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 905 673 974">Utilidad referencial semanal</td> <td data-bbox="673 905 1419 974">S/. 10 00.0</td> </tr> </tbody> </table>			Dimensión	Empresa	Número de trabajadores	22	Utilidad referencial semanal	S/. 10 00.0
Dimensión	Empresa							
Número de trabajadores	22							
Utilidad referencial semanal	S/. 10 00.0							
3. Objetivo Determinar la calidad de cuero que ingresa a la planta de producción								
4. Indicador de Diagnóstico inicial y final Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 125 unidades Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 1 unidades								
5. Recursos <ul style="list-style-type: none"> Equipo de medición manométrica 								
6. Costo de implementación <ul style="list-style-type: none"> S/. 550.00 								
7. Tiempo de implementación <ul style="list-style-type: none"> 1 semana 								
8. Tipo de solución: Solución lean Manufacturing – Kaizen Blitz								
9. Procedimiento de Solución <ul style="list-style-type: none"> Identifique al proveedor con mayor tiempo en el mercado, ya que garantizará menor cantidad de imperfecciones en el cuero. 								

- Asuma que el cuero de la más alta calidad siempre tiene imperfecciones por ser de procedencia animal y esto no permite la uniformidad del material.
- Adquiera un manómetro de presión diferencial para medir el soporte del cuero. Estos equipos se obtienen en tiendas de venta especializada.



- Haga pruebas aleatorias en distintas zonas del cuero con una fuerza no mayor a 5 pascales por metro cuadrado. Si no existe ruptura en ninguna prueba guarde el lote en su totalidad. La muestra tomada para el control de calidad debe ser aleatoria.
- Si existe ruptura del material durante la prueba pinte con un marcador las zonas afectadas, las mismas que serán despreciadas en el momento de realizar el procedimiento de corte. Repita este procedimiento con el 35% del material recepcionado.
- Estime cambiar de proveedor en caso presente demasiadas imperfecciones

10. Fuente de consulta

<https://www.youtube.com/watch?v=V25eP7kA3mk>

11. Calificación actual



PROCEDIMIENTO PARA UNIÓN DE PIEZAS DE MANERA SIMÉTRICA

Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA UNIÓN DE PIEZAS DE MANERA SIMÉTRICA	Código de ficha: S-KBL-06						
		Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado La empresa tiene calzados con costuras no uniformes con aspecto torcido, que al ser vendidos genera rechazo por parte del cliente.</p>								
<p>2. Características de la empresa</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensión</td> <td>Micro empresa</td> </tr> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td>S/. 2 300.0</td> </tr> </table>			Dimensión	Micro empresa	Número de trabajadores	8	Utilidad referencial semanal	S/. 2 300.0
Dimensión	Micro empresa							
Número de trabajadores	8							
Utilidad referencial semanal	S/. 2 300.0							
<p>3. Objetivo Implementar un procedimiento de apoyo para mejorar la realización de costuras en el calzado.</p>								
<p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final</p> <p>Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 125 unidades Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 0 unidades</p>								
<p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales de diseño 								
<p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 200.00 								
<p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 días 								

8. Tipo de solución:

Solución lean Manufacturing – Kaizen Blitz.

9. Procedimiento de Solución

- Utilice lapiceros para cuero en colores notables como blanco o amarillo, de tal manera que sea fácil al operador recorrer las puntadas por el lugar correcto.



- Establezca un ritmo de producción en los operarios por niveles de experiencia: principiante, intermedio y experto. De esta manera los operarios no están sujetos a presión por nivel de producción.
- Identifique a su operario con mayor experiencia en realizar el cocido. Tome en cuenta que la operación de cocido requiere de alta destreza por parte del operario.
- Asigne al operario con mayor destreza un horario de inspección de sus compañeros operarios para que ayude a mejorar su técnica de trabajo.
- Haga una verificación visual aleatoria en lotes de calzado para comprobar que la técnica fue entendida por los operarios. Entendiéndose, que la técnica está referida a las posturas de las manos, modos de realizar el punteado y el ritmo de trabajo.

10. Fuente de consulta
Entrevista calzados Nolasco

11. Calificación actual



PROCEDIMIENTO PARA COLOCACIÓN DE TALONERAS

Solución tecnológica

METODOLOGÍA DEL DEPURADO		PROCEDIMIENTO PARA COLOCACIÓN DE TALONERAS	Código de ficha: S-TEC-01 Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado Los operarios de la empresa comenten errores al momento de colocar las taloneras provocando que la resistencia durante el uso sea afectada.</p>									
<p>2. Características de la empresa</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Dimensión</th> <th>Empresa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td style="text-align: center;">S/. 15 00.0</td> </tr> </tbody> </table>			Dimensión	Empresa	Número de trabajadores	25	Utilidad referencial semanal	S/. 15 00.0	
Dimensión	Empresa								
Número de trabajadores	25								
Utilidad referencial semanal	S/. 15 00.0								
<p>3. Objetivo Adquirir maquinaria para automatizar el proceso de colocación de taloneras</p>									
<p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final</p> <p>Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 88 unidades</p> <p>Unidades defectuosas (cosido no simétrico) = 0 unidades</p>									
<p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversión monetaria 									
<p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 12 500.00 									
<p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 meses 									
<p>8. Tipo de solución: Solución tecnológica</p>									
<p>9. Procedimiento de Solución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifique los proveedores de maquinarias de calzado en su región. 									

- Consulte por la adquisición de una maquina armadora de punta y talón. Las maquinas se pueden adquirir en estado de uso o nueva. Escoja según sus posibilidades monetarias.
- En cualquier situación de compra, incorpore la capacitación del uso de la maquinaria para sus operarios.
- Inicie el uso de la maquina con pedidos pequeños y aumente gradualmente hasta que sea usado por cualquier nivel de producción



10. Fuente de consulta
Consulta CITECCAL

11. Calificación actual



**PROCEDIMIENTO PARA
TENER ACCESORIOS
DE CALZADO AL
ALCANCE DEL
OPERARIO**

Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO		PROCEDIMIENTO PARA TENER ACCESORIOS DE CALZADO AL ALCANCE DEL OPERARIO	Código de ficha: S-KBL-07						
			Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado Los operarios de la empresa realizar varios recorridos para obtener los materiales que necesitan en la fabricación de calzado, especialmente, cuando los materiales son pequeños.</p>									
<p>2. Características de la empresa</p>									
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="362 768 673 810">Dimensión</td> <td data-bbox="673 768 1425 810">Micro empresa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 810 673 877">Número de trabajadores</td> <td data-bbox="673 810 1425 877">14</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 877 673 947">Utilidad referencial semanal</td> <td data-bbox="673 877 1425 947">S/. 4 000.0</td> </tr> </table>				Dimensión	Micro empresa	Número de trabajadores	14	Utilidad referencial semanal	S/. 4 000.0
Dimensión	Micro empresa								
Número de trabajadores	14								
Utilidad referencial semanal	S/. 4 000.0								
<p>3. Objetivo Implementar un procedimiento para ayudar al operario a tener accesorios de calzado a su alcance instantáneo.</p>									
<p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final</p> <p>Tiempo de recorrido del operario (producción de 60 pares) = 240 min Tiempo de recorrido del operario (producción de 60 pares) = 12 min</p>									
<p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaleco con bolsillos multiple 									
<p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> S/. 700.00 									
<p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 semana 									
<p>8. Tipo de solución: Solución lean – Kaizen blitz</p>									
<p>9. Procedimiento de Solución</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabore una lista de los accesorios mas solicitados en su almacén. Agrupe sus accesorios en grupos de 12 pares 									

- Requiera la fabricación de chalecos con bolsillos múltiples y distribuya entre cada uno de sus trabajadores.



10. Fuente de consulta
Consulta CITECCAL

11. Calificación actual



PROCEDIMIENTO PARA TENER MATERIALES NO PORTABLES AL ALCANCE DEL OPERARIO

Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA TENER MATERIALES NO PORTABLES AL ALCANCE DEL OPERARIO	Código de ficha: S-KBL-08						
		Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado La empresa se traslada diariamente a traer materiales del almacén hacia la zona de trabajo. Se realizan múltiples recorridos produciéndose considerables pérdidas de tiempo.</p> <p>2. Características de la empresa</p> <table border="1" data-bbox="362 835 1419 1003"> <thead> <tr> <th>Dimensión</th> <th>Empresa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td>S/. 14 800.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Objetivo Implementar un procedimiento para ayudar al operario a tener los materiales no portables al alcance de la zona de trabajo.</p> <p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final</p> <p>Tiempos muertos (una jornada de trabajo) = 85 min Tiempos muertos (una jornada de trabajo) = 12 min</p> <p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> Carro de mano con portamateriales <p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> S/. 1500.00 <p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 semana <p>8. Tipo de solución: Solución lean – Kaizen blitz</p> <p>9. Procedimiento de Solución</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabore una lista de los materiales no portátiles con mayor uso en su almacén. Agrupe sus accesorios en grupos de 12 pares 			Dimensión	Empresa	Número de trabajadores	27	Utilidad referencial semanal	S/. 14 800.0
Dimensión	Empresa							
Número de trabajadores	27							
Utilidad referencial semanal	S/. 14 800.0							

- Requiera la fabricación de carritos con cajas para portar materiales. La cantidad de carritos y cajas dependerá de la cantidad de flujo de materiales de la empresa.
- Incorpore los carritos al almacén y capacite al almacenero para que coloque la cantidad adecuada de materiales en cajas de los carritos.
- Elabore un plan de distribución de materiales con las órdenes de compras pendientes.
- Capacite a los trabajadores sobre el uso de los carritos, de tal manera que solo deben solicitar los materiales al comenzar el día y devolver los sobrantes al finalizarlo.

**10. Fuente de consulta**

Consulta

http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/4846/TTL_Casta%C3%B1oRiverJuanCamilo_2016.pdf?sequence=1

11. Calificación actual

PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE DESBASTADO

Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE DESBASTADO	Código de ficha: S-KBL-03						
		Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado La empresa identificó numerosas piezas con un desbaste deficiente y como consecuencia al momento de unir las piezas se pudo observar imperfecciones.</p> <p>2. Características de la empresa</p> <table border="1" data-bbox="363 800 1419 974"> <tr> <td>Dimensión</td> <td>Micro Empresa</td> </tr> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td>S/. 3 200.0</td> </tr> </table> <p>3. Objetivo Implementar un procedimiento para mejorar la calidad de desbastado.</p> <p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final Unidades defectuosas (una jornada de trabajo) = 156 piezas Unidades defectuosas (una jornada de trabajo) = 20 piezas</p> <p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo de mantenimiento y calibración de maquinarias. • Costo de capacitación externa del personal <p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 1500.00 <p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 semana 			Dimensión	Micro Empresa	Número de trabajadores	8	Utilidad referencial semanal	S/. 3 200.0
Dimensión	Micro Empresa							
Número de trabajadores	8							
Utilidad referencial semanal	S/. 3 200.0							
<p>8. Tipo de solución: Solución lean – Juicio de expertos</p> <p>9. Procedimiento de Solución Se elaboró las siguientes recomendaciones en base a la información brindada por un experto en producción de Calzado:</p>								

- Verifique que los protocolos de mantenimiento se cumplan según la planificación.
- Calibre los ángulos y perillas encargadas de direccionar el desbastado.
- Cambie las fajas desbastadas
- Lubrique el material a fin de conseguir que los engranes funcionen correctamente.
- Verifique que la fuente de poder recibida por el motor de la máquina tenga la cantidad adecuada de energía.
- Verifique que los cueros se encuentren en condiciones óptimas para ser utilizadas por una máquina devastadora. Evite utilizar las partes del cuero que pertenecen a la pierna del animal, ya que son cueros con baja calidad.

10. Fuente de consulta

Entrevista Lizardo Mucha Camarena

11. Calificación actual

PROCEDIMIENTO DE INDUCCIÓN PARA TRABAJADORES NUEVOS

Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO		PROCEDIMIENTO DE INDUCCIÓN PARA TRABAJADORES NUEVOS	Código de ficha: S-EST-01						
		Versión: Ver 01							
<p>12. Problema identificado La empresa identificó que los trabajadores nuevos cometen múltiples errores al iniciar sus labores, aun cuando poseen experiencia laboral.</p>									
<p>13. Características de la empresa</p> <table border="1" data-bbox="362 800 1419 972"> <thead> <tr> <th data-bbox="362 800 673 835">Dimensión</th> <th data-bbox="673 800 1419 835">Mediana Empresa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="362 835 673 905">Número de trabajadores</td> <td data-bbox="673 835 1419 905">16</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 905 673 972">Utilidad referencial semanal</td> <td data-bbox="673 905 1419 972">S/. 7 000.0</td> </tr> </tbody> </table>				Dimensión	Mediana Empresa	Número de trabajadores	16	Utilidad referencial semanal	S/. 7 000.0
Dimensión	Mediana Empresa								
Número de trabajadores	16								
Utilidad referencial semanal	S/. 7 000.0								
<p>14. Objetivo Implementar un procedimiento de inducción para ayudar a los operarios a adaptarse de manera adecuada a las funciones de su trabajo.</p>									
<p>15. Indicador de Diagnóstico inicial y final Número de errores del personal (una jornada de trabajo) = 67errores Número de errores del personal (una jornada de trabajo) = 2 errores</p>									
<p>16. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo de capacitación interna del personal 									
<p>17. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo se estiman costos indirectos. 									
<p>18. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas 									
<p>19. Tipo de solución: Solución lean – estandarización</p>									
<p>20. Procedimiento de Solución Elabore un programa de entrenamiento del personal nuevo sin tomar en cuenta la experiencia profesional que tenga el operario. El programa debe contener por lo menos lo siguiente:</p>									

- Una charla teórica del método de fabricación de calzado de la empresa.
- Una charla teórica de las medidas de seguridad de la empresa en caso de incidentes o accidentes.
- Utilice los horarios donde existan tiempos muertos en las máquinas para entrenar al operario.
- Utilice los pedidos pequeños para iniciar el trabajo del nuevo operario.
- Realice una charla final para aclarar dudas del operario.

21. Fuente de consulta

Consulta – Citeccal

22. Calificación actual

PROCEDIMIENTO PARA TECNIFICAR LA OPERACIÓN DE CORTE

Solución tecnológica

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA TECNIFICAR LA OPERACIÓN DE CORTE	Código de ficha: S-TEC-01
		Versión: Ver 01

- 1. Problema identificado**
La empresa identificó que se pierde mucho cuero al realizar el corte en una operación manual con el uso de chavetas y afiladores.
- 2. Características de la empresa**

Dimensión	Micro Empresa
Número de trabajadores	9
Utilidad referencial semanal	S/. 2 500.0
- 3. Objetivo**
Tecnificar la operación de corte en una empresa de calzado.
- 4. Indicador de Diagnóstico inicial y final**
Peso de Cuero desperdiciado (una jornada de trabajo) = **62 Kg**
Peso de Cuero desperdiciado (una jornada de trabajo) = **2 Kg**
- 5. Recursos**
 - Máquina troqueladora
 - troqueles
- 6. Costo de implementación**
 - S/. 14 000.00
- 7. Tiempo de implementación**
 - 8 semanas

- 8. Tipo de solución:**
Solución tecnológica
- 9. Procedimiento de Solución**
 - Realice un estudio de mercado a fin de conseguir la maquina troqueladora de acuerdo a las necesidades de la empresa.
 - Requiera la fabricación de troqueles de los calzados con mayor volumen de ventas.

- Capacite a los operarios en el uso de la troqueladora.

10. Fuente de consulta

Edber Varas Calzados Shillacoto.

11. Calificación actual

PROCEDIMIENTO PARA UBICAR ACCESORIOS CORRECTAMENTE

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA UBICAR ACCESORIOS CORRECTAMENTE	Código de ficha: FICHA: S-KBL-09						
		Versión: Ver 01						
12. Problema identificado								
La empresa identifico que los accesorios (ojales, cintas, aros, marcas, laminillas de plásticos, herrajes, etc.) no son colocados simétricamente en las cortes laterales, capellana, talón, entre otros								
13. Características de la empresa								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="362 831 673 867">Dimensión</td> <td data-bbox="673 831 1417 867">Microempresa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 867 673 936">Número de trabajadores</td> <td data-bbox="673 867 1417 936">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 936 673 1005">Utilidad referencial mensual</td> <td data-bbox="673 936 1417 1005">S/. 4300.00</td> </tr> </table>			Dimensión	Microempresa	Número de trabajadores	20	Utilidad referencial mensual	S/. 4300.00
Dimensión	Microempresa							
Número de trabajadores	20							
Utilidad referencial mensual	S/. 4300.00							
14. Objetivo								
Colocar adecuadamente los accesorios (ojales, cintas, aros, marcas, laminillas de plásticos, herrajes) en los cortes								
15. Indicador de Diagnóstico inicial y final								
$\text{Productividad}_{(i)} = \text{producción} / \text{costo de recursos} = (1000 \text{ pares de calzado} / \text{mes}) / (600 \text{ soles/mes})$								
$\text{Productividad}_{(i)} = 1.6 \text{ pares/sol}$								
$\text{Productividad}_{(f)} = (1300 \text{ pares de calzado} / \text{mes}) / (600 \text{ soles/mes})$								
$\text{Productividad}_{(f)} = 2.16 \text{ pares/sol}$								
16. Recursos								
<ul style="list-style-type: none"> Cajas pequeñas de madera distribuido en pequeñas celdas de(7cmx7cmx10cm), marcadores, tijeras, bolsitas, etiquetas, 								
17. Costo de implementación								
<ul style="list-style-type: none"> S/. 100.00 								
18. Tiempo de implementación								
<ul style="list-style-type: none"> 3 días 								

19. Tipo de solución:

Solucion Lean Manufacturing- POKA YOKE

20. Procedimiento de Solución

- ✓ Diseñar una caja de triplay por 20.8comx20.8comx7cm, distribuido en 16 casilleros de 4cmx4cm.
- ✓ Rotularlo cada celda de acuerdo al accesorio a almacenar sea: (ojales, cintas, aros, marcas, laminillas de plásticos, herrajes)
- ✓ Diseñar troqueles o selladores para distribuir simétricamente los ojales, aros, herrajes y laminillas de plástico.
- ✓ Marcar con plumones de colores los accesorios metálicos y de plástico, escribir números de colores para orientar el colocado correcto.
- ✓ Para los accesorios de hilo como cintas y marcas hacer cortes estándar y almacenarlo en la casilla de la caja de triplay para su fácil uso.
- ✓ En las cintas constadas marcar con un plumón señales y márgenes de tolerancia para el colocalo en el cosido, de esta manera evitar errores.

21. Fuente de consulta

Entrevista de criterios de mejora al empresario en el sector calzado Lizardo Mucha Camarena.
Procedimiento de fabricación de calzados en México

22. Calificación actual

**PROCEDIMIENTO PARA
PEGAR
ADECUADAMENTE EL
TRASLAPE DE PIEZAS**

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA PEGAR ADECUADAMENTE EL TRASLAPE DE PIEZAS	Código de ficha: FICHA: S-EST-03						
		Versión: Ver 01						
<p>23. Problema identificado La empresa observo que reiteradas veces había señales de derrame de pegamento fuera del margen del traslape el cual ensuciaba el corte y no permitía hacer una sutura cómoda</p>								
<p>24. Características de la empresa</p>								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="357 766 673 808">Dimensión</td> <td data-bbox="673 766 1425 808">Microempresa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 808 673 871">Número de trabajadores</td> <td data-bbox="673 808 1425 871">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 871 673 945">Utilidad referencial mensual</td> <td data-bbox="673 871 1425 945">S/. 4300.00</td> </tr> </table>			Dimensión	Microempresa	Número de trabajadores	20	Utilidad referencial mensual	S/. 4300.00
Dimensión	Microempresa							
Número de trabajadores	20							
Utilidad referencial mensual	S/. 4300.00							
<p>25. Objetivo Traslapar con pegamento adecuadamente los márgenes de unión de las piezas a coser</p>								
<p>26. Indicador de Diagnóstico inicial y final</p> <p>Productividad_(i) = producción/ costo de recursos= (1000 pares de calzado / mes) / (600 soles/mes) Productividad_(i) = 1.6 pares/sol</p> <p>Productividad_(f) = (1300 pares de calzado / mes) / (600 soles/mes) Productividad_(f) = 2.16 pares/sol</p>								
<p>27. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pistola humectante de pegamento activado 								
<p>28. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 100.00 								
<p>29. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 días 								

30. Tipo de solución:

Solucion Lean Manufacturing- POKA YOKE

31. Procedimiento de Solución

Para este problema se hará uso de un dispositivo humectante de pegamento activado con fin de tener mayor precisión en el derrame de pegamento en la línea de traslape y con ello un menor tiempo para la unión de piezas y su respectiva sutura. El humectante desprende pegamento activado, es decir, a una temperatura para pegarse de uno al otro.

Este es una pistola que con apoyo del hombre se realiza la operación.

**32. Fuente de consulta**

Entrevista de criterios de mejora al empresario en el sector calzado Lizardo Mucha Camarena.

http://www.sogorbmac.com/components_andarticles

33. Calificación actual

PROCEDIMIENTO PARA TRASLADO DE CALZADOS EN PROCESO A LA OPERACIÓN SIGUIENTE

Solución Lean – Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO	PROCEDIMIENTO PARA TRASLADO DE CALZADOS EN PROCESO A LA OPERACIÓN SIGUIENTE	Código de ficha: S-KBL-10						
		Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado La empresa realiza el traslado de productos en proceso sin un método de organización. Por lo que deben organizar por tallas y cantidades al finalizar el lote de producción.</p> <p>2. Características de la empresa</p> <table border="1" data-bbox="362 835 1419 1003"> <tr> <td>Dimensión</td> <td>Micro Empresa</td> </tr> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td>S/. 3 000.0</td> </tr> </table> <p>3. Objetivo Establecer un método de organización de los materiales en proceso para ser entregados a la siguiente estación de trabajo.</p> <p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final Tiempo de transporte de productos en proceso (una jornada de trabajo) = 32 min. Tiempo de transporte de productos en proceso (una jornada de trabajo) = 50 seg.</p> <p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cajas contenedoras de materiales <p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 200.00 <p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 días <p>8. Tipo de solución: Solución Lean – Kaizen Blitz</p> <p>9. Procedimiento de Solución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquiera cajas contenedoras para los productos en proceso. • Elabore formatos para llenar la información de Cantidad de piezas procesadas, modelo de calzado y otros datos que considere relevante comunicar al operario de la siguiente estación. 			Dimensión	Micro Empresa	Número de trabajadores	12	Utilidad referencial semanal	S/. 3 000.0
Dimensión	Micro Empresa							
Número de trabajadores	12							
Utilidad referencial semanal	S/. 3 000.0							

- Entregue las cajas contenedoras a los operarios y capacite en el modo de utilizar las cajas. Las instrucciones deben estar referidas al colocado de las piezas en cada uno de los contenedores de tal manera que cada uno contenga una sola forma de pieza. Las cajas deben ser trasladadas según el ritmo de producción y contener siempre un formato informativo.
- Elija a uno de sus operarios para monitorear el cumplimiento de esta actividad. El operario debe ayudar a sus compañeros de trabajo en caso advierta un error o incumplimiento.

**10. Fuente de consulta**

Consulta M & TECHNOLOGY México

11. Calificación actual

PROCEDIMIENTO PARA OPTIMIZAR EL CORTE DE MATERIALES EN UNA OPERACIÓN MANUAL

Solución tecnológica

METODOLOGÍA DEL DEPURADO		PROCEDIMIENTO PARA OPTIMIZAR EL CORTE DE MATERIALES EN UNA OPERACIÓN MANUAL	Código de ficha: S-TEC-02						
			Versión: Ver 01						
<p>1. Problema identificado La empresa coloca de manera intuitiva los moldes sobre el cuero y realiza el corte utilizando una chaveta. Como resultado de esta actividad se desperdicia mayor cantidad de cuero.</p>									
<p>2. Características de la empresa</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Dimensión</th> <th>Empresa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td style="text-align: center;">S/. 15 000.0</td> </tr> </tbody> </table>				Dimensión	Empresa	Número de trabajadores	32	Utilidad referencial semanal	S/. 15 000.0
Dimensión	Empresa								
Número de trabajadores	32								
Utilidad referencial semanal	S/. 15 000.0								
<p>3. Objetivo Establecer un procedimiento para optimizar la cantidad cortada de piezas del calzado.</p>									
<p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final Número de piezas cortadas (una manta de cuero) = 40 pares Número de piezas cortadas (una manta de cuero) = 96 pares</p>									
<p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licencia de software • Impresora equipada 									
<p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 5400.00 									
<p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 semanas 									
<p>8. Tipo de solución: Solución tecnológica</p>									
<p>9. Procedimiento de Solución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquiera un software de optimización de corte que satisfaga sus necesidades. 									

- Capacite a sus operarios en el uso de este software.
- Coloque las formas de los moldes de manera ordenada sobre la mesa.
- Imprima varios modelos optimizados y utilícelo como guía para saber que molde debe colocar para realizar el corte. No es necesario que la impresión sea a tamaño real, por lo contrario, es preferible que sea a escala.
- Realice un promedio de 10 cortes y luego táchelos en la impresión usando un marcador.
- Repita este proceso hasta completar el corte sobre toda la manta de cuero. Posteriormente, vuelva a realizar esta acción con las demás mantas de cuero hasta completar el lote de producción.

¡nuevo! **CORTE® 7**
Ahorre materiales, disminuya costos.

- ✦ Optimización de piezas con formas geométricas regulares e irregulares
- ✦ Motor de optimización mejorado
- ✦ Reportes completamente personalizables
- ✦ Editor gráfico integrado

¡DISPONIBLE AHORA!

10. Fuente de consulta

<https://corteoptimo.com/>

11. Calificación actual



PROCEDIMIENTO PARA ALMACENAR MOLDES METÁLICOS

Solución Lean – Kaizen Blitz

METODOLOGÍA DEL DEPURADO		PROCEDIMIENTO PARA ALMACENAR MOLDES METÁLICOS	Código de ficha: S-KBL-02						
		Versión: Ver 01							
<p>1. Problema identificado La empresa pierde moldes metálicos por la corrosión natural del material. La corrosión causa que los materiales pierdan su forma inicial y no puedan seguir siendo utilizados.</p>									
<p>2. Características de la empresa</p> <table border="1" data-bbox="362 835 1419 1003"> <tbody> <tr> <td>Dimensión</td> <td>Micro Empresa</td> </tr> <tr> <td>Número de trabajadores</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Utilidad referencial semanal</td> <td>S/. 5 000.0</td> </tr> </tbody> </table>				Dimensión	Micro Empresa	Número de trabajadores	10	Utilidad referencial semanal	S/. 5 000.0
Dimensión	Micro Empresa								
Número de trabajadores	10								
Utilidad referencial semanal	S/. 5 000.0								
<p>3. Objetivo Establecer un procedimiento para garantizar el cuidado de los moldes metálicos.</p>									
<p>4. Indicador de Diagnóstico inicial y final Número de moldes corroídos (un mes de evaluación) = 120 pares Número de moldes corroídos (un mes de evaluación) = 0 pares</p>									
<p>5. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pintura anticorrosiva • Laca anti desgaste. • Organizador de materiales. 									
<p>6. Costo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • S/. 400.00 									
<p>7. Tiempo de implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 semana 									
<p>8. Tipo de solución: Solución Lean – Kaizen Blitz</p>									
<p>9. Procedimiento de Solución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquiera pintura anticorrosiva, laca anti desgaste, etiquetas auto adhesivas y un organizador de materiales con el tamaño adecuado para los moldes. 									

- Pinte todos sus moldes con el material anti corrosivo y posteriormente aplique una capa de laca anti desgaste.
- Coloque los moldes organizados y nombradas según modelos en el organizador de materiales.
- Ubique los moldes de mayor frecuencia de uso en la parte delantera del organizador.

**10. Fuente de consulta**

Consulta M & TECHNOLOGY México

11. Calificación actual

MONTADORA DE PUNTERA DE CALZADO

Solución tecnológica

1. Problemas

- Demoras en la operación manual de montado de Puntas de calzado.
- Derrames de pegamento en el pegado de planta
- Inconsistencia en el pegado

2. Requisitos de la empresa

Dimensión : pequeña y micro empresa

Trabajadores : 3 a 12 trabajadores

Ingresos : S/. 3,000.00 a S/. 6,000.00

3. Objetivo

Mejorar la productividad en la operación de Montado de Puntera de Calzado.

4. Indicador de Diagnostico

Productividad 1: Montado de Puntera realizadas manualmente/ Hora

Numero de defectos inicial

Número de defectuosos inicial

5. Recursos

- Personal capacitado en la operación

6. Procedimiento de Solución

Adquirir una máquina para Montar Puntas con las siguientes características:

Especificaciones técnicas

- Nombre : Máquina para montar puntas
- Tipo : Cortadora hidráulica
- Número de Modelo : 710
- Marca : Electrotécnica BC
- Voltaje : 220/380
- Producción diaria : 250 pares/ hora
- Presión de trabajo : 5 MPa
- Fuerza eléctrica : 3 kw
- Dimensiones : 114 x 183 x 210 cm
- Peso neto : 1100 Kg.
- Peso c/Jaula : 1300 Kw



Características principales

- Inyector ajustable en la extremidad y la cola, con puntera intercambiable, automático derecho e izquierdo.
- Sistemas placas montaje largo.
- 9 pinzas, Pinza 5 que gira.
- Lanzamiento doble en el soporte de hormas (con detención mecánica para la precisión de la parada).
- Disposición de pinzas regulable e independiente entre los grupos de pinzas derechas e izquierdas.
- Disposición de pinzas con opción de abrirse horizontalmente para poder pasar de un modelo al otro rápidamente.
- Prensaes laterales y teflones independientes.
- Proyector óptico.
- Regulación del soporte de hormas con manijas externas.
- Regulación externa de la presión de prensada, teflones, prensaes laterales, cuchara placas, inyector de la subida, baja presión pinzas, cierre pinzas
- Caja de herramientas incluida. Video, con programación.
- Predisposición de conexión con los Mod. 001, 002, 140, 181, 182, 230.

7. Herramientas

Adquisición de tecnología

8. Resultados obtenidos

De 50% a 80% de mejora respecto al inicial

9. Indicador de Resultados

Productividad 2: Montado de Puntera realizadas manualmente/ Hora

Numero de defectos Final

Número de defectuosos Final

$\% \text{ Variación de mejora} = \frac{\text{Productividad 2} - \text{Productividad 1}}{\text{Productividad 1}}$

$\% \text{ variación de mejora de defectos} = \frac{\text{Numero de defectos inicial} - \text{Numero de defectos Final}}{\text{Numero de defectos inicial}}$

$\% \text{ variación de mejora de defectuosos} = \frac{\text{Numero de defectuosos inicial} - \text{Numero de defectuosos Final}}{\text{Numero de defectuosos inicial}}$

10. Fuente

Calzados Mucha

MONTADORA DE TALÓN Y LADOS

Solución tecnológica

S-TEC-03

1. Problemas

- Demoras en la operación manual de montado de Talón y lados de calzado.
- Derrames de pegamento en el pegado de planta
- Inconsistencia en el pegado

2. Requisitos de la empresa

Dimensión : pequeña y micro empresa

Trabajadores : 3 a 12 trabajadores

Ingresos : S/. 3,000.00 a S/. 6,000.00

3. Objetivo

Mejorar la productividad en la operación de Montado de Talón y lados de Calzado.

4. Indicador de Diagnostico

Productividad 1: Montado de Talón realizadas manualmente/ Hora

Numero de defectos inicial

Número de defectuosos inicial

5. Recursos

- Personal capacitado en la operación

6. Procedimiento de Solución

Adquirir una máquina para Montar Talón y lados con las siguientes características:

Especificaciones técnicas

- Capacidad de producción hasta 2000 pares por cada 8 horas
- Potencia de 2 caballos de fuerza
- Poder de calentamiento 1000Watts
- Presión de aceite 45Kg / cm²
- Requiere 100 litros de aceite (no incluidos)
- Peso de la montadora 1120 Kg
- Medidas de la montadora 1600 x 1200 x 2250 (mm)

- Montado de talón y lado en un solo proceso guiado por un sistema controlado plc de alta precisión
- Memoria computarizada hasta para 200 tipos de zapatos que se pueden usar en cualquier momento.
- Baja temperatura en el sistema hidráulico que asegura la estabilidad de la montadora frente al trabajo pesado



7. Herramientas

Adquisición de tecnología

8. Resultados obtenidos

De 50% a 80% de mejora respecto al inicial

9. Indicador de Resultados

Productividad 2: Montado de Talón y lados realizadas manualmente/ Hora

Numero de defectos Final

Número de defectuosos Final

% Variación de mejora= $\frac{\text{Productividad 2} - \text{Productividad 1}}{\text{Productividad 1}}$

%variación de mejora de defectos= $\frac{\text{Numero de defectos inicial} - \text{Numero de defectos Final}}{\text{Numero de defectos inicial}}$

%variación de mejora de defectuosos= $\frac{\text{Numero de defectuosos inicial} - \text{Numero de defectuosos Final}}{\text{Numero de defectuosos inicial}}$

10. Fuente

Calzados Mucha

CORTADORA DE PIEZAS DE CALZADO

Solución tecnológica

S-TEC-04

1. Problema

Demoras en el corte de los diseños diversificados

2. Requisitos de la empresa

Dimensión : pequeña y micro empresa

Trabajadores : 3 a 12 trabajadores

Ingresos : S/. 3,000.00 a S/. 6,000.00

3. Objetivo

Mejora del proceso de corte con una solución tecnológica

4. Indicador de Diagnostico

Productividad 1: Cortes realizadas manualmente/ Hora

5. Recursos

- Personal capacitado en la operación
- Moldes y/o plantillas de aluminio

6. Procedimiento de Solución

1º. Adquirir una maquina Cortadora con las siguientes características:

Especificaciones técnicas

- Nombre : Prensas de corte
- Lugar del origen : Jiangsu, China (Mainland)
- Tipo : Cortadora hidráulica
- Número de Modelo : GSB/2C-12T
- Marca : GSB
- Voltaje : 220/380
- Viaje rango de ajuste : 5-50mm
- rango entre las mesas de trabajo : 50-110mm
- el tam. de la parte sup. del eje de balancín : 350x280mm
- el tamaño de la mesa de trabajo menor : 330x650mm
- potencia del motor : 1.1kw
- dimensión global : 650x750x1500mm
- el peso total : 370kg



7. Herramientas

Adquisición de tecnología

8. Resultados obtenidos

100% de acople entre las piezas de cuero

9. Indicador de Resultados

Productividad 2: Cortes realizadas tecnológicamente / Hora

% Variación de mejora= Productividad 2 – Productividad 1

10. Fuente

Calzados Mucha

