

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN LA LÍNEA DE ZAPATOS CERRADOS DE UNA EMPRESA DEL SECTOR CALZADO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2022 ”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autora:

Midori Diaz Garcia

Asesor:

Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello

<https://orcid.org/0000-0003-1152-892X>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

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

Jurado 2	Carlos Enrique Mendoza Ocaña	17806063
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Alberto Geldres Marchena	18887273
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

A Dios.

Por la oportunidad de permitirme haber llegado hasta este momento con salud durante el proceso de realización de esta tesis y por guiar siempre mis pasos a lo largo de mi formación.

A mis padres Luis y Anita.

Por su inmenso e inigualable amor , sacrificio y apoyo incondicional que me brindaron en mi formación tanto profesional y como ser humano.

AGRADECIMIENTO

A la empresa Inversiones Urisa S.A.C.
por su compromiso y predisposición de
todo su personal durante la realización de
esta tesis.

A mi asesor el Ing. Mario Alberto Alfaro
Cabello por el apoyo brindado en la
realización de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE ECUACIONES	14
RESUMEN	15
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad Problemática	17
1.2. Antecedentes	23
1.2.1. Antecedentes Internacionales	23
1.2.2. Antecedentes Nacionales	25
1.2.3. Antecedentes Locales	26
1.3. Bases Teóricas	28
1.3.1. Herramientas de Análisis de Proceso	28
1.3.2. Estudio de Tiempos	31
1.3.3. Gestión de Inventarios	36
1.3.4. Pronósticos	47
1.3.5. Planificación de los Requerimientos de Material (MRP)	52
1.3.6. Metodología 5S	63
1.3.7. Costos Operativos	71
1.3.8. Análisis Financiero	72
1.4. Definición de Términos	76
1.4.1. Capacidad	76

1.4.2. Estudio de Tiempos	76
1.4.3. Metodología	76
1.4.4. MRP	76
1.4.5. Plan de Producción	76
1.4.6. Producción	76
1.4.7. Planificación	76
1.4.8. Requerimiento	77
1.4.9. Stock de seguridad	77
1.5. Formulación del Problema	77
1.6. Objetivos	77
1.6.1. Objetivo General	77
1.6.2. Objetivos Específicos	77
1.7. Hipótesis	78
1.8. Justificación	78
1.9. Aspectos Éticos	79
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	80
2.1. Tipo de Investigación	81
2.1.1. Por la orientación	81
2.1.2. Por el diseño	81
2.2. Población y Muestra	81
2.2.1. Población	81
2.2.2. Muestra	81
2.3. Técnicas e instrumentos	81
2.3.1. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	81
2.3.2. Técnicas e Instrumentos para Procesar Datos	82

2.4. Procedimientos	83
2.4.1. Operalización de Variables	84
2.4.2. Generalidades de la Empresa	85
2.4.3. Diagnóstico del Área Problemática	97
2.4.4. Matriz de Priorización de las Causas Raíces	110
2.4.5. Matriz de indicadores	111
2.5. Solución de la Propuesta	112
2.5.1. Desarrollo del MRP	112
2.5.2. Desarrollo de la Metodología 5S	129
2.6. Evaluación Económica Financiera	154
2.6.1. Inversión de la Propuesta	154
2.6.2. Flujo de caja	156
CAPÍTULO III. RESULTADOS	157
3.1. Resultados Generales	158
3.2. Resultados Específicos	159
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	162
4.1. Discusión	163
4.2. Conclusiones	167
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	168
ANEXOS	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de pérdidas económicas del área de producción	23
Tabla 2. Simbología de las operaciones de un proceso	30
Tabla 3. Simbología de las actividades de un procesos	30
Tabla 4. Operalización de las variables	83
Tabla 5. Información de la empresa	85
Tabla 6. Descripción de las funciones de la empresa	92
Tabla 7. Familia de productos	93
Tabla 8. Lista de proveedores	93
Tabla 9. Maquinaria y equipo	94
Tabla 10. Costos de materia prima	94
Tabla 11. Costos de mano de obra	95
Tabla 12. Actividades productivas e improductivas	97
Tabla 13. Matriz de producto - proceso	98
Tabla 14. Reporte de docenas defectuosas	103
Tabla 15. Pérdidas económicas por falta de un plan de capacitación	104
Tabla 16. Costo de oportunidad por pedidos no atendidos	105
Tabla 17. Docenas no producidas por falta de orden y limpieza	106
Tabla 18. Cálculo del costo de oportunidad por ausencia de indicadores	108
Tabla 19. Pérdidas económicas de mayor a menor impacto	110
Tabla 20. Matriz de indicadores	111
Tabla 21. Demanda histórica	113
Tabla 22. Índice estacional de la demanda a pronosticar	114
Tabla 23. Demanda histórica desestacionalizada	115
Tabla 24. Pronóstico de la demanda desestacional - 2022	117

Tabla 25. Pronóstico estacionalizado - 2022	118
Tabla 26. Requerimiento de producción del plan agregado	119
Tabla 27. Plan agregado de producción 1	120
Tabla 28. Plan agregado de producción 2	121
Tabla 29. Comparativo de costos de los planes agregados de producción	122
Tabla 30. Plan agregado de producción de enero – diciembre 2022	122
Tabla 31. Programa maestro de producción de enero – diciembre 2022	124
Tabla 32. Lista de materiales de zapato cerrado	126
Tabla 33. Registro de inventarios de materiales	127
Tabla 34. Lista de órdenes de aprovisionamiento enero - diciembre 2022	128
Tabla 35. Inversión para la implementación del MRP	153
Tabla 36. Depreciación de activos para la implementación del MRP	153
Tabla 37. Inversión para la implementación de la metodología 5s	154
Tabla 38. Depreciación de activos para la implementación de la metodología 5s	154
Tabla 39. Indicadores Económicos	155
Tabla 40. Estado de resultados y flujo de caja proyectado	156
Tabla 41. Resultados esperados con la implementación de las propuestas de mejora	158

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ranking Mayores Productores Mundiales de Calzado 2021	18
Figura 2. Indicadores de Producción de Calzado	19
Figura 3. Distribución de Establecimientos de Calzado	20
Figura 4 . La Libertad : Distribución de empresas según distritos	20
Figura 5. Pasos para elaborar un diagrama causa - efecto	28
Figura 6. Diagrama para elaborar un diagrama de pareto	29
Figura 7. Tabla de Factores de Westinghouse	32
Figura 8. Cálculo del factor de desempeño global	33
Figura 9. Tabla de suplementos	34
Figura 10. Clasificación de categorías de artículos	40
Figura 11. Representación gráfica de un inventario según políticas ABC	41
Figura 12. Modelo EOQ	43
Figura 13. Modelo de la cantidad económica a producir	45
Figura 14. Curva de costo total para el modelo de descuentos por cantidad	46
Figura 15. Propósitos de pronósticos	47
Figura 16. Tipos de demanda	48
Figura 17. Estructura del MRP	54
Figura 18. Pasos para realizar un MRP	55
Figura 19. Pasos para realizar un pronóstico	56
Figura 20. Pasos para realizar un plan agregado	56
Figura 21. Pasos para elaborar el PMP	58
Figura 22. Lista estructurada de materiales	58
Figura 23. Pasos para elaborar una lista estructurada de materiales	59
Figura 24. Hoja de planificación de MRP	60

Figura 25. Pasos para realizar la explosión de necesidades de materiales	60
Figura 26. Tabla de lanzamiento de órdenes de fabricación	62
Figura 27. Etapas de las 5s	64
Figura 28. Modelo de implementación de la metodología de las 5S	68
Figura 29. Pasos para implementar Seiri	68
Figura 30. Pasos para implementar Seiton	69
Figura 31. Pasos para implementar Seiso	69
Figura 32. Pasos para implementar Seiketsu	70
Figura 33. Pasos para implementar Shitsuke	70
Figura 34. Interpretación del VAN	73
Figura 35. Interpretación de la Tasa de Retorno	74
Figura 36. Interpretación de la Relación Beneficio / Costo	75
Figura 37. Procedimiento	83
Figura 38. Ubicación de la empresa	85
Figura 39. Cadena de Valor	87
Figura 40. Mapa General de Procesos	88
Figura 41. Layout Actual de la empresa	89
Figura 42. Análisis FODA	90
Figura 43. Análisis de los Stakeholders	91
Figura 44. Organigrama de la empresa	92
Figura 45. Diagrama de operaciones del proceso de zapato cerrado	96
Figura 46. Procedimiento para el diagnóstico de la situación actual	97
Figura 47. Volumen de ventas anuales según familia de productos	98
Figura 48. Diagrama de actividades del proceso de cortado	99
Figura 49. Diagrama de actividades del proceso de perfilado	100

Figura 50. Diagrama de actividades del proceso de armado	101
Figura 51. Diagrama de actividades del proceso de alistado	102
Figura 52. Nivel de cumplimiento de pedidos - 2021	105
Figura 53. Docenas de zapato cerrado no producido por falta de orden y limpieza	107
Figura 54. Diagrama de Ishikawa del área de producción	109
Figura 55. Gráfico de Pareto de pérdidas económicas por causa	110
Figura 56. Gráfica de pronósticos por regresión lineal con estacionalidad	116
Figura 57. Estructura del modelo de zapato cerrado	125
Figura 58. Etapas para la implementación de las 5s	130
Figura 59. Procedimiento para la planificación de la metodología de las 5S	131
Figura 60. Organigrama del comité 5s	132
Figura 61. Cronograma de implementación de la metodología de las 5S	134
Figura 62. Programa de capacitación de la metodología de las 5S	136
Figura 63. Registro de control de asistencia a las capacitaciones	137
Figura 64. Cuestionario de metodología de las 5S	138
Figura 65. Procedimiento de clasificación de objetos	139
Figura 66. Flujograma de clasificación de elementos	140
Figura 67. Formato de registro de objetos necesarios	141
Figura 68. Modelo de tarjeta roja	142
Figura 69. Formato de registro de control de tarjetas rojas	143
Figura 70. Flujograma de ordenamiento de objetos	144
Figura 71. Formato de cronograma mensual de limpieza	146
Figura 72. Procedimiento de colocación de tarjetas rojas	148
Figura 73. Check List de Cumplimiento de 3S	149
Figura 74. Formato de control de conformidad de limpieza diaria	150

Figura 75. Formato de Check List de Auditoria Interna	152
Figura 76. Resultados de implementar MRP	159
Figura 77. Beneficio económico de implementar MRP	159
Figura 78. Resultados de implementar la metodología de las 5s	160
Figura 79. Beneficio económico de implementar la Metodología de las 5s	160
Figura 80. Beneficio económico de implementar la propuesta de mejora	161

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo del número de observaciones	31
Ecuación 2. Cálculo del tiempo observado promedio	32
Ecuación 3. Cálculo del factor de desempeño	33
Ecuación 4. Cálculo del tiempo nominal	33
Ecuación 5. Cálculo del tiempo estándar	33
Ecuación 6. Cálculo del costo de pedido	38
Ecuación 7. Cálculo del costo de mantenimiento de inventario	39
Ecuación 8. Cálculo del tamaño económico de compra	43
Ecuación 9. Cálculo del punto de reorden	44
Ecuación 10. Cálculo de la cantidad económica a producir	45
Ecuación 11. Cálculo de la cantidad económica de pedido	46
Ecuación 12. Cálculo del promedio móvil	50
Ecuación 13. Cálculo del promedio móvil ponderado	50
Ecuación 14. Cálculo del suavizado exponencial	51
Ecuación 15. Cálculo de la regresión lineal	52
Ecuación 16. Cálculo del Valor Actual Neto	73
Ecuación 17. Cálculo de la relación Beneficio / Costo	74
Ecuación 18. Cálculo del periodo de recuperación de la inversión	75
Ecuación 19. Cálculo del índice estacional	113
Ecuación 20. Cálculo de la regresión lineal	116
Ecuación 21. Cálculo del requerimiento de producción semanal	123

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de mejora para reducir los costos operativos en la línea de producción de zapato cerrado en la empresa de calzado Inversiones Urisa S.A.C de la ciudad de Trujillo. El estudio fue de carácter aplicativo y de acuerdo al diseño de investigación fue diagnóstica y propositiva, y se utilizó la observación , la entrevista , la consulta y el registro de datos históricos. Se realizó un diagnóstico inicial y se determinó que la falta de planificación de la producción y la falta de orden y limpieza son las principales causas raíces que generan un costo de pérdida de S/ 44,649.50 soles / año ; por consiguiente se desarrolló un plan de requerimiento de materiales (MRP) y la metodología 5S. Los resultados que se obtuvieron fueron que se mejoró el porcentaje de incumplimiento de pedidos en un 8.48% , así como los tiempos de búsqueda de materia prima e insumos en un 16.98% , dado que a partir del análisis de la evaluación económica se obtuvieron resultados positivos como un VAN de S/ 105,031.46 soles / año, un TIR de 94.52%, un B/C de 1.35 y un período de recuperación de la inversión de 1.36 años. Se concluyó que el diseño del plan de mejora es viable económicamente.

Palabras claves : Calzado , costos operativos , metodología 5s , plan de mejora , plan de requerimiento de materiales (MRP) , producción

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A nivel mundial las empresas tienen como objetivo principal reducir costos y aumentar la productividad ; desde inicios de siglo el entorno industrial se ha caracterizado por la competitividad , la velocidad de los cambios y la inestabilidad de la demanda. Según los resultados de la Encuesta de Costos , realizada por Deloitte indicaron que , la reducción de costos operativos es una práctica comercial estándar en todo el mundo , donde el 42% de las organizaciones de América Latina han desarrollado iniciativas de reducción de costos (El Comercio, 2017). Razón por el cual ha conllevado a las empresas industriales a implementar diversas metodología y herramientas que les permita competir en un mercado global.

En el año 2021 , la producción mundial de calzado creció a una tasa anual del 8.6% con respecto al año anterior, fabricándose cerca de 22.200 millones de pares de zapatos al año , a pesar de que fue un año marcado indudablemente por la pandemia la distribución geográfica de la producción no ha cambiado , dado que la mayor producción de calzado se concentra en el continente asiático , siendo el principal productor de calzado que produce cerca del 88% de la producción a nivel mundial , posicionándose China como el mayor productor de calzado con una producción de 12.016 millones de pares de zapatos , seguido de la India con 2.600 millones de pares de zapatos , Vietnam con 1.370 millones de pares de zapatos y Indonesia con 1.083 millones de pares de zapatos , Pakistán con 513 millones de pares de zapatos , Blangadés con 401 millones de pares de zapatos y Filipinas con 188 millones de pares de zapatos , mientras que los países del continente europeo y americano han crecido considerablemente en los últimos años. (Revista del Calzado, 2021).

Por otra parte , entre los principales países productores del continente americano se encuentra Brasil que ocupó el quinto lugar , posicionándose como el mayor productor en América Latina con una producción de 806 millones de pares de zapatos seguido de Turquía con 547 millones de pares de zapatos y México con 191 millones de pares de zapatos , mientras que entre los principales productores del continente europeo se encuentra España que ocupó el décimo lugar con una producción de 95 millones de pares de zapatos al año.

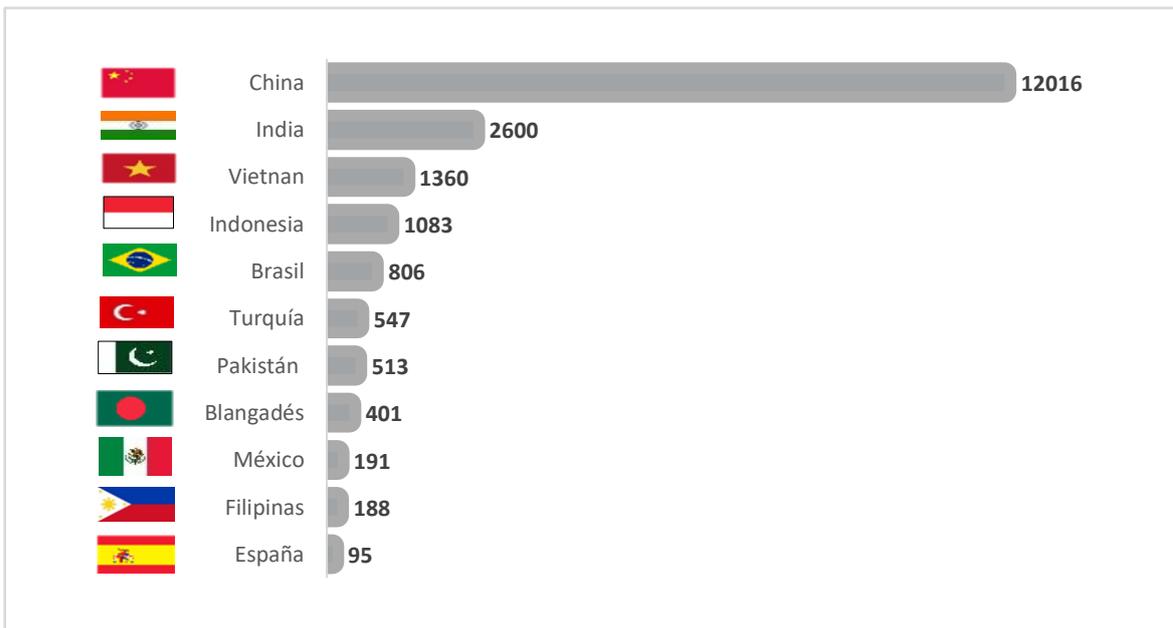


Figura 1. Ranking Mayores Productores Mundiales De Calzado 2021. Revista del Calzado(2021).

Asimismo , en los últimos años la producción nacional ha experimentado un gran cambio radical a lo largo de los años , debido a la gran irrupción que ha tenido el mercado chino. Actualmente , Perú es el cuarto mayor productor de América del Sur , con una producción de más de 50 millones de pares al año. Esta industria representa el 1.5% del PBI manufacturero , a pesar de que el PBI real de la fabricación de cuero y calzado en el año 2021 bajó a S/ 563.00 millones , debido a la pandemia de Covid – 19 , aun asi la tendencia

de las exportaciones registraron un crecimiento de 45% en comparación al año anterior , exportando dos millones de pares de calzado valorizados en un valor de US\$ 19.8 millones, así como las importaciones aumentaron en 35.4% en comparación al año 2020, importando 1,9 millones de pares de calzado valorizados en US\$ 474.5 millones. (Centro de Comercio Exterior , 2021).

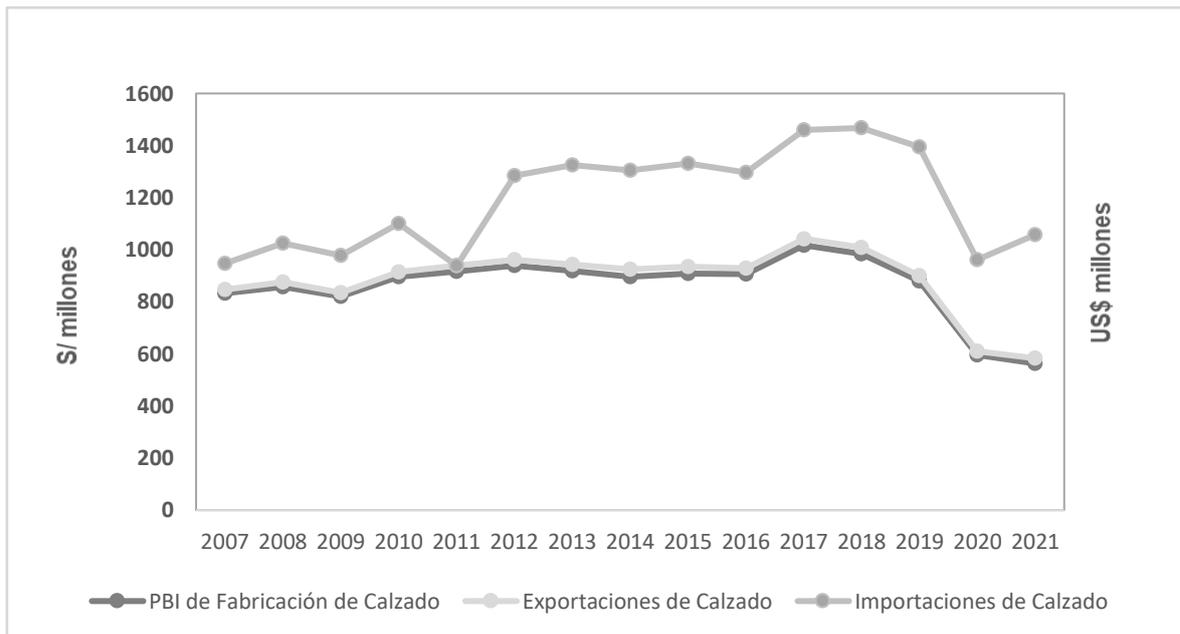


Figura 2. Indicadores de Producción de Calzado. Centro de Comercio Exterior (2021).

A nivel nacional , según datos del Insituto Nacional de Estadística e Informática , la demanda interna de calzado en el Perú representa el 98,6% del total producido, donde el 92,3% se destina al consumo final y el 6,3% es demanda intermedia (actores indirectos). En cuanto a la distribución geográfica de la industria, el mayor número de establecimientos de calzado se concentran en un 60% en Lima aglomerando cerca de 2294 establecimientos , el 20% en Trujillo con 3003 establecimientos , el 15% en Arequipa con 958 establacimientos y el 5% otros sectores. (Cámara de Comercio de Lima, 2021).

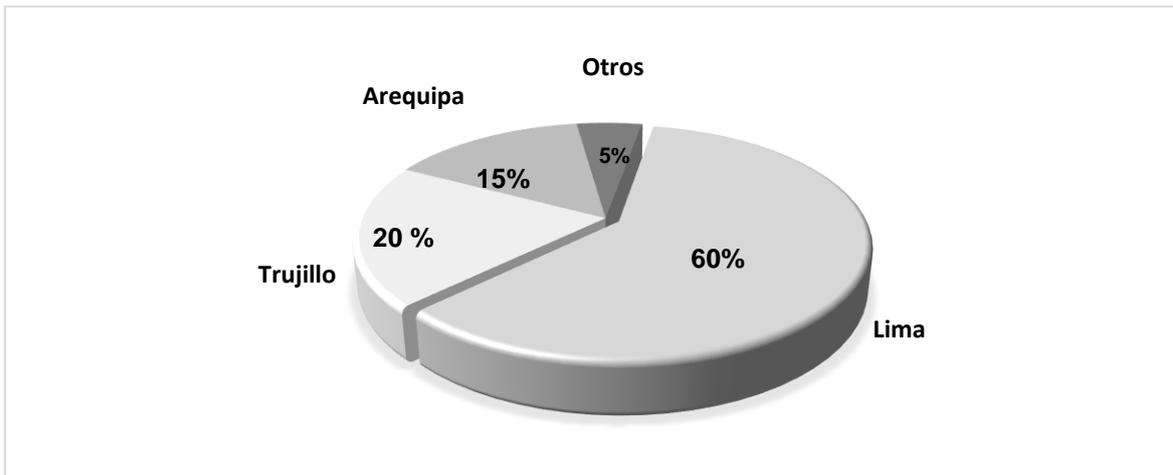


Figura 3. Distribución de Establecimientos de Calzado. Cámara de Comercio de Lima (2021).

La industria del calzado en la Libertad se ha caracterizado por tener un alto índice de producción y por ser uno de los más grandes conglomerados, formado por más de 2.000 micro y pequeñas empresas productoras de calzado que concentran la mayor producción nacional, siendo el más grande el ubicado en el distrito de El Porvenir (Trujillo). Dicho distrito se ha caracterizado por el gran dinamismo de su producción artesanal de calzado y reúne al 60% de establecimientos. Además, la industria del calzado no sólo comprende al distrito El Porvenir, además aglutina a los distritos de Florencia de Mora, La Esperanza, y del mismo Trujillo. (LSBOW, 2011).

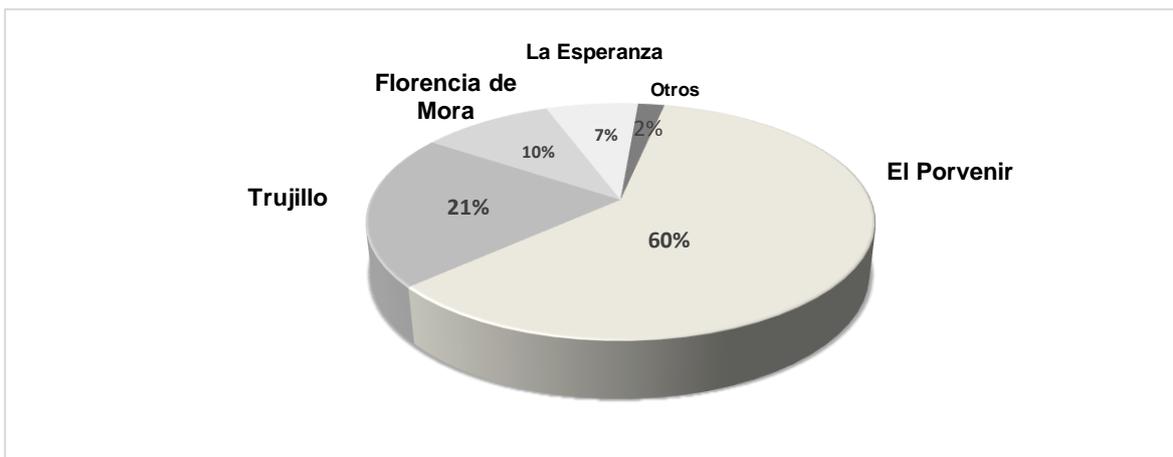


Figura 4. La Libertad : Distribución de empresas según distrito. LSBOW (2011).

Sin embargo, la entrada masiva de calzado al país a bajos costos ha afectado la oferta de la gran mayoría de las empresas de calzado locales, dado que han tenido que reducir su producción y participación tanto en el mercado interno como externo, ocasionando que los fabricantes opten por disminuir sus costos y busquen implementar diversas herramientas y metodologías enfocadas a reducir los costos operativos, de manera que les permita mantener su competitividad en el mercado actual e incrementar su rentabilidad. Según Plain Concepts estima que las empresas podrán reducir sus costos operativos hasta en un 30%, lo cual el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), del Ministerio de la Producción informó que se destinaron dos millones de soles para fortalecer el sector calzado de cuero, cuya inversión busca incrementar la producción y venta de calzado en la región La Libertad que a través de la asistencia técnica de los profesionales del CITEccal Trujillo se diseñará y estructurará estrategias que permitirán determinar un plan de mejora de capacidades para el sector calzado y cuero. (Peru21, 2019).

Esta realidad no es ajena para las empresas de calzado de la ciudad de Trujillo, dentro de ellas encontramos a la empresa Inversiones Urisa S.A.C., empresa dedicada a la producción y comercialización de calzado para dama, ubicada en la calle Gabriel Aguilar N°1309 distrito El Porvenir que inició sus actividades como un pequeño negocio familiar distribuyendo sus productos a nivel local y con el transcurrir de los meses ha experimentó un crecimiento progresivo lo que le permitió expandirse a nivel nacional.

Sin embargo, hoy en día la empresa ha orientado sus esfuerzos a mejorar su producción y los plazos de entrega de sus productos, lo cual no ha llegado a concretarse debido a la carencia de estrategias y metodologías enfocadas en la reducción de costos operativos.

Actualmente , la empresa presenta retrasos en los tiempos de entrega de sus productos debido a que no cuenta con un plan de producción lo que ocasiona retrasos en la producción. Por otra parte, se observó que la empresa no cuenta con un personal estable , razón por el cual no realiza ningún plan de capacitación a sus trabajadores , de modo que los trabajadores realizan sus funciones de acuerdo a conocimientos empíricos, lo cual se evidenció que existe un despilfarro de materia prima debido a una mala ejecución de labores.

Por otro lado , la falta de orden y limpieza en las estaciones de trabajo generan retrasos en el proceso de producción debido a que los operarios se demoran en buscar y ubicar los materiales y herramientas de trabajo , lo cual en determinadas ocasiones es tanto el desorden y la suciedad que se tiene que paralizar la producción para ordenar y limpiar las estaciones de trabajo , ocasionando grandes pérdidas de tiempo. Por último , se observó que la empresa no cuenta con indicadores de gestión que le permitan controlar y medir los procesos de la línea de producción , de modo que la empresa desconoce el estado de la producción real , el rendimiento de las maquinarias y del capital humano , puesto que su producción se limita a producir en volumen y a lograr una eficiencia de producción aceptable.

En términos monetarios hablamos de una pérdida de S/60,623.45 soles al año en el área de producción debido a las problemáticas señaladas anteriormente que a continuación se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1
Resumen de pérdidas económicas del área de producción

Aspecto	N°	Descripción de las causas	Pérdidas (S/ /año)
Mano de Obra	CRP1	Falta de un plan capacitación	S/ 3,438.96
Métodos	CRP2	Falta de planificación en la producción	S/ 30,212.41
Medio Ambiente	CRP3	Falta de orden y limpieza	S/ 14,437.09
Medición	CRP4	Ausencia de indicadores de producción	S/ 12,535.00
Pérdida Total			S/ 60,623.45

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Esta investigación permitirá plantear una propuesta de mejora en la línea de producción de zapato cerrado para dama para reducir los costos operativos, ya que permitirá conocer de forma estándar el proceso y los tiempos de producción, así como llevar un control de los materiales e insumos que se requieren y cómo conservar el área de producción limpia y ordenada facilitando a los operarios localizar con facilidad los materiales y herramientas requeridos por cada estación de trabajo.

1.2. Antecedentes de la Investigación

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis, tanto internacional, nacional y local, respectivamente.

1.2.1. Antecedentes Internacionales

Cortés, M. y Gónzales, D. (2013). Universidad Libre de Colombia, en su tesis titulada “**Sistema de Gestión de la Producción en la Planta de Panadería de la Empresa Cereales El Líder S.C.A.**”, el cual tuvo como objetivo desarrollar un sistema de gestión de la producción que optimice la planeación, programación y control de la producción en donde se empleó la herramienta MRP. Con la aplicación de un programa de producción maestro se logró un nivel de cumplimiento de un 100% de los pedidos.

Por otro lado , Flores et. al.(2015). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería , en su tesis titulada “ **implementación del método de las 5S’s en el área de una empresa productora de calzado** ”, el cual tuvo como objetivo implmentar el método de las 5S’s en el área de corte en una empresa productora de calzado , en donde se empleo el método de las 5S’s . Luego que se implementó cada uno de los pilares de las 5S’s los resultados fueron satisfactorios , ya que el tiempo pérdido en la búsqueda de herramientas se redujo en un 95% , asi mismo , la imagen del área de corte mejoró considerablemente el aspecto de orden , limpieza y clasificación lo que ayudó a reducir los riesgos y a desarrollar el compromiso por parte del personal al ver los beneficios obtenidos hubo una disminución de 25 minutos en promedio del tiempo de búsqueda de herramientas.

Por otra parte , en la investigación realizada por Muñoz, J. & Diuza,O.(2016). Universidad de San Buenaventura , en su tesis titulada “ **Propuesta de implementación del sistema de información MRP en los productos semilla y gragea de la empresa Alimentos Angelita Ltda** “ , tuvo como objetivo realizar una propuesta de implementación del sistema de información Mrp que permita planear la producción de la empresa de alimentos Angelita LTda , donde se empleó la herramienta MRP , lo cual permitió mejorar en un 22% de la entrega del producto terminado.

Por último , Acosta, S. y Velasco, W. (2021). Universidad ECCI , en su tesis titulada “ **Propuesta de Implementación de la Metodología de las 5s para almacén de segundas de la empresa Vecol S.A**”, el cual tuvo como objetivo diseñar una propuesta de mejora para implementar la metodología de las 5s en el almacén de segundas de mantenimiento. Para ello , se empleó la metodología de las 5S y se obtuvo como resultado la reducción de los tiempos de búsqueda de repuestos de 18.33 h/ mes , el cual ese tiempo ahorro pueden

emplearse para realizar capacitaciones o avanzar con el programa de mantenimiento preventivo , mejorando el impacto visual del almacén y optimizando los tiempos de reparaciones gracias a las 18h ahorradas al mes por búsquedas de repuestos en el almacén de segundas.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

CITECCAL Lima. (2018) , en su programa titulado “**Implementación de 5s y Kaizen para mejorar la productividad en la fábrica de calzado y accesorios de cuero de la empresa Zayma S.A.C, ubicada en Villa El Salvador**” , el cual tuvo como objetivo reducir los tiempos improductivos y aumentar la eficiencia de los procesos de producción y control de almacén. Los resultados obtenidos tras su implementación permitió reducir en un 80% el tiempo de búsqueda de los materiales de los materiales y en la planta de producción se logró liberar hasta 43.71 metros cuadrados de espacio y reducir los movimientos de transporte.

Por otra parte, Vera , S. (2018). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, en su tesis titulada “ **Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para la empresa Fabrication Technology Campany S.A.C** ”, tuvo como objetivo diseñar una propuesta de un sistema de planificación y control de la producción y control de la producción para mejorar la rentabilidad de la empresa , en donde se utilizó la herramienta MRP incrementó el nivel de servicio en un 21.43% , atendiéndose ahora a una demanda al 100% , lo cual indicó que se redujo a cero la demanda insatisfecha.

1.2.3. Antecedentes Locales

Loyola D. y Valderrama, N.(2018). Universidad Privada del Norte , en su tesis titulada “ **Propuesta de gestión en las áreas de logística y producción de zapatos cerrados para damas , para reducir costos operativos en la empresa Calzature Omavely en la ciudad de Trujillo** “, el cual tuvo como objetivo diseñar una propuesta de gestión para reducir los costos operativos en la producción de zapatos cerrados , en donde se empleó herramientas como el DOP , el manual de procedimientos , sistema MRP I , kárdex, codificación de materiales , metodología 5s , método ABC y layout. Con la aplicación de todas las propuestas de mejora planteadas se logró reducir los costos operativos de S/. 3,119.09 a S/.274.77 lo que generó un ahorro de S/. 2,844.32 soles al mes.

Por otro lado , Campos, K. y Cruz, K. (2019). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “**Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir costos en la empresa de calzado Delpiero S.A.C-Trujillo**”, la cual tuvo como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística sobre los costos de la empresa Delpiero, para lo cual se aplicaron herramientas tales como : Plan de capacitación , MRP , metodología de las 5s , TPM y clasificación ABC – FIFO. Con la aplicación de las herramientas mencionadas respectivamente se logró reducir en un 9% los productos rechazados y en un 8% los productos reprocesados , los tiempos de entrega de los productos se redujó de 75% al 38% , así como se logró disminuir el tiempo perdido de búsqueda de suministros de materiales del 50% al 5% , se aumentó la efectividad global de los equipos del 57% al 81% aumentando así la disponibilidad del 72.75% al 92.62% y finalmente se disminuyó la materia prima deteriorada en un 29%.

Asimismo , Castro, C. y Gallardo , A. (2020).Universidad Privada Del Norte , en su tesis titulada “ **Propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes** “ , tuvo como objetivo elaborar una propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes , en donde aplicaron herramientas como MRP , VSM y la metodología 5s. La propuesta permitió reducir en un 79.13% los costos operacionales , lo que representaría S/ 117,217.84 soles/año.

Por último, se consultó a Medina, T. (2020). Universidad Privada Del Norte, en su tesis titulada “**Propuesta De Mejora De La Gestión de Producción Para Reducir Costos Operacionales De La Empresa De Calzado Doble AA**”, tuvo como objetivo reducir los costos operacionales de la empresa de calzado Doble A mediante una propuesta de mejora de la gestión de la producción , en donde se aplicó un plan de requerimiento de materiales (MRP) y la metodología de las 5S en las estaciones de producción , cuya aplicación logró reducir en un 13% el porcentaje de mermas y en un 39% el abastecimiento de materiales , asi como se redujo en un 9% los tiempos de búsqueda de materiales y concluye que tras la implementación de dichas metodologías se redujo en un 32% los costos operacionales y que la empresa necesita invertir para aplicar la metodología de el plan de requerimiento de materiales y la metodología de las 5S el monto de S/. 16,554 soles y S/. 5,358 soles por año respectivamente, cuyo análisis de evaluación económica arrojó un VAN de S/. 29,514.70, un TIR de 42.98% y un B/C de 1.12.

1.3. Bases Teóricas

La presente investigación cuenta con las siguientes bases teóricas en estudio, el cual será de necesidad para implementar mejoras en base a conocimientos de sistemas de planificación y control de la producción, metodología Lean 5S entre otros.

1.3.1. Herramientas de Análisis de Proceso

Hodson,W.(1956), indica que los diagramas de proceso son una familia de diagramas diseñados para analizar de manera sistemática el ciclo de un trabajo o proceso, el cual constituyen excelentes herramientas para la presentación de propuestas que mejoren los métodos en todos los niveles de la administración. A continuación, se presentan las siguientes herramientas de calidad que serán utilizadas para el análisis de la situación actual de la empresa.

A. Diagrama de Causa – Efecto

El diagrama de causa-efecto , también llamado Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan (Hodson, 1956).Asimismo , el procedimiento para elaborar un diagrama de causa-efecto es el siguiente :

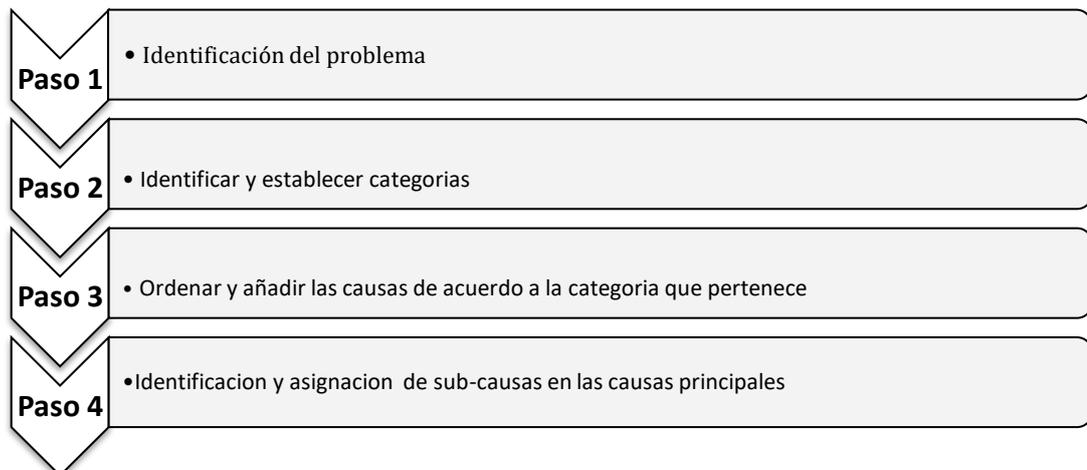


Figura 5. Pasos para elaborar un diagrama causa – efecto. Hodson,W.(1956). Manual del Ingeniero Industrial.

B. Diagrama del Pareto

El diagrama de Pareto es un gráfico de barras que ayuda a identificar prioridades y causas , ya que se ordenan por orden de importancia los diferentes problemas que se presentan en un proceso .La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto , conocido como “ Ley 80-20” , en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%) y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total (Gutiérrez & Vara, 2009).Asimismo , el procedimiento para elaborar un diagrama de Pareto es el siguiente :

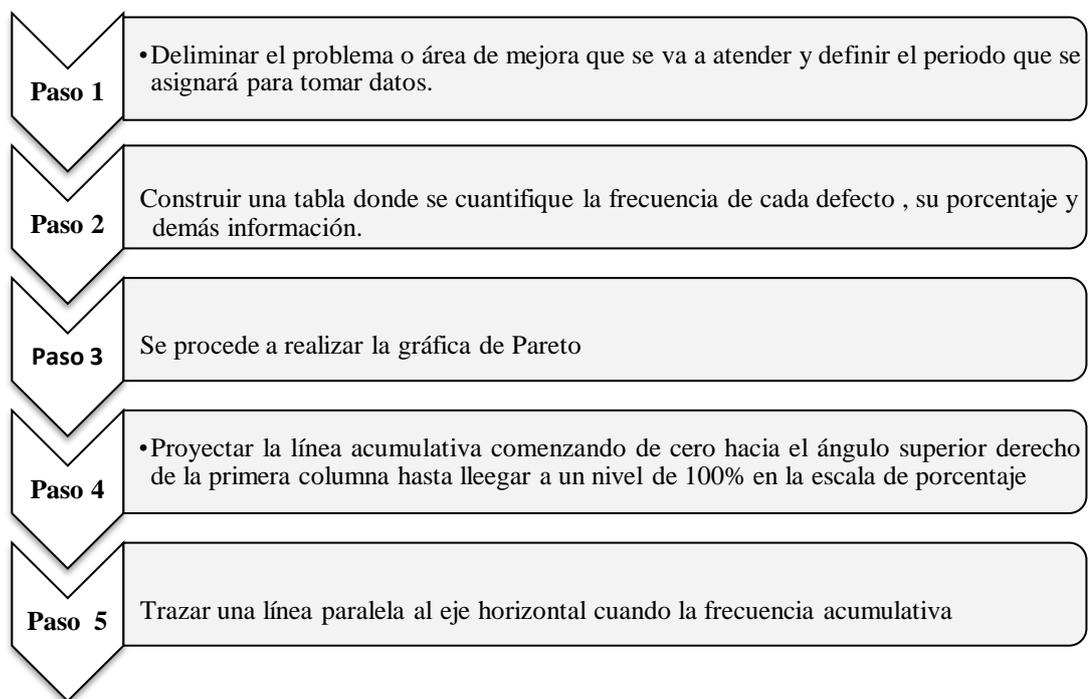


Figura 6. Pasos para elaborar un diagrama de Pareto. Hodson,W.(1956). Manual del Ingeniero Industrial.

C. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP)

Un diagrama de operaciones de procesos es la representación gráfica del punto en donde los materiales se integran al proceso y de la secuencia de inspecciones y todas las demás operaciones, excepto aquellas que se relacionan con el manejo de materiales.

Tabla 2
Simbología de las operaciones de un proceso

Simbología	Descripción
○	Operación
□	Inspección
◻	Actividad combinada

Fuente: Hodson,W.(1956)

D. Diagrama de actividades del proceso (DAP)

El diagrama de actividades del proceso es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones , del transporte , de la inspección , de las demoras y del almacenaje que se efectúa en un proceso (hodson, 1956).

Tabla 3
Simbología de las actividades de un procesos

Simbología	Descripción
○	Operación
□	Inspección
◻	Actividad combinada
⇒	Transporte
D	Demora
▽	Almacenaje

Fuente: Hodson,W.(1956)

1.3.2. Estudio de Tiempos

Kanawaty (2005) , define al estudio de tiempos como una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida , realizada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea según una norma de ejecución preestablecida , mientras que Ipinza (2004) agrega que para realizar un estudio de tiempos se debe tomar en cuenta el número limitado de observaciones y los tiempos que invierte un trabajador para efectuar una determinada tarea , teniendo en consideración de factores subjetivos , correspondientes a la fatiga , demoras personales , retrasos inevitables , entre otros.El procedimiento para realizar un estudio de tiempos comprende de ocho pasos que son los siguientes:

1. Seleccionar el trabajo que se va a estudiar.
2. Descomponer el trabajo en elementos, para ello a partir de un punto de inicio arbitrario se mide el tiempo que demora un trabajador en realizar una determinada tarea.
3. Calcular el tamaño de muestra, lo cual permitirá determinar el número de observaciones que un elemento debe evaluarse para obtener el tiempo estándar de una determinada actividad. Para ello, para calcular el número de observaciones requeridas se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 1: Cálculo del número de observaciones

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

4. Medir el tiempo y registrar los tiempos que se toma un trabajador en realizar una actividad.

5. Calcular el tiempo observado promedio de los tiempos tomados de cada actividad ejecutada. La fórmula para calcular el tiempo observado promedio es la siguiente ecuación:

Ecuación 2: Cálculo del tiempo observado promedio

$$\frac{\sum \text{Tiempos registrados}}{\text{Número de observaciones}}$$

6. Calcular los tiempos normales para cada elemento, para ello se debe determinar los factores de calificación en el desempeño del trabajador a través del sistema de calificación Westinghouse mediante el cual se asigna un valor numérico a cada factor según la habilidad , esfuerzo , las condiciones y la consistencia percibidas por el observador.

HABILIDAD			ESFUERZO		
A1	+ 0.15	Superior	A1	+ 0.13	Excesivo
A2	+ 0.13	Superior	A2	+ 0.12	Excesivo
B1	+ 0.11	Excelente	B1	+ 0.10	Excelente
B2	+ 0.08	Excelente	B2	+ 0.08	Excelente
C1	+ 0.06	Buena	C1	+ 0.05	Bueno
C2	+ 0.03	Buena	C2	+ 0.02	Bueno
D	+ 0.00	Regular	D	+ 0.00	Regular
E1	- 0.05	Aceptable	E1	- 0.04	Aceptable
E2	- 0.10	Aceptable	E2	- 0.08	Aceptable
F1	- 0.16	Deficiente	F1	- 0.12	Deficiente
F2	- 0.22	Deficiente	F2	- 0.17	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
A	+ 0.06	Ideales	A	+ 0.04	Perfecta
B	+ 0.04	Excelente	B	+ 0.03	Excelente
C	+ 0.02	Buenas	C	+ 0.01	Buena
D	+ 0.00	Regulares	D	+ 0.00	Regular
E	- 0.03	Aceptables	E	- 0.02	Aceptable
F	- 0.07	Deficientes	F	- 0.04	Deficiente

Figura 7.Tabla de factores Westinghouse.Niebel & Freivalds (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.

A simismo, para determinar el factor de calificación del desempeño del trabajador se debe sumar todos los valores asignados a los cuatro factores de calificación y adicionar una unidad a esa suma, calculándose a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 3: Cálculo del factor de desempeño

$$FC = 1 + \text{factor de desempeño}$$

Habilidad	C2	+ 0.03
Esfuerzo	C1	+ 0.05
Condiciones	D	0
Consistencia	E	-0.02
Suma aritmética		<u>0.06</u>
Factor de desempeño		1.06

Figura 8. Cálculo del factor de desempeño global. Niebel & Freivalds (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.

Para determinar el tiempo normal, se debe utilizar la siguiente ecuación:

Ecuación 4: Cálculo del tiempo normal

$$TN = TP \times FC$$

- Sumar los tiempos normales para cada elemento a fin de determinar el tiempo normal de una tarea.
- Calcular el tiempo estándar, para ello el analista debe asignar el porcentaje de suplemento constantes y variables identificados para cada elemento. Para determinar el tiempo estándar, se debe utilizar la siguiente fórmula:

Ecuación 5: Cálculo del tiempo estándar

$$TS = TN \times (1 + \% \text{ Suplemento})$$

SUPLEMENTOS CONSTANTES			HOMBR E	MUJER	
Suplemento por necesidades personales			5	7	
Suplemento base por fatiga			4	4	
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBR E	MUJE R	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBR E	MUJER
A. Suplemento por trabajar de pie			10		3
Trabajo se realiza sentado	0	0	8		10
Trabajo se realiza de pie	2	4	6		21
B. Suplemento por postura normal			5		31
Ligeramente incómoda	0	1	4		45
Incómoda (inclinación del cuerpo)	2	3	3		64
Muy incómoda (cuerpo estirado)	7	7	2		100
C. Uso de la fuerza / energía muscular			F. Tensión visual		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2,5	0	1	Trabajos de precisión	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7,5	2	3	G. Ruido		
10	3	4	Sonido continuo	0	0
12,5	4	6	Sonido intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Sonido intermitente y muy fuerte	5	5
17,5	7	10	Sonido estridentes	7	7
20	9	13	H. Tensión mental		
22,5	11	16	Proceso bastante complejo	1	1
25	13	20	Proceso complejo	4	4
30	17		Proceso muy complejo	8	8
33,5	22		I. Monotonía mental		
C. Iluminación			Trabajo monótono	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo bastante monótono	1	1
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy monótono	4	4
Absolutamente insuficiente	5	5	J. Monotonía física		
D. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo aburrido	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo aburrido	2	2
16		0	Trabajo muy aburrido	5	5
14		0			
12		0			

Figura 9.Tabla de suplemento .Oficina Internacional del Trabajo (1996) : Introduccion al estudio del trabajo.

1.3.3. Gestion de Inventarios

Según Krajewski., Malhotra, M.,& Ritzman, L. (2013), la administración de los inventarios no sólo radica en reducir los inventarios a su mínima expresión para abatir los costos , ni en tener inventario en exceso para satisfacer todas las demandas, sino en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la forma más eficiente posible. Por ello , una gestión de inventarios consiste en administrar los inventarios que se requiere mantener disponibles al momento de requerir su uso o venta dentro de una organización, basados en políticas que permitan decidir cuándo y en qué cantidad reabastecer el inventario (López, 2015).

La administración de los inventarios, permiten a los gerentes de las organizaciones:

- Asegurar que las operaciones de la organización no se detengan por falta de materiales o productos.
- Satisfacer las variaciones en la demanda de productos , previendo para satisfacer la demanda futura.
- Mantener un stock de seguridad para variaciones de la entrega de materiales , esto con el fin de prever problemas con los proveedores como escases del producto , problemas de transporte m cambios de precios , materiales defectuosos entre otros.
- Proteger los productos del inventario por causas eventuales como defectos de fábrica , condiciones de clima o almacén , problemas de calidad , entre otros (Míguez & Bastos, 2006).

El Inventario

Carreño , A.(2017) define a los inventarios como acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes , productos en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo de la cadena de suministro , mientras que Míguez & Bastos (2006) agrega que los inventarios son un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura , la cual sirve para tener reservas de artículos para satisfacer las necesidades de los clientes, así como salvaguardarse de los procesos de inflación y de los cambios de precio ; además de protegerse de las roturas de inventarios producidos por productos defectuosos , fallos de suministros de los proveedores , fallos de calidad y entregas inadecuadas.

Tipos de inventario

Según Krajewski et. al.(2013), los inventarios pueden clasificarse en relación al tiempo en cuatro tipos de inventario:

1. Inventario de Ciclo

Es la porción del inventario total que varía en forma directamente proporcional al tamaño del lote, mientras que Nuñez et. al.(2014) agrega que son aquellas reservas que es superior a las necesidades del momento que da lugar a un stock que con el tiempo se consumirá. En otras palabras, este tipo de inventarios se presenta cuando en lugar de comprar o producir inventarios por unidad se trabaja por lotes, de esta manera, los inventarios tienden a acumularse en diferentes lugares dentro del proceso productivo.

2. Inventario de Seguridad

Es el excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, del plazo de entrega y los posibles cambios en el abastecimiento. Dicho stock garantiza que las operaciones no se interrumpan cuando se presenten esos problemas, lo cual permitirá que las operaciones siguientes se lleven a cabo normalmente y prevenir aquellos faltantes debido a las fluctuaciones inciertas de la demanda.

3. Inventario de Previsión

Es el stock que se producen más de lo que es necesario en periodos de poca demanda con el fin de cubrir las necesidades futuras en otros periodos en los que la demanda desbordará la capacidad del sistema productivo , cuya función principal es equilibrar y distribuir la producción en el tiempo para afrontar las fluctuaciones de la demanda futura perfectamente conocida (Nuñez, Guitart, & Barza, 2014). De modo que los inventarios de previsión se diferencia de los de seguridad debido a que la demanda se conoce con certeza y por lo tanto, involucra un menor riesgo.

4. Inventario en tránsito

Es el inventario que se mueve de un punto a otro en el sistema de flujo de materiales (desde el almacén del proveedor hacia la empresa cliente o desde la planta productiva hacia un centro de distribución) , el cual está constituido por los pedidos que se han colocado , pero que todavía no se han recibido.

Costos de Inventario

Vermorel, E. (2013), define a los costes de inventario como los costes relacionados con el almacenamiento, aprovisionamiento y mantenimiento del inventario durante un determinado periodo de tiempo.

Los costos de los inventarios comprenden tres tipos de costos dentro de ellos se encuentran:

a. Costo de Pedido

Se refieren a los costos administrativos y de oficina a preparar en una orden de compra o de producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades por pedir (Heizer & Render, 2009).

Ecuación 6: Cálculo del costo de pedido

$$C_p = \frac{D}{Q} \times S$$

Donde :

C (p) : Costo de preparar un pedido

D : Demanda anual

Q : Número unidades en cada orden

S : Costo de preparación por orden

b. Costo de mantener inventario

Son los costos asociados a mantener el inventario a través del tiempo y abarca los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios, daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y costo de oportunidad del capital (Heizer & Render, 2009).

Ecuación 7: Cálculo del costo de mantenimiento de inventario

$$CM = \frac{H \times Q}{2}$$

Donde:

CM : Costo de mantener inventarios

H : Costo de mantener por unidad por año

Q : Cantidad a ordenar

c. Costo de Faltantes de Inventarios

Son aquellos costos que se originan cuando se agotan las existencias de una pieza, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo (Heizer & Render, 2009).

Métodos de gestión de inventarios

Míguez & Bastos (2006) para la administración de inventarios establecen los siguientes sistemas para el manejo de inventarios

1. Análisis ABC

El análisis ABC sirve para clasificar los artículos del inventario disponible en tres grupos en base a su volumen anual en dinero. Este análisis se le conoce como el principio de Pareto , lo cual la mayor parte del valor de un conjunto se concentra en unos pocos elementos de este, mientras que la gran mayoría de ellos (80%) suponen un pequeño valor (20%) (Nuñez, Guitart, & Barza, 2014).

Esta clasificación está orientada hacia la separación de los artículos componentes del inventario en base a su importancia, ya sea en relación con su costo, su consumo, sus características de almacenaje, aporte de utilidades, etc. Según Heizer & Render (2009) los artículos o productos según su importancia y valor se pueden clasificar en tres clases:

- **Artículos de clase A :** Comprenden aquellos productos que tienen un alto volumen anual en dinero en el inventario, nivel de utilización o aporte a las utilidades, lo cual representaría entre el 70% y el 80% del valor total.
- **Artículo de clase B :** Comprenden aquellos productos que son de menor costo y menor importancia los cuales requieren un menor grado de control, lo cual representan alrededor del 30% de todo el inventario y entre el 15% y un 25% del valor total.
- **Artículo de clase C:** Comprenden aquellos productos de muy bajo costo, inversión baja y poca importancia para el proceso productivo; que tan solo requieren de muy poca supervisión sobre el nivel de sus existencias , lo cual representan sólo un 5% de tal volumen pero casi el 55% de los artículos en inventario.

Clase	Porcentaje de artículos	Porcentaje del valor monetario de la demanda anual
A	del 5% al 20%	del 50% al 75%
B	del 20% al 40%	del 20% al 40%
C	del 50% al 75%	del 5% al 20%

Figura 10. Clasificación de categorías de artículos. Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones.

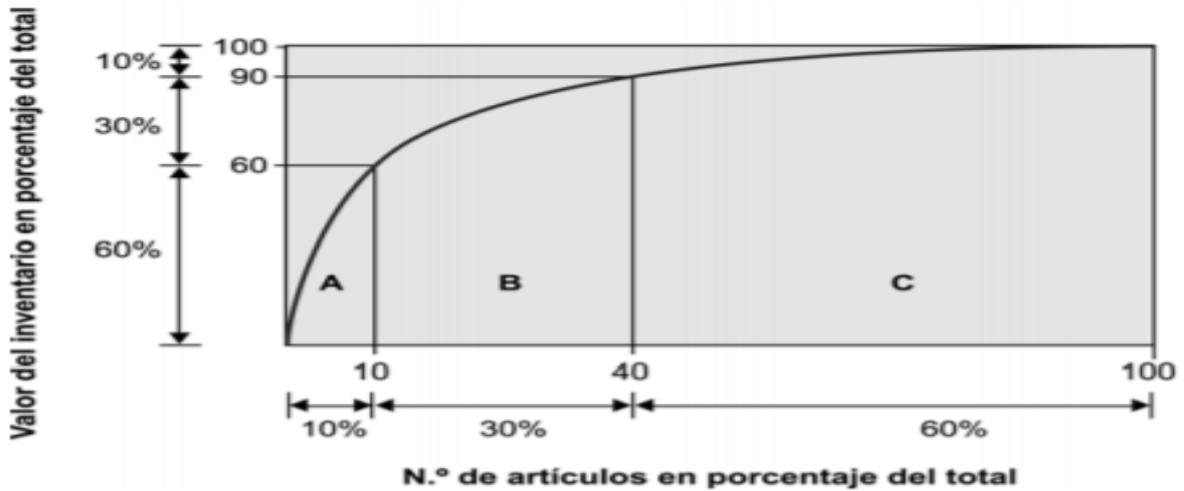


Figura 11. Representación gráfica de un inventario según políticas ABC. Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones.

Los pasos para la clasificación de inventarios ABC son las siguientes:

- Promediar los valores de los artículos de un determinado periodo en base a su precio unitario, valores totales invertidos en los inventarios, consumo de cada artículo o por aporte de utilidades.
- Ordenar los artículos del inventario en orden decreciente (de mayor a menor) según su criterio de clasificación.
- Se realiza el cálculo de los porcentajes acumulados.
- Se construye la curva de Pareto, en el cual se grafican los porcentajes acumulados del valor total en el eje de las ordenadas vs el porcentaje acumulado del total de número de artículos en el eje de las abscisas.
- Se establece la categorización de los artículos en tres categorías de inventario A, B y C. Para ello se multiplicó los porcentajes por el número de artículos.
- Posteriormente, se establece distintos criterios de gestión para cada uno de ellos, pues se establece políticas de control y periodicidad de los pedidos.

2. Exactitud de los registros

La exactitud de los registros permite a las organizaciones determinar con exactitud aquellos artículos que son más necesarios en vez de contar con un stock de seguridad en el inventario a través de un registro de entradas y salidas.

3. Conteo Cíclico

Este método del conteo cíclico usa la clasificación del inventario a través del análisis ABC, el cual con los procedimientos de conteo cíclico se cuenta los artículos, se verifican los registros y se documentan las imprecisiones de manera periódica. En otras palabras, los conteos cíclicos de inventario son un método para el control de artículos que consiste en contar las existencias del inventario del almacén, de forma que se cuenten con frecuencia y de forma periódica, en lugar de realizar un único inventario físico anual con el objetivo de mantener la exactitud del inventario del almacén con el fin de evitar posibles pérdidas.

Modelos de gestión de inventario

Los modelos de gestión de inventarios son métodos que buscan reducir los costos de inventario requeridos en la producción. Existen diferentes modelos de gestión de inventarios que a continuación se mencionan algunos de ellos.

A. Modelo básico de cantidad económica a ordenar (EOQ)

Heizer & Render (2009) define al modelo básico de cantidad económica (EOQ) como la técnica para el lote económico que se utiliza para el control de inventarios que minimiza los costos totales de ordenar y mantener, mientras que Nuñez et. al. (2014) agrega que dicho modelo tiene como objetivo planificar los reaprovisionamientos (qué cantidad solicitar y en qué momentos se debe realizar un pedido) durante un horizonte

temporal H (habitualmente un año) , de manera que se solicite el volumen óptimo de pedido que minimice el coste total de gestión de los stocks.

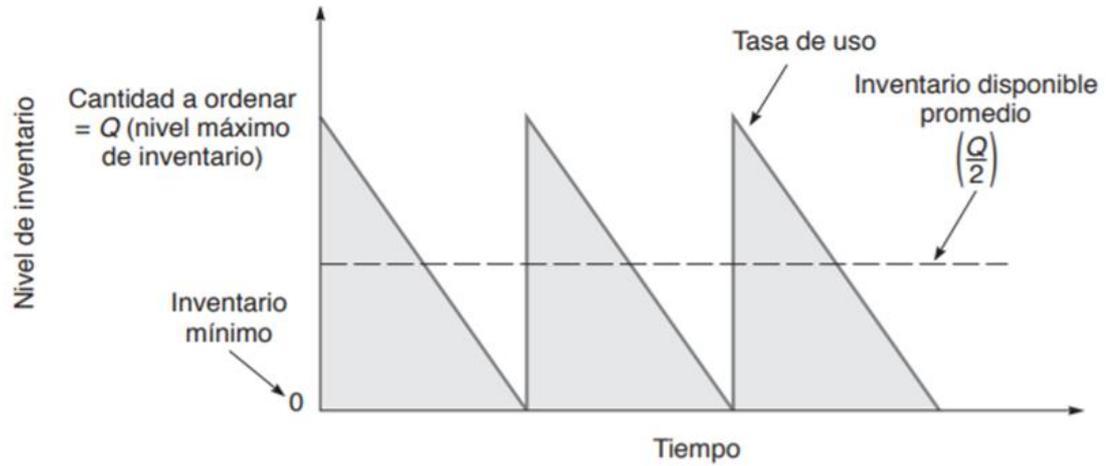


Figura 12. Modelo EOQ. Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones.

Según Krajewski et. al. (2013), señala que, para determinar el tamaño económico de compra, es necesario derivar la función del costo total anual de manejo de inventarios, para minimizar su valor e igualar a cero.

Ecuación 8: Cálculo del tamaño económico de compra

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{H}}$$

Donde:

A : Costo de hacer un pedido (lote)

D : Demanda anual

H : Costo de mantener una unidad en inventario durante un año

El punto de reorden (ROP) es aquel nivel de inventario en el cual se emprenden acciones para reabastecer el artículo almacenado y se halla mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 9: Cálculo del punto de reorden

$$PRO = d \times L$$

Donde:

PRO : Cantidad de punto de reorden

d : Demanda por día

L : Tiempo de entrega de nueva orden en días

Por lo tanto:

La demanda por día (d), se encuentra dividiendo la demanda anual (D) entre el número de días de trabajo al año:

$$d = \frac{D}{\text{Número de días hábiles en un año}}$$

B. Modelo de la cantidad económica a producir

Heizer & Render (2009) define al modelo de la cantidad económica a producir como la técnica para el lote económico a producir que se aplica a las órdenes de producción. Este modelo se aplica en dos circunstancias: cuando el inventario fluye de manera continua o se acumula durante un periodo después de colocar una orden y cuando las unidades se producen y venden en forma simultánea. En base a estas circunstancias se toman en cuenta la tasa de producción diaria y la tasa de demanda diaria.

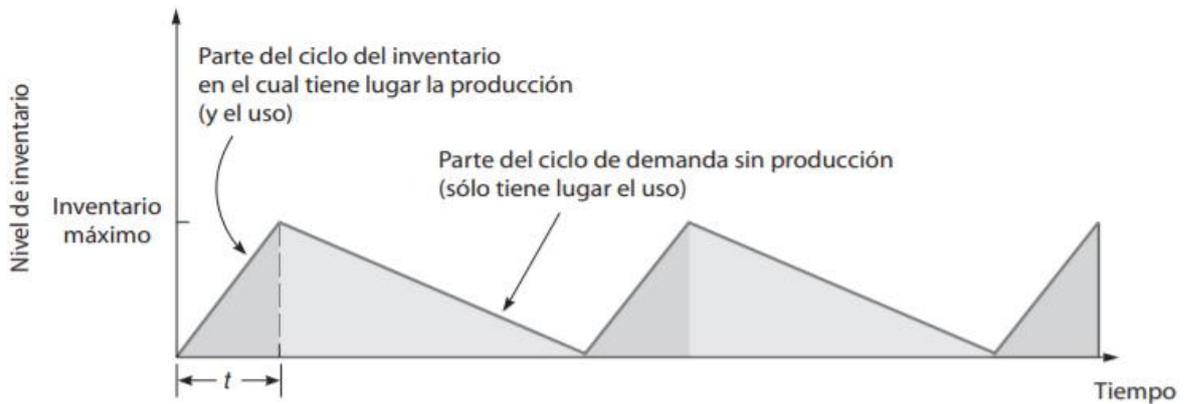


Figura 13. Modelo de la cantidad económica a producir. Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones.

Este modelo se halla mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 10: Cálculo de la cantidad económica a producir

$$Q_p^* = \sqrt{\frac{2DS}{H \left[1 - \frac{d}{p}\right]}}$$

Donde:

D : Demanda anual

S : Costo de ordenar

H : Costo de mantener inventario por unidad por año

p : Tasa de producción diaria

d : Tasa de demanda diaria

C. Modelos de descuento por cantidad

Heizer & Render (2009) define a los modelos de descuento por cantidad como aquel precio reducido de los artículos que se compran en grandes cantidades.

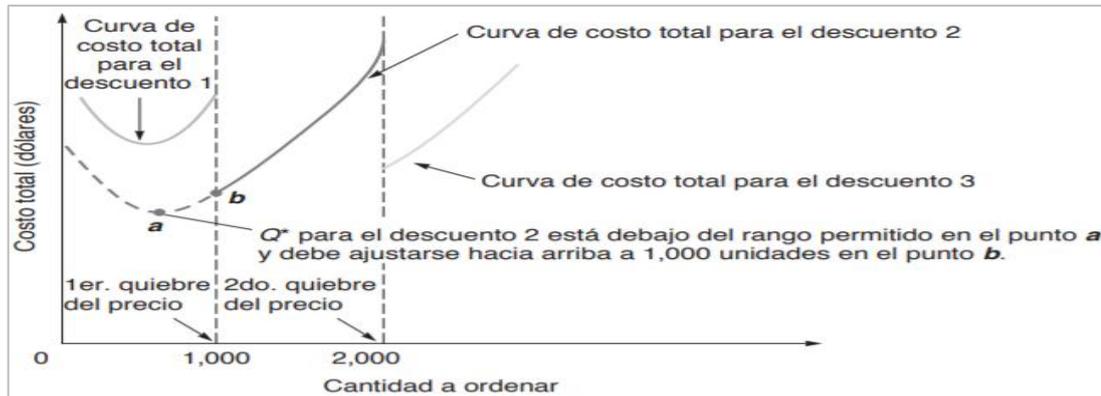


Figura 14. Curva de costo total para el modelo de descuentos por cantidad. Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones

El procedimiento para determinar el valor del tamaño óptimo de la orden consta de los siguientes pasos:

1. Calcular la cantidad del pedido a solicitar para cada descuento (Q_p)

Ecuación 11: Cálculo de la cantidad económica de pedido

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{I \times P}}$$

2. Para cualquier descuento, si la cantidad a ordenar es muy baja como se procede a ajustar la cantidad de pedido hasta la menor cantidad que califique dentro del rango de descuento.
3. Calcular el costo total para cada alternativa.
4. Seleccionar la cantidad de pedido que tenga el menor costo total. Ésta será la cantidad que minimizará el costo total del inventario.

1.3.4. Pronósticos

Según Chase & Jacobs (2018), los pronósticos son necesarios para toda empresa, ya que son la base para la planificación de su cadena de suministro. Un pronóstico es una predicción de acontecimientos futuros que se utiliza con la finalidad de planificar la producción futura a fin de satisfacer la demanda estimada (Krajceski, Malhorta, & Ritzman, 2018), mientras que Hanke & Wichern (2006) agrega que los pronósticos son la estimación de valores futuros para un producto o servicio, utilizando métodos cuantitativos o cualitativos teniendo como base información histórica o información de sucesos acontecidos en situaciones similares en el pasado.

Según Chase & Jacobs (2014), considera que los pronósticos tienen dos principales propósitos, los cuales se muestra en la siguiente figura.

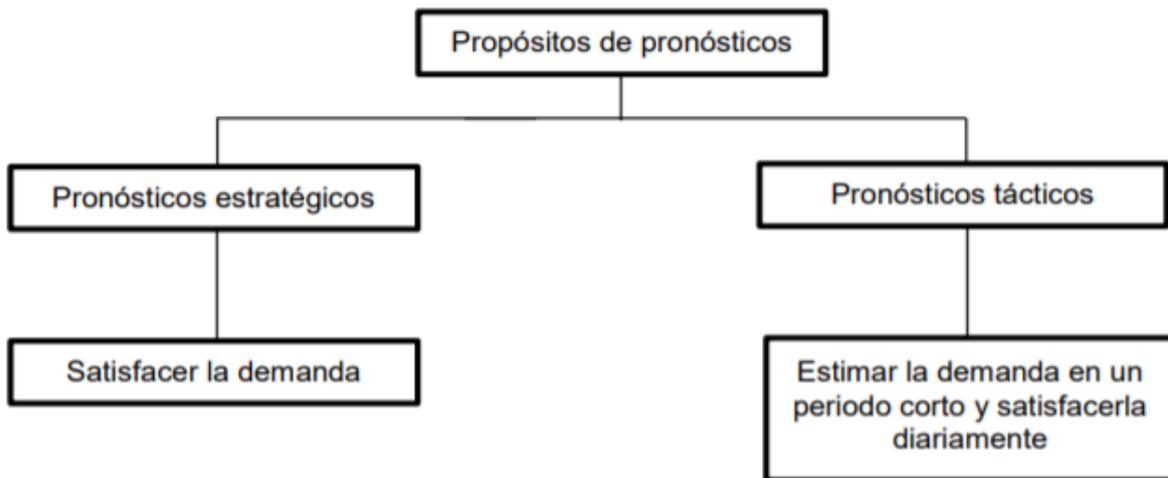


Figura 15. Propósitos de pronósticos. Chase, R. & Jacobs, F. (2014). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros.

Tipos de Demanda

Chase & Jacobs (2014) consideran que, para hacer pronósticos, se debe tener en consideración a la demanda, con el propósito de entregar el producto a tiempo. A continuación, en la siguiente figura se muestra los tipos de demanda que existen.

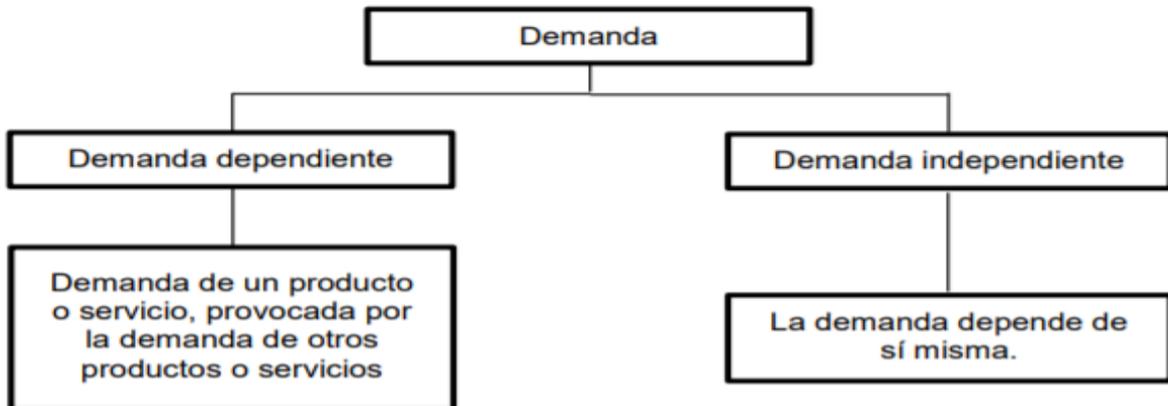


Figura 16. Tipos de demanda. Chase, R. & Jacobs, F. (2014). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros

Enfoques de pronóstico

Heizer & Render (2009) señala que existen dos enfoques generales para pronosticar, de modo que existen dos métodos:

1. Métodos cualitativos

Los métodos de pronóstico cualitativos tienen como criterio las experiencias personales, la intuición, datos relevantes y una base matemática implícita, por lo cual si dos personas utilizan alguno de estos métodos es normal que se obtengan dos pronósticos diferentes. Entre los métodos cualitativos destacan:

1.1. Jurado de opinión ejecutiva

Técnica de pronósticos que toma en cuenta la opinión de un pequeño grupo de administradores de alto nivel para obtener una estimación grupal de la demanda. Este método consta de consolidar opiniones, experiencia y una serie de conocimientos de varios gerentes y en base a ellos generar un pronóstico.

1.2. Método Delphi

Técnica de pronósticos que emplea un proceso grupal con el fin de que los expertos puedan hacer pronósticos, el cual se genera informe a partir de los argumentos de cada participante y se generan rondas de opiniones hasta lograr el consenso.

1.3. Investigación de mercado

Consta de un método para determinar el interés de los consumidores por un producto o servicio a través de la creación de encuestas enfocadas a la recopilación de datos que luego son analizados bajo herramientas estadísticas.

1.4. Estimaciones del personal de ventas

Técnica de pronóstico basada en las estimaciones y proyecciones de ventas realizadas por el personal de ventas las cuales son actualizadas con cierta periodicidad, dado que estas personas son las que tienen mayor interacción con los clientes y cuentan con información relevante para estimar la demanda futura.

2. Métodos cuantitativos

Los métodos de pronósticos cuantitativos emplean uno o más modelos matemáticos basados en datos históricos y/o en variables casuales para pronósticos la demanda en base a los patrones de la demanda. Los métodos cuantitativos se clasifican en dos modelos:

2.1. Modelos de series de tiempo

Técnica de pronóstico que usa una serie de datos históricos para realizar un pronóstico.

Entre los modelos de series de tiempo destacan:

2.1.1. Enfoque intuitivo

Técnica de pronósticos que supone que en el siguiente período la demanda será igual a la del período más reciente.

2.1.2. Promedios móviles

Método de pronósticos que utiliza un promedio de los n períodos más recientes de datos para pronosticar el siguiente período. Matemáticamente el promedio móvil simple se expresa en la siguiente ecuación:

Ecuación 12: Cálculo del promedio móvil

$$\frac{\sum \text{Demanda en los } n \text{ períodos previos}}{n}$$

2.1.3. Promedio móvil ponderado

Este método utiliza los últimos n valores reales de la demanda para estimar el siguiente período y utilizan factores de ponderación para dar mayor peso en la estimación a los valores reciente.

La fórmula para estimar la demanda se expresa en la siguiente ecuación:

Ecuación 13: Cálculo del promedio móvil ponderado

$$\frac{\sum (\text{Ponderación para el período } n)(\text{Demanda en el período } n)}{\sum \text{Ponderaciones}}$$

2.1.4. Suavizamiento exponencial

Técnica de pronóstico de promedios móviles ponderados donde los datos se ponderan mediante una función exponencial. La fórmula básica para el suavizamiento exponencial se expresa en la siguiente ecuación:

Ecuación 14: Cálculo del suavizado exponencial

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

F_t : Nuevo pronóstico

F_{t-1} : Pronóstico del período anterior

α : Constante de suavizamiento

A_{t-1} : Demanda real en el período anterior

2.2. Modelos Asociativos

Los modelos asociativos de pronóstico consideran varias variables relacionadas con la cantidad que se desea predecir. Una vez determinadas dichas variables, se construye un modelo estadístico que se usa para pronosticar el elemento de interés. Entre los métodos asociativos destacan:

2.2.1. Análisis de regresión lineal

El análisis de regresión lineal es el modelo matemático de línea recta usado para describir las relaciones funcionales que hay entre las variables dependiente e independiente. La fórmula de la ecuación de regresión se expresa en la siguiente ecuación:

Ecuación 15: Cálculo de la regresión lineal

$$y = a + bx$$

Donde:

Y : Valor de la variable dependiente

a : Intersección con el eje y

b : Pendiente de la recta de regresión

x : Variable independiente

2.2.2. Coeficiente de correlación

Medida que expresa el grado de relación que hay entre dos variables, usualmente identificada como r, el coeficiente de correlación puede ser cualquier número entre -1 ≤ r ≤ +1.

1.3.5. Planificación de los requerimientos de material (MRP)

La planificación de requerimientos de materiales (MRP) es un sistema de planificación de materiales y gestión de stocks que calcula que cantidad y en qué momento debe aprovisionar los materiales (Gomez & Rojas, 2011) , mientras que Nuñez et. al. (2014) agrega que los sistemas MRP consiste en el cálculo de las necesidades de componentes, subconjuntos y materiales que se deben fabricar o comprar a partir de las previsiones de demanda del artículo final. Con ello, se pretenden establecer las órdenes de fabricación y órdenes de compra a proveedores y elaborar así el denominado plan de materiales para todos los componentes.

Principales características del MRP

Según Bustos & Chacón (2007) , las principales características del MRP son :

- Planifica las necesidades de componentes partiendo de la explosión de necesidades de estos.
- Realiza un desglose del tiempo de las necesidades de componentes en función de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de pedidos.
- Actúa de manera que cualquier cambio en las entradas, una vez introducidos, afecte todo el proceso en conjunto.
- Permite corregir con facilidad cualquier incidencia que surja en los aspectos de la empresa abarcados por el sistema.

Beneficios del MRP

Según Palomino, L. (2012) , las empresas que optan por utilizar algún sistema que agilice y controle información indispensable para el proceso de planeación y la toma de decisiones de la empresa obtienen beneficios como :

- Mejorar el tiempo de respuesta a las demandas de los clientes.
- Reducción del inventario.
- Capacidad de cambiar el programa maestro.
- Reducción de los costos de preparación.
- Prever los momentos en que la producción se debe agilizar o se puede demorar sin mayor problema.
- Se reducen los tiempos de inactividad.
- La planeación de la capacidad.

Estructura del MRP

El sistema MRP comprende la información obtenida por tres entradas fundamentales, cuyas entradas de información son: El programa maestro de producción (PMP), el registro de inventario y la lista de materiales para la estructura del producto (BOM). A partir de estos datos la explosión de las necesidades proporciona tres tipos de resultados de información que son: El plan de producción, el plan de aprovisionamiento y el informe de excepciones como se puede observar en la siguiente figura.

Las entradas básicas del sistema MRP son:

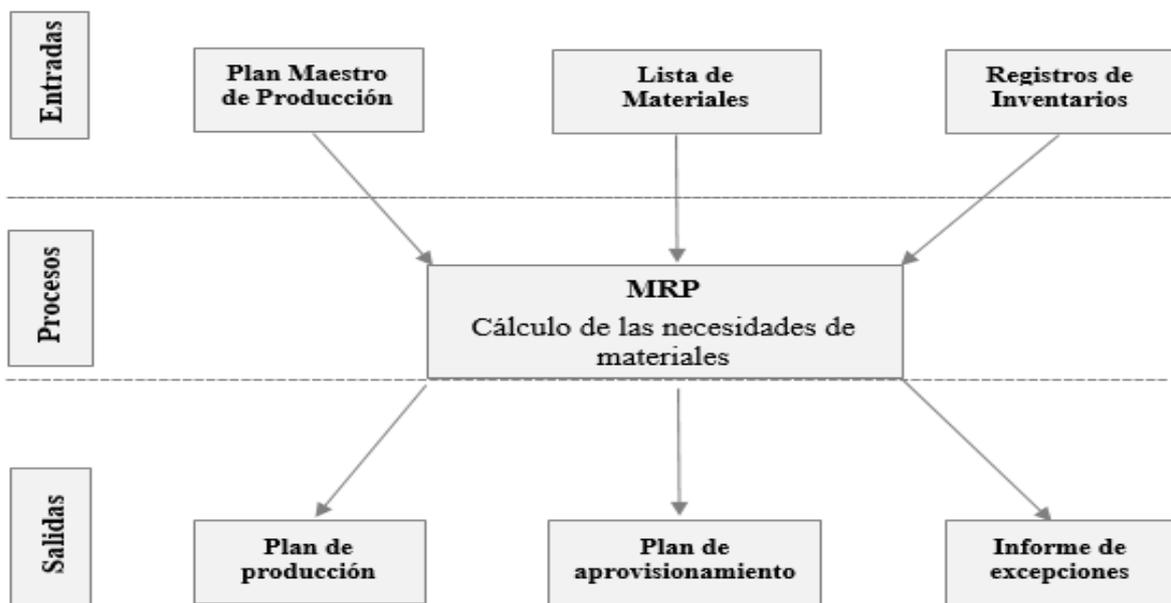


Figura 17. Estructura del MRP. Domínguez et.al.(1995). Dirección de operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios

Las entradas básicas del sistema MRP son:

1. El Programa Maestro de Producción (PMP), que contiene las cantidades de producto final que serán producidos y en qué periodos de tiempo debe ser lanzadas las órdenes de fabricación.

2. La lista de materiales, que contiene la estructura de fabricación del producto final e indica los materiales y componentes y las cantidades específicas de cada uno de ellos.
3. El registro de inventarios, que contiene información sobre la disponibilidad de cada uno de los artículos y componentes que conforman la estructura del producto.

Estas entradas de información son procesadas por el MRP, obteniéndose como salidas de información lo siguiente:

1. El plan de producción, que establece la cantidad de productos a producir y las fechas en que se deben emitir las órdenes de fabricación.
2. El plan de aprovisionamiento, que indica las cantidades requeridas de cada material que se debe ordenar a los proveedores para cada periodo de tiempo según el plan de producción.
3. El informe de excepciones, que permite que órdenes de fabricación van retrasadas.

Procedimiento para desarrollar el MRP

Según Heizer & Render (2009), los pasos para realizar la planificación de requerimiento de material son los siguientes :

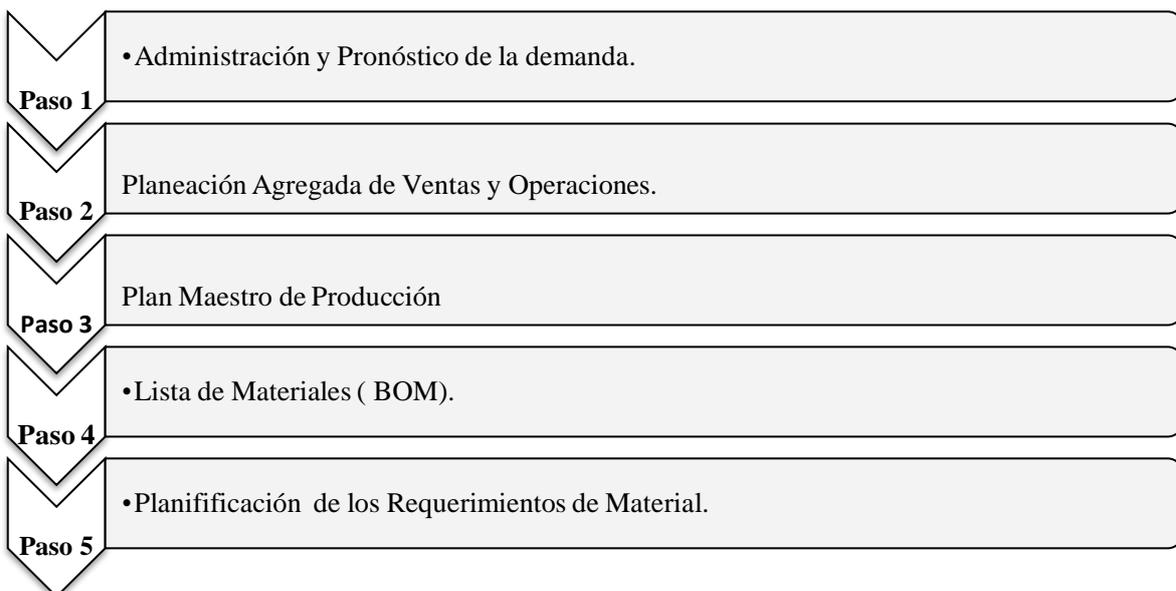


Figura 18. Pasos para realizar un MRP. Chase et. al.(2009). Principios de Administración de Operaciones.

Paso 1 : Administración y pronóstico de la demanda

Para pronosticar la producción futura, se debe realizar siete pasos que son:

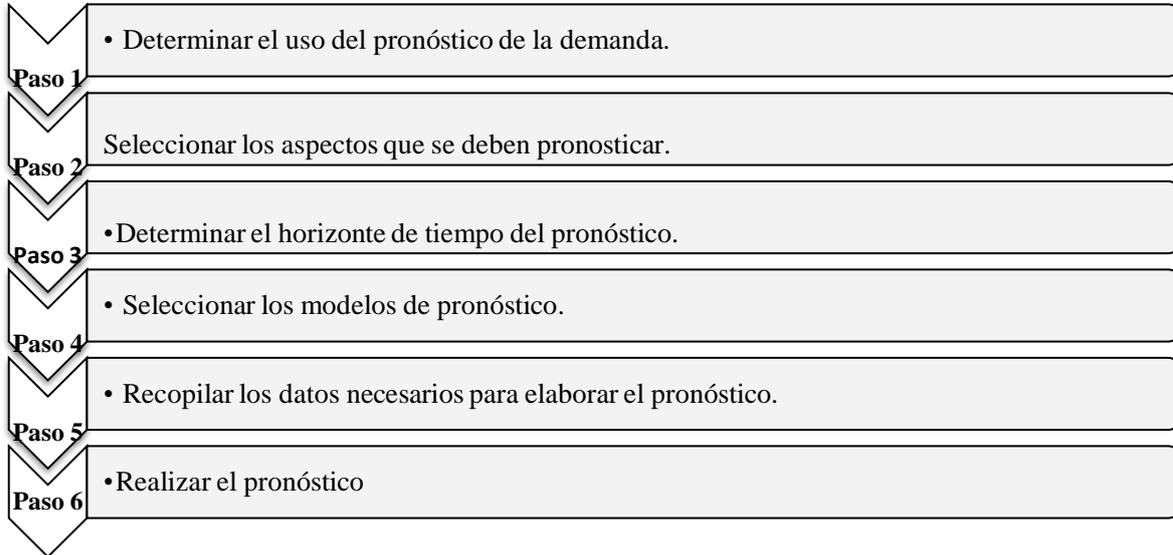


Figura 19. Pasos para realizar un pronóstico. Chase et. al.(2009). Principios de Administración de Operaciones.

Paso 2: Planeación agregada de ventas y operaciones

Para determinar la cantidad y los tiempos de producción del plan agregado de ventas y operaciones, se deben realizar cinco pasos y son las siguientes:

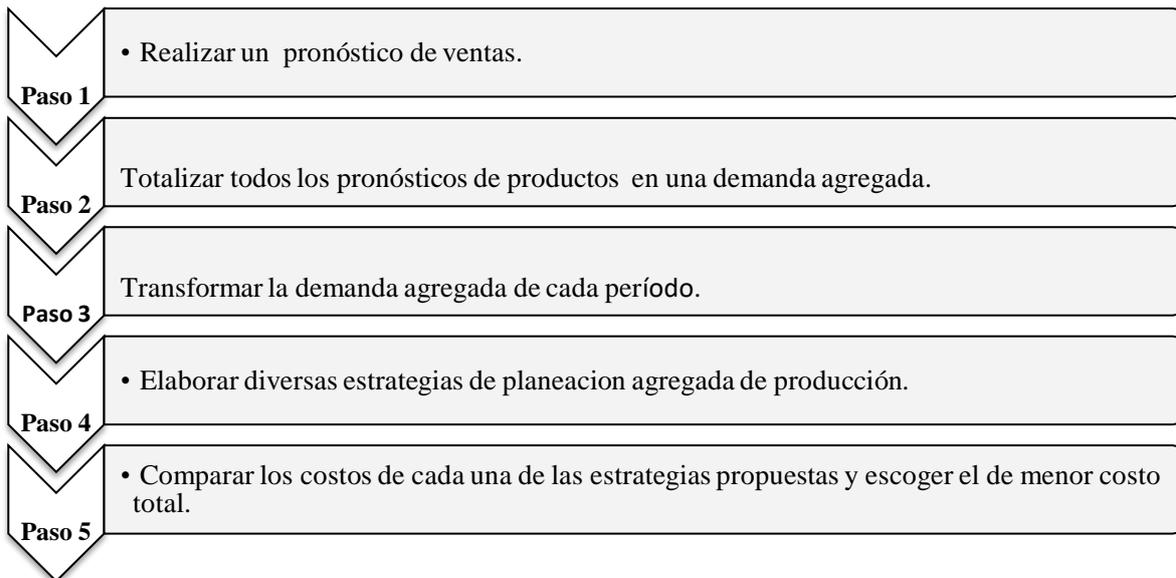


Figura 20. Pasos para realizar un plan agregado. Chase et. al.(2009). Principios de Administración de Operaciones.

Por ello, existen diversos tipos de estrategias de planificación agregada de la producción que permiten comparar la demanda proyectada entre la capacidad existente, entre ellas tenemos:

1. Estrategia de Persecución

La estrategia de persecución consiste en igualar la producción con la demanda pronosticada, evitando la acumulación de inventarios. Para ello, existen varias formas de aplicar esta estrategia a través de la variación del tamaño de la fuerza de trabajo mediante la contratación y despidos a trabajadores, tiempo extra y la subcontratación para absorber las fluctuaciones de la demanda.

2. Estrategia de Nivelación

La estrategia de nivelación consiste en mantener el nivel de la fuerza de trabajo durante el horizonte de planeación.

3. Estrategia Mixta

La estrategia mixta usa dos o más variables controlables para establecer un plan de producción factible.

4. Estrategia de Transporte de Programación Lineal

La estrategia de transporte de programación lineal produce un plan óptimo para minimizar los costos.

5. Estrategia de Coeficientes Administrativos

Es un modelo formal de planeación construido en torno a la experiencia y el desempeño de un administrador.

Paso 3: Programa Maestro de Producción

Según Krajewski et. al. (2013), señala que para elaborar el programa maestro de producción se debe realizar los siguientes pasos:

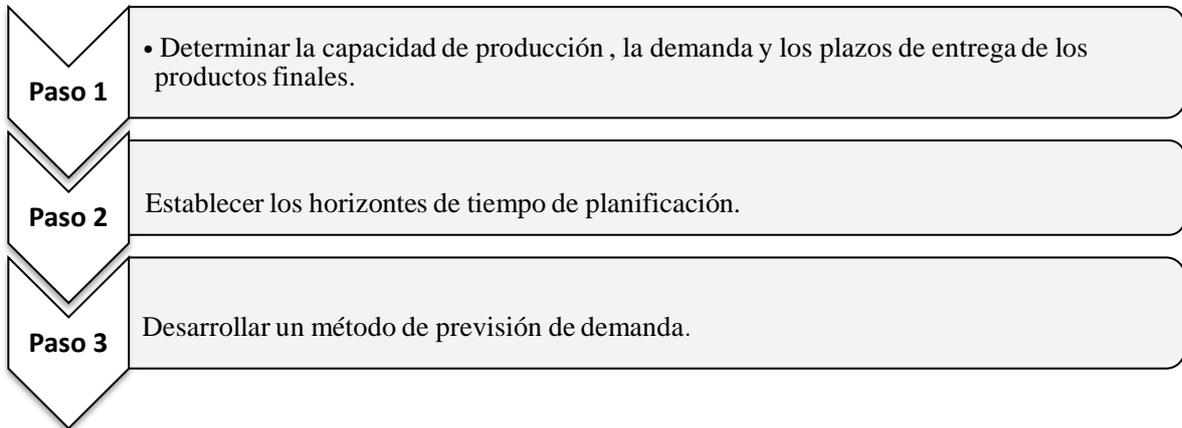


Figura 21. Pasos para elaborar un PMP. Krajewski et. al.(2013). Administración de Operaciones: Procesos y cadena de suministro.

Paso 4: Lista estructurada de materiales (BOM)

Para determinar la lista de la cantidad de componentes, subcomponentes y materiales requeridos en cada horizonte de tiempo, así como la secuencia en la que el producto es fabricado, se debe realizar una estructura del producto.

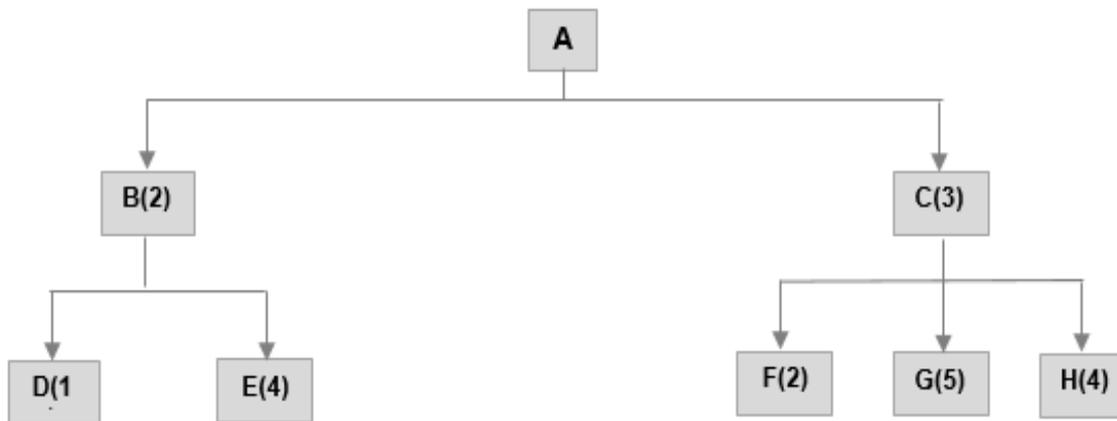


Figura 22. Lista estructurada de materiales. Chase & Jacobs (2018). Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros.

Según Heizer & Render (2009), existen diferentes tipos de listas estructuradas de materiales según su finalidad y aplicación, las cuales son:

- **Listas modulares:** Son listas estructuradas de materiales se organizan en torno a módulos de productos que se utiliza cuando diferentes productos terminados usan algunos de los mismos componentes para su terminación.
- **Listas de planeación:** Agrupación de materiales creada con el fin de asignar un artículo denominado padre artificial a la lista estructurada de materiales. Estas listas se usan cuando:
 - a) Se desea agrupar los subensambles para reducir el número de artículos presentes en la programación.
 - b) Se requieren enviar “juegos “al departamento de producción. Esta lista de planeación especifica que juego debe enviarse a producción.
- **Listas fantasma de materiales:** Son listas estructuradas de materiales para componentes, casi siempre subensambles, que existen temporalmente. Estos componentes van directamente a otro ensamble y nunca forman parte del inventario. Para la elaboración de la estructura de la lista de materiales, se debe realizar los siguientes pasos:

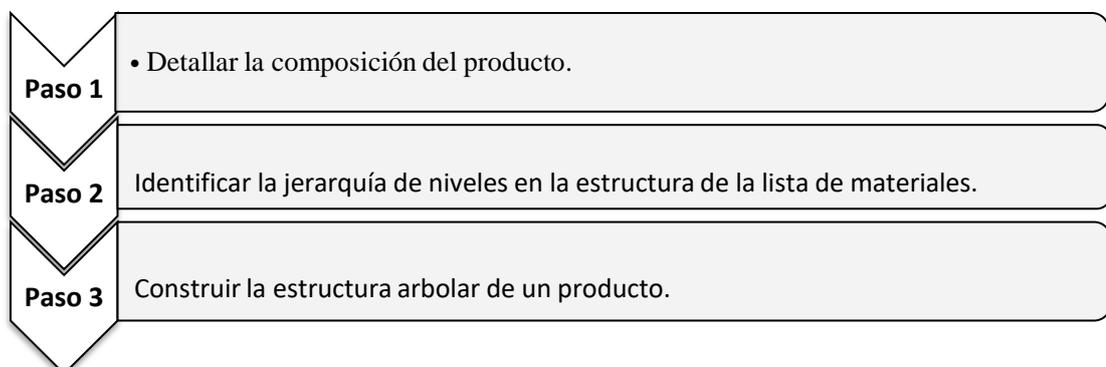


Figura 23. Pasos para elaborar una lista estructurada de materiales. Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones.

Paso 5: Planificación de los requerimientos de material (MRP)

De acuerdo a los datos obtenidos del programa maestro de producción , registro de inventarios y la lista estructurada de materiales , se realiza la explosión de necesidades que comienza em el nivel padre y se propagan a los niveles inferiores de la lista de materiales , lo cual proporciona el programa de fabricación y aprovisionamiento para cada uno de los componentes y materiales que intervienen en el proceso productivo a partir de las demandas externas correspondientes a los productos finales.

	Periodo (semana, día)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos								
Recepciones programadas								
Inventario proyectado								
Requerimientos netos								
Recepción planeada de la orden								
Liberación planeada de la orden								

Figura 24. Hoja de planificación de MRP. Krajewski et. al.(2013). Administración de Operaciones: Procesos y cadena de suministro.

Por ello, para realizar la explosión de necesidades de materiales se requiere llevar a cabo los siguientes pasos :

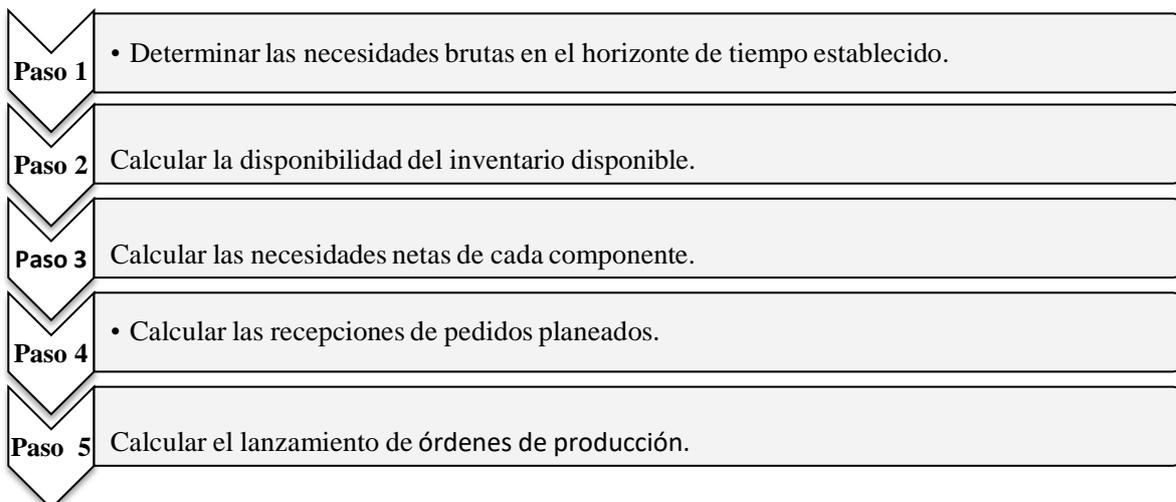


Figura 25. Pasos para realizar la explosión de necesidades de materiales. Krajewski et. al.(2013). Administración de Operaciones: Procesos y cadena de suministro.

- **Paso 1 : Determinar las necesidades brutas**

El cálculo de las necesidades brutas se efectúa teniendo en cuenta los lanzamientos de pedidos planificados por el programa maestro de producción.

- **Paso 2 : Calcular la disponibilidad del inventario disponible**

Para calcular el inventario disponible de todos los niveles del árbol de estructura del producto se utiliza la siguiente fórmula :

$$D = \text{Stock inicial} + \text{Entradas previstas} + \text{Pedidos planeados} - \text{Necesidades brutas}$$

- **Paso 3 : Calcular las necesidades netas de cada componente**

Para determinar las necesidades netas de todos los componentes de los distintos niveles del árbol de estructura del producto se utiliza la siguiente fórmula :

$$NN = \text{Necesidades brutas} + \text{Stock de seguridad} - \text{Stock final} - \text{entradas previstas}$$

- **Paso 4 : Calcular las recepciones de pedidos planeados**

El cálculo de las recepciones de pedidos planeados se efectúa a partir de las necesidades netas, en base al tamaño de lote de producción.

- **Paso 5 : Calcular el lanzamiento de órdenes de producción**

Para calcular el lanzamiento de órdenes de producción de cada periodo del horizonte de planificación, se toma en cuenta los requerimientos netos y los tiempos de entrega.

1.3.6. Metodología 5S

Krajewski et. al. (2008) consideran que las 5S son una metodología que consiste en cinco prácticas, las cuales son separar, ordenar, limpiar, estandarizar y sostener. Dichas prácticas se encuentran enfocadas en propiciar los controles visuales y la producción esbelta.

Por otro lado, existen múltiples autores que han tratado de definir de manera precisa el concepto de la metodología de las 5S, aun así, Núñez et.al. (2014) define a las 5s como un método empleado para reducir despilfarros en un sistema productivo, hace referencia al término japonés muda que se refiere a los desperdicios en mano de obra, dinero, productos, espacio, tiempo, información, etc.

Por otra parte, la metodología 5S es considerada por Cabrera, R. (2014) como la base elemental para poder desarrollar las demás herramientas de Lean Manufacturing. Su finalidad es crear círculos virtuosos de separar lo que no es útil, hacer orden mediante la clasificación de los elementos que constituyen el entorno de trabajo, limpieza de lugar, del medio circundante y del equipo que se usa diariamente; y una vez que se ha realizado lo anterior, el establecimiento de procedimientos que permiten la normalización de nuestras actividades, hasta lograr un hábito disciplinado en las actividades.

Etapas de la metodología 5S

Rodríguez, J. (2010), sostiene que la metodología 5S está compuesta por 5 etapas importantes y describe cada etapa de la siguiente manera:



Figura 27. Etapas de las 5s. Rodríguez. (2010). Manual estrategia de las 5S: Gestión para la mejora continua.

1. Seiri – Clasificar

Esta primera etapa consiste en separar los elementos necesarios de los innecesarios y retirar los últimos del lugar de trabajo, con el objetivo de mantener únicamente aquello que es verdaderamente útil para determinada labor y a la vez establecer un sistema de control que facilite la identificación y el retiro o eliminación de los elementos que no se utilizan.

Objetivos

- Prevenir accidentes y errores humanos por la presencia de objetos innecesarios.
- Hacer uso efectivo del espacio físico dentro de las empresas y organizaciones.
- Mejorar y facilitar la visibilidad de los materiales, documentos entre otros.
- Eliminar la costumbre de almacenar objetos innecesarios.

Beneficios

- Libera espacios ocupados por cosas innecesarias.
- Facilita la visualización a herramientas, materiales, documentos, y otros elementos de trabajo.
- Reduce el tiempo en la búsqueda de elementos de producción, documentos, herramientas, moldes y otros.

2. Seiton – Orden

Esta segunda etapa consiste en ordenar y reubicar los elementos necesarios que fueron seleccionados en la etapa anterior, de manera que facilite la búsqueda, identificación y retorno a su posición de origen luego de ejecutar un trabajo, así como su devolución en cualquier momento.

Objetivos

- Reducir el tiempo de búsqueda y movimiento de objetos
- Mejorar la identificación de los objetos
- Prevenir pérdidas de materiales y materia prima por deterioro.

Beneficios

- Acceso rápido a elementos de trabajo.
- La limpieza puede realizarse con mayor facilidad y seguridad.
- Mejora la imagen de la planta
- Agudiza el sentido de orden a través de utilización de controles visuales.

3. Seiso – Limpieza

Esta tercera etapa consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, así como realizar las acciones necesarias para conservar el espacio y equipos de trabajo en buenas condiciones higiénicas que brinden garantía en cuanto a la salubridad y resguardo a los operarios.

Objetivos

- Evitar que la suciedad y el polvo se adhieran al producto final y se acumulen en el lugar de trabajo.
- Revisar la maquinaria y equipo aún si esta se encuentra en buenas condiciones.
- Evitar que cualquier tipo de suciedad afecte el rendimiento de las maquinas.

Beneficios

- Reduce el riesgo potencial de accidentes.
- Incrementa la vida útil de los equipos, mobiliario, herramientas y demás objetos.
- Indica fácilmente cuando existen derrame de líquidos de los equipos o máquinas.
- Aumenta la funcionalidad del equipo.
- Mejora la calidad del producto y se evitan el deterioro por suciedad y contaminación.

4. Seiketsu – Estandarizar

Esta cuarta etapa consiste en mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo en forma constante y permanente, para ello es indispensable establecer reglas de cómo los trabajadores deben dejar y conservar los puestos de trabajo, de manera que se garantice la continuidad de los resultados obtenidos en las etapas anteriores.

Objetivos

- Disminuir el tiempo en la realización de las tres “S” anteriores.
- Proteger a los trabajadores de condiciones inseguras.
- Estandarizar y visualizar los procedimientos de operación diario.

Beneficios

- Crea un ambiente propicio para desarrollar el trabajo.
- Mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar el sitio de trabajo
- Se evitan errores que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

5. Shitsuke – Disciplina

Esta última etapa consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas por parte de la organización, el cual se establece un seguimiento y control del sistema 5S con la finalidad de promover una cultura de mejora continua en la organización.

Objetivos

- Cambiar hábitos erróneos fomentando nuevas costumbres.
- Respetar los procedimientos de acuerdo con las responsabilidades.
- Involucrar al personal de la empresa en evaluación de tareas.
- Desarrollar el liderazgo en los equipos de mejoras.
- Capacitar al personal en planes de mejoras.

Beneficios

- Se crea una cultura de respeto y cuidado de los recursos de la empresa. }
- Se crea una disciplina para cambiar hábitos.
- Fomenta el respeto a las normas establecidas y mejora el aspecto del sitio de trabajo.
- Se crea el convencimiento de lo que significa realizar mejoras en su lugar de trabajo.
- La motivación en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá mas satisfecho ya que los niveles de calidad eran superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.

Implementación de la metodología 5S

Rodríguez, J. (2010), planteó un modelo de implementación de la metodología 5S que consiste en la ejecución de tres fases que, a continuación, se detallan:

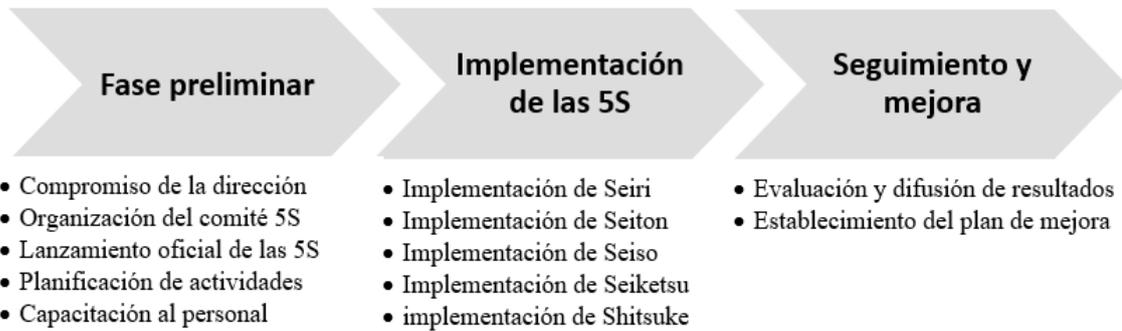


Figura 28. Modelo de implementación de la metodología de las 5S. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

1. Implementación de Seiri – clasificación

Los pasos para la implementación de Seiri son las siguientes:

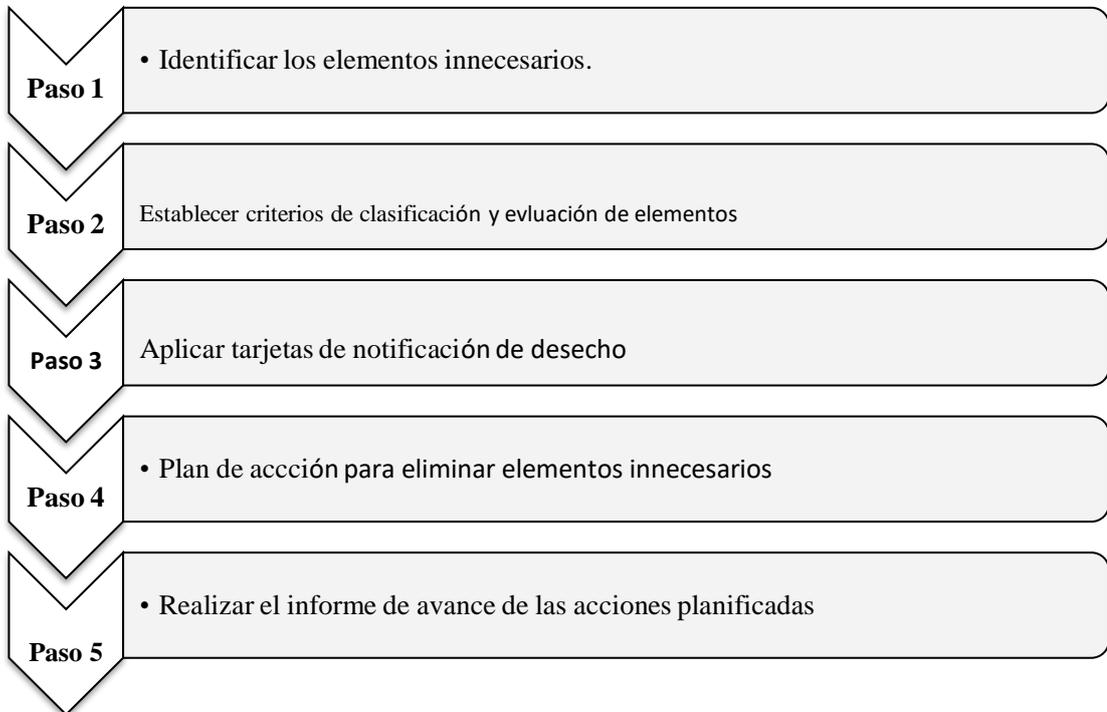


Figura 29. Pasos para implementar Seiri. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

2. Implementación de Seiton – Orden

Los pasos para la implementación de Seiton son las siguientes:

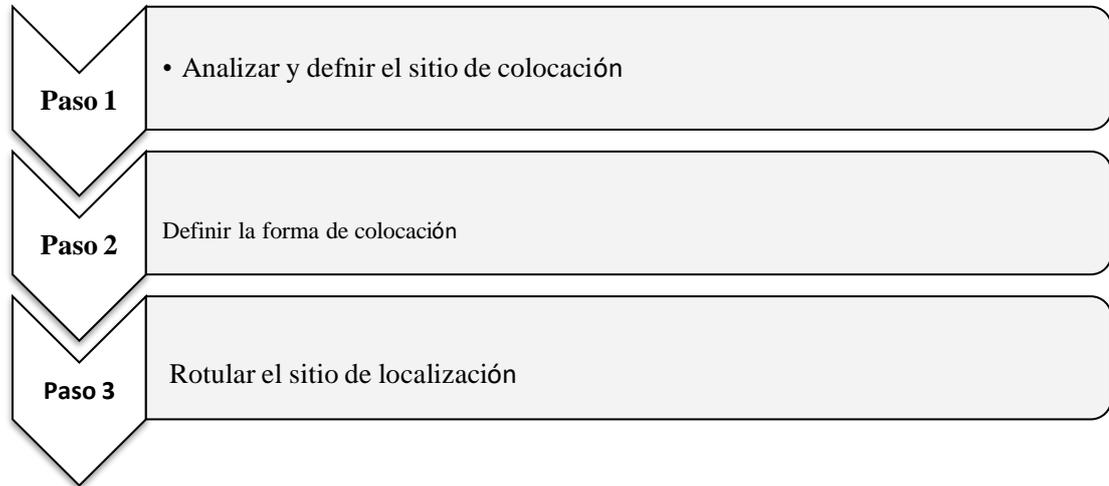


Figure 30. Pasos para implementar Seiton. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

3. Implementación de Seiso – Limpieza

Los pasos para la implementación de Seiso son las siguientes :

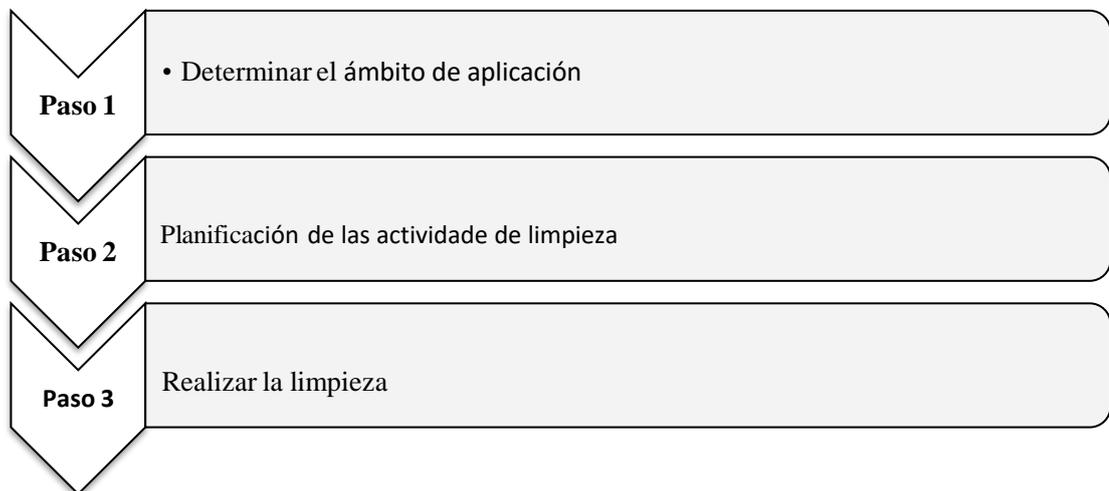


Figura 3. Pasos para implementar Seiso. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

4. Implementación de Seiketsu – Estandarizar

Los pasos para la implementación de Seiketsu son las siguientes:

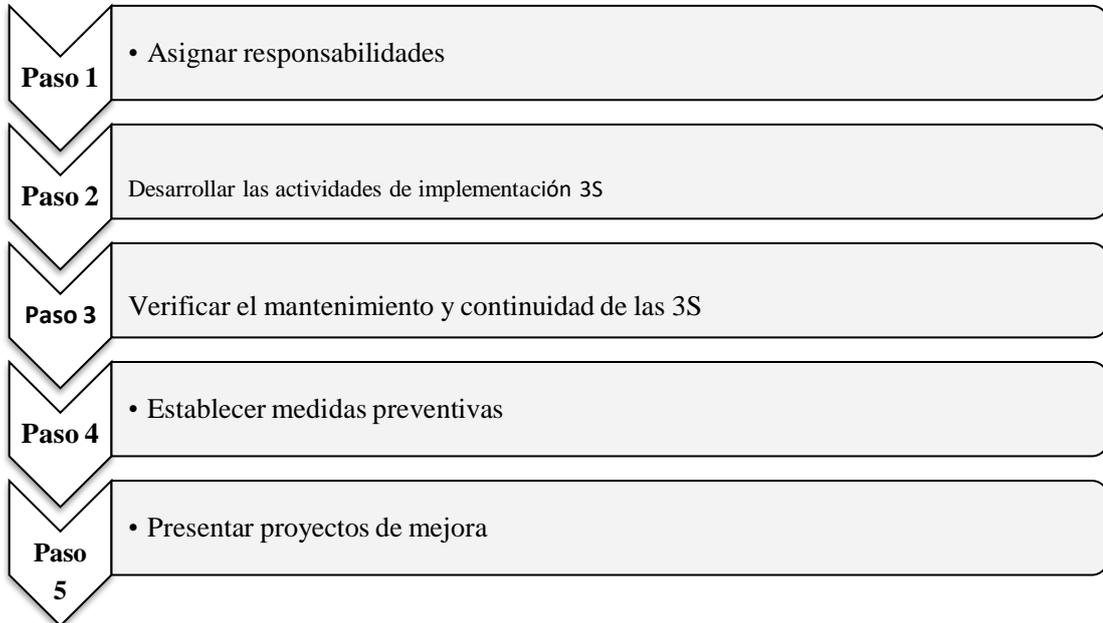


Figura 32. Pasos para implementar Seiketsu. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

5. Implementación de Shitsuke – Disciplina

Los pasos para la implementación de Shitsuke son las siguientes:

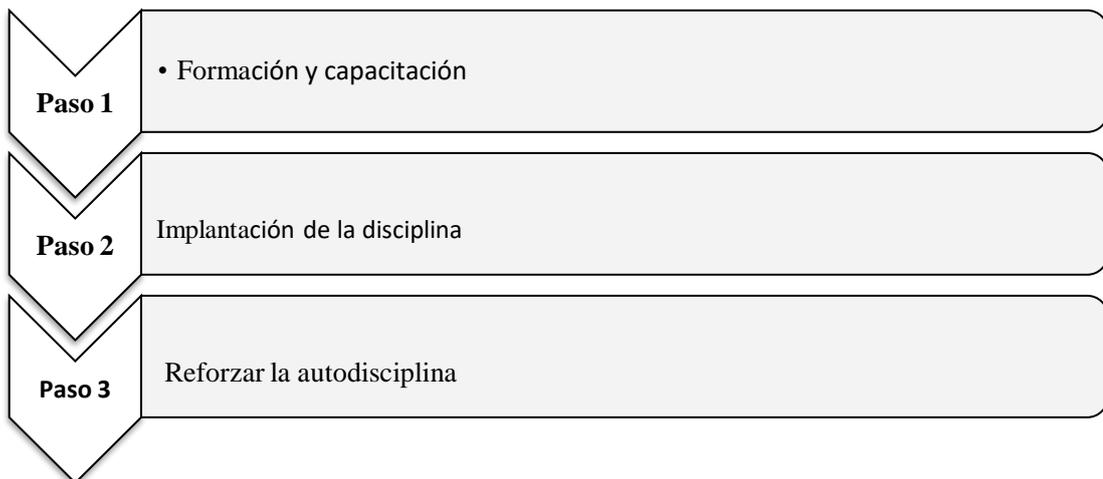


Figura 4. Pasos para implementar Shitsuke. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

Beneficios de la metodología 5S

Rodríguez, J. (2010), manifiesta que los beneficios que aporta la aplicación de la metodología 5S son las siguientes:

- Reduce elementos innecesarios de trabajo
- Facilita el acceso y devolución de objetos u elementos de trabajo.
- Evita la pérdida de tiempo en la búsqueda de elementos de trabajo en lugares no organizados ni apropiados.
- Reducción de fuentes que originen suciedad
- Mantiene las condiciones necesarias para el cuidado de las herramientas, equipo, maquinaria, instalaciones y otros materiales.
- Creación y mantenimiento de condiciones seguras para realizar el trabajo.

1.3.7. Costos Operativos

Muño, P. (2017), señala que los costos operativos son el tipo de costes en los que incurre una empresa en el desarrollo de la propia actividad del negocio. Algunos de los ejemplos de costes operativos son los salarios, alquiler de locales, compra de suministros, etc. Sin embargo, Mokate, K. (2004), define a los costos operativos como aquellos gastos en los que se incurre durante el proceso de producción del bien u operación del servicio correspondiente al objetivo del proyecto, una vez realizada la inversión.

Por otra parte, existen dos tipos de costos operativos:

- **Costos operativos fijos:** Se trata de un costo operacional que no varía, es decir, al margen del nivel de producción que abarque la empresa, este costo será siempre igual. Sería el caso, por ejemplo, del alquiler del local, cuya cuantía mes a mes no varía.

- **Costos operativos variables:** Este costo operativo, por el contrario, sí que variará en función del nivel de producción de la empresa. En el caso, por ejemplo, de que haya un nivel de producción mayor, posiblemente se necesitan horas extras de trabajo, lo que provoca que el sueldo a pagar a estos empleados sea mayor.

1.3.8. Análisis financiero

Roldán (2017) define al análisis financiero como el estudio e interpretación de la información contable de una empresa u organización con el fin de diagnosticar su situación actual y proyectar su desenvolvimiento futuro , mientras que Salvador et al.(2017) agrega que el estudio financiero permite determinar la factibilidad del objeto de estudio , a través del cálculo de los estados financieros proyectados basado en el análisis de los principales indicadores financieros que determinan si la inversión propuesta es económicamente rentable , sin embargo Prieto (2010) define al estudio financiero como un proceso que comprende la recopilación , interpretación , comparacion y estudio de los estados financieros y datos operacionales de un negocio.

Técnicas de evaluación financiera

Entre las técnicas de evaluación financiera de proyectos se encuentra:

a. **Valor Presente Neto (VPN)**

Salazar, B. (2017), define al valor presente neto como una herramienta que sirve como indicador para medir y determina la viabilidad de una inversión en términos de rentabilidad y ganancia, el cual proporciona a partir de su análisis un marco de referencia para la toma de decisiones. En otras palabras, el valor presente neto es la suma actualizada de los flujos netos de cada período.

Para calcular el Valor Actual Neto, se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 16: Cálculo del Valor Actual Neto

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t : Representa los flujos de caja en cada período

I_0 : Valor del desembolso inicial de la inversión

n : Número de periodos

k : Tasa de descuento

A partir de los resultados obtenidos se puede interpretar el VAN de la siguiente manera:

VALOR	SIGNIFICADO	DECISIÓN
$VAN > 0$	La inversión genera beneficios por encima de la rentabilidad exigida.	El proyecto se acepta.
$VAN < 0$	La inversión genera pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida.	El proyecto se rechaza.
$VAN = 0$	La inversión no genera ni beneficios	Dado que el proyecto no agrega por encima de la rentabilidad exigida, la decisión se basa en otros criterios.

Figura 5. Interpretación del VAN. *Capitalibre (2015).*

b. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

Según Meza, J. (2013), define a la tasa interna de rentabilidad como la tasa de interés a que rinden los dineros que permanecen invertidos en un proyecto de inversión. Para la evaluación de la viabilidad de un proyecto, en base a este indicador, se debe tener en cuenta un TIR que sea mayor al costo de oportunidad del capital (COK) y a partir de ello se puede interpretar el TIR de la siguiente manera:

VALOR	SIGNIFICADO	DECISIÓN
TIR > COK	La inversión genera una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima exigida por el inversionista.	El proyecto se acepta.
TIR < COK	La inversión genera una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima exigida por el inversionista.	El proyecto se rechaza.
TIR = COK	La inversión no genera una rentabilidad igual que la rentabilidad mínima exigida por el inversionista.	Dado que el proyecto arroja una rentabilidad igual a la rentabilidad mínima exigida

Figura 35. Interpretación de la Tasa Interna de Retorno. Rodríguez, T. (2015). Estudio financiero de un proyecto de inversión.

c. Razón beneficio costo

La razón beneficio costo, también llamada índice de productividad, es la razón presente de los flujos netos a la inversión inicial (Córdoba, 2011). Para calcular la relación beneficio costo (B/C) se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 17: Cálculo de la relación costo – beneficio

$$RBC = \frac{VA \text{ Beneficios}}{VA \text{ Costos}}$$

Para determinar la viabilidad de un proyecto, en base a este indicador, se debe tener en cuenta una relación beneficio costo que sea mayor que uno.

VALOR	SIGNIFICADO	DECISIÓN
$B/C > 1$	El valor actual de los ingresos es mayor al valor actual de los egresos.	El proyecto se acepta.
$B/C < 1$	El valor actual de los ingresos es menor al valor actual de los egresos.	El proyecto se rechaza.
$B/C = 1$	El valor actual de los ingresos es igual al valor actual de los desembolsos.	Se es indiferente ejecutar el proyecto

Figura 36. Interpretación de la Relación Beneficio – Costo. Conexiónsan (2017).

d. Período de recuperación de la inversión (PRI)

Vaquiroy, J. (2010), define al período de recuperación de la inversión como el instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su inversión inicial.

Para su cálculo se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 18: Cálculo del período de recuperación de la inversión

$$PRI = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Ingresos promedios}}$$

1.4. Definición de Términos

- 1.4.1. Capacidad :** Es la cantidad de productos o servicios que pueden ser obtenidos por una unidad productiva durante cierto periodo de tiempo (Machuca, 1995).
- 1.4.2. Estudio de Tiempo :** Es una técnica de medición de trabajo que se utiliza para registrar los tiempos y el ritmo de trabajo, esto ayudará a determinar el tiempo necesario de producción en base a la fatiga, demoras personales y retrasos. Salazar B. (2016).
- 1.4.3. Metodología:** Es una ciencia del conocimiento, subordinada a la tecnología y cuyo objeto de estudio es el cómo del conocimiento, trata una serie de conceptos y técnicas que hacen expedito el camino del descubrimiento y de la invención (Lizardo, 1982).
- 1.4.4. MRP:** Es una técnica que se encarga de controlar y coordinar los materiales para que estén disponibles cuando sea necesario y sin tener la necesidad de tener un inventario excesivo. Salazar, B. (2016).
- 1.4.5. Plan de Producción:** Es una herramienta que tiene como objetivo describir las operaciones de la empresa, es decir, el proceso fabricación del producto o de prestación del servicio, así como los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios para el funcionamiento de dichas operaciones. Jose, V.(2015).
- 1.4.6. Producción:** Proceso ideado para transformar un conjunto de elementos de entrada en un conjunto específico de elementos de salida. Frisch, R. (2008).
- 1.4.7. Planificación:** Proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. Jiménez, W. (1982).

1.4.8. Requerimiento: Es la capacidad que se utiliza para evaluar la conformidad mediante la validación de la aceptabilidad de un atributo como indicativo de la calidad de un resultado. PMBOK (2017).

1.4.9. Stock de Seguridad: Es el stock necesario calculado para cubrir las fluctuaciones entre la demanda esperada y la real durante el lead time promedio del sistema. Anaya, J.(2006).

1.5. Formulación del Problema

¿En qué medida el diseño de un plan de mejora de producción permitirá reducir los costos operativos en la línea de zapatos cerrados de una empresa del sector calzado de la ciudad de Trujillo , 2022 ?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Diseñar un plan de mejora de producción para reducir los costos operativos en la línea de zapatos cerrados de una empresa del sector calzado de la ciudad de Trujillo,2022.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción para determinar los costos operativos en la línea de zapatos cerrados de una empresa del sector calzado de la ciudad de Trujillo , 2022.
- Diseñar el plan de mejora de producción para reducir los costos operativos en la línea de zapatos cerrados de una empresa del sector calzado de la ciudad de Trujillo , 2022.

- Evaluar el análisis de factibilidad económica de el plan de mejora de producción para reducir los costos operativos en la línea de zapatos cerrados de una empresa del sector calzado de la ciudad de Trujillo , 2022.

1.7. Hipótesis

El plan de mejora de producción permite reducir los costos operativos en la línea de zapatos cerrados de una empresa del sector calzado de la ciudad de Trujillo , 2022.

1.8. Justificación del Estudio

La presente investigación surge a partir de la necesidad de reducir los costos operativos en la línea de producción de zapato cerrado para dama y se justifica por los siguientes aspectos :

1.8.1. Justificación Teórica

La presente investigación se realiza con el propósito de aportar conocimiento relacionado a las herramientas y metodologías aplicadas en la propuesta de mejora en la línea de producción de zapatos cerrados para damas para reducir costos operativos, cuyos resultados servirá como un antecedente para la realización de futuras investigaciones.

1.8.2. Justificación Práctica:

Con la propuesta de mejora se proporciona información relevante sobre las diversas herramientas , técnicas y metodologías que existen para solucionar problemas como la falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo y la mala gestión de la planificación de la producción , lo cual servirá como guía para todo el personal de la empresa y para futuros investigadores que opten por desarrollar con mayor profundidad el tema de estudio.

1.8.3. Justificación Económica

La aplicación de la propuesta de mejora en la línea de producción de calzado cerrado permitirá reducir los tiempos improductivos generados por el desorden y la falta de limpieza, mejorando así los tiempos de entrega y el nivel de cumplimiento de la demanda, lo que traería beneficios económicos a mediano y largo plazo, en este caso en la reducción de sus costos operativos.

1.9. Aspectos Éticos

Para que la investigación se mantenga en la línea de la ética, la información proporcionada por la empresa y los trabajadores se manejaron bajo el criterio de confidencialidad, para ello se recibió la autorización del gerente de la empresa para realizar la investigación. Además, en el proceso de recopilación se manejó bajo el criterio de mantener la veracidad de los datos, dado que la información recopilada no fue alterada ni modificada durante la investigación y durante el desarrollo de la propuesta de mejora se informó en todo momento los procedimientos de trabajo establecidos a los trabajadores, de tal manera que pueda ser contado con el consentimiento de todos los participantes ante cualquier procedimiento, aportando información relevante y verídica en las entrevistas realizadas, lo cual son previamente revisadas y aprobadas por el dueño de la empresa con la finalidad que se cumpla con los objetivos que persigue esta investigación.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

2.1.1. Por la Orientación

Es una investigación aplicada / Pre - Experimental.

2.1.2. Por el diseño

Es una investigación diagnóstica y propositiva

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población

La población considerada para la presente investigación son las dos líneas de producción de zapato cerrado para dama de la empresa Inversiones Urisa S.A.C.

2.2.2. Muestra

La muestra para la presente investigación está conformada por la línea de producción de zapato cerrado para dama. Con respecto a las personas que trabajan en esta línea, son un total de 6 personas, por ser una cantidad menor a 100, no se le aplicará fórmula para determinar tamaño de muestra.

2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. La entrevista

Se realizó una entrevista al dueño de la empresa, respecto al cumplimiento de los plazos de entrega de los pedidos y la planificación de la producción, lo cual permitió determinar su situación actual e identificar los principales problemas en la línea de producción que están directamente relacionados con los costos operativos. Para ello se utilizó el instrumento de guía de entrevista estructurada.

b. La encuesta

Se realizó una encuesta a los trabajadores con la finalidad de obtener la información de todos los procesos del área de producción, lo cual permitió analizar los factores que intervienen en la producción, específicamente en la mano de obra ya que estos son los principales protagonistas. Para ello se utilizó el instrumento de la guía de encuesta.

c. La observación directa

Se realizó una observación directa y sistemática en el área de producción, con el objetivo de identificar los problemas existentes y los efectos que este genera con respecto a los costos operativos. Para ello se utilizó como instrumento el registro fotográfico.

d. Análisis de documentos

Se revisó los registros de ventas, órdenes de producción, registros de compras entre otros documentos, lo cual permitió indagar la problemática en documentos físicos y virtuales que mantenga la empresa, de manera que se obtuvo una base de datos de los procesos de producción. Para ello se utilizó como instrumento las hojas de observación, las fichas de registro y una laptop.

2.3.2. Técnicas e instrumentos para procesar datos

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó la hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde los resultados obtenidos se muestran en las siguientes herramientas:

a. Diagrama de Ishikawa

Se elaboró un diagrama de Ishikawa para determinar las causas - raíz que ocasionan altos costos operativos en el área de producción.

b. Matriz de Priorización

Se elaboró una matriz de priorización para priorizar categóricamente las causas raíz de mayor a menor impacto.

c. Diagrama de Pareto

Se elaboró el diagrama de Pareto para determinar las causas raíz que tengan un 80% de impacto en el problema.

d. Matriz de Indicadores

Se proponen los indicadores para cada causa raíz.

2.4. Procedimiento

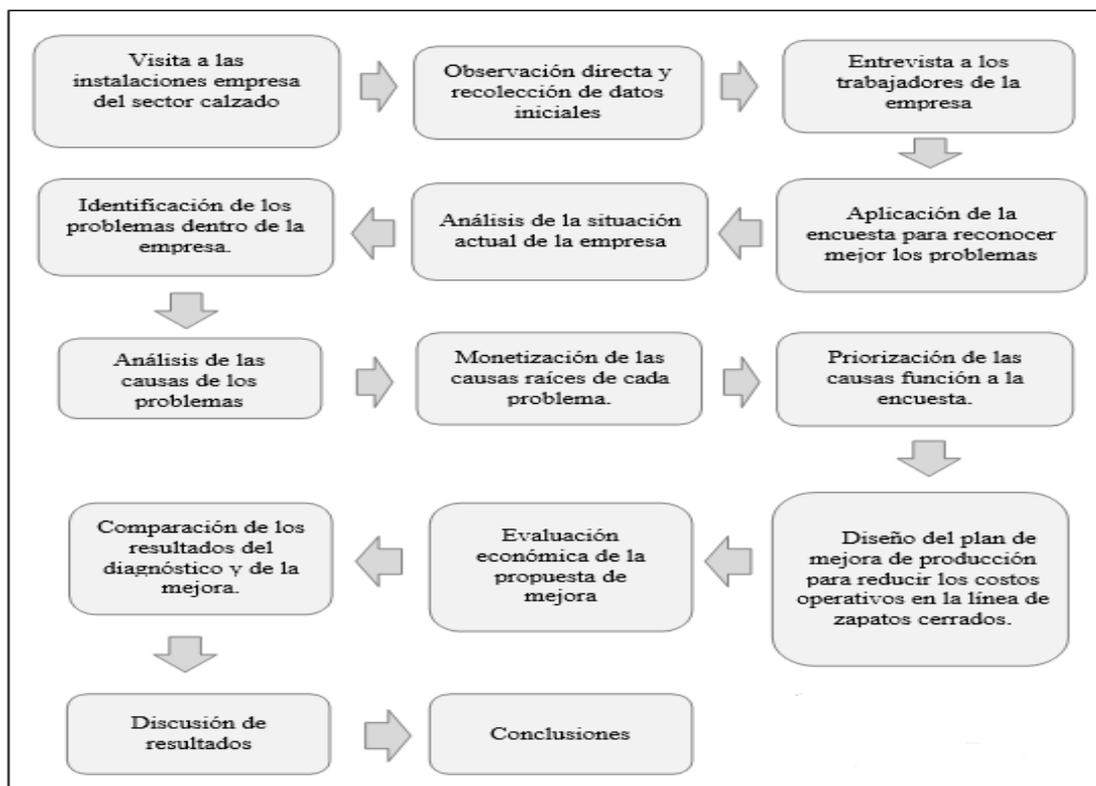


Figura 37. Procedimiento de investigación ;Adaptado de la información de la empresa.

2.4.1. Operalización de Variables

Tabla 4
Operalización de las Variables

ÁREA	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Producción	Variable Independiente	Conjunto de propuestas de mejora de producción	% de incumplimiento de pedidos	$\% \text{ ICP} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de docenas producidas}}{\text{N}^\circ \text{ total de docenas pedidas}} \times 100$	Este indicador indica el porcentaje de incumplimiento de los pedidos.
	Diseño de un plan de mejora de producción		% de tiempo perdido en búsqueda de materia prima e insumos	$\% \text{ TPB} = \frac{\text{Tiempo de búsqueda de MP}}{\text{Tiempo total de producción}} \times 100$	Este indicador indica el porcentaje de tiempo perdido empleado en la búsqueda de materia prima e insumos
	Variable Dependiente	Costos operativos en la línea de zapatos cerrados de una empresa del sector calzado de la ciudad de Trujillo, 2022	Costos operativos son el tipo de costes en los que incurre una empresa en el desarrollo de la propia actividad del negocio. (Nuño.P.,2017)	% de variación de costos operativos	$\% \Delta \text{Costos operativo} = \frac{ \sum_{i=1}^n \text{Costos totales actuales} - \sum_{i=1}^n \text{Costos totales mejorados} }{\sum_{i=1}^n \text{Costos totales actuales}} \times 100$

Fuente : Adaptado de la información de la empresa.

2.4.2. Generalidades de la Empresa

Inversiones Urisa S.A.C , es una familiar dedicada a la producción y comercialización de calzado para dama, ubicada en la calle Gabriel Aguilar N° 1359 en el distrito de El Porvenir.

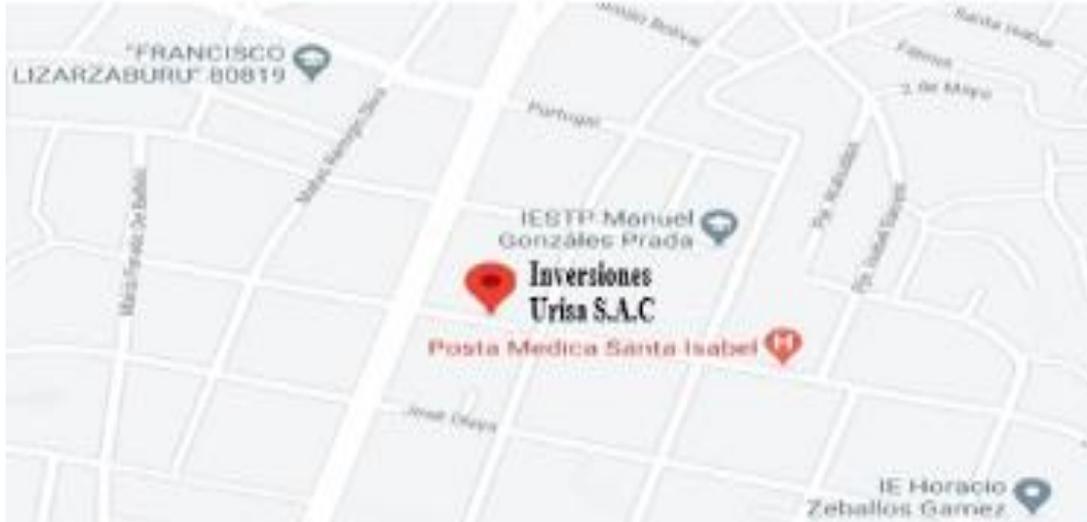


Figura 38.ubicación de la empresa Inversiones Urisa S.A.C. Google Maps en Línea

Entre los datos más relevantes de la empresa Tenemos :

*Tabla 5
Información de la empresa*

Datos Generales	
Razón Social	Inversiones Urisa S.A.C
RUC	20559688615
Actividad Comercial	Fab de calzado
Tipo de Empresa	Sociedad Anónima Cerrada
CIU	19208
Dirección Legal	Cal. Gabriel Aguilar N° 1359
Distrito / Ciudad	El Porvenir
Provincia	Trujillo
Departamento	La Libertad , Perú

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Misión

Fabricar el mejor calzado fino para dama mediante la innovación de los diseños, la calidad de los productos , la utilización de los recursos y la mejor mano de obra calificada teniendo siempre presente la satisfacción de nuestros clientes y del mercado en general que busca moda de vanguardia y amplia gama de elección a un precio justo y excelencia del servicio.

Visión

Ser una empresa líder en la fabricación y comercialización de calzado femenino a nivel nacional con proyección de conquistar el mercado internacional y ser reconocidos como líderes en la calidad de nuestros productos

Cadena de Valor

La cadena de valor de la empresa Inversions Urisa S.A.C esta constituida de la siguiente manera :



Figura 39. Cadena de Valor de la empresa ;Inversiones Urisa S.A.C.

Mapa General de Procesos



Figura 40. Mapa General de Procesos; Inversiones Urisa S.A.C.

Layout Actual de la Empresa

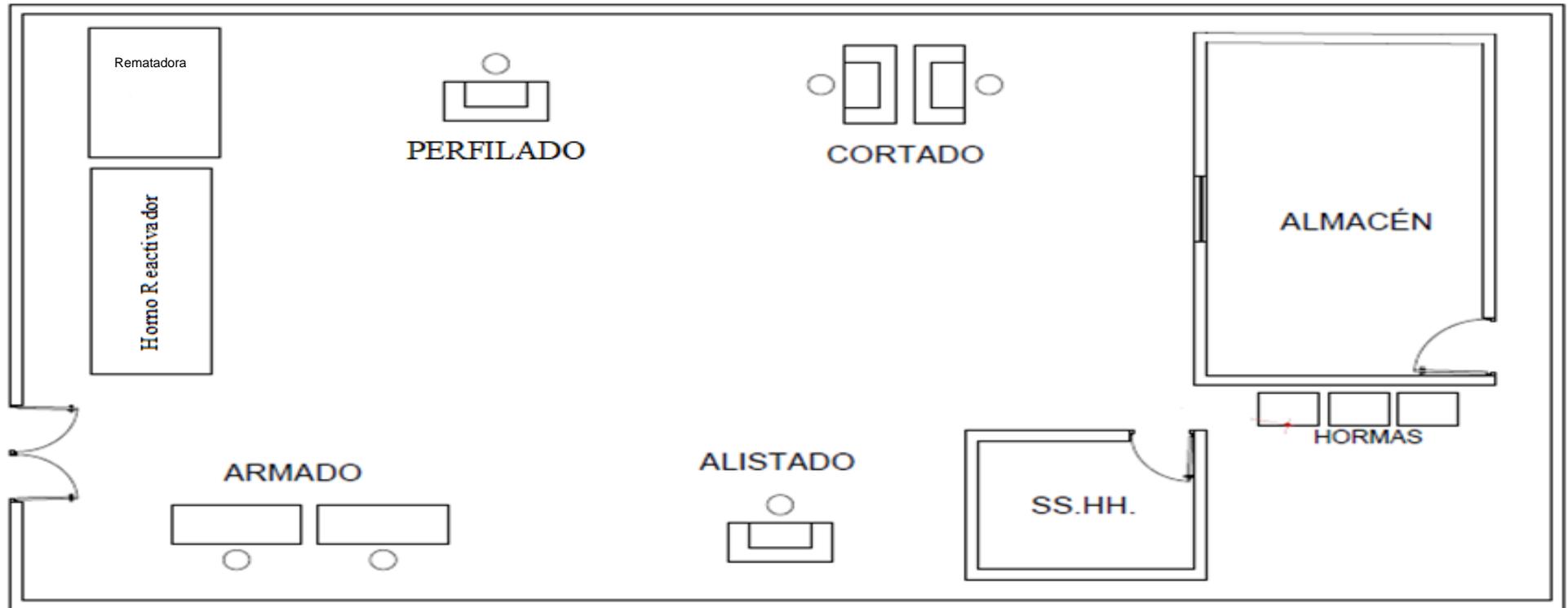


Figura 41. Layout Actual de la empresa ;Inversiones Urisa S.A.C.

Análisis FODA

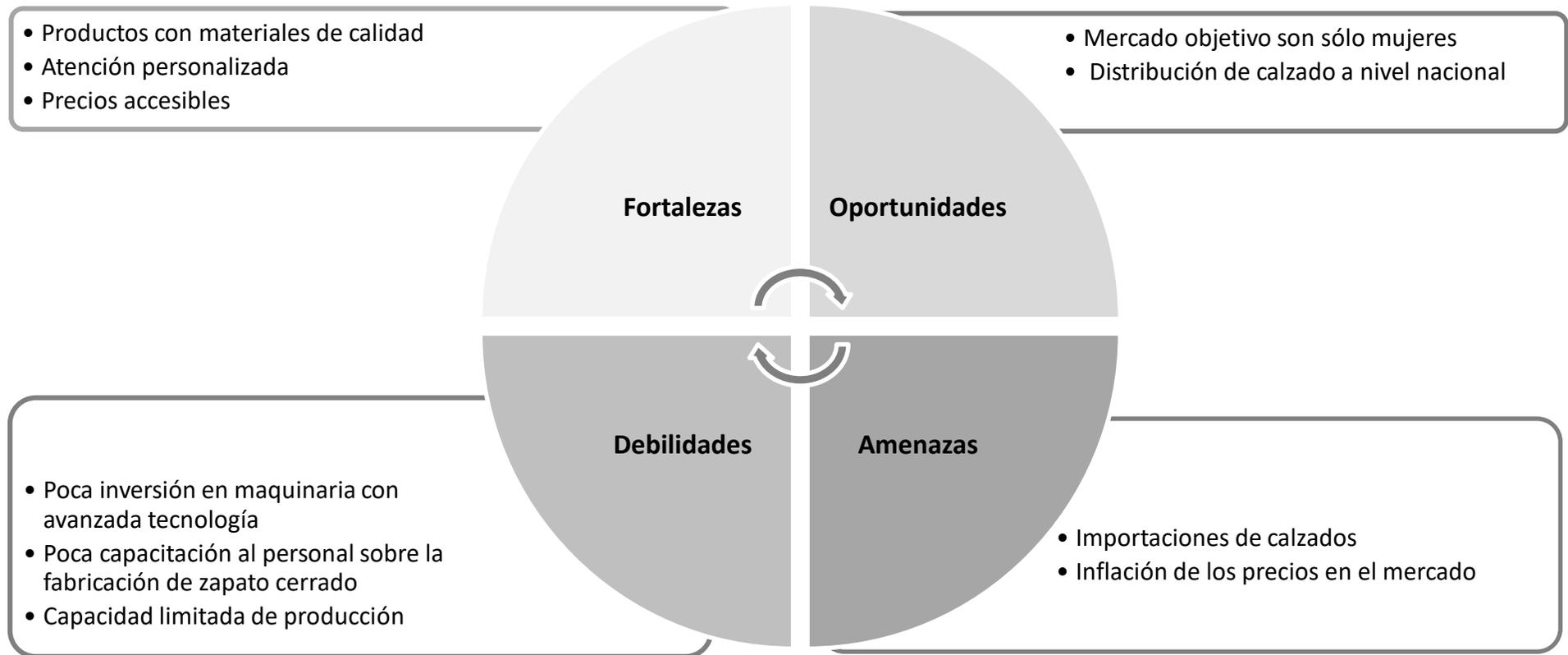


Figura 42. Análisis FODA; Inversiones Urisa S.A.C.

Análisis de los Stakeholders



Figura 43. Análisis de los Stakeholders; Inversiones Urisa S.A.C.

Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa Inversiones Urisa S.A.C. tiene como área principal la gerencia general y cuenta con 3 áreas bien diferenciadas : el área administrativa, el área de almacén y el área de producción.

Tabla 6
Descripción de funciones de la empresa Inversiones Urisa S.A.C.

Cargo	función
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de la parte comercial de la empresa , promociona los productos a los clientes. - Encargado de creatividad de modelos e innovación de productos.
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> - Recepción de los pedidos. - Emite facturas a los clientes. - Realiza seguimiento desde la salida del pedido hasta el destinatario. - Actualiza el archivo de clientes y maneja la caja chica.
Contador	<ul style="list-style-type: none"> - Ordena las facturas mensuales e ingresa los montos respectivos. - Realiza el reporte de ventas mensuales , evalúa y controla toda la documentación de ingreso y salida de la empresa - Realiza el balance general y los estados financieros.
Operarios de Producci	<ul style="list-style-type: none"> - Encargados del proceso productivo desde el cortado de cuero y forro , perfilado de las piezas , el armado de las piezas perfiladas hasta el alistado del zapato .

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

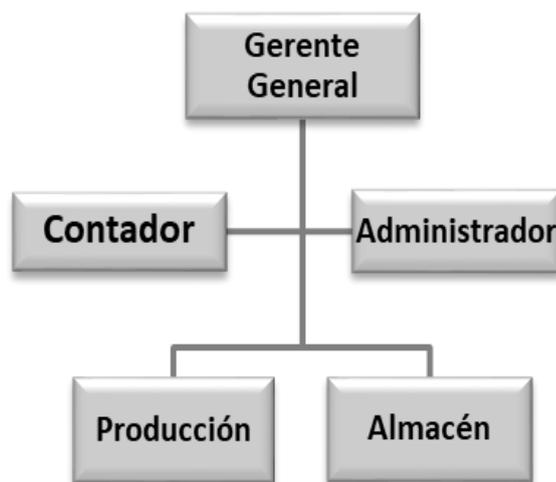


Figura 44. Organigrama de la empresa ;Inversiones Urisa S.A.C.

Productos

La empresa produce calzado para un público femenino entre 25 a 50 años. Sus productos pueden agruparse en 3 categorías. Estas categorías son definidas por la empresa, lo cual cada modelo está representado por un código.

Tabla 7
Familia de productos

Familia	Código
Cerrado	C-1068
	C-1107
Botines	B-2009
	B-2010
Botas	BO-62
	BO-64

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Principales proveedores

La empresa Inversiones Urisa S.A.C. cuenta con 8 principales proveedores para la producción de calzado entre otros comerciantes diversos.

Tabla 8
Lista de proveedores de Inversiones Urisa S.A.C

Proveedores	Insumos
Full sintético S.A.C.	Cuero sintético y forro
Almacén Melissa S.A.C.	Falsa , firme , refuerzo, contrafuerte, clavos, punti,tintes,hilo y disolvente
Almacén La Oferta S.A.C.	Chinches y bolsas
La Varessina S.A.C.	Tacos
Caqueta S.A.C.	Pegamento y PVC
Almacén Junior S.A.C.	Jebe liquido
Diseños Maura S.A.C.	Caja y etiquetas
Italtcanes S.R.L.	Cerco

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Maquinaria y equipo

La empresa Inversiones Urisa S.A.C cuenta con 6 máquinas en el área de producción

Tabla 9
Maquinaria y equipo de la empresa Inversiones Urisa

Maquinaria	Cantidad
Esmeril eléctrico	1
Máquina devastadora de cuero	1
Máquina perfiladora	1
Máquina rematadora Lijadora	1
Máquina rematadora de acabado	1
Horno reactivador	2
Máquina Selladora de etiquetas	1

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Costos de producción

Las siguientes tablas muestran los costos de materiales y mano de obra para la producción de una docena de zapato cerrado.

Tabla 10
Costo de materia prima

Material	Unidad de Medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Cuero sintético	m ²	1.80	S/16.00	S/28.80
Forro	m ²	1.50	S/7.33	S/11.00
Jebe líquido	ml	300	S/0.01	S/3.00
Hilo	m	40	S/0.01	S/0.52
Pegamento	ml	750	S/0.01	S/6.00
Adornos	pares	12	S/0.33	S/4.00
Falsa	pares	12	S/0.96	S/11.50
Firme	m ²	0.60	S/9.33	S/5.60
Refuerzo	m ²	0.40	S/0.53	S/0.21
Contrafuerza	m ²	0.40	S/5.67	S/2.27
Tacos	pares	12	S/2.42	S/29.00
Puntiflex	ml	120	S/0.01	S/0.72
PVC	ml	450	S/0.01	S/4.95
Cerco	m	8	S/0.02	S/0.20

Disolvente	ml	200	S/0.01	S/1.00
Tintes	ml	50	S/0.01	S/0.70
Bencina	ml	50	S/0.01	S/0.25
Clavos	gr	120	S/0.01	S/0.96
Chinchas	gr	100	S/0.02	S/1.50
Caja	unidad	12	S/0.60	S/7.20
Etiquetas	unidad	12	S/0.30	S/3.60
Bolsas	unidad	12	S/0.20	S/2.40
Total				S/125.37

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C

Tabla 11
Costo de mano de obra

Área	Salario por docena
Cortado	S/12.00
Perfilado	S/30.00
Armado	S/30.00
Alistado	S/10.00

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C

Proceso productivo

La empresa Inversiones Urisa S.A.C cuenta con 3 líneas de producción que se dedican a la fabricación de tres familias de productos: calzado cerrado, botines y botas. De estas tres familias, la que tiene mayor ingreso de ventas es la familia de calzado cerrado. A continuación, se detalla el proceso de fabricación de calzado cerrado mediante el diagrama de operaciones (DOP).

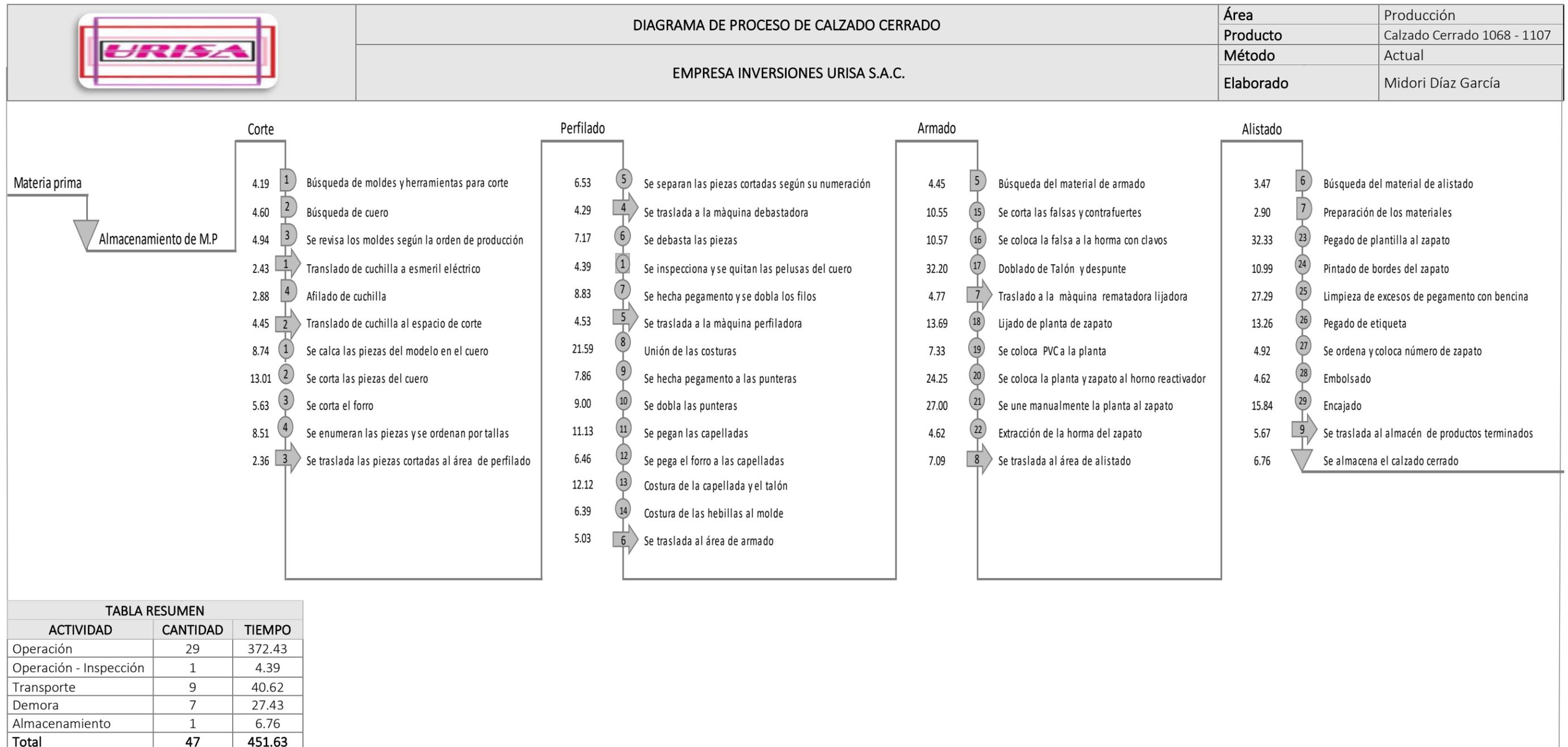


Figura 45. Diagrama de operaciones del proceso de zapato cerrado; Inversiones Urisa S.A.C.

A partir del diagrama de operaciones del proceso de fabricación de calzado cerrado , se identificó un total de 47 actividades , conformadas por 29 actividades de operaciones , 1 actividad combinada, 9 actividades de transportes , 7 actividades de demora y 1 actividad de almacenamiento, lo cual se determinó el porcentaje de actividades productivas e improductivas.

Tabla 12
Actividades Productivas e Improductivas

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	% Actividades	Actividad
Operación	●	29	372.43	83.44%	Productiva
Operación - Inspección	◻	1	4.39		
Transporte	➔	9	40.62	16.56%	Improductiva
Demora	◐	7	27.43		
Almacenamiento	▼	1	6.76		

Fuente : Inversiones Urisa S.A.C

2.4.2. Diagnostico del Área Problemática

Para el diagnóstico de la situación actual de la empresa Inversiones Urisa S.A.C. se llevó a cabo los siguientes procedimientos para identificar las principales causas que originan costos operativos en el área de producción

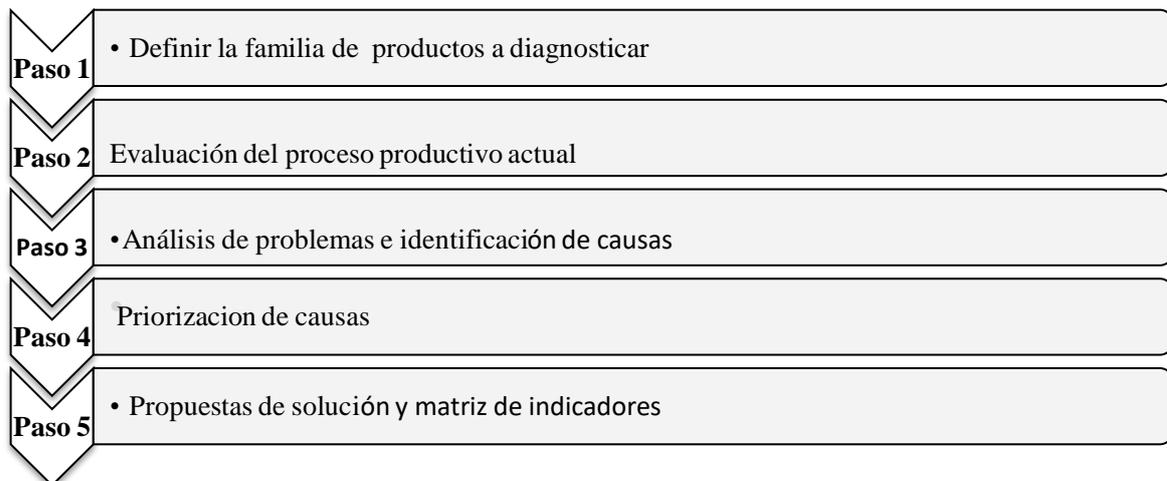


Figure 46. Procedimientos para el diagnóstico de la situación actual; Adaptado a la información de la empresa.

Para la elección de elección de la familia de productos a analizar, se seleccionará al producto que más contribuye a las ganancias en base al volumen de ventas de la empresa. Para ello se utilizó el histórico de ventas por familias del año 2021 que fueron proporcionados por la empresa en estudio.

Tabla 13.
Matriz de producto - proceso

	Estación			
	Corte	Perfilado	Armado	Alistado
Cerrado	X	X	X	X
Botín	X	X	X	X
Botas	X	X	X	X

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C

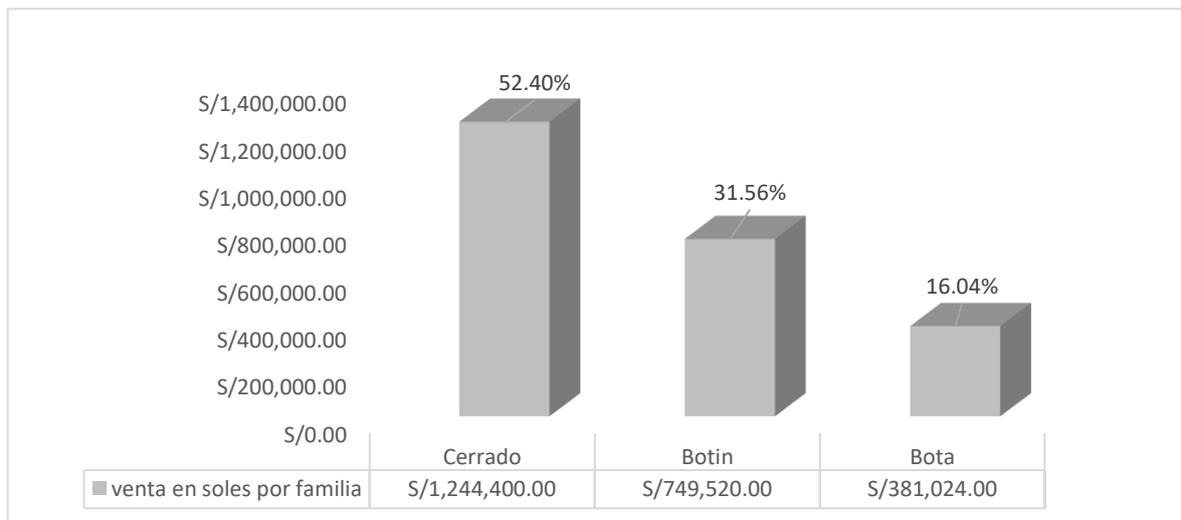


Figure 47. *Volumen de ventas anuales según familia de productos; Inversiones Urisa S.A.C.*

La familia de zapato cerrado es la que tiene mayor participación en volumen e ingresos de ventas, por lo que esta familia es seleccionada como la línea de producción a analizar para la propuesta del plan de mejora de la producción.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES			
Empresa	Inversiones Urisa S.A.C.	Resumen Actual	
Área	Producción	Actividad	Actual
Línea	Zapato cerrado	N° Operación	36
Actividad	Proceso de cortado	N° Transporte	9
Fecha	12/10/2020	N° Demora	17
Analista	Midori Díaz García	N° Operación comb.	0
Operario	Javier Fuentes Villega	N° Inspección	0
Método	<input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto	N° Almacenaje	0
Material	Cuero (m ²) - forro (m ²)	Total Tiempo (min)	62
Maquinaria	Esmeril eléctrico	Total de Distancia (m)	12
Descripción	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tiempo (min)	Distancia (m)
Búsqueda de moldes y herramientas	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.19	
Búsqueda del cuero	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.60	
Se revisa los moldes según la orden de	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.94	
Traslado de cuchilla a esmeril	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.43	
Afilado de cuchilla	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.88	
Traslado de cuchilla al espacio de corte	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.45	
Se calca las piezas de cuero	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	8.74	
Se corta las piezas de cuero	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	13.01	
Se corta el forro	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5.63	
Enumeración de las piezas y se ordenan por	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	8.51	
Traslado de las piezas cortadas al área de	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.36	12
TOTAL		61.72	12

Figura 48. Diagrama de actividades del proceso de cortado; Inversiones Urisa S.A.C.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES		URISA						
Empresa	Inversiones Urisa S.A.C.	Resumen Actual						
Área	Producción	Actividad	Actual					
Línea	Zapato cerrado	N° Operación	97					
Actividad	Proceso de Perfilado	N° Transporte	14					
Fecha	12/10/2020	N° Demora	0					
Analista	Midori Díaz García	N° Operación comb.	4					
Operario	Jhosep Aguilar Campos	N° Inspección	0					
Método	<input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto	N° Almacenaje	0					
Material	Piezas de cuero cortadas	Total Tiempo (min)	115					
Maquinaria	Debastadora y perfilado	Total de Distancia (m)	15					
Descripción	○	◻	⇒	D	◻	▽	Tiempo (min)	Distancia (m)
Se separan las piezas cortadas según su	○	◻	⇒	D	◻	▽	6.53	
Se traslada a la máquina debastadora	○	◻	⇒	D	◻	▽	4.29	
Se desbasta las piezas	○	◻	⇒	D	◻	▽	7.17	
Se inspeccionan y se quitan las peluzas	○	◻	⇒	D	◻	▽	4.39	
Se hecha pegamento y se dobla los filos	○	◻	⇒	D	◻	▽	8.83	
Se traslada a la máquina perfiladora	○	◻	⇒	D	◻	▽	4.53	
Unión de las costuras	○	◻	⇒	D	◻	▽	21.59	
Se hecha pegamento a las punteras	○	◻	⇒	D	◻	▽	7.86	
Se dobla las punteras	○	◻	⇒	D	◻	▽	9.00	
Se pegan las capelladas	○	◻	⇒	D	◻	▽	11.13	
Se pega el forro a las capelladas	○	◻	⇒	D	◻	▽	6.46	
Costura de la capellada y el talón	○	◻	⇒	D	◻	▽	12.12	
Costura de las hebillas al molde y corte de los	○	◻	⇒	D	◻	▽	6.39	
Se traslada al área de armado	○	◻	⇒	D	◻	▽	5.03	15
TOTAL							91.77	15

Figura 49. Diagrama de actividades del proceso de perfilado; Inversiones Urisa S.A.C.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES			
Empresa	Inversiones Urisa S.A.C.	Resumen Actual	
Área	Producción	Actividad	Actual
Línea	Zapato cerrado	N° Operación	130
Actividad	Proceso de Armado	N° Transporte	12
Fecha	12/10/2020	N° Demora	0
Analista	Midori Díaz García	N° Operación comb.	0
Operario	Miguel Lezama Castro	N° Inspección	0
Método	<input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto	N° Almacenaje	0
Material	Cortes perfilados	Total Tiempo (min)	142
Maquinaria	Horno reactivador y rematadora	Total de Distancia (m)	25
Descripción	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tiempo (min)	Distancia (m)
Búsqueda del material de armado	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.45	
Se corta las falsas y contrafuertes	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	10.55	
Se coloca la falsa a la horma con clavos	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	10.57	
Doblado de Talón y despunte	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	32.20	
Desplazamiento a la máquina rematadora	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.77	10
Lijado de planta de zapato	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	13.69	
Se coloca PVC a la planta	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	7.33	
Se coloca la planta y zapato al horno	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	24.25	
Se une manualmente la planta al zapato	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	27.00	
Extracción de la horma del zapato	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.62	
Se traslada al área de alistado	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	7.09	15
TOTAL		146.52	25

Figura 50. Diagrama de actividades del proceso de armado; Inversiones Urisa S.A.C.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES			
Empresa	Inversiones Urisa S.A.C.	Resumen Actual	
Área	Producción	Actividad	Actual
Línea	Zapato cerrado	N° Operación	109
Actividad	Proceso de Alistado	N° Transporte	6
Fecha	12/10/2020	N° Demora	6
Analista	Midori Díaz García	N° Operación comb.	0
Operario	Alberto Gallardo Reyes	N° Inspección	0
Método	<input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto	N° Almacenaje	7
Material		Total Tiempo (min)	128
Maquinaria		Total de Distancia (m)	10
Descripción	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tiempo (min)	Distancia (m)
Búsqueda del material de alistado	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.47	
Preparación de los materiales	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.90	
Pegado de plantilla al zapato	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	32.33	
Pintado de bordes del zapato	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	10.99	
Limpieza de excesos de pegamento con bencina	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	27.29	
Pegado de etiqueta	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	13.26	
Se ordena y coloca número de zapato	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.92	
Embolsado	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.62	
Encajado	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	15.84	
Se traslada al área de almacén de productos	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5.67	10
Se almacena el producto terminado	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	6.76	
TOTAL		128.03	10

Figura 51. Diagrama de actividades del proceso de alistado; Inversiones Urisa S.A.C.

De acuerdo al análisis de los indicadores del diagrama de actividades del proceso, se identificaron los problemas que más impactan, lo cual se diagnosticaron las siguientes causas:

CR1: Falta de un plan de capacitación al personal

La falta de un plan de capacitación en el área de producción se ve reflejado en la mala ejecución de los procesos de fabricación de zapato cerrado por parte de los operarios, lo cual para la realización del diagnóstico se tomó como dato el registro de docenas no conformes del año 2021, considerando la cantidad de docenas defectuosas. Estas no conformidades se detectaron principalmente en las operaciones de corte y perfilado lo que ocasiona una pérdida económica por despilfarro de materiales. Para determinar las pérdidas económicas, primero se determinó la cantidad anual de producción defectuosa “No conformidades”.

*Tabla 14
Reporte de docenas defectuosas – 2021*

Defectos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Piezas de cuero mal cortado	10	8	5	4	3	6	8	7	5	4	4	2	66
Forro mal cortado	8	5	6	4	5	4	6	8	6	5	8	6	71
Unión de cortes errados	8	6	7	9	10	8	7	6	5	9	8	5	88
Pegado errado en la unión total de las piezas cortadas	8	6	7	5	6	5	6	5	6	6	8	5	73

Materiales	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Cuero sintético	18	14	9	7	5	11	14	13	9	7	7	4	119
Forro	12	8	9	6	8	6	9	12	9	8	12	9	107
Hilo	320	240	280	360	400	320	280	240	200	360	320	200	3520
Pegamento	6000	4500	5250	3750	4500	3750	4500	3750	4500	4500	6000	3750	54750

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Es por ello que, la empresa Inversiones Urisa S.A.C. incurre en una pérdida económica de S/3,438.96 soles al año debido a la falta de capacitación del personal, cuyo despilfarro de material se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15

Pérdidas económicas por despilfarro de material debido a falta de un plan de capacitación

Materiales	Unidad de Medida	Cantidad perdida	Costo Unitario	Pérdida económica (S / / año)
Cuero sintético	m ²	119	16.00	S/1,900.80
Forro	m ²	107	7.33	S/780.65
Hilo	m	3520	0.01	S/45.76
Pegamento	ml	54750	0.01	S/711.75
Total				S/3,438.96

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

CR2: Falta de planificación de la producción

Inversiones Urisa S.A.C. es una empresa que fabrica zapatos cerrados para damas a pedido, lo cual en ciertas ocasiones no logra cumplir con la demanda planificada, debido a que no cuenta con un sistema o metodología de planificación de la producción, puesto que su planificación se realiza de manera empírica, lo cual genera retrasos en las entregas de los pedidos. Para la realización del diagnóstico se tomó como dato el reporte de pedidos del año 2021 para determinar las pérdidas económicas, de modo que primero se calculó la producción perdida, la cual resulta de restar la producción planificada menos la producción producida, cuyo costo de pérdida se obtuvo de multiplicar la producción perdida por la utilidad (S/. 318.03 soles / docena), de modo que evidencia que la empresa presenta una deficiencia en la planificación de la producción, cuyo porcentaje de incumplimiento es de 97.71% incurriendo en una pérdida económica de S/30,212.41 soles al año.

Tabla 16
Costo de oportunidad por pedidos no atendidos (S/ /año)

Mes	Producción Planificada	Producción Producida	Producción no producida	Costo de Oportunidad	% Nivel de cumplimiento	% Nivel de Incumplimiento
Enero	70	65	5	S/1,591.52	92.86%	7.14%
Febrero	85	78	7	S/2,226.18	91.76%	8.24%
Marzo	118	110	8	S/2,544.20	93.22%	6.78%
Abril	125	117	8	S/2,544.20	93.60%	6.40%
Mayo	118	116	2	S/636.05	98.31%	1.69%
Junio	122	115	7	S/2,226.18	94.26%	5.74%
Julio	92	86	6	S/1,908.15	93.48%	6.52%
Agosto	95	89	6	S/1,908.15	93.68%	6.32%
Setiembre	88	73	15	S/4,770.38	82.95%	17.05%
Octubre	92	74	18	S/5,724.46	80.43%	19.57%
Noviembre	100	95	5	S/1,590.13	95.00%	5.00%
Diciembre	110	102	8	S/2,544.20	92.73%	7.27%

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

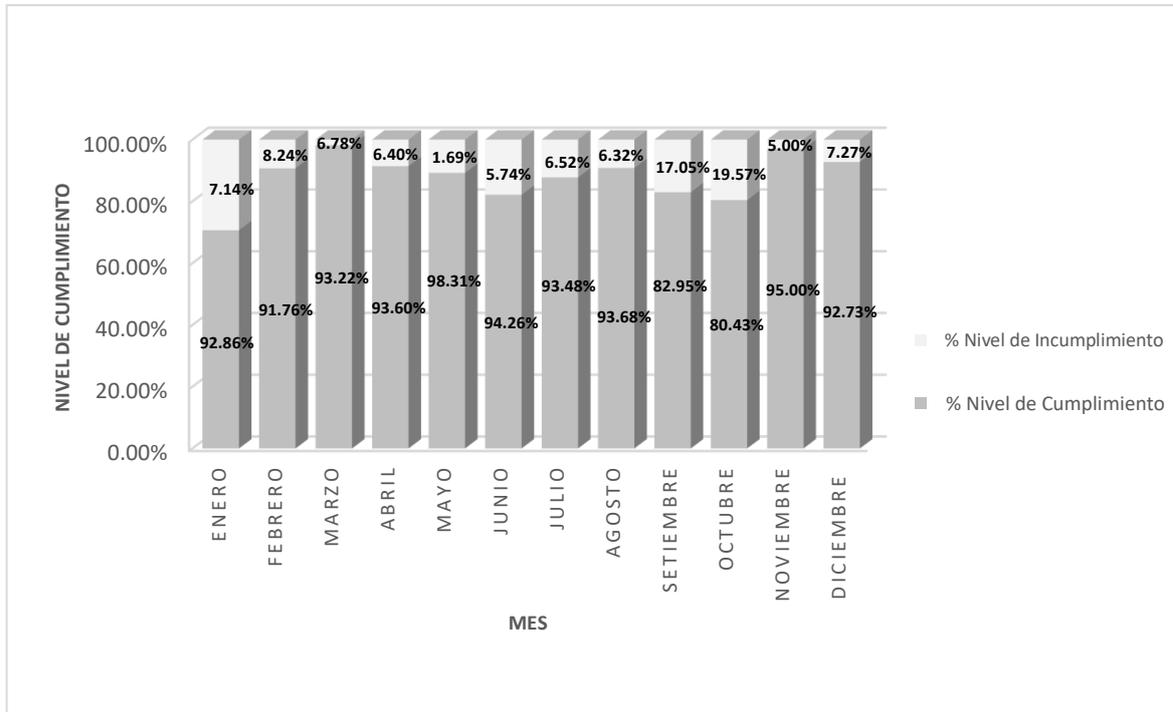


Figura 52. Nivel de cumplimiento de pedidos - 2021; Inversiones Urisa S.A.C.

CR3: Falta de orden y limpieza

Actualmente la empresa Inversiones Urisa S.A.C. no cuenta con ningún programa que garantice y verifique de manera periódica el orden y limpieza de las estaciones de trabajo. Dada esta situación, todos los procesos de la empresa ocasionan tiempos improductivos debido a que el desorden de las estaciones de trabajo impide localizar con facilidad los materiales y herramientas requeridos por cada estación de trabajo. Para la realización del diagnóstico, el análisis del diagrama de actividades permitió determinar los tiempos improductivos por búsqueda de materiales y herramientas, cuyo costo de pérdida se obtuvo de multiplicar la producción de docenas no producidas por la utilidad (S/. 318.03 soles / docena), lo cual la empresa incurre en una pérdida económica de S/14,437.09 soles al año debido a la falta de orden y limpieza en sus estaciones de trabajo, cuyas docenas no producidas por falta de producción se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 17
Docenas no producidas por falta de orden y limpieza

Mes	Horas Improductivas	Docenas no producidas	Costo de Oportunidad (S/ / año)
Enero	38	4	S/1,282.24
Febrero	35	4	S/1,187.26
Marzo	36	4	S/1,234.75
Abril	33	4	S/1,139.77
Mayo	35	4	S/1,187.26
Junio	35	4	S/1,187.26
Julio	35	4	S/1,187.26
Agosto	35	4	S/1,187.26
Setiembre	36	4	S/1,234.75
Octubre	36	4	S/1,234.75
Noviembre	35	4	S/1,187.26
Diciembre	35	4	S/1,187.26
			S/14,437.09

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

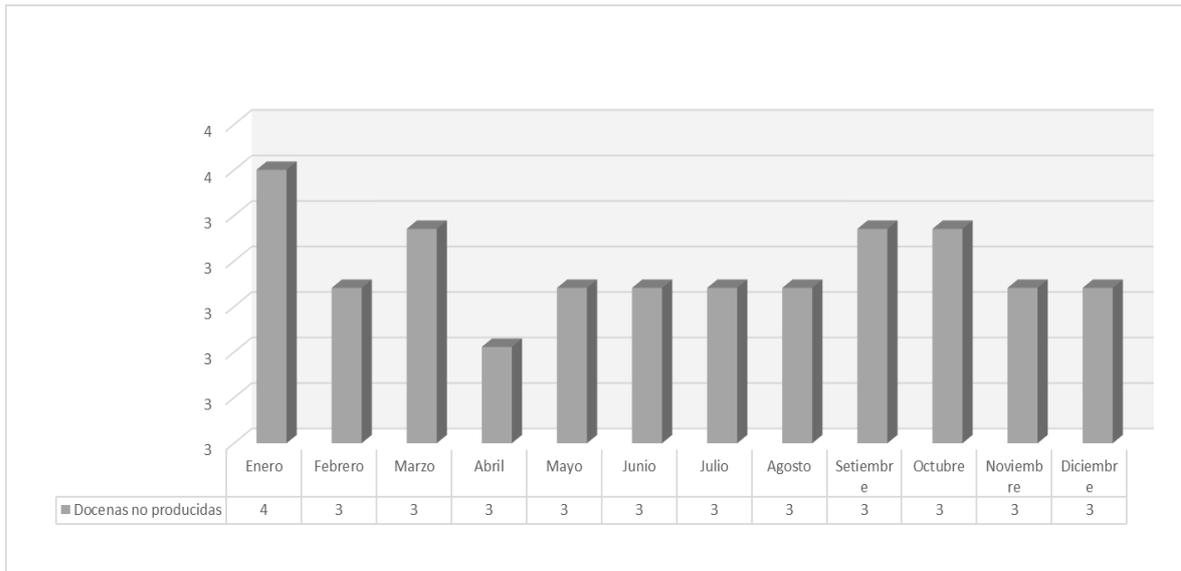


Figura 53. Docenas de calzado cerrado no producido por falta de orden y limpieza; Inversiones Urisa S.A.C.

CR4: Ausencia de indicadores de producción

La empresa Inversiones Urisa S.A.C. no realiza un control y seguimiento de sus procesos a través de indicadores de producción. Para la realización del diagnóstico se tomó como dato el reporte de pedidos del año 2021 para determinar la eficiencia no óptima, cuyo costo de pérdida se obtuvo de multiplicar la eficiencia no óptima por la utilidad (S/. 318.03 soles / docena), lo cual la empresa incurre en una pérdida económica de S/12,535.00 soles al año.

Tabla 18
Cálculo del costo de oportunidad por ausencia de indicadores de producción

Mes	Eficiencia actual	Eficiencia óptima	Eficiencia no óptima	Costo de oportunidad (S/ / año)
Enero	92.86%	95.00%	2.14%	S/442.96
Febrero	91.76%	95.00%	3.24%	S/802.55
Marzo	93.22%	95.00%	1.78%	S/622.58
Abril	93.60%	95.00%	1.40%	S/520.93
Mayo	89.23%	95.00%	5.77%	S/2,128.61
Junio	94.26%	95.00%	0.74%	S/267.30
Julio	93.48%	95.00%	1.52%	S/416.20
Agosto	93.68%	95.00%	1.32%	S/372.42
Setiembre	82.95%	95.00%	12.05%	S/2,796.45
Octubre	80.43%	95.00%	14.57%	S/3,427.76
Noviembre	95.00%	95.00%	0.00%	S/0.00
Diciembre	92.73%	95.00%	2.27%	S/737.24
Total				S/12,535.00

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

A continuación , se presenta un diagrama de Ishikawa realizado en el área de producción de la empresa Inversiones Urisa S.A.C. en base a los costos operativos que se incurre en dicha área

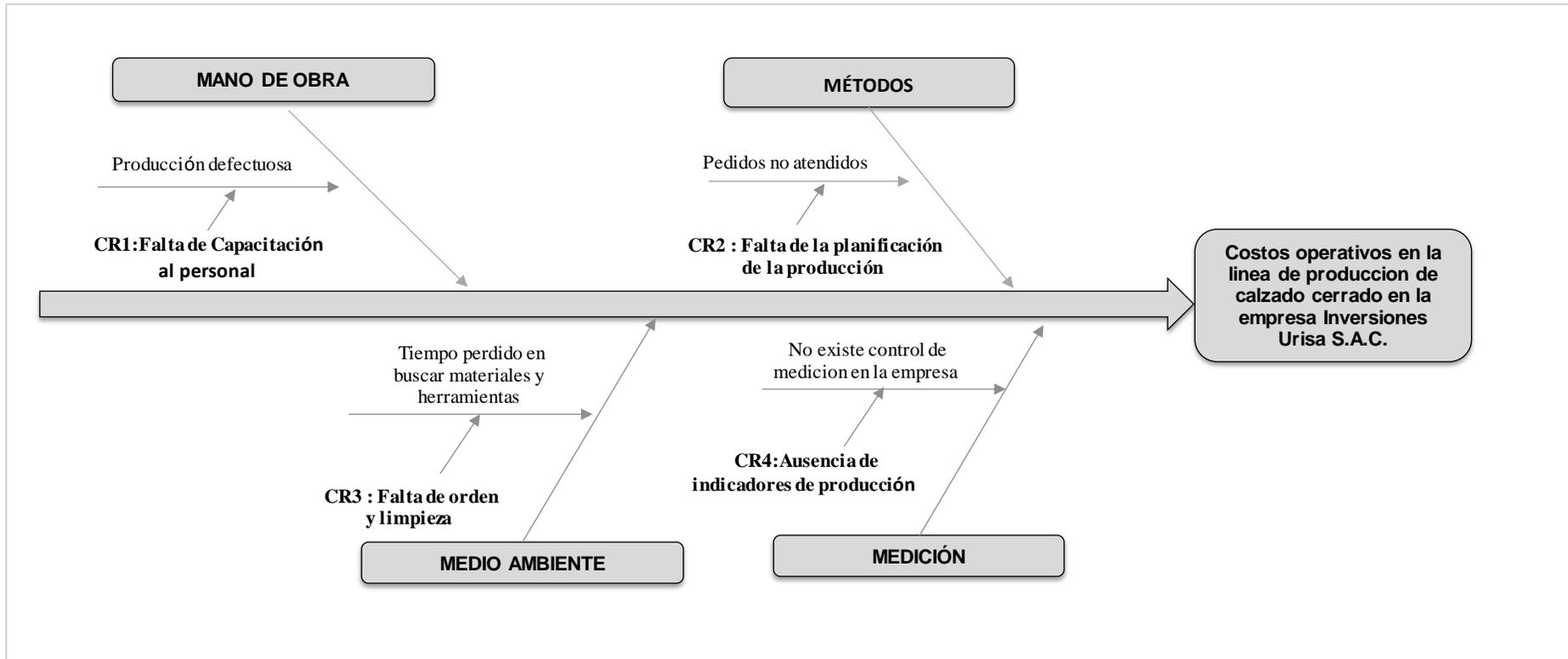


Figura 54. Diagrama de Ishikawa del área de producción ; Inversiones Urisa S.A.C.

2.4.3. Matriz de Priorización

Para la realización de la ponderación de las causas raíz se aplicó el análisis de Pareto, que permitió a través del ordenamiento descendente de las valorizaciones de las pérdidas económicas priorizar aquellas causas de mayor impacto.

Dicho ordenamiento nos permite visualizar que las dos primeras causas acumulan porcentualmente el 80% de la problemática que ocasiona pérdidas económicas en la empresa Inversiones Urisa S.A.C., lo que lleva a concluir que su tratamiento y/o eliminación reducirán en un 80% la problemática.

Tabla 19

Pérdidas económicas por causa, ordenadas de mayor a menor impacto

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAIZ	Pérdidas (S/ /año)	%	% Acumulado
CR2	Falta de planificación de la producción	S/30,212.41	49.84%	49.84%
CR3	Falta de orden y limpieza	S/14,437.09	23.81%	73.65%
CR4	Ausencia de indicadores de producción	S/12,535.00	20.68%	94.33%
CR1	Falta de un plan de capacitación al personal	S/3,438.96	5.67%	100.00%

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

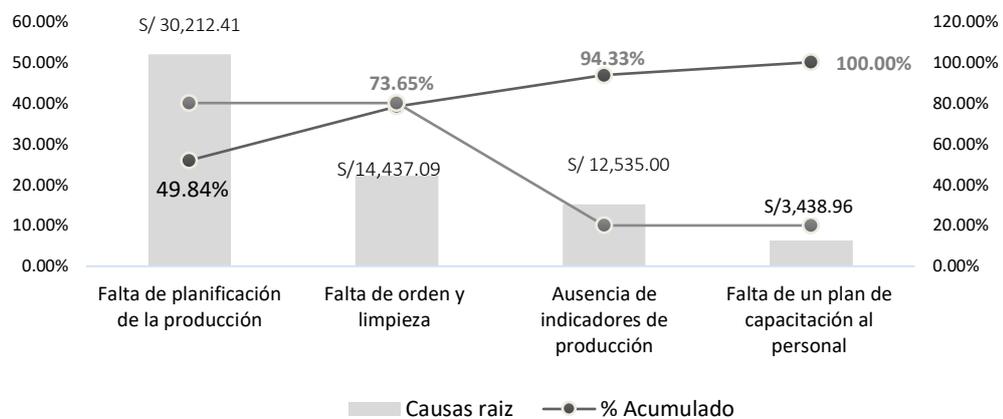


Figura 55. Gráfico de Pareto de pérdidas económicas por causa ; Inversiones Urisa S.A.C.

Con la aplicación del gráfico del Pareto 80-20 se puede observar que el 73.65% del total de las problemáticas presentadas durante la evaluación

del diagnóstico corresponden a las siguientes causas:

CR2 : Falta de planificación de la producción

CR3: Falta de orden y limpieza

2.4.4. Matriz de Indicadores

Tabla 20
Matriz de indicadores

Causa raíz	Indicador	Fórmula	Valor actual	Pérdidas Actuales	Propuesta
Falta de planificación en la producción	% de Incumplimiento de Pedidos	$\% \text{ ICP} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de docenas producidas}}{\text{N}^\circ \text{ de docenas pedidas}} \times 100\%$	92.18%	S/.30,212.41	MRP
Falta de orden y Limpieza	% de Tiempo perdido en búsqueda de M.P e insumos	$\% \text{ TPB} = \frac{\text{Tiempo perdido en búsqueda de M.P}}{\text{Tiempo de producción}} \times 100\%$	12.97%	S/14,437.09	Estudio de tiempos Plan de capacitación Metodología de las 5s

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

2.5. Solución de la Propuesta

2.5.1. Solución para la falta de planificación de la producción

- **Descripción de la Causa Raíz**

Actualmente , la empresa Inversiones Urisa no cuenta con una planificación de la producción ni con un requerimiento de materiales , lo cual en periodos de alta demanda no llegan a producir la cantidad de zapatos previstos o simplemente ya no atienden más pedidos de producción porque no cuentan con los recursos necesarios como mano de obra , materiales o incluso no cuentan con el tiempo para poder producirlo , ocasionando que la empresa perciba perdidas económicas debido a los pedidos no atendidos.

- **Monetización de la pérdida**

Para poder monetizar esta causa se tomó en consideración los datos del reporte de producción de calzado cerrado del año 2021 para determinar la producción no producida , lo cual se determinó restando los pedidos recibidos menos la producción producida , obteniendo un costo de pérdida económica de S/30,212.41 soles al año

- **Desarrollo del MRP**

Se desarrolló un sistema MRP para la empresa Inversiones Urisa S.A.C. dado que no cuentan con una planificación de la producción. Para el desarrollo del MRP se desarrolló los siguientes pasos :

Paso 1 : Pronóstico de la demanda

Para realizar el pronóstico de ventas del año 2022, se utilizó el método cuantitativo debido a que se posee información de las ventas históricas de los últimos tres años, lo cual se empleó el modelo de series de tiempo estacionales, puesto que los patrones de demanda presentan un comportamiento estacional.

Para ello, primero se procedió a calcular el promedio general de la demanda agregada de los últimos tres años.

Tabla 21
Demanda histórica

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2019	60	66	99	104	148	110	74	68	65	66	121	127
2020	64	71	105	112	160	114	80	85	67	71	125	133
2021	65	78	110	117	160	119	86	89	73	74	122	127
Promedio Mensual	63	72	105	111	156	114	80	81	68	70	123	129
Promedio General	98											

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Luego, se calculó los índices estacionales por mes, dividiendo las ventas promedio de cada periodo entre el promedio general de las ventas. Para determinar el cálculo de índice estacional es necesario utilizar la siguiente fórmula:

Ecuación 19: Cálculo del índice estacional.

$$I = \frac{\bar{X}_t}{\bar{X}_g}$$

Donde :

I : Índice de estacionalidad

\bar{X}_t : Promedio de ventas del período

\bar{X}_g : Promedio general de las ventas

Los índices estacionales mensuales de la demanda histórica de los últimos tres años se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 22
Índice estacional de la demanda pronosticar

Mes	Índice estacional
Enero	0.65
Febrero	0.73
Marzo	1.07
Abril	1.14
Mayo	1.60
Junio	1.17
Julio	0.82
Agosto	0.83
Setiembre	0.70
Octubre	0.72
Noviembre	1.26
Diciembre	1.32

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Posteriormente, se procedió a desestacionalizar la demanda histórica por cada mes, dividiendo la demanda mensual sin estacionalidad entre el índice estacional por mes

Tabla 23
Demanda histórica desestacionalizada

Año	Mes	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada
2019	Enero	60	0.71	85
	Febrero	66	0.80	82
	Marzo	99	1.17	84
	Abril	104	1.25	83
	Mayo	104	1.25	83
	Junio	106	1.22	87
	Julio	74	0.90	82
	Agosto	68	0.91	75
	Setiembre	65	0.77	85
	Octubre	66	0.79	84
	Noviembre	90	1.04	87
	Diciembre	108	1.20	90
2020	Enero	64	0.71	91
	Febrero	71	0.80	88
	Marzo	105	1.17	89
	Abril	112	1.25	90
	Mayo	113	1.25	91
	Junio	106	1.22	87
	Julio	80	0.90	89
	Agosto	85	0.91	94
	Setiembre	67	0.77	87
	Octubre	71	0.79	90
	Noviembre	93	1.04	89
	Diciembre	110	1.20	92
2021	Enero	65	0.71	92
	Febrero	78	0.80	97
	Marzo	110	1.17	94
	Abril	117	1.25	94
	Mayo	116	1.25	93
	Junio	115	1.22	94
	Julio	86	0.90	96
	Agosto	89	0.91	98
	Setiembre	73	0.77	95
	Octubre	74	0.79	94
	Noviembre	95	1.04	91
	Diciembre	102	1.20	85

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Después de desestacionalizar la demanda, se realizó el cálculo de la recta de regresión lineal para pronosticar la demanda para el año 2022 , donde “ y “ son las ventas desestacionalizadas y “ x” es el periodo de tiempo.

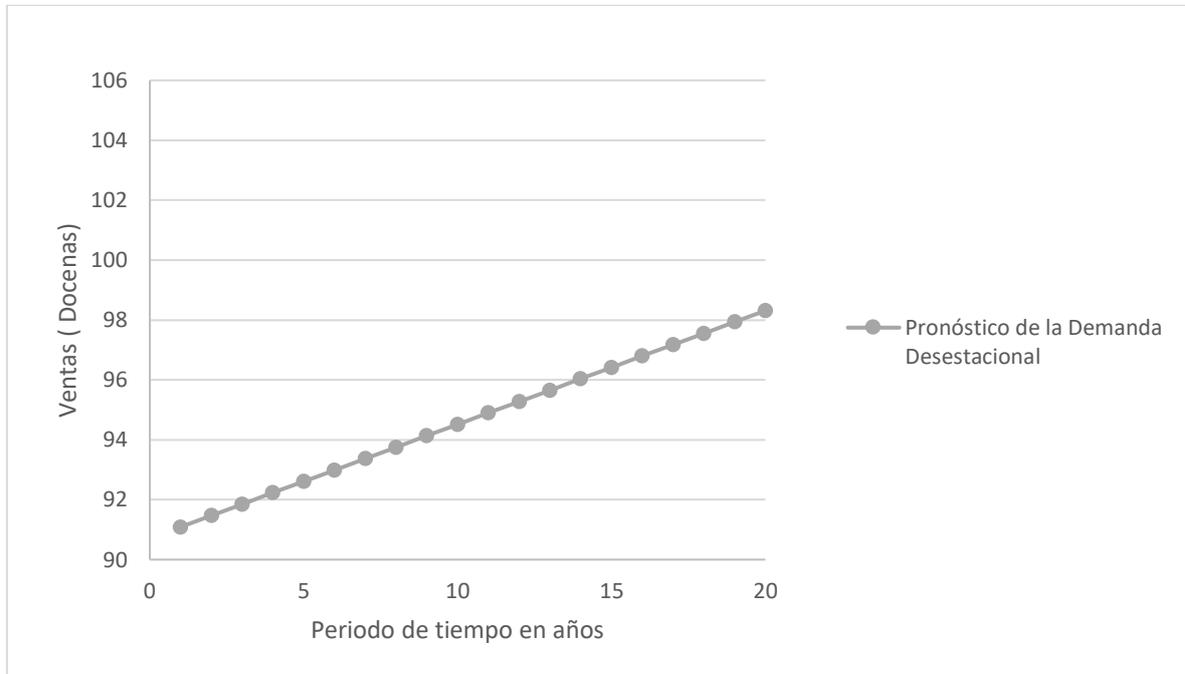


Figura 56. Gráfica de pronósticos por regresión lineal con estacionalidad; Inversiones Urisa S.A.C.

Como resultado del método de regresión lineal se obtuvo una ecuación que se utilizó para pronosticar las ventas de calzado cerrado para dama para el año 2022, de modo que la ecuación de la recta de regresión está determinada por la siguiente ecuación:

Ecuación 20: Cálculo de la regresión lineal

$$Y = 0.3803x + 90.708$$

Tabla 24
Pronóstico de la demanda Desestacional – 2022

Año	Mes	Pronóstico de la Demanda Desestacional
2022	Enero	105
	Febrero	105
	Marzo	106
	Abril	106
	Mayo	106
	Junio	107
	Julio	107
	Agosto	107
	Setiembre	108
	Octubre	108
	Noviembre	109
	Diciembre	109

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Luego de obtener el patrón de dicha relación, se evaluó el coeficiente de correlación lineal para determinar el grado de relación entre las variables, cuyo valor indicó que coexiste una relación lineal positiva perfecta.

Finalmente, se procedió a estacionalizar la demanda , para ello se multiplicó el pronóstico de demanda desestacionalizada calculada en la ecuación de la recta de regresión por sus respectivos índices estacionales para determinar el pronóstico de ventas para el año 2022.

Tabla 25
Pronóstico Estacionalizado – 2022

Año	Mes	Pronóstico de la Demanda Desestacional	Índice Estacional	Pronóstico Estacionalizado
2022	Enero	105	0.71	74
	Febrero	105	0.80	85
	Marzo	106	1.17	124
	Abril	106	1.25	132
	Mayo	106	1.25	132
	Junio	107	1.22	131
	Julio	107	0.90	96
	Agosto	107	0.91	97
	Setiembre	108	0.77	83
	Octubre	108	0.79	85
	Noviembre	109	1.04	113
	Diciembre	109	1.20	130

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Paso 2 : Elaborar el Plan agregado de producción

Para la planificación agregada de la producción se consideró un horizonte de tiempo de 12 meses y se elaboró dos planes agregados de producción para satisfacer las fluctuaciones de la demanda con el tiempo de acuerdo a la capacidad de producción, entre ellas destaca las estrategias de producción con método de inventario cero y con fuerza de trabajo constante.

Tabla 26
 Requerimiento de producción del plan agregado – 2022

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronóstico de la demanda	74	85	124	132	132	131	96	97	83	85	113	130	1283
Stock de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento para la producción	74	85	124	132	132	131	96	97	83	85	113	130	1283
Inventario final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Plan 1 : Producción con método de inventario cero

Este plan de producción se basó en producir exactamente lo que se requiere variando el tamaño de la fuerza de trabajo para poder cumplir con la demanda pronosticada. Por ello , se consideró la contratación de 8 trabajadores y el despido de 2 trabajadores para los meses de enero a diciembre del año 2022.

Tabla 27

Plan agregado de producción 1 – Producción exacta, mano de obra variable

	Ene-22	Feb-22	Mar-22	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Totales
Requerimiento de producción	74	85	124	132	132	131	96	97	83	85	113	130	
Horas de producción requeridas	3639	3499	3639	3079	3499	3639	3499	3639	3639	3639	3499	3499	
H-H. requeridas corte	538	518	538	455	518	538	518	538	538	538	518	518	
H-H. requeridas perfilado	963	926	963	815	926	963	926	963	963	963	926	926	
H-H. requeridas armado	1365	1313	1365	1155	743	1365	1313	1365	1365	1365	1313	1313	
H-H. requeridas alistado	772	743	772	653	1313	772	743	772	772	772	743	743	
Días hábiles por mes	26	25	26	22	25	26	25	26	26	26	25	25	
Horas al mes por trabajador	260	250	260	220	250	260	250	260	260	260	250	250	
Trabajadores requeridos	14												
Trabajadores requeridos Corte	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Trabajadores requeridos Perfilado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Trabajadores requeridos Armado	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	
Trabajadores requeridos Alistado	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	
Nuevos trabajadores contratados	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	
Trabajadores contratados Corte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trabajadores contratados Perfilado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trabajadores contratados Armado	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
Trabajadores contratados Alistado	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
Costo de contratación	-	-	-	-	S/400.00	S/400.00	-	-	-	-	-	-	S/800.00
Despido de Trabajadores	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Despido de Trabajadores Corte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Despido de trabajadores Perfilado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Despido de trabajadores Armado	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Despido de trabajadores Alistado	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
Costo de despido	-	-	-	S/200.00	S/200.00	-	S/400.00						
Costo del tiempo normal	S/29,837.34	S/28,689.75	S/29,837.34	S/25,246.98	S/28,689.75	S/29,837.34	S/28,689.75	S/29,837.34	S/29,837.34	S/29,837.34	S/28,689.75	S/28,689.75	S/347,719.77
													Costo Total
													S/348,919.77

Fuente : Inversiones Urisa S.A.C.

Plan 2: Producción con fuerza de trabajo constante

Para este plan de producción se consideró una fuerza de trabajo mínima de 6 trabajadores fijos para el año 2022, de modo que para poder cumplir con la demanda se consideró contar con un stock de seguridad para hacer frente a imprevistos relacionados con cambios en la demanda o retrasos de los proveedores. Los costos de inventario generados ascienden a S/20,485.20 soles al año mientras que los costos por horas normales es de a S/814,233.60 soles al año, teniendo en cuenta un costo total de producción de S/1,087,344 soles al año.

Tabla 28

Plan agregado de producción 2 – Mano de obra constante, inventario e inventario agotado de variables

	Ene-22	Feb-22	Mar-22	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Totales
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Días hábiles por mes	26	25	26	22	25	26	25	26	26	26	25	25	
Horas de producción disponibles	1440	1380	1440	1200	1380	1440	1380	1440	1440	1440	1380	1380	
Hrs de producción disponible de corte	480	460	480	400	460	480	460	480	480	480	460	460	
Hrs de producción disponible de perfilado	240	230	240	200	230	240	230	240	240	240	230	230	
Hrs de producción disponible de armado	480	460	480	400	460	480	460	480	480	480	460	460	
Hrs de producción disponible de alistado	240	230	240	200	230	240	230	240	240	240	230	230	
Producción real (doc)	155	148	155	129	148	155	148	155	155	155	148	148	
Producción real de corte	348	333	348	290	333	348	333	348	348	348	333	333	
Producción real de perfilado	97	93	97	81	93	97	93	97	97	97	93	93	
Producción real de armado	137	131	137	114	131	137	131	137	137	137	131	131	
Producción real de alistado	121	116	121	101	116	121	116	121	121	121	116	116	
Pronóstico de la demanda	74	85	124	132	132	131	96	97	83	85	113	130	
Inventario final	274	249	224	158	201	217	237	251	265	262	220	203	
Costo de inventarios	S/2,031.05	S/1,845.60	S/1,660.79	S/1,171.43	S/1,490.48	S/1,612.34	S/1,759.90	S/1,858.98	S/1,967.16	S/1,946.98	S/1,635.24	S/1,505.25	S/20,485.20
Costo de tiempo normal	S/70,041.60	S/67,123.2	S/70,041.6	S/58,368.0	S/67,123.2	S/70,041.6	S/67,123.2	S/70,041.6	S/70,041.60	S/70,041.6	S/67,123.2	S/67,123.2	S/814,233.60
		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
													Costo Total
													S/834,718.80

Fuente : Inversiones Urisa S.A.C.

Finalmente, entre los dos planes agregado de producción se escogió el plan 1 , siendo la alternativa que más le conviene a la empresa al generar un costo de S/348,919.77 soles al año en comparación al costo generado por el plan 2 que asciende a S/834,718.80 soles al año , obteniéndose un ahorro de S/485,799.03 soles al año . Dicho plan permitirá a la empresa producir exactamente lo que se requiere sin contar con costos de inventarios.

Tabla 29
Comparativo de costos de los planes agregados de producción

Costos	Plan 1 : Producción exacta , mano de obra variable	Plan 2 : Mano de obra constante , inventario e inventario agotado de variables
Contratación	S/800.00	-
Despidos	S/400.00	-
Faltantes	-	S/0.00
Inventarios	-	S/20,485.20
Tiempo normal	S/347,719.77	S/814,233.60
Costo Total	S/348,919.77	S/834,718.80

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Asimismo, el plan agregado de producción seleccionado establece que la empresa debe producir un total de 1283 docenas de calzado cerrado para dama para el año 2022.

Tabla 30
Plan agregado de producción de enero – diciembre 2022

Mes	Requerimientos de producción
Enero	74
Febrero	3639
Marzo	538
Abril	963
Mayo	1365
Junio	772
Julio	26
Agosto	260
Setiembre	14
Octubre	2
Noviembre	4
Diciembre	5

Fuente: Inversiones Urisa S.A.C.

Paso 3: Elaborar el Plan Maestro de Producción

Ante la falta de un modelo de planificación y programación de la producción para satisfacer la demanda y cumplir con los tiempos de entrega, se propuso elaborar un plan maestro de producción con la finalidad de establecer los requerimientos de producción de calzado cerrado para dama semanalmente a fabricar para el año 2022. Para ello se desagregó el plan agregado de cada uno de los SKU de calzado cerrado y se múltiplo por su porcentaje de participación mensual, de modo que para determinar la demanda para el año 2022 se utilizó la siguiente ecuación:

Ecuación 21: Cálculo del requerimiento de producción semanal

$$R.P = D * \% Par$$

Donde:

R.P : Requerimiento de producción

D : Demanda pronosticada mensual

%Par : Porcentaje promedio de participación por SKU

Asimismo, se determinó que para el año 2022 la empresa requerirá producir 1283 docenas de calzado cerrado para dama, de modo que para para poder cumplir con el programa de producción la empresa tendrá que contar con una fuerza laboral de 14 trabajadore

Tabla 31
Programa maestro de producción por docenas enero – diciembre 2022

Descripción	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Zapato Cerrado 1068	9	9	9	9	11	11	11	11	15	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	16	16	16	16	13	13	13	13	12	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	14	14	14	14	17	17	17	17
Zapato Cerrado 1107	9	9	9	9	10	10	10	10	16	16	16	16	17	17	17	17	16	16	16	16	17	17	17	17	12	12	12	12	13	13	13	13	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	14	14	14	14	16	16	16	16
Total	74				85				124				132				132				131				96				97				83				85				113				130							

Fuente : Inversiones Urisa S.A.C.

Paso 4: Elaborar el BOM y lista de inventarios

La elaboración del calzado cerrado para dama está compuesta por la siguiente estructura jerárquica, donde el nivel más alto muestra al SKU mientras que los niveles inferiores los componentes y subcomponentes.

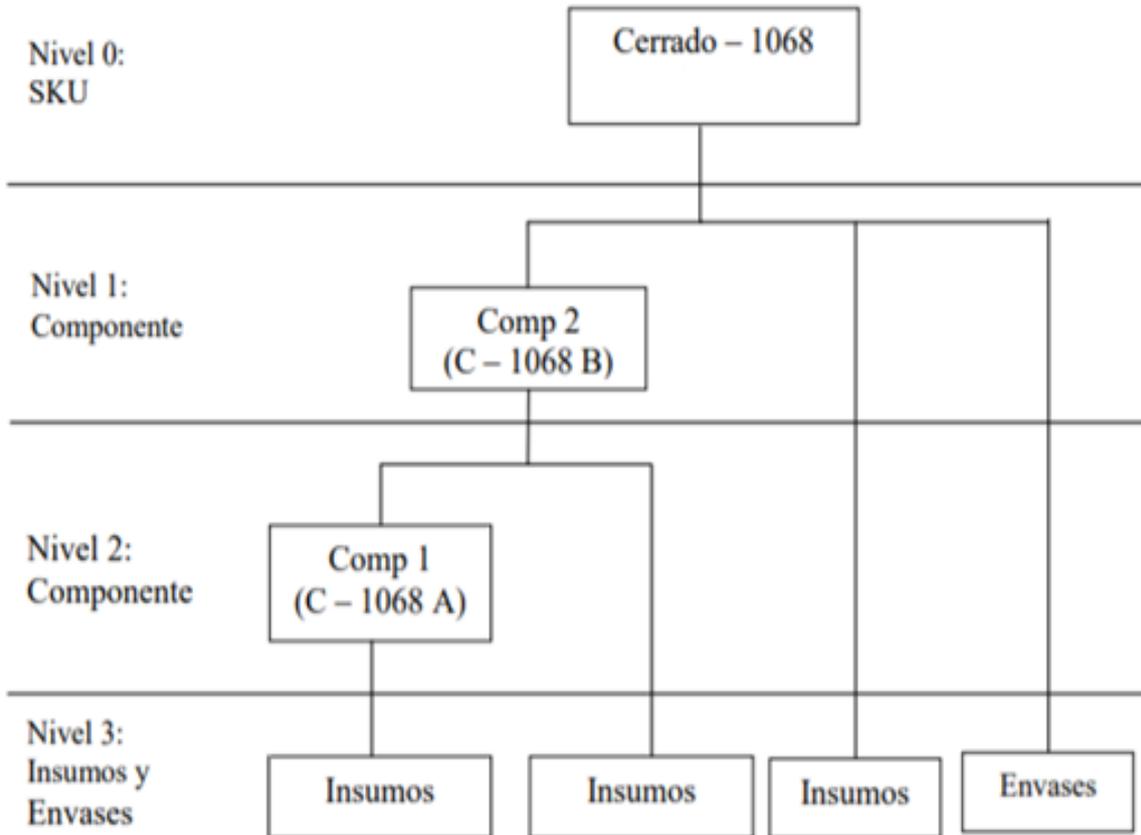


Figura 57. Estructura del modelo calzado cerrado 1068 -1107; Inversiones Urisa S.A.C.

Por otra parte, los materiales y componentes que se requiere para fabricar una docena de calzado cerrado se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 32
Lista de materiales de calzado cerrado 1068 -1107

Material base	Ctd Base :	1 doc
Cuero Sintético	m ²	1.80
Forro	m ²	1.50
Comp1(C-1068A)	Ctd Base :	1 doc
Cuero Sintético	doc.	1
Forro	doc.	1
Jebe líquido	ml	300
Hilo	m	40
Pegamento	ml	300
Adornos	pares	12
Comp2(C-1068B)	Ctd Base :	1 doc
Comp 1(C-1068A)	doc	1
Falsa	pares	12
Firme	m ²	0.60
Refuerzo	m ²	0.40
Contrafuerte	m ²	0.40
Clavos	gr	120
Chinches	gr	100
Tacos	pares	12
Pegamento	ml	450
Puntiflex	ml	120
PVC	ml	450
Cerco	m	8.40
Disolvente	ml	200
Cerrado 1068	Ctd Base :	1 doc
Comp 2(C-1068B)	doc	1
Caja	unid	12
Etiqueta	unid	24
Bolsas	unid	24
Tintes	ml	50
Bencina	ml	50
Plantilla	m ²	0.18

Fuente : Inversiones Urisa S.A.C.

Por otro lado, una vez que se identificó los materiales y componentes que intervienen en el proceso de fabricación de calzado cerrado para dama se procedió a realizar el registro de inventario del stock disponible , lead time , tamaño de lote , stock de seguridad de cada uno de los materiales para determinar qué cantidad de materia prima debe comprarse y en qué cantidad para producir una docena.

Tabla 33
Registro de inventarios de materiales para la fabricación de calzado cerrado

Tipo	Materiales	Unidad	Stock Disponible	Lead Time	Tamaño de Lote	Stock Seguridad
Sku 1	Cerrado 1068	caja	0	0	LFL	0
Sku 2	Cerrado 1107	caja	0	0	LFL	0
Comp1	Comp.1 (C.1068A)	pares	0	0	LFL	0
Comp 2	Comp.2 (C.1068B)	pares	0	0	LFL	0
Comp 3	Comp.3 (C.1107A)	pares	0	0	LFL	0
Comp 4	Comp.4 (C.1107B)	pares	0	0	LFL	0
Mat	Bolsa	unidad	900	0	1000	0
Mat	Caja	unidad	1500	2	1000	0
Mat	Etiquetas	par	1300	1	1000	0
Mat	Cuero sintético	m ²	30	1	75	0
Mat	Forro	m ²	22	1	75	0
Mat	Jebe líquido	ml	7500	0	18925	0
Mat	Hilo	m	5000	0	500	0
Mat	Pegamento	ml	5300	0	17030	0
Mat	Adornos	par	350	0	120	0
Mat	Falsa	par	780	1	600	0
Mat	Firme	m ²	1.80	0	50	0
Mat	Refuerzo	m ²	15	0	50	0
Mat	Contrafuerte	m ²	9.45	1	50	0
Mat	Tacos	par	168	1	120	0
Mat	Punti	ml	1600	0	3875	0
Mat	PVC	ml	7250	0	18925	0
Mat	Cerco	m	60	0	100	0
Mat	Disolvente	ml	1500	0	3785	0
Mat	Tintes	ml	3000	0	750	0
Mat	Bencina	ml	4000	1	20000	0
Mat	Clavos	gr	5000	0	1000	0
Mat	Chinches	gr	320	0	500	0

Fuente : Inversiones Urisa S.A.C

Paso 5: Elaborar el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP)

Para realizar el plan de requerimiento de materiales se programó los componentes que se requieren para cada SKU de acuerdo al programa maestro de producción, lista de materiales y registro de inventarios calculados anteriormente y se realizó el cálculo de cada uno de los requerimientos de materiales que intervienen en el proceso de fabricación de calzado cerrado. Finalmente, se procedió a explotar el MRP de cada uno de los SKU y componentes para obtenerlas órdenes de aprovisionamiento de producción y de compras para los meses de enero – diciembre del 2022.

Tabla 34
Lista de órdenes de aprovisionamiento enero - diciembre 2022

Código de material	U.M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
SKU1 Modelo 1068	Doc.	37	44	59	64	68	64	47	47	40	45	57	67	Programa de producción
SKU2 Modelo 1107	Doc.	37	41	65	68	65	66	46	50	43	41	56	64	
Comp 1 (1068A)	par	37	44	59	64	68	64	47	47	40	45	57	67	
Comp 2 (1068B)	par	37	44	59	64	68	64	47	47	40	45	57	67	
Comp 3 (1107B)	par	37	41	65	68	65	66	46	50	43	41	56	64	
Comp 4 (1107B)	par	37	41	65	68	65	66	46	50	43	41	56	64	
Mat 1 Cuero	m ²	150	150	225	225	225	225	225	150	150	150	225	225	Programa de compras
Mat 2 Tacos	par	960	1080	1560	1560	1560	1440	1200	1080	960	1200	1320	1200	
Mat 3 Forro	m ²	75	150	150	225	225	150	150	150	75	150	225	150	
Mat 4 Falsa	par	600	1200	1800	1200	1800	1200	1200	1200	1200	600	1800	1200	
Mat 5 Caja	unid	0	2000	1000	2000	1000	2000	1000	1000	1000	1000	2000	0	
Mat 6 Etiqueta	unid	1000	3000	3000	3000	3000	3000	2000	3000	2000	2000	3000	2000	
Mat 7 Pegamento	ml	17030	34060	34060	34060	51090	34060	34060	17030	34060	17030	34060	51090	
Mat 8 Firme	m ²	100	50	50	100	50	100	50	50	50	50	100	50	
Mat 9 PVC	ml	37850	37850	56775	56775	56775	56775	37850	56775	37850	37850	37850	75700	
Mat 10 Adornos	par	600	960	1560	1560	1560	1560	1200	1080	1080	960	1440	1560	
Mat 11 Contrafuerte	m ²	50	50	50	50	50	50	50	0	50	50	50	50	
Mat 12 Jebe líquido	ml	225	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
Mat 13 Chinchas	gr	7500	8500	12000	13500	13000	13000	9500	9500	8500	8500	11500	13000	
Mat 14 Disolvente	ml	15140	15140	26495	26495	26495	26495	18925	18925	15140	18925	22710	26495	
Mat 15 Clavos	gr	4000	11000	14000	16000	16000	16000	11000	12000	10000	10000	13000	16000	
Mat 16 Tintes	ml	750	4500	6000	6750	6750	6750	4500	4500	4500	4500	5250	6750	
Mat 17 Puntiflex	ml	7750	11625	15500	15500	15500	15500	15500	11625	11625	7750	15500	15500	
Mat 18 Bolsas	unid	1000	2000	3000	4000	3000	3000	2000	2000	2000	2000	3000	3000	
Mat 19 Hilo	m	0	1500	5000	5500	5000	5500	3500	4000	3500	3000	4500	5500	
Mat 20 Bencina	ml	20000	0	0	0	20000	0	0	20000	0	0	0	0	
Mat 21 Refuerzo	m ²	50	0	50	100	50	50	0	50	50	0	50	50	
Mat 22 Cerco	m	600	700	1100	1100	1100	1100	800	800	700	700	900	1100	

Fuente : Inversiones Urisa S.A.C

Los resultados que se obtuvieron al desarrollar la planificación de los requerimientos de material (MRP) son los siguientes:

- Se pronosticó que para el periodo de enero – diciembre del año 2022 se requerirá producir un total de 1283 docenas de zapatos cerrados para dama, lo cual 642 docenas corresponden al modelo de zapato cerrado 1068 y 641 docenas al modelo de zapato cerrado 1107.
- Se requerirá contratar 14 trabajadores para los meses de enero – diciembre del año 2022 para poder cumplir con la demanda pronosticada.
- Para producir 1283 docenas de zapatos cerrados para dama se requiere un costo anual de producción de S/505,306.16 soles / año.

2.5.2. Solución para la falta de orden y limpieza

- **Descripción de la Causa Raíz**

Dentro del área de producción se pudo observar el desorden en las áreas de trabajo lo que genera retrasos en los tiempos de producción , debido a las demoras generadas por la búsqueda de algunos materiales que no se encuentran debidamente ubicados y ordenados.

- **Monetización de la pérdida**

Para poder monetizar esta causa se basó en un estudio de tiempos que se realizó a cada una de las actividades realizadas en el proceso de producción de calzado cerrado y se determinó los tiempos improductivos ocasionados por la búsqueda de los materiales y herramientas de trabajo , lo cual se calculó multiplicando las docenas no producidas por la utilidad , lo cual se observó que la empresa pierde

423.08 horas / año en búsqueda de materiales , lo cual deja de producir 45 docenas / año ,
obteniéndose una pérdida de S/14,437.09 soles al año.

- **Desarrollo de la Metodología 5s**

El desorden y la falta de limpieza han ocasionado pérdidas de tiempos improductivos en las diferentes áreas de la empresa Inversiones Urisa S.A.C ; de modo que para mantener un ambiente de trabajo ordenado , limpio y estandarizado se propone la implementación de la metodología de las 5s con la finalidad de lograr optimizar los espacios físicos que obstaculizan el tránsito del personal a sus áreas de trabajo y los tiempos de búsqueda de materiales y herramientas , así como mantener y mejorar las condiciones de orden y limpieza que permita mejorar el desempeño de las operaciones diarias.

El proceso de implementación de esta metodología constará de tres etapas que son las siguientes:

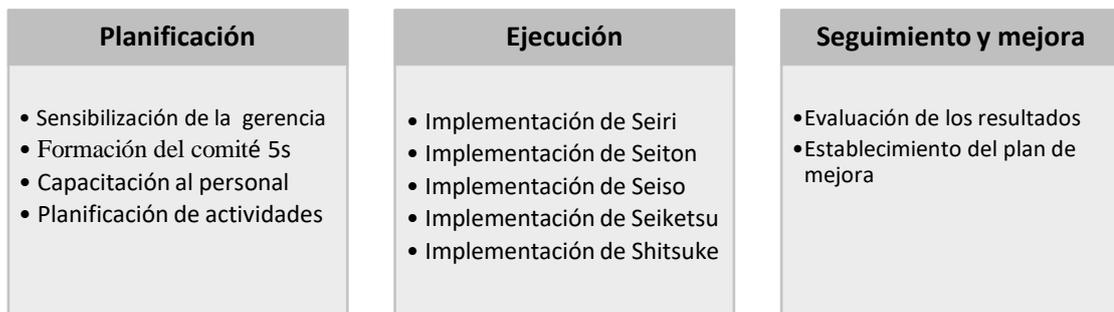


Figura 58. Etapas para la implementación de las 5S. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

Planificación de la implementación de la metodología 5S

Esta etapa comprende de 4 actividades preliminares para la implementación de la metodología de las 5s, las cuales se describen a continuación:

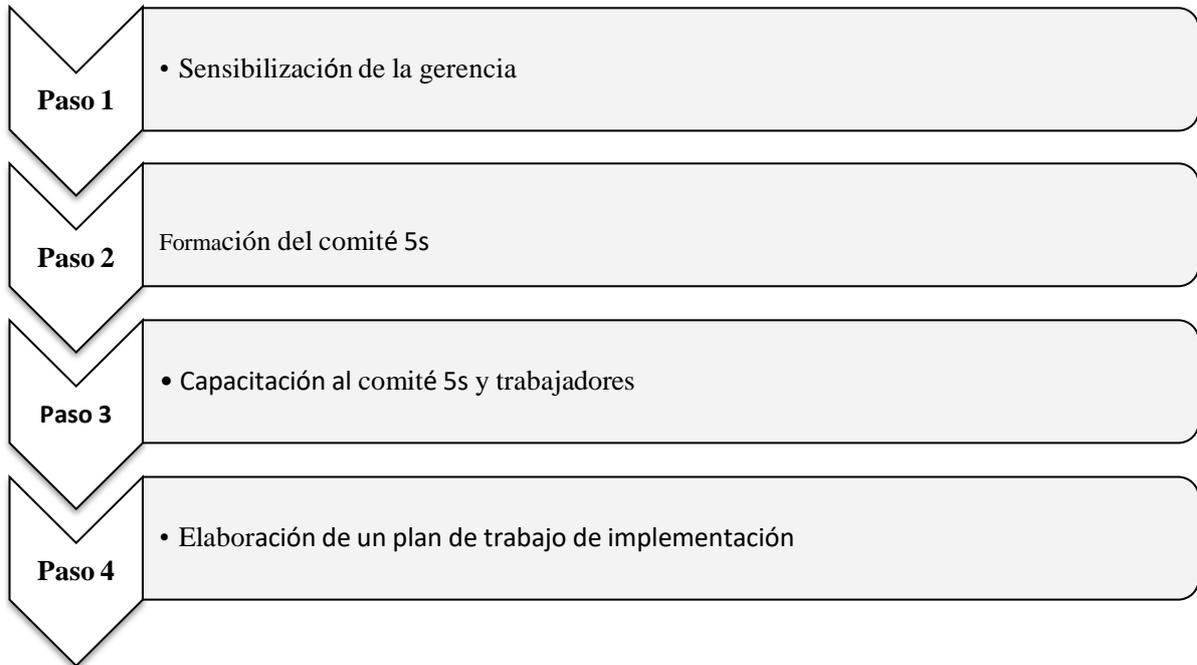


Figura 59. Procedimiento para la planificación de la metodología 5S. Rodríguez, J. (2010). Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua.

Paso 1: Sensibilización de la gerencia

Se presentó un plan de mejora al área de gerencia en base al diagnóstico realizado al área de producción, el cual fue aprobado por el gerente general y posteriormente se realizaron charlas de sensibilización con la finalidad de garantizar la información necesaria para la correcta implementación de la metodología 5s en la empresa, de tal manera que se anunció oficialmente a los trabajadores la implementación de dicha metodología para mejorar los procesos del área de producción.

Paso 2: Formación del Comité 5S

Se formó un comité 5S que tendrá la responsabilidad de gestionar el proceso de implementación de la metodología, lo cual estará conformado. A continuación, se detalla las funciones que desempeñará cada uno de ellos :

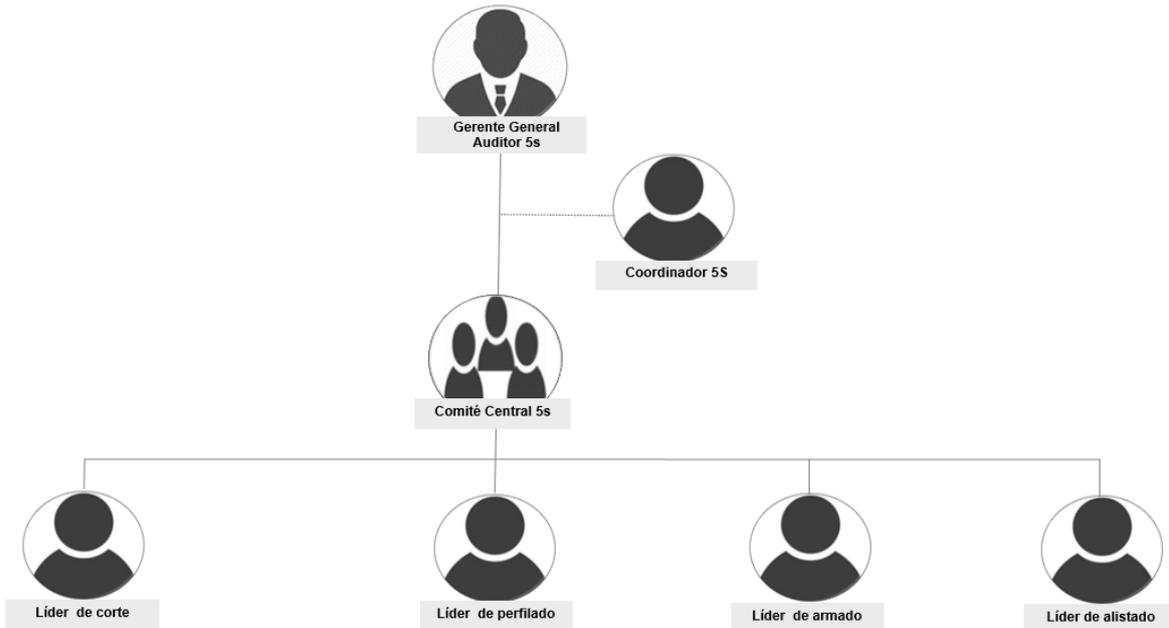


Figura 60. Organigrama del comité 5s ; Adaptado a la información de la empresa.

Auditor 5s

- Aprobar el plan de implementación de la metodología 5s.
- Proveer los recursos necesarios tanto económicos como humanos para la implementación de la metodología de las 5s.
- Monitorear y evaluar el cumplimiento de cada una de las etapas del proceso de implementación de la metodología de las 5s en todas las áreas de la empresa.
- Informar a los trabajadores sobre los objetivos y resultados obtenidos tras la implementación de la metodología de las 5s en la empresa.

Coordinador 5s

- Gestionar las actividades de implementación de cada etapa de la metodología 5s.
- Brindar charlas informativas sobre la metodología de las 5s al personal de la empresa.
- Apoyar en las actividades del comité 5s.
- Monitorear el progreso de cada una de las etapas de la implementación de la metodología 5s en el área de producción.

Líder 5s

- Brindar asesoramiento y orientación sobre en que consiste cada etapa de la metodología 5s al equipo de trabajo.
- Proporcionar los recursos necesarios a los equipos de trabajo de cada área de trabajo.
- Supervisar el cumplimiento de cada una de las etapas de la metodología de las 5s en el área de producción.
- Informar al equipo de trabajo de cada área los resultados obtenidos en cada etapa de la implementación de la metodología 5s.

Comité 5s

- Conformar a los miembros que integran el comité 5s y asignar responsabilidades a cada uno de ellos.
- Gestionar el proceso de implementación, documentación y evaluación de resultados de 5s en el área de producción.
- Informar sobre los avances obtenidos en el proceso de implementación de la metodología 5s y propuestas de mejora planteadas en el área de producción a la alta gerencia.

Paso 4: Anuncio oficial de implementación de la metodología de las 5S

El gerente general comunicará oficialmente el inicio de la implementación de la metodología de las 5s en el área de producción a través de una reunión con todo el personal de la empresa, lo cual en dicha reunión se abarcará los siguientes puntos:

- Los objetivos del por qué implementar la metodología 5s
- Exposición de los resultados del diagnóstico actual del área de producción
- Presentación de los miembros del comité 5s
- Publicación del plan de implementación de la metodología de las 5s

Paso 5: Capacitación de la metodología de las 5S al personal

Se realizó un programa de capacitación dirigido a todo el personal de la empresa sobre la metodología de las 5S y la manera cómo implementarlo en la organización con la finalidad de que los trabajadores comprendan cada una de las etapas de las 5S para lograr mantener las áreas de trabajo más organizadas, operativas, seguras y limpias.

Durante el desarrollo del programa se consideró lo siguiente:

- Cada trabajador recibirá, en formato digital, el material que se utilizará durante las sesiones de trabajo y además un set de artículos y lecturas complementarios de lectura.
- Exposición y aclaración de conceptos por parte de un coordinador.
- Desarrollo de ejercicios y talleres prácticos.
- Cada S, será desarrollada bajo el estándar: Definición, objetivos, cómo se implementa, resultados esperados y análisis de caso.

Temario	Contenido	Duración	Recursos
Sensibilización e introducción	Introducción a las 5S : La necesidad de implementar Definición y origen de las 5S Modelo de implantación 5S en las empresas Implementación de la metodología 5S Taller 1: Autoevaluación sobre la metodología 5S	1h	Proyector digital Material didáctico Computador portátil Cuestionarios Lapiceros
La importancia de implementar la metodología 5s	Beneficios de la implementación de la metodología 5S Impacto en las empresas con la implementación 5S Taller 2 : Análisis de Casos de Éxito	1h	Proyector digital Cuestionarios Lapiceros
Implementación de cada una de las 5S	1S Seiri - Clasificación 2S Seiton - Organización 3S Seiton - Limpieza 4S Seiketsu - Estandarización 5S Shitsuke - Disciplina Taller 3: Casos de implementación	1h	Proyector digital Computador portátil Material didáctico Cuestionarios lapiceros
Evaluación y seguimiento	Criterios y esquemas de evaluación Interpretación de resultados Taller 4 : Autoevaluación final	1h	Formatos de evaluación Lapiceros Cuestionarios

Figura 62. Programa de capacitación de la metodología 5S; Adaptado a la información de la empresa.

	CUESTIONARIO SOBRE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S	
Nombres y Apellidos : <input style="width: 150px;" type="text"/>	Cargo : <input style="width: 150px;" type="text"/>	Fecha: <input style="width: 80px;" type="text"/>
INSTRUCCIONES		
Este cuestionario permitirá reforzar los fundamentos básicos adquiridos en la capacitación de la metodología de las 5s , de modo que todos los trabajadores sean capaces de identificar los parámetros de su implementación en sus áreas de trabajo. A continuación , lee detenidamente pregunta las opciones de respuesta y marque con un aspa (X) la alternativa que considere correcta.		
<p>1. ¿En que consiste la metodología de las 5s?</p> <p>a. Es una metodología japonesa que forma parte del Lean Manufacturing. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Es una metodología que se utiliza para mejorar la productividad en el área de trabajo. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Es una metodología que permite optimizar el trabajo realizado. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>d. Es una metodología que promueve la práctica de cinco hábitos que permiten mantener y mejorar las condiciones de organización , orden y limpieza en el área de trabajo. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Todas las anteriores. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>2. ¿Cuál es el significado de las 5s?</p> <p>a. Limpiar , organizar , clasificar , disciplinar , estandarizar. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Clasificar , limpiar , oragnizar , estandarizar , disciplinar. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Clasificar , organizar , limpiar , estandarizar , disciplinar. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>d. Clasificar , organizar , limpiar , disciplinar , estandarizar <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Organizar , clasificar , limpiar , estandarizar , disciplinar. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>3. ¿ Qué beneficios brinda implementar la metodología de las 5s en el área de trabajo?</p> <p>a. Mantiene el área de trabajo limpio y ordenado. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Promueve el trabajo en equipo para que la mejora continua sea una tarea de todos. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Permite tener una mayor productividad en el área de trabajo. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>d. Mejora la seguridad en el área de trabajo. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Solo b , c y d son correctas. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>4. Si el propósito de Seiri consiste en clasificar los elementos necesarios de los innecesarios ¿ Qué características tiene un elemento innecesario ?</p> <p>a. A aquellos elementos que no se usan. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Aquellos elementos que se pidió en exceso. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Elementos deteriorados u obsoletos. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>d. Elementos en buen estado pero que no se usan en el área de trabajo. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Todas las anteriores. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>5. Si el propósito de Seiton consiste en ubicar los elementos necesarios en su lugar , ¿ Cuáles son los criterios que se debe para el ordenamiento de los materiales ?</p> <p>a. Debemos asignar a los elementos la ubicación más adecuada para que facilite su uso y reposición. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Debemos ubicar los materiales de acuerdo a la frecuencia de uso. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Debemos ubicar los materiales cerca a nosotros para no tener que movernos para alcanzarlos. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>d. Debemos ubicar todos los elementos dentro de nuestra área de trabajo. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Solo ay b son correctas. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>6. Si el propósito de Seiso es mantener el área de trabajo limpio y partiendo de la premisa " Más importante que limpiar, es no ensuciar". En ese sentido , indique cuál es la afirmación correcta :</p> <p>a. Debemos eliminar la suciedad identificando las fuentes de suciedad para evitar que se vuelva a ensuciar. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Durante la labor de limpieza , es importante reparar o reponer los objetos faltantes. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Si durante el proceso de limpieza se encuentran condiciones indeseables , se debe identificar las causas principales y establecer acciones preventivas <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Se debe mantener la limpieza del área de trabajo de forma diaria , recordando que no es un trabajo más. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>7. Si el propósito de Seiketsu es establecer acciones para mantener lo alcanzado con las tres primeras S, ¿Cuál crees que son las herramientas que se pueden utilizar para estandarizar?</p> <p>a. Delimitación de áreas o mobiliario fijo . <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Paneles con silueta o esquemas de proceso. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Marcas de nivel : máximos y mínimos. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>d. Rótulos y controles visuales . <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Todas las anteriores. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>8. Si Shitsuke consiste en mantener el logro de lo alcanzado. En ese sentido , indique cuál es la afirmación correcta :</p> <p>a. Consiste en convertir en hábito los métodos establecidos y estandarizados previamente. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>b. Los equipos 5S deben emprender la mejora continua. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>c. Las 5S requiere de un trabajo colaborativo en equipo. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>d. Todas son correctas . <input style="float: right;" type="checkbox"/></p> <p>e. Ninguna es correcta. <input style="float: right;" type="checkbox"/></p>		

Figura 64. Cuestionario de Metodología de las 5s ; Adaptado a la información de la empresa.

Ejecución de la implementación de la metodología de las 5s

Paso 1: Clasificación – Seiri

Para la implementación de la primera “S”, se identificó y clasificó los materiales, maquinarias y herramientas necesarios en el área de producción, el cual el procedimiento de clasificación se realizó de la siguiente manera:



Figura 65. Procedimiento de clasificación de elementos ; Adaptado a la información de la empresa.

Asimismo , para clasificar todo lo encontrado en cada área de trabajo se elaboró un formato de verificación con el cual se clasifican todos los elementos necesarios para cada actividad realizada por cada una de las áreas de trabajo , lo cual para llevar a cabo su clasificación se estableció un diagrama de flujo de clasificación de objetos , el cual será una guía para el operario sobre las acciones a tomar para cada uno de los objetos encontrados en el área de producción , cuya actividad se desarrolla conjuntamente con el líder del área de trabajo y con cada trabajador de cada puesto de trabajo.

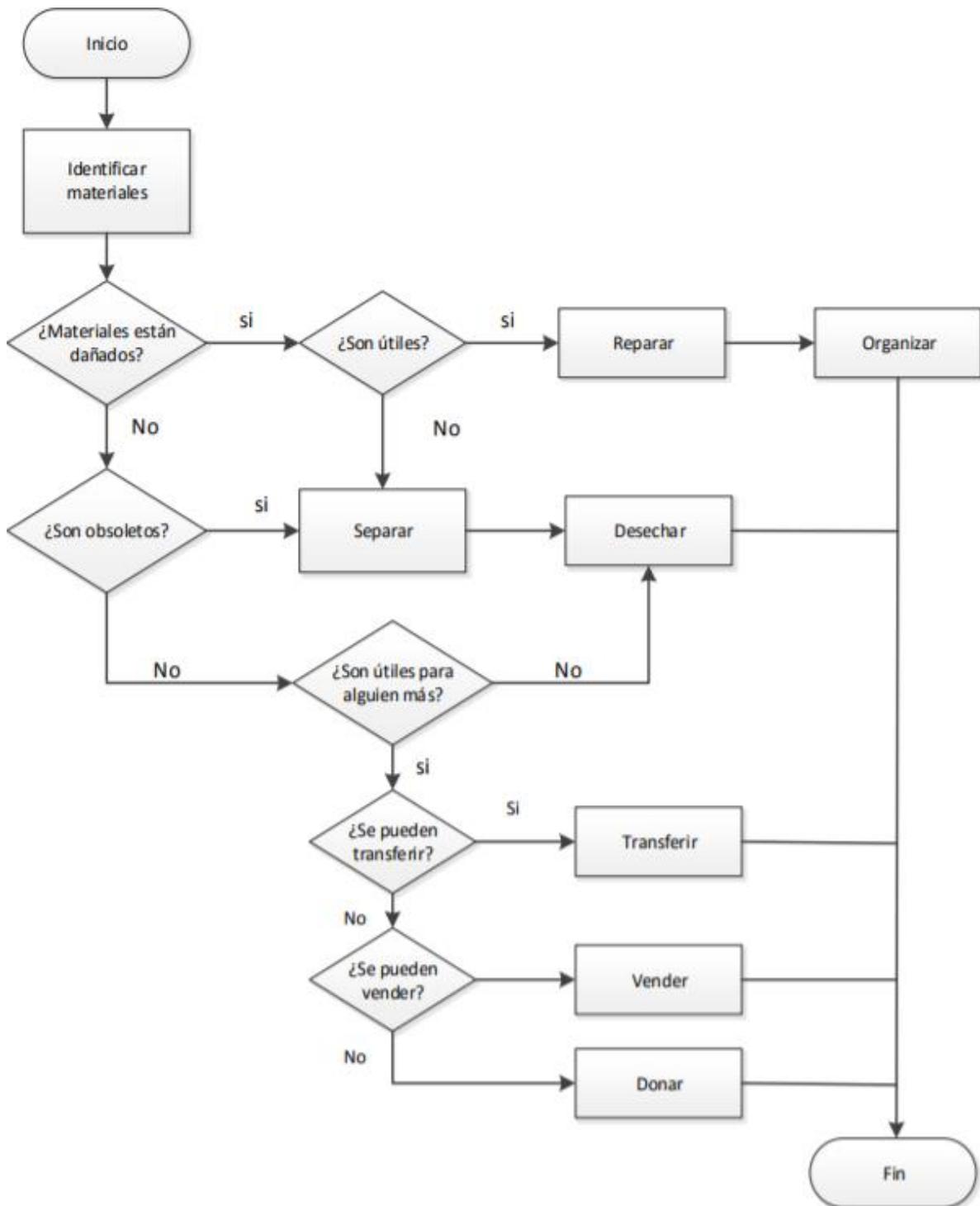


Figura 66. Flujograma de Clasificación de Objetos ; Instituto Nacional de Tecnología Industrial , 2012

Una vez determinado cuales son los elementos innecesarios se procederá a identificar dichos elementos a través de las tarjetas de notificación de desecho , lo cual posteriormente deben ser retirados al área de almacen para definir cuál será su destino final , cuya decisión será tomada por el dueño de la empresa en donde se determinará qué elementos son necesarios y cuales requieren ser retirados de la empresa , transferidos a otras áreas , desechados , vendidos o permanecer en el lugar donde están , para ello se utilizó el siguiente modelo de tarjeta en la línea de produccion de zapato cerrado para dama.



TARJETA ROJA 5S N° 000 _____

INFORMACIÓN GENERAL

Área : _____

Responsable : _____

Descripción del elemento : _____

Cantidad : _____ Fecha : _____

CATEGORÍA

<input type="checkbox"/> Maquinaria / Equipo	<input type="checkbox"/> Materia prima
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Materiales / Insumos
<input type="checkbox"/> Instrumento de medición	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Materiales de limpieza	<input type="checkbox"/> Material en proceso
<input type="checkbox"/> Envases	<input type="checkbox"/> Otro _____

RAZÓN PARA DESECHAR

<input type="checkbox"/> Desperdicio	<input type="checkbox"/> Obsoleto
<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Dañado
<input type="checkbox"/> Defectuoso	<input type="checkbox"/> Otro _____

ACCIÓN REQUERIDA

<input type="checkbox"/> Desechar <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Reubicar a otra área <input type="checkbox"/> Devolver al proveedor <input type="checkbox"/> Reciclar <input type="checkbox"/> Vender	<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">LUGAR ASIGNADO</p> <div style="border: 1px solid red; height: 30px; width: 100%;"></div>
--	--

Otros : _____

Figura 68. Modelo de Tarjeta Roja ; Adaptado a la información de la empresa.

Paso 2 : Orden – Seiton

Una vez que se ha retirado los elementos innecesarios en el área de trabajo se procedió a ordenar todos los elementos necesarios en la línea de producción de acuerdo a su frecuencia de uso . Para ello , para su ordenamiento se estableció el siguiente diagrama de flujo.

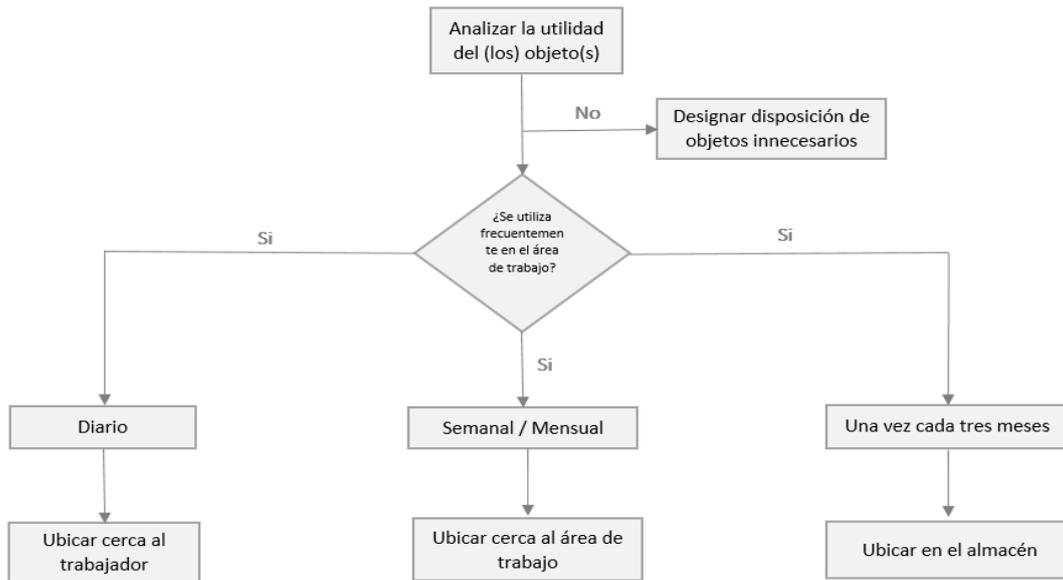


Figura 70. Flujograma de ordenamiento de objetos ; Adaptado de la información de la empresa.

Posteriormente , se procedió a rotular las áreas de trabajo , máquinas , mesas de trabajo , herramientas de trabajo y estantes , así como delimitar áreas de desplazamiento de personas y materiales lo que servirá para que todos los trabajadores comprendan el ordenamiento y disposición de todos los elementos que están en el lugar de trabajo , para ello se utilizará letreros , carteles , así como la elaboración de un Mapa 5s de la línea de producción de calzado cerrado , donde se muestra de forma general la ubicación de las áreas de trabajo , zonas de tránsito , de almacenamiento y de herramientas de trabajo lo que permitirá disminuir el tiempo de búsqueda de estos en cualquier momento.

Paso 3 : Limpieza– Seiso

Actualmente , la empresa no cuenta con un programa de limpieza establecido , dado que es común encontrar en los pasillos y áreas de trabajo restos de materias primas, puesto que solo se limpia por encima de los materiales y maquinarias , pues esperan que se acumule la suciedad para recién realizar una limpieza al área . Para ello , se elaboró un cronograma de limpieza para todas las áreas de producción en donde se establecen los horarios en que debe llevarse a cabo las tareas de limpieza , el cual para cada área de trabajo se le suministrará los suministros de limpieza necesarios para realizar la limpieza.

Además , se estableció realizar un plan de limpieza general en todas las áreas de trabajo que se desarrollaría los días sábados , dado que es el único día de la semana que se cuenta con menor carga de trabajo y la limpieza diaria que será realizada por cada trabajador lo cual será el único responsable de mantener impecable su área de trabajo.

		CRONOGRAMA MENSUAL DE LIMPIEZA																Código : CML-01								
																		Fecha : / /								
																		Página : 1 de 1								
Área	Actividad	Implementos de limpieza	Responsable	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Tiempo (min)	Frecuencia	Observaciones
				L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M			
Almacén	Limpieza de los anaqueles de Materia prima	Trapo industrial																						Semanal		
	Limpieza de pisos	Escoba , recogedor y																							Diarlo	
	Recolectar y retirar la basura en contenedores	Bolsas de plástico																							Diarlo	
Corte	Limpieza de las mesas de trabajo	Trapo industrial																							Diarlo	
	Limpieza de herramientas	Trapo industrial																							Diarlo	
	Limpieza de pisos	Escoba , recogedor y desinfectante																							Diarlo	
	Recolectar y retirar la basura en contenedores	Bolsas de plástico																							Diarlo	
Perfilado	Limpieza de las mesas de trabajo	Trapo industrial																							Diarlo	
	Limpieza de la máquina debastadora	Trapo industrial																							Semanal	
	Limpieza de la máquina perfiladora	Trapo industrial																							Semanal	
	Limpieza de pisos	Escoba , recogedor y desinfectante																							Diarlo	
Armado	Recolectar y retirar los residuos de perfilado en contenedores	Bolsas de plástico																							Diarlo	
	Limpieza de las mesas de trabajo	Trapo industrial																							Diarlo	
	Limpieza de la máquina rematadora de filos	Trapo industrial																							Semanal	
	Limpieza de la máquina rematadora general	Trapo industrial																							Semanal	
	Limpieza del horno reactivador	Trapo industrial																							Semanal	
	Limpieza de la máquina selladora	Trapo industrial																							Semanal	
	Recolectar y retirar los residuos de rematado en contenedores	Bolsas de plástico																							Diarlo	
Alistado	Limpieza de las mesas de trabajo	Trapo industrial																							Diarlo	
	Limpieza de pisos	Trapo industrial																							Diarlo	
	Recolectar y retirar los residuos de alistado en contenedores	Bolsas de plástico																							Diarlo	

Figura 71. Formato de Cronograma Mensual de Limpieza ; Adaptado de la información de la empresa.

Paso 4 : Estandarización – Seiketsu

Una vez que se ha establecido la forma adecuada de organización del área de trabajo, se procederá a estandarizar las acciones realizadas en las 3 primeras S , cuyo fin es crear hábitos que propicien la conservación de los espacios y lugares de trabajo .Para ello , se desarrolló un procedimiento para estandarizar el proceso de clasificación de objetos innecesarios , en el cual se detalla las acciones a efectuar una vez identificado el objeto con la tarjeta roja en la cual se verificará la acción marcada para cada objeto y según ello se tomará la decisión sobre su disposición.

Asimismo , para mantener los estándares de limpieza se elaboró un registro de control de conformidad de limpieza diaria , donde se evaluarán las condiciones de limpieza en el área de trabajo , así como a través de un check se realizarán evaluaciones periódicas para supervisar el cumplimiento de las 3 primeras S.

Figura 72. Procedimiento de Colocación de Tarjetas Rojas ; Adaptado de la información de la empresa.

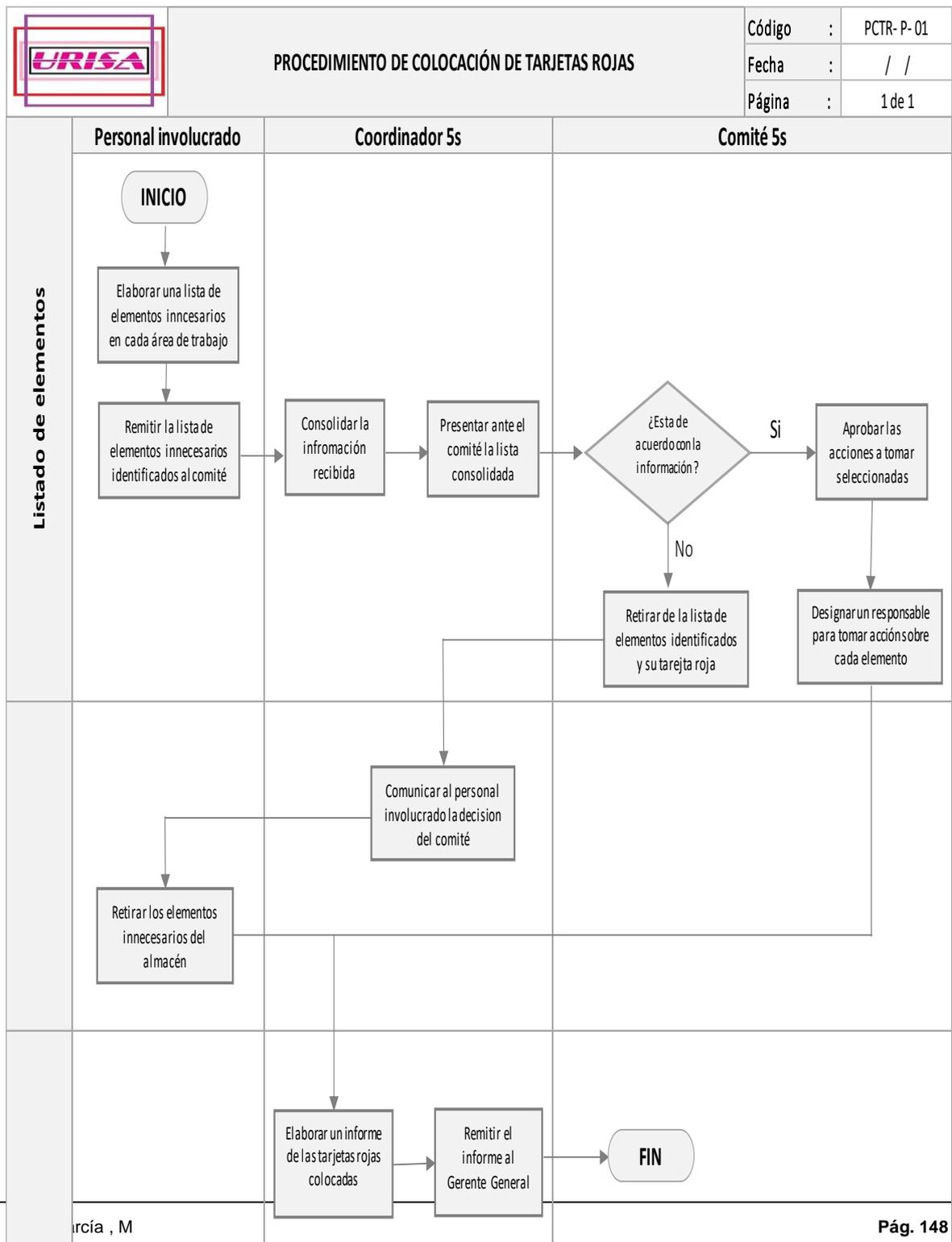


Figura 73. Check List de Cumplimiento de 3S ; Adaptado de la información de la empresa.

		CHECK LIST DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S				Código :	LCM5S-01
						Fecha :	/ /
						Página :	1 de 1
Proceso :		Evaluado :					
Área :		Auditor :					
Sistema de puntuación 0 No se cumple con la implementación de las 5's 1 Se cumple regularmente con la implementación de las 5's 2 Casi siempre se cumple con la implementación de las 5's 3 Se cumple totalmente con la implementación de las 5's			Sistema de Calificación 0 - 2 Malo 3 - 5 Regular 6 - 10 Bueno 11 - 12 Excelente				
Aplicación de 3S	Criterio de Evaluación	Nunca	Regularmente	Casi siempre	Se cumple		
CLASIFICAR	Los operarios distinguen fácilmente todo lo necesario e innecesario en el área de trabajo						
	Los artículos innecesarios están siendo almacenados en el almacén con su respectiva tarjeta roja						
	Han sido eliminados todos los materiales innecesarios						
	Puntaje de clasificación						
ORDENAR	Existe un lugar específico para cada cosa						
	Se encuentra correctamente identificada y señalizada el área de trabajo						
	Se utilizan estándares para ordenar el área de trabajo						
	Puntaje de ordenar						
LIMPIAR	El área de trabajo se encuentra limpio						
	Los implementos de limpieza se encuentra a disposición del personal del área de trabajo						
	La limpieza del área de trabajo se realiza según lo programado						
	Puntaje de limpiar						
ESTANDARIZAR	Se cumple con la clasificación , orden y limpieza del área de trabajo						
	Se cumple continuamente con todos los estándares establecidos en el área de trabajo						
	Todos los estándares establecidos en el área de trabajo se encuentran visibles y son de fácil acceso para todos los trabajadores						
	Puntaje de estandarizar						
Puntaje Total							
_____ Firma Auditor		_____ Firma Coordinador 5's					

Figura 74. Formato de control de conformidad de limpieza diaria ; Adaptado de la información de la empresa.

	CONTROL DE CONFORMIDAD DE LIMPIEZA DIARIA					Código :	CCLD-P-01	
						Fecha :	/ /	
						Página :	1 de 1	
Área :								
Evalúador :								
Área	Fecha	Responsable	Hora		Estado encontrado	Cumplimiento		
			Inicio	Fin		Si	No	
Área de almacén								
Limpieza de los anaqueles de Materia prima								
Limpieza de pisos								
Recolectar y retirar la basura en contenedores								
Área de corte								
Limpieza de las mesas de trabajo								
Limpieza de herramientas								
Limpieza de pisos								
Recolectar y retirar la basura en contenedores								
Área de perfilado								
Limpieza de las mesas de trabajo								
Limpieza de la máquina debastadora								
Limpieza de la máquina perfiladora								
Limpieza de pisos								
Recolectar y retirar los residuos de perfilado en contenedores								
Área de armado								
Limpieza de las mesas de trabajo								
Limpieza de la máquina rematadora de filos								
Limpieza de la máquina rematadora general								
Limpieza del horno reactivador								
Limpieza de la máquina selladora								
Recolectar y retirar los residuos de rematado en contenedores								
Área de alistado								
Limpieza de las mesas de trabajo								
Limpieza de pisos								
Recolectar y retirar los residuos de alistado en contenedores								

Paso 5 : Disciplina – Shitsuke

Para la aplicación de esta “s” es importante medir el hábito que adquieren los trabajadores en la aplicación de lo ya propuesto. Para ello , se procedió a medir y evaluar el cumplimiento de cada una de las 4 primeras S a cada uno de los trabajadores de cada área de trabajo respecto a la metodología de las 5s a través de un formato de auditoria interna , con el fin de asegurar la sostenibilidad de la implementación de las 5s.

CHECK LIST DE AUDITORIA INTERNA 5's																										
Código : CLAI5SP - 001		Fecha : / /		Página 1 de 1																						
Proceso :		Equipo auditado :																								
Área :		Auditor :																								
<table border="1" style="float: right; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 100px;"></th> <th style="width: 100px;">Puntaje</th> <th style="width: 100px;">Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Clasificar</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ordenar</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Limpiar</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Estandarizar</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Disciplina</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Resultado</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							Puntaje	Porcentaje	Clasificar			Ordenar			Limpiar			Estandarizar			Disciplina			Resultado		
	Puntaje	Porcentaje																								
Clasificar																										
Ordenar																										
Limpiar																										
Estandarizar																										
Disciplina																										
Resultado																										
Sistema de puntuación																										
0 No se cumple con la implementación de la metodología de las 5's																										
1 Se cumple regularmente con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 50%																										
2 Se cumple con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 90%																										
5's	Criterio de Evaluación 5's	Calificación de cumplimiento			Observaciones																					
		0 = Nunca Muy malo	1 = Algunas veces Regular	2 = Siempre Bueno																						
CLASIFICAR	Separar lo que es necesario de lo innecesario																									
	1	Se cuenta con los materiales , máquinas y/o herramientas necesarias para trabajar																								
	2	Todo lo que es necesario para el trabajador se encuentra de manera fácil y rápida																								
	3	Se encuentran materiales , máquinas y/o herramientas innecesarias en las áreas de trabajo																								
	4	Existen estándares y procedimientos establecidos para clasificar todo lo innecesario																								
ORDENAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar																									
	1	Las áreas de trabajo, materiales, máquinas y/o herramientas están organizadas y ubicadas en un solo lugar																								
	2	Las áreas de trabajo, materiales y/o herramientas están rotulados e identificados para su fácil y rápida ubicación																								
	3	Existen estándares y procedimientos establecidos para ordenar correctamente los materiales y herramientas																								
LIMPIAR	Limpiar y mantener limpio																									
	1	Las áreas de trabajo, máquinas y herramientas se mantienen limpias																								
	2	Se cuenta con los implementos necesarios para realizar la limpieza en las áreas de trabajo																								
	3	Existe un programa de limpieza establecido para verificar su ejecución en las áreas de trabajo																								
ESTANDARIZAR	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5s																									
	1	Los trabajadores practican cotidianamente el hábito de mantener el orden y la limpieza en las áreas de trabajo																								
	2	Existen estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo																								
	3	Existe un seguimiento y control de los estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo																								
DISCIPLINA	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5's																									
	1	Se cumple con la aplicación de la metodología de las 5's en las áreas de trabajo																								
	2	Se mantiene los estándares de trabajo establecidos para conservar el orden y la limpieza en las áreas de trabajo																								
	3	Se utiliza herramientas de evaluación y seguimiento para verificar el cumplimiento y el progreso de las 5's																								

Figura 75. Formato de Check List de Auditoria Interna. Adaptado de la información de la empresa.

2.6. Evaluación Económica Financiera

2.6.1. Inversión de las Propuestas

Una vez realizada la evaluación técnica se procede a realizar la evaluación económica de las propuestas de mejora. Para ello , se elaboró un presupuesto de implementación de las herramientas propuestas (MRP Y 5s) , lo cual se requiere de una inversión de S/39,142.00 soles / año . A continuación , se detallarán los costos de inversión que la empresa deberá asumir para poder implementar las 2 propuestas de mejora.

Tabla 35
Inversión para Implementación MRP

Recursos	Cantidad (Mes)	Cantidad (Año)	Costo Unitario	Costo (S/ / Mes)	Costo (S/ / Año)
Mano de Obra					
Ingeniero Industrial	1	12	S/1,800.00	S/1,800.00	S/21,600.00
Artículos de Escritorio					
Laptop HP 15,6" Intel Core i3 HD 4 GB 1 TB	1	1	S/1,500.00	S/1,500.00	S/1,500.00
Impresora Epson - Multifuncional Wi-Fi	1	1	S/500.00	S/500.00	S/500.00
Escritorio	1	1	S/300.00	S/300.00	S/300.00
Silla escritorio	1	1	S/150.00	S/150.00	S/150.00
Utiles de oficina	1	12	S/100.00	S/100.00	S/1,200.00
Papel Bond A4 De 80gr	1	12	S/24.00	S/24.00	S/288.00
Total (S/)				S/4,374.00	S/25,538.00

Fuente : Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 36
Depreciación de activos para Implementación MRP

Inversion / Compra	Costo Total (S/)	Vida Util (Años)	Depreciación (Años)
Laptop HP 15,6" Intel Core i3 HD 4 GB 1 TB	S/1,500.00	4	S/375.00
Impresora Epson - Multifuncional Wi-Fi	S/500.00	5	S/100.00
Escritorio	S/300.00	8	S/37.50
Silla escritorio	S/150.00	8	S/18.75
Total (S/)			S/531.25

Fuente : Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 37
Inversión para Implementación Metodología 5s en producción

Etapas	Cantidad (Mes)	Cantidad (Año)	Costo Unitario	Costo (S/ / Mes)	Costo (S/ / Año)
Capacitaciones					
Capacitador	1	1	S/5,000.00	S/5,000.00	S/5,000.00
Insumos de papelería	1	1	S/200.00	S/200.00	S/200.00
Clasificación					
Tarjetas rojas	20	240	S/0.50	S/10.00	S/120.00
Formatos físicos	10	120	S/0.20	S/2.00	S/24.00
Orden					
Estantes metalicos 50x100x190 con 5 niveles	4	4	S/950.00	S/3,800.00	S/3,800.00
Letreros con rotulacion de areas	6	6	S/25.00	S/150.00	S/150.00
pintura para demarcar	5	5	S/140.00	S/700.00	S/700.00
Rotulaciones de herramientas	20	20	S/3.00	S/60.00	S/60.00
Limpieza					
Trapos industriales	8	96	S/12.00	S/96.00	S/1,152.00
Escobas	8	8	S/15.00	S/120.00	S/120.00
Recogedores	10	10	S/10.00	S/100.00	S/100.00
Jabon liquido poet (4 litros)	10	12	S/7.50	S/75.00	S/90.00
Tachos ecologicos	10	120	S/8.50	S/85.00	S/1,020.00
Tachos ecologicos	12	12	S/50.00	S/600.00	S/600.00
Formatos de limpieza	4	48	S/0.50	S/2.00	S/24.00
Estandarizacion					
Formatos de control	30	360	S/0.50	S/15.00	S/180.00
Impresiones del Manual de 5s	8	8	S/5.00	S/40.00	S/40.00
Disciplina					
Fomatos de inspecciones	4	48	S/0.50	S/2.00	S/24.00
Pizarra 5s	1	1	S/200.00	S/200.00	S/200.00
Total (S/)				S/11,257.00	S/13,604.00

Fuente : Adaptado de la Información de la empresa.

Tabla 38
Depreciación de activos para Implementación Metodología 5s en producción

Inversion / Compra	Costo Total (S/)	Vida Útil (Años)	Depreciacion (Años)
Estantes metalicos 50x100x190 con 5 niveles	S/3,800.00	8	S/475.00
Letreros con rotulacion de areas	S/150.00	4	S/37.50
Rotulaciones de herramientas	S/60.00	4	S/15.00
Tachos ecologicos	S/600.00	4	S/150.00
Total (S/)			S/677.50

Fuente : Adaptado de la Información de la empresa.

2.6.2. Flujo de Caja Proyectado

Primero se desarrolló el flujo de caja económico proyectado para un horizonte de 5 años , lo cual se tomó en cuenta los ingresos estimados para la demanda proyectada del año 2022, así como el total de egresos que corresponde a los costos implicados en la implementación de cada de una de las herramientas anteriormente detalladas. Para ello , se determinó un costo de oportunidad (COK) de 11.50% y a partir de ello se evaluó la viabilidad económica de la propuesta de mejora a través de los indicadores financieros , quienes determinaron la rentabilidad de la propuesta , en el cual se consideró que en el año 0 se realizaría la inversión y a partir del próximo mes se percibirían los ingresos y egresos que genera la propuesta como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 39
Indicadores Económicos

Indicadores	Valores Obtenidos
COK	11.50%
VAN	S/105,031.46
TIR	94.52%
PRI	1.36 años
B/C	S/1.35

Fuente : Adaptado de la Información de la empresa.

De los indicadores presentados en la Tabla 39 , se obtuvo lo siguiente :

- El Valor Presente Neto (VAN) es positivo , lo cual indica que la propuesta de mejora es viable y genera una ganancia de S/105,031.46 soles /año.
- Una Tasa de Retorno de Inversión de 94.52% superior al costo de oportunidad (COK) de 11.50% , lo cual indica que la propuesta de mejora del presente trabajo de investigación es viable económicamente.
- Un Período de Recuperación de la Inversión (PRI) de 1.36 años.
- Un Beneficio Costo (B/C) de S/1.35 soles

Tabla 40
 Estado de resultados y flujo de caja proyectado

Inversión	S/39,142.00
COK	11.50%

ESTADOS RESULTADOS						
Año	0	1	2	3	4	5
Docenas producidas		1283	1475	1696	1951	2243
Precio Venta		S/70.00	S/70.00	S/70.00	S/70.00	S/70.00
Ingreso por ventas		S/89,786.90	S/103,254.94	S/118,743.18	S/136,554.65	S/157,037.85
Ingreso por beneficio de mejoras		S/34,242.95	S/34,242.95	S/34,242.95	S/34,242.95	S/34,242.95

Año	0	1	2	3	4	5
Ingreso por ventas		S/124,029.85	S/137,497.88	S/152,986.12	S/170,797.60	S/191,280.80
Costo de producción		S/55,218.94	S/67,927.00	S/78,116.05	S/89,833.45	S/103,308.47
Depeciación de activos		S/1,208.75	S/1,208.75	S/1,208.75	S/1,208.75	S/1,208.75
GAV		S/14,878.97	S/17,110.82	S/19,677.44	S/22,629.06	S/26,023.42
Utilidad antes de impuesto		S/52,723.18	S/51,251.32	S/53,983.89	S/57,126.34	S/60,740.16
Impuestos (30%)		S/15,816.95	S/15,375.40	S/16,195.17	S/17,137.90	S/18,222.05
Utilidad después de impuesto		S/36,906.23	S/35,875.92	S/37,788.72	S/39,988.44	S/42,518.11

FLUJO DE CAJA						
Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuesto		S/36,906.23	S/ 35,875.92	S/ 37,788.72	S/ 9,988.44	S/ 42,518.11
Depeciación de activos		S/1,208.75	S/1,208.75	S/1,208.75	S/1,208.75	S/1,208.75
Inversión	-S/39,142.00					
Flujo Neto de Efectivo	-S/39,142.00	S/38,114.98	S/37,084.67	S/38,997.47	S/41,197.19	S/43,726.86

Fuente : Adaptado de la Información de la empresa.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultados Generales

Tabla 41

Resultados esperados con la implementación de las propuestas de mejora

Ítem	Causa raíz	Herramienta Mejora	P. Actual (S/. /año)	P. Mejorada (S/. /año)	Beneficio (S/. /año)	Indicador	VA	VM	% Mejora
CR2	Falta de planificación en la producción	MRP	S/. 30,212.41	S/. 0.00	S/.30,212.41	% de Incumplimiento de Pedidos	92.18%	100%	8.48%
CR3	Falta de orden y limpieza	Estudio de tiempos Plan de capacitación Metodología 5S	S/.14,437.09	S/. 10, 406.55	S/ 4,030.54	% de Tiempo perdido en búsqueda de M.P e insumos	12.97%	10.76%	16.98%

Fuente : Adaptado de la Información de la empresa .

3.2. Resultados Especificos

3.2.1. Resultados de Implementar MRP para solucionar la falta de la planificación de la producción.

Con la implementación del MRP se mejoró el porcentaje de incumplimiento de pedidos en un 8.48% (92.18% a 100%) , logrando reducir la demanda insatisfecha de 95 docenas/ año a cero “ 0” docenas / año , dado que con la implementación de esta herramienta se conocerá a detalle cuánto y cuando producir.

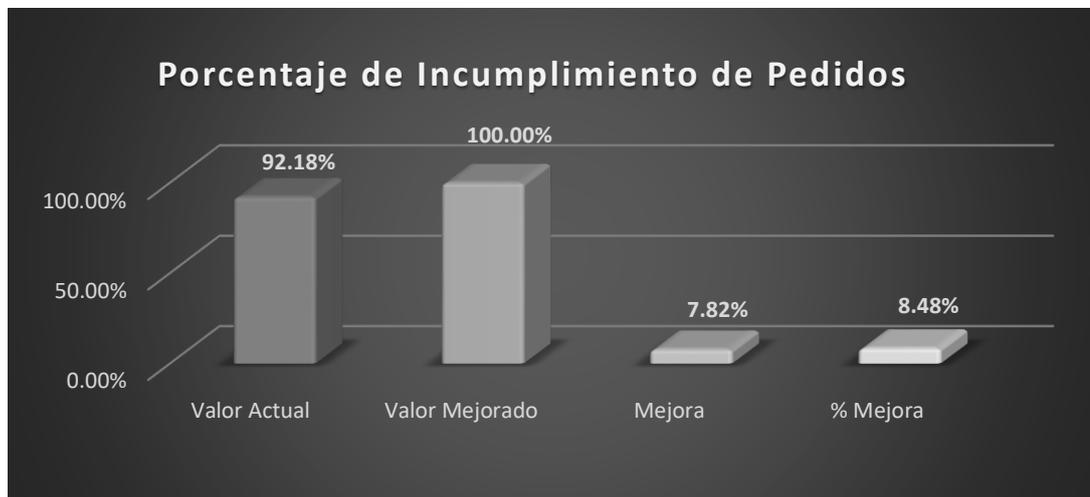


Figura 76. Resultados de Implementar MRP ; Adaptado de la información de la empresa.

Con ello se lograría un beneficio económico de S/.30,212.41 soles / año



Figura 77 .Beneficio económico de implementar MRP ; Adaptado de la información de la empresa.

3.2.2. Resultados de Implementar la metodología 5S para solucionar la falta de orden y limpieza en las áreas de producción

Con la implementación de la metodología 5S se lograría reducir en un 16.98% los tiempos de búsqueda de materiales , reduciendo los tiempos de búsqueda de materia prima e insumos de 367.35 horas / año a 267.33 horas / año.

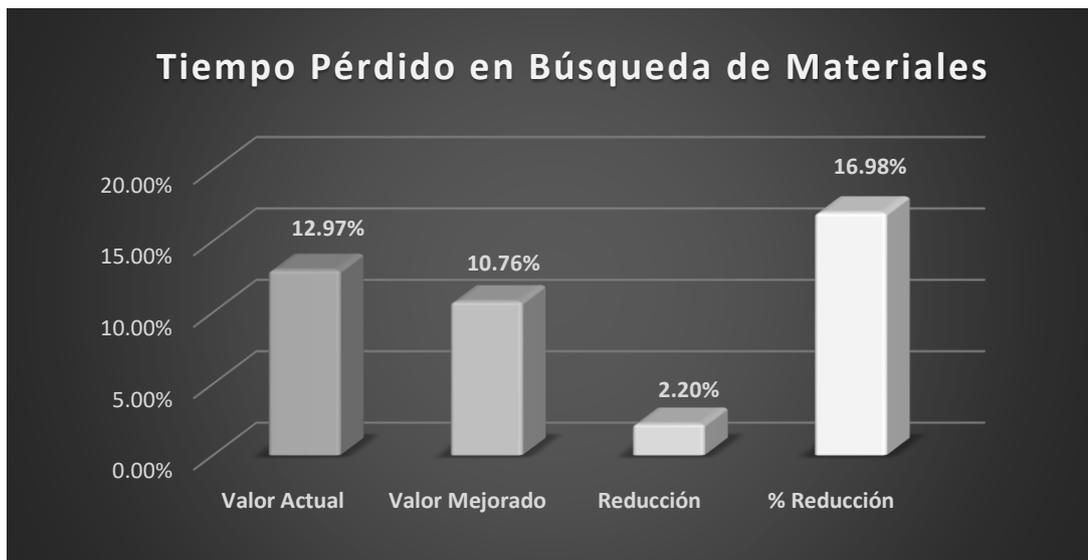


Figura 78. Resultados de Implementar Metodología 5S ; Adaptado de la información de la empresa.

Con ello se lograría un beneficio económico de S/. 4,030.54 soles / año

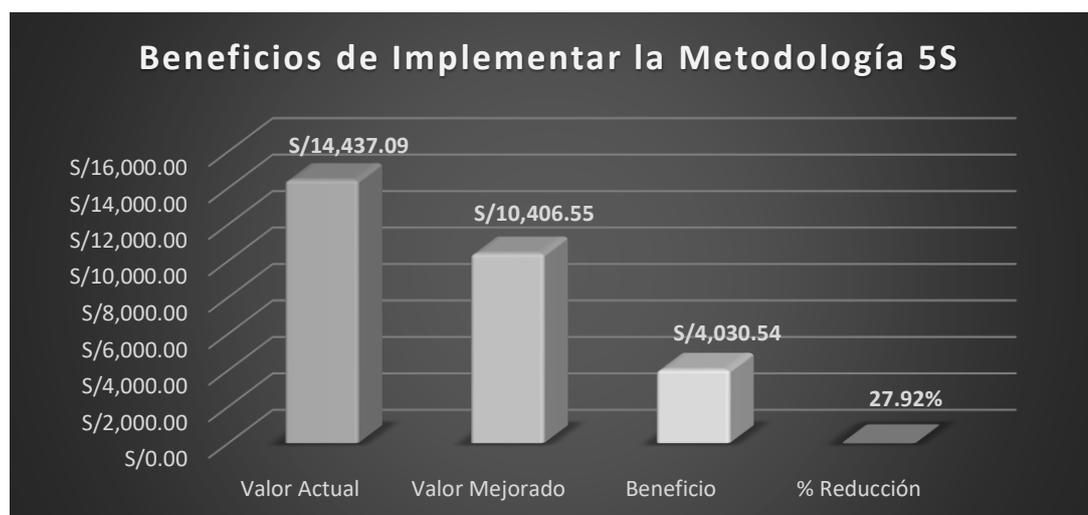


Figura 79 .Beneficio económico de implementar 5s ; Adaptado de la información de la empresa.

En resumen , con la implementación de las herramientas de mejora propuestas (MRP y 5s) se lograría reducir los costos operacionales en 76.69% , lo que equivale a S/. 34,242.95 soles al año.



Figura 80 . Beneficio económico total de implementar las herramientas de mejora propuestas ; Adaptado de la información de la empresa.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Durante el desarrollo de esta investigación se realizó un diagnóstico de la situación actual de la línea de producción de zapato cerrado , lo cual a través de las herramientas de análisis planteadas por Hodson , tales como el diagrama de operaciones y de actividades , así como el diagrama de Ishikawa y de Pareto , se determinó que las principales causas que afectan las operaciones en el área de producción son la falta de planificación de la producción y la falta de orden y limpieza en las estaciones de trabajo, motivo por el cual no ha podido realizar su gestión adecuadamente , lo cual se ve reflejado en sus altos costos operativos que ascienden a una pérdida monetaria de S/ 44,649.50 soles / año .Para ello se diseñó un plan de mejora en el área de producción, considerando para cada causa raíz una herramienta de mejora enfocadas en la reducción de costos.

Para la falta de la planificación de la producción se propuso la implementación del MRP , puesto que es una de las herramientas más utilizadas en la planificación de la producción de manera que se logró reducir en un 100% el porcentaje de incumplimiento de pedidos , obteniéndose un beneficio económico de S/ 30,212.41 soles / año . Estos resultados guardan relación con la investigación realizada por Cortés, M. y Gonzales, D. (2013) en su tesis titulada “Sistema de gestión de la producción en la planta de panadería de la empresa cereales El Líder S.C.A”, donde señala que mediante la aplicación de un programa maestro de producción se logró un nivel de cumplimiento de los pedidos de 96% a 100%, en tal sentido nuestra propuesta de mejora presenta un incremento similar. Por otro lado , en el estudio realizado por Vera, S.(2018) en su tesis titulada “ Propuesta de un sistema de planificación y control

de la producción para la empresa Fabrication Technology Campany S.A.C.” , se evidenció que los resultados obtenidos aplicando la misma herramienta de mejora fueron similares a nuestra investigación , lo cual permitió incrementar el nivel de servicio en un 21.43%, reduciendo en un 100% la demanda insatisfecha. A diferencia de los resultados de la investigación realizada por Campos ,K. y Cruz , K.(2019) en su tesis titulada “ Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir costos en la empresa de calzado Delpiero S.A.C – Trujillo “ , donde los tiempos de entrega de los productos se redujó de 75% al 38% y el estudio realizado por Muñoz , J. y Diuza , O. (2016) en su tesis titulada “ Propuesta de implementación del sistema de informacion MRP en los productos semilla y gragea de la empresa de alimentos Angelita Ltda” , donde se mejoró en un 22% las entregas del producto terminado.

Por otro lado, respecto a la falta de orden y limpieza en las áreas de producción se tuvieron en cuenta los tiempos perdidos en búsqueda de materiales , dado que con la implementación de la metodología de las 5s se generó un ahorro de S/ 4,030.54 soles/año, debido a que se redujo en un 16.98% los tiempos de búsqueda de materiales primas e insumos. Estos resultados guardan relación con la investigación realizada por Citeccal Lima (2018) en su estudio de implementacion de 5s y Kaizen para mejorar la productividad en la fábrica de calzados y accesorios de cuero de la empresa Zayma S.A.C donde señala que mediante la implementación de las 5s en el almacén se logró mejorar los tiempos de búsqueda , reduciendolas a cero.Por otro lado , Flores et al.(2015) en su tesis titulada “ Implementación del método de las 5S’s en el área de una empresa productora de calzado” tras el desarrollo de la misma herramienta de mejora logró reducir los tiempos perdidos en búsqueda de herramientas en un 95%.

A diferencia del estudio realizado por Acosta , S. y Velasco, W.(2021) en su tesis titulada “ Propuesta de implementación de la metodología de las 5s para almacén de segundas de la empresa Vecol S.A.” , donde obtuvo como resultado una reducción de los tiempos perdidos en búsqueda de repuestos de 219.96 h/ año a comparación de nuestro estudio donde se redujo de 367.35 h/ año a 267.33 h / año.

Asimismo , la implementación de las propuestas de mejora en la línea de producción de zapato cerrado de una empresa del sector calzado , redujó en un 76.69% los costos operativos , lo que equivale a un ahorro de S/ 34,242.95 soles / año , cuyo análisis de evaluación económica fueron muy favorables , obteniéndose un VAN de S/. 105,031.46 soles/ año , un TIR de 94.52% (superior al COK de 11.50%) , un PRI de 1.36 años y un B/C de S/1.35.Estos resultados son muy similares a los resultados obtenidos por Castro ,C. y Gallardo , A. (2020) , quien en su tesis titulada “ Propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes “ , logró reducir en un 79.13% sus costos operativos , obteniendo un beneficio económico de S/ 117,217.84 soles/ año, cuyos indicadores económicos fueron muy favorables , obteniendo un VAN de S/ 102, 208.39 soles / año , un TIR de 94.79% , un PRI de 1.4 años y un B/C de S/ 1.5. Estos resultados son muy superiores a los determinados por Loyola , D. y Valderrama, N.(2018) en su tesis titulada “Propuesta de Gestión en las áreas de logística y producción de zapatos cerrados para damas, para reducir costos operativos en la empresa Calzature Omavelly en la ciudad de Trujillo” , quien con la aplicación de todas las propuestas de mejora planteadas logró reducir en un 15.20% sus costos operativos, obteniendo un ahorro de S/ 7, 065.96 soles / año y se obtuvo un VAN de S/ 60,236.49,

un TIR de 75.52% , un PRI de 2.9 años y un B/C de S/ 1.3 y el estudio realizado por Medina , T. (2020) en su tesis titulada “ Propuesta de mejora de la gestión de producción para reducir costos operacionales de la empresa de calzado doble AA”, quien con la implementación de un plan de requerimientos de materiales y la metodología de las 5s , lo cual redujo en un 32.20% sus costos operacionales , obteniéndose un beneficio económico de S/ 25,211.62 soles/ mes , cuyo análisis de evaluación económica dio como resultado un VAN de S/ 29,514.70 , un TIR de 42.98% , un PRI de 3 meses y un B/C de S/ 1.12.

Estos aportes complementan y rafifican los beneficios de implementar las propuestas de mejora planteadas , lo cual se concluye que su aplicación permite reducir los costos operativos de cualquier empresa que presente problemas similares en sus líneas de producción y consideren como propuesta de solución la implementación de dichas propuestas .

4.2. Conclusiones

- El diseño de un plan de mejora de producción redujó significativamente los principales costos operativos en la línea de producción de zapato cerrado para dama de la empresa Inversiones Urisa S.A.C. , cuyos costos operativos ascendían a S/. 44,649.50 soles / año antes del plan de mejora y después de la propuesta de mejora fue de S/ 10,406.55 soles/ año , lo cual permitió reducir en un 76.69 % sus costos operativos.
- Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la línea de producción de zapato cerrado para dama , lo cual se determinó que las principales causas raíces que ocasionan altos costos operativos es la falta de planificación de la producción y la falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo.
- Se diseñó un plan de mejora en la línea de producción de zapato cerrado. Para ello se desarrolló la metodología de un plan de requerimiento de materiales (MRP) y la metodología de las 5s , lo cual se obtuvo como resultado una reducción del 16.98% en los tiempos de búsqueda de materia prima e insumo y se logró mejorar el porcentaje de incumplimiento de pedidos en un 8.48%.
- Se realizó un análisis de factibilidad económica de la propuesta de un plan de mejora de producción en un horizonte de tiempo de 5 años con un inversión total de S/39,142.00 soles / año y un costo de oportunidad (COK) de 11.50% , lo cual fue evaluada a través de indicadores financieros , obteniéndose un VAN de S/105,031.46 soles / año , un TIR de 94.52% , un Beneficio Costo (B/C) de S/1.35 soles y un periodo de recuperación de la inversión de 1.36 años , lo cual indica que económicamente la propuesta de mejora es viable y además sirve como punto de referencia para futuras revisiones del estado del arte para el desarrollo de futuras investigaciones que también quieren ahondar sobre este tema y enriquecer el modelo desarrollado.

REFERENCIAS

- Acosta , S. & Velasco , W.(2021). Propuesta de implementación de la metodología de las 5s para almacén de segundas de la empresa Vecol S.A. Tesis de título de ingeniería industrial. Universidad ECCI , Bogotá D.C.
- Anaya, J. (2007). *Logística Integral : La gestión operativa de la empresa. 3ª ed. Madrid: Esic.* Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=a4T>
- Bustos, C.& Galia , C. (2007). El MRP en la gestión de inventarios. Visión gerencial cide. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/hevilla/1.pdf>
- Cámara de Comercio de Lima. (2021). *Calzado : Importaciones perjudican a la industria peruana .* Obtenido de <https://lacamara.pe/importaciones-de-calzado-perjudican-a-la-industria-nacional/>
- Campos, K.& Cruz, K. (2019). *Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir costos en la empresa de Calzado Delpiero S.A.C.* Tesis de título en ingeniería industrial.Universidad Privada del Norte , Trujillo , Perú.
- Carreño, A.(2017). Cadena de suministro y logística (1 ed.). Lima: Fondo Editorial de la PUC.
- Castro, C. & Gallardo , A (2020). *Propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes. Tesis de título en ingeniería industrial.* Universidad Privada del Norte , Trujillo , Perú.
- Centro de Comercio Exterior. (2021). Calzado y sus Partes : Evolución del Mercado Mundial y Nacional.

Centro de innovación tecnológica del cuero , calzado e industrias conexas CITECCAL (2018). Implementacion de 5s y kaizen para mejorar la productividad en la fabrica de calzado y accesorios de cuero de la empresa Zayma S.A.C , Lima , Perú.

Córdoba , M. (2011). Formulación y evaluación de proyectos. 2 ed. Bogotá : Ecoe
Recuperado de file:///c:/Users/USER/Downloads/Formulación y evaluación de proyectos ma.pdf

Cortés , M. & Gonzáles , D.(2013). Sistema de Gestión de la producción en la planta de panadería de la empresa Cereales el Lider S.C.A.Universidad Libre de Colombia. Bogotá D.C.

Chase , R.& Jacobs, F (2014). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros . 13 ed. México: Mc Graw Hill

Gómez, L., & Rojas, J. (2011). Optimización en el proceso de compras de medidores técnica equipos S.A [Tesis de título]. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Soacha.

Flores et.al.(2005). Implementación del método de las 5s en el área de corte de una empresa productora de calzado.Tesis de licenciatura en ingeniería biotecnológica.Instituto Politecnico Nacional , Guanajuato , México.

Frisch, R.(1963). Las leyes técnicas y económicas de la producción. Barcelona: Sagitario.

Frisch, R.(1963). Las leyes técnicas y económicas de la producción. Barcelona: Sagitario.

Gutiérrez, H. & Román, D. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma. 2ª ed. México: McGraw-Hill.

Chase , R.& Jacobs, F (2014). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros . 13 ed. México: Mc Graw Hill

Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones (7 ed.). México: Pearson Educación.

Hodson, W. (1956). Maynard Manual del Ingeniero Industrial. 4ª ed. México: McGraw-Hill.

Internacional del Trabajo. (1996). Introducción al estudio del trabajo (4 ed.). Ginebra.

Ipinza, F. (2004). Administración y Dirección de la Operación : Enfoque estratégico y de calidad (2 ed.). México: Pearson Prentice Hall.

Jacobs, F. & Chase, R. (2018). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. 15ª ed. México: Mc Graw Hill.

Jiménez, W. (1982). Introducción al Estudio de la Teoría Administrativa . España: Fondo de Cultura Económica.

kanawaty, G. (2005). Introducción al estudio del trabajo (4 ed.). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

Krajewski, L., Malhotra, M., & Ritzman, L. (2013). Administración de operaciones: Procesos y cadena de suministro. México : Pearson Educación.

- Loyola, D. & Valderrama, N. (2018). Propuesta de Gestión en las áreas de logística y producción de zapatos cerrados para damas, para reducir costos operativos en la empresa Calzature Omavelly en la ciudad de Trujillo. Tesis de título en ingeniería industrial. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Medina , T.(2020). Propuesta de mejora de la gestión de producción para reducir costos operacionales de la empresa de calzado Doble AA.Tesis de título en ingeniería industrial. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Meza,J. (2009).Evaluación financiera de proyectos . 3ª ed. Bogotá:Ecoe.
- Míguez, M., & Bastos, A. (2006). Introducción a la gestión de stocks : El proceso de control , valoración y gestión de stocks (2 ed.). España: Ideas Propias Editorial.
- Mokate , K.(2004).Evaluación financiera de proyectos de inversión. 2ª ed. Bogotá: Alfaomega.
- Muñoz , J. & Diuza , O.(2016). Propuesta de implementación del sistema de información MRP en los productos semilla y gragea de la empresa de alimentos Angelita Ltda . Tesis de título de ingeniería industrial. Universidad de San Buenaventura , Santiago de cali , Colombia.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería industrial: Métodos , estándares y diseño del trabajo. (12 ed.). México: Mc Graw Hill.
- Núñez, A., Guitart, L., & Baraza, X. (2014). Dirección de operaciones : Decisiones tácticas y estratégicas (1 ed.). Barcelona: Editorial UOC
- Nuño,P.(4 de setiembre de 2017).Costes Operativos. Recuperado de <https://www.emprendepyme.net/costes-operativos.html>

Palomino , L.(2012). El mrp. como estrategia para incrementar la productividad del área de fundición en la empresa industrias imisa, s.a. de c.v.Tesis de grado de maestro en ciencias en administración de negocios o tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración. D.F.,México.

Peru21. (2019). Ministerio de la Producción Destina Dos Millones de Soles para Fortalecer el Sector Calzado. Obtenido de <https://peru21.pe/peru/ministerio-produccion-destinan-dos-millones-soles-fortalecer-sector-calzado-nndc-483901-noticia/>

PMBOK.(2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. 6ª ed. Estados Unidos: Project Management Institute. Recuperado de <https://usermanual.wiki/Document/PMBOK20Guide2020Sexta20Edicion>.

Revista del Calzado . (15 de Octubre de 2022). Anuario del Sector Mundial del Calzado : Año 2021. Obtenido de <http://revistadelcalzado.com/zapatos-anuario-sector-mundial-calzado-2021/>

Rodríguez ,J.(marzo de 2010).Manual Estrategia de las 5S : Gestión para la mejora continua.

Roldán,P.(01 de mayo de 2017). Análisis financiero.Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/analisis-financiero.html>

Salazar,B.(26 de mayo de 2015).Estudio de tiempos. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

SBOW. (14 de Octubre de 2011). La producción de Calzado en Trujillo , Perú. Obtenido de <https://lsbow.wordpress.com/category/produccion-de-calzados-de-cuero/>

Vera , S.(2018). Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para la empresa Fabrication Technology Company S.A.C. para mejorar el nivel de servicio. Tesis de ingeniería industrial. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo , Chiclayo , Perú

Vermorel, E. (2013). Obtenido de <https://www.lokad.com/es/definicion-costes-de-inventario>

ANEXOS

Anexo 1

Reporte de producción de zapato cerrado de enero 2019 a diciembre 2021

Año	Mes	Demanda
2019	Enero	60
	Febrero	66
	Marzo	99
	Abril	104
	Mayo	104
	Junio	106
	Julio	74
	Agosto	68
	Setiembre	65
	Octubre	66
	Noviembre	90
	Diciembre	108
2020	Enero	64
	Febrero	71
	Marzo	105
	Abril	112
	Mayo	113
	Junio	106
	Julio	80
	Agosto	85
	Setiembre	67
	Octubre	71
	Noviembre	93
	Diciembre	110
2021	Enero	65
	Febrero	78
	Marzo	110
	Abril	117
	Mayo	116
	Junio	115
	Julio	86
	Agosto	89
	Setiembre	73
	Octubre	74
	Noviembre	95
	Diciembre	102

Anexo 2

Tabla de valoración de Westinghouse

HABILIDADES O DESTREZA		
A1	+ 0.15	Superior
A2	0.13	Superior
B1	+ 0.11	Excelente
B2	+ 0.08	Excelente
C1	+ 0.06	Bueno
C2	+ 0.03	Bueno
D	0.00	Promedio
E1	- 0.05	Aceptable
E2	- 0.10	Aceptable
F1	- 0.16	Malo
F2	- 0.22	Malo

ESFUERZO O EMPEÑO		
A1	+ 0.13	Excesivo
A2	+ 0.12	Excesivo
B1	+ 0.10	Excelente
B2	+ 0.08	Excelente
C1	+ 0.05	Bueno
C2	+ 0.02	Bueno
D	0.00	Promedio
E1	- 0.04	Aceptable
E2	- 0.08	Aceptable
F1	- 0.12	Malo
F2	- 0.17	Malo

CONSISTENCIA		
A2	+ 0.04	Perfecta
B	+ 0.03	Excelente
C	+ 0.01	Buena
D	0.00	Promedio
E	- 0.02	Aceptable
F	- 0.04	Mala

CONDICIONES		
A2	+ 0.06	Superior
B	+ 0.04	Superior
C	+ 0.02	Excelente
D	0.00	Excelente
E	- 0.03	Bueno
F	- 0.07	Bueno

Anexo 3

Tabla de suplementos por descanso y necesidades personales

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		
	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4
2. SUPLEMENTOS VARIABLES		
	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incomoda	0	1
incómoda (Inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar Peso levantando [kg])		
2,5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20
35,5	22	max
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Condiciones atmosféricas		
Indice de enfriamiento Kata		
16		0
8		10
4		45
2		100
F. Concentracion Intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte, Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión Mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo bastante aburrido	2	2
Trabajo muy aburrido	5	5

Anexo 4

Check list por áreas de producción antes de la implementación de la metodología 5s

CHECK LIST DE AUDITORIA INTERNA 5's					
Código : CLAI5SPA - 001		Fecha : / /		Página 1 de 4	
Proceso	: Calzado cerrado para dama			Equipo auditado	:
Área	: Corte			Auditor	:
Sistema de puntuación 0 No se cumple con la implementación de la metodología de las 5's 1 Se cumple regularmente con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 50% 2 Se cumple con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 90%				Puntaje Clasificar 2 Ordenar 0 Limpiar 2 Estandarizar 1 Disciplina 0 Resultado 5	Porcentaje 22.50% 0.00% 30.00% 15.00% 0.00% 14.06%
5's	Criterio de Evaluación 5's	Calificación de cumplimiento			Observaciones
		0 = Nunca Muy malo	1 = Algunas veces Malo	2 = Siempre Bueno	
CLASIFICAR	Separar lo que es necesario de lo innecesario				
	1	Se cuenta con los materiales , máquinas y/o herramientas necesarias para trabajar		X	
	2	Todo lo que es necesario para el trabajador se encuentra de manera fácil y rápida	X		
	3	Se encuentran materiales , máquinas y/o herramientas innecesarias en las áreas de trabajo		X	
	4	Existen estándares y procedimientos establecidos para clasificar todo lo innecesario	X		
ORDENAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar				
	1	Las áreas de trabajo, materiales, máquinas y/o herramientas están organizadas y ubicadas en un solo lugar	X		
	2	Las áreas de trabajo, materiales y/o herramientas están rotulados e identificados para su fácil y rápida ubicación	X		
	3	Existen estándares y procedimientos establecidos para ordenar correctamente los materiales y herramientas	X		
LIMPIAR	Limpiar y mantener limpio				
	1	Las áreas de trabajo, máquinas y herramientas se mantienen limpias		X	
	2	Se cuenta con los implementos necesarios para realizar la limpieza en las áreas de trabajo		X	
	3	Existe un programa de limpieza establecido para verificar su ejecución en las áreas de trabajo	X		
ESTANDARIZAR	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5s				
	1	Los trabajadores practican cotidianamente el hábito de mantener el orden y la limpieza en las áreas de trabajo		X	
	2	Existen estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X		
	3	Existe un seguimiento y control de los estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X		
DISCIPLINA	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5's				
	1	Se cumple con la aplicación de la metodología de las 5's en las áreas de trabajo	X		
	2	Se mantiene los estándares de trabajo establecidos para conservar el orden y la limpieza en las áreas de trabajo	X		
	3	Se utiliza herramientas de evaluación y seguimiento para verificar el cumplimiento y el progreso de las 5's	X		
		_____ Firma Auditor		_____ Firma Coordinador 5's	

CHECK LIST DE AUDITORIA INTERNA 5's																										
Código : CLAI5SPA - 002		Fecha : / /		Página 2 de 4																						
Proceso : Calzado cerrado para dama		Equipo auditado :																								
Área : Perfilado		Auditor :																								
<p>Sistema de puntuación</p> <p>0 No se cumple con la implementación de la metodología de las 5's</p> <p>1 Se cumple regularmente con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 50%</p> <p>2 Se cumple con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 90%</p>					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Puntaje</th> <th style="text-align: center;">Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clasificar</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">33.75%</td> </tr> <tr> <td>Ordenar</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td>Limpiar</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">30.00%</td> </tr> <tr> <td>Estandarizar</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">15.00%</td> </tr> <tr> <td>Disciplina</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td>Resultado</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">16.88%</td> </tr> </tbody> </table>		Puntaje	Porcentaje	Clasificar	3	33.75%	Ordenar	0	0.00%	Limpiar	2	30.00%	Estandarizar	1	15.00%	Disciplina	0	0.00%	Resultado	6	16.88%
	Puntaje	Porcentaje																								
Clasificar	3	33.75%																								
Ordenar	0	0.00%																								
Limpiar	2	30.00%																								
Estandarizar	1	15.00%																								
Disciplina	0	0.00%																								
Resultado	6	16.88%																								
5's	Criterio de Evaluación 5's	Calificación de cumplimiento			Observaciones																					
		0 = Nunca Muy malo	1 = Algunas veces Regular	2 = Siempre Bueno																						
CLASIFICAR	Separar lo que es necesario de lo innecesario																									
	1	Se cuenta con los materiales , máquinas y/o herramientas necesarias para trabajar		X																						
	2	Todo lo que es necesario para el trabajador se encuentra de manera fácil y rápida		X																						
	3	Se encuentran materiales , máquinas y/o herramientas innecesarias en las áreas de trabajo		X																						
	4	Existen estándares y procedimientos establecidos para clasificar todo lo innecesario	X																							
ORDENAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar																									
	1	Las áreas de trabajo ,materiales ,máquinas y/o herramientas están organizadas y ubicadas en un solo lugar	X																							
	2	Las áreas de trabajo , materiales y/o herramientas están rotulados e identificados para su fácil y rápida ubicación	X																							
	3	Existen estándares y procedimientos establecidos para ordenar correctamente los materiales y herramientas	X																							
LIMPIAR	Limpiar y mantener limpio																									
	1	Las áreas de trabajo ,máquinas y herramientas se mantienen limpias		X																						
	2	Se cuenta con los implementos necesarios para realizar la limpieza en las áreas de trabajo		X																						
	3	Existe un programa de limpieza establecido para verificar su ejecución en las áreas de trabajo	X																							
ESTANDARIZAR	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5s																									
	1	Los trabajadores practican cotidianamente el hábito de mantener el orden y la limpieza en las áreas de trabajo		X																						
	2	Existen estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X																							
	3	Existe un seguimiento y control de los estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X																							
DISCIPLINA	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5's																									
	1	Se cumple con la aplicación de la metodología de las 5's en las áreas de trabajo	X																							
	2	Se mantiene los estándares de trabajo establecidos para conservar el orden y la limpieza en las áreas de trabajo	X																							
	3	Se utiliza herramientas de evaluación y seguimiento para verificar el cumplimiento y el progreso de las 5's	X																							
_____ Firma Auditor		_____ Firma Coordinador 5's																								

CHECK LIST DE AUDITORIA INTERNA 5's					
Código : CLAI5SPA - 004		Fecha : / /		Página 4 de 4	
Proceso : Calzado cerrado para dama		Equipo auditado :			
Área : Alistado		Auditor :			
Sistema de puntuación 0 No se cumple con la implementación de la metodología de las 5's 1 Se cumple regularmente con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 50% 2 Se cumple con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 90%			Puntaje	Porcentaje	
			Clasificar	3	33.75%
			Ordenar	0	0.00%
			Limpiar	1	15.00%
			Estandarizar	1	15.00%
			Disciplina	0	0.00%
			Resultado	5	14.06%
5's	Criterio de Evaluación 5's	Calificación de cumplimiento			Observaciones
		0 = Nunca Muy malo	1 = Algunas veces Regular	2 = Siempre Bueno	
CLASIFICAR	Separar lo que es necesario de lo innecesario				
	1	Se cuenta con los materiales , máquinas y/o herramientas necesarias para trabajar		X	
	2	Todo lo que es necesario para el trabajador se encuentra de manera fácil y rápida		X	
	3	Se encuentran materiales , máquinas y/o herramientas innecesarias en las áreas de trabajo		X	
4	Existen estándares y procedimientos establecidos para clasificar todo lo innecesario	X			
ORDENAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar				
	1	Las áreas de trabajo, materiales, máquinas y/o herramientas están organizadas y ubicadas en un solo lugar	X		
	2	Las áreas de trabajo, materiales y/o herramientas están rotulados e identificados para su fácil y rápida ubicación	X		
3	Existen estándares y procedimientos establecidos para ordenar correctamente los materiales y herramientas	X			
LIMPIAR	Limpiar y mantener limpio				
	1	Las áreas de trabajo, máquinas y herramientas se mantienen limpias	X		
	2	Se cuenta con los implementos necesarios para realizar la limpieza en las áreas de trabajo		X	
3	Existe un programa de limpieza establecido para verificar su ejecución en las áreas de trabajo	X			
ESTANDARIZAR	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5s				
	1	Los trabajadores practican cotidianamente el hábito de mantener el orden y la limpieza en las áreas de trabajo		X	
	2	Existen estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X		
3	Existe un seguimiento y control de los estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X			
DISCIPLINA	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5's				
	1	Se cumple con la aplicación de la metodología de las 5's en las áreas de trabajo	X		
	2	Se mantiene los estándares de trabajo establecidos para conservar el orden y la limpieza en las áreas de trabajo	X		
3	Se utiliza herramientas de evaluación y seguimiento para verificar el cumplimiento y el progreso de las 5's	X			
_____ Firma Auditor		_____ Firma Coordinador 5's			

CHECK LIST DE AUDITORIA INTERNA 5's																										
Código : CLAI5SPA - 004		Fecha : / /		Página 4 de 4																						
Proceso : Calzado cerrado para dama		Equipo auditado :																								
Área : Alistado		Auditor :																								
Sistema de puntuación					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Puntaje</th> <th style="text-align: center;">Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clasificar</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">33.75%</td> </tr> <tr> <td>Ordenar</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td>Limpiar</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">15.00%</td> </tr> <tr> <td>Estandarizar</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">15.00%</td> </tr> <tr> <td>Disciplina</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td>Resultado</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">14.06%</td> </tr> </tbody> </table>		Puntaje	Porcentaje	Clasificar	3	33.75%	Ordenar	0	0.00%	Limpiar	1	15.00%	Estandarizar	1	15.00%	Disciplina	0	0.00%	Resultado	5	14.06%
	Puntaje	Porcentaje																								
Clasificar	3	33.75%																								
Ordenar	0	0.00%																								
Limpiar	1	15.00%																								
Estandarizar	1	15.00%																								
Disciplina	0	0.00%																								
Resultado	5	14.06%																								
<p>0 No se cumple con la implementación de la metodología de las 5's</p> <p>1 Se cumple regularmente con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 50%</p> <p>2 Se cumple con la implementación de la metodología de las 5's en un rango mayor del 90%</p>																										
5's	Criterio de Evaluación 5's	Calificación de cumplimiento			Observaciones																					
		0 = Nunca Muy malo	1 = Algunas veces Regular	2 = Siempre Bueno																						
CLASIFICAR	Separar lo que es necesario de lo innecesario																									
	1	Se cuenta con los materiales , máquinas y/o herramientas necesarias para trabajar		X																						
	2	Todo lo que es necesario para el trabajador se encuentra de manera fácil y rápida		X																						
	3	Se encuentran materiales , máquinas y/o herramientas innecesarias en las áreas de trabajo		X																						
	4	Existen estándares y procedimientos establecidos para clasificar todo lo innecesario.	X																							
ORDENAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar																									
	1	Las áreas de trabajo, materiales, máquinas y/o herramientas están organizadas y ubicadas en un solo lugar	X																							
	2	Las áreas de trabajo, materiales y/o herramientas están rotulados e identificados para su fácil y rápida ubicación	X																							
	3	Existen estándares y procedimientos establecidos para ordenar correctamente los materiales y herramientas	X																							
LIMPIAR	Limpiar y mantener limpio																									
	1	Las áreas de trabajo, máquinas y herramientas se mantienen limpias	X																							
	2	Se cuenta con los implementos necesarios para realizar la limpieza en las áreas de trabajo		X																						
	3	Existe un programa de limpieza establecido para verificar su ejecución en las áreas de trabajo	X																							
ESTANDARIZAR	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5s																									
	1	Los trabajadores practican cotidianamente el hábito de mantener el orden y la limpieza en las áreas de trabajo		X																						
	2	Existen estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X																							
	3	Existe un seguimiento y control de los estándares y procedimientos establecidos para mantener el orden y la limpieza en áreas de trabajo	X																							
DISCIPLINA	Existe una rutina definida y estandarizada para las 5's																									
	1	Se cumple con la aplicación de la metodología de las 5's en las áreas de trabajo	X																							
	2	Se mantiene los estándares de trabajo establecidos para conservar el orden y la limpieza en las áreas de trabajo	X																							
	3	Se utiliza herramientas de evaluación y seguimiento para verificar el cumplimiento y el progreso de las 5's	X																							
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Firma Auditor		<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Firma Coordinador 5's																								

		INFORME DE AUTORIA INTERNA 5's		Código :	IAI5S-P-01
				Fecha :	/ /
				Página :	1 de 1
Proceso		: Calzado Cerrado para dama			
Área		: Producción			
Auditor		:			
Subáreas	Etapas de las 5's		Antes de la implementación		
CORTE	Clasificar "SEIRI"		10.00%		
	Ordenar "SEITON"		20.00%		
	Limpiar "SEISO"		10.00%		
	Estandarizar "SEIKETSU"		10.00%		
	Disciplina " SHITSUKE"		10.00%		
			12.00%		
PERFILADO	Clasificar "SEIRI"		35.00%		
	Ordenar "SEITON"		20.00%		
	Limpiar "SEISO"		15.00%		
	Estandarizar "SEIKETSU"		10.00%		
	Disciplina " SHITSUKE"		10.00%		
			18.00%		
ARMADO	Clasificar "SEIRI"		35.00%		
	Ordenar "SEITON"		25.00%		
	Limpiar "SEISO"		10.00%		
	Estandarizar "SEIKETSU"		10.00%		
	Disciplina " SHITSUKE"		10.00%		
			18.00%		
ALISTADO	Clasificar "SEIRI"		20.00%		
	Ordenar "SEITON"		20.00%		
	Limpiar "SEISO"		15.00%		
	Estandarizar "SEIKETSU"		10.00%		
	Disciplina " SHITSUKE"		10.00%		
TOTAL			15%		