



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN DE LLANTAS REENCAUCHADAS DE LONA 7.50-R16 PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA ORTEGA S.A.C.”

**TESIS
PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

Bach.Ortega Sánchez, Pedro Lizandro

Bach.Ruiz Liñan, Luis Anthony

ASESOR:

Ing. Rodríguez Alza, Miguel Ángel

TRUJILLO-PERU

2018

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial:

Por darnos la vida y la oportunidad de realizar nuestras metas.

A nuestros padres:

Por su amor, sacrificio y apoyo incondicional que nos brindan día a día, y que hicieron posible que podamos lograr nuestros sueños.

EPÍGRAFE

“El hombre que se levanta es aún más grande que el que no ha caído”
(Arenal, Concepción) iv

AGRADECIMIENTO

Al Sr. Pedro Ortega Gonzales, por permitirnos desarrollar la Tesis en su empresa y facilitarnos el acceso a información.

A nuestro asesor Miguel Angel Rodriguez Alza, por su tiempo y dedicación durante todo el trascurso de desarrollo de la Tesis.

A nuestros familiares y amigos, por su impulso para llevar acabo el desarrollo de la Tesis.

LISTA DE ABREVIACIONES

- **B/C:** Relación beneficio costo
- **COK:** Costo de oportunidad
- **CRP:** Planeación de requerimiento de capacidad
- **CT:** Costo total
- **FT:** Formato
- **MP:** Materia Prima
- **MRP:** Plan de requerimiento de materiales
- **PMP:** Plan maestro de producción
- **PRI:** Periodo de retorno de inversión
- **PT:** Producto terminado

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto titulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN DE LLANTAS REENCAUCHADAS DE LONA 7.50-R16 PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA ORTEGA S.A.C.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de Junio del año 2017 a Mayo del año 2018, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

Bach. Pedro Lizandro Ortega Sánchez

Bach. Luis Anthony Ruiz Liñan

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Jurado 1:

Ing. Marco Baca Lopez

Ing. Cesar Santos Gonzales

Jurado 3:

Ing. Miguel Alcalá Adrianzen

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general reducir los costos operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C. mediante propuesta de mejora en las áreas de logística y producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16.

En primer lugar se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa de Reencauchadora Ortega S.A.C.". para cada área de estudio. Seleccionando las áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas 7.50-R16 de lona, puesto que se diagnosticó que eran las de mayor problemática, ocasionando altos costos operativos.

Una vez culminada la etapa de la identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las problemáticas que se evidenciaron con el fin de demostrar lo mencionado anteriormente. Posteriormente se realizó la priorización de la causas raíces mediante el diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias. Adicionalmente en el trabajo aplicativo se explica a detalle el proceso productivo de llantas reencauchadas 7.50-R16 de lona incluido los tiempos de cada proceso como también se detallan el tipo de maquinaria que se requieren para el proceso y las herramientas que son utilizadas.

El presente trabajo aplicativo detalla además las propuestas de mejoras como son: el diseño de Manual de Procedimientos Producción, Sistema MRP II, la Herramientas 5S, el Kardex y el Plan de Capacitación que fueron evaluadas económica y financieramente. La propuesta de implementación que se pretende diseñar contiene procedimientos de desarrollo, formatos normalizados que permiten controlar los procesos de producción y la gestión adecuada de almacenes e inventarios.

Finalmente y con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados y discusión para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda en la Logística y Producción de llantas reencauchadas 7.50-R16 de lona para reducir los costos operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.

Los resultados fueron una pérdida en S/.1,458 en promedio mensual con un global en S/.17,499.58 anual.

Asimismo, se determinó los siguientes indicadores de la evaluación económica de la propuesta proyectada a un periodo de 10 años: VAN: S/ 24,248.99, TIR: 50.32%, B/C: 2.5.

Las cifras anteriores, nos determinan el Retorno de la inversión a 4.5 años.

Los Beneficios proyectados a obtener en el primer año serían en S/. 16,700.79.

ABSTRACT

The main objective of this work was to reduce the operational costs of the company Reencauchadora Ortega S.A.C. by proposal of improvement in the areas of logistics and production of re-stretched tires 7.50-R16 canvas.

In the first place, a diagnosis of the current situation of the Ortega S.A.C. "retreading company was made for each study area, selecting the areas of Logistics and Production of retread tires 7.50R16 of tarpaulin, since it was diagnosed that they were those of major problem, causing high operating costs.

Once the identification stage of the problems was completed, the diagnosis of the company was drafted, in which all the problems that were evidenced in order to demonstrate the aforementioned were taken into account. Subsequently, the prioritization of root causes was carried out using the Pareto diagram to make way for determining the economic impact generated in the company by these problems represented in monetary losses. Additionally, in the application work, the productive process of retread 7.50-R16 tires is explained in detail including the times of each process as well as the type of machinery required for the process and the tools that are used.

The present applicative work also details the proposals for improvements such as: the design of Manufacturing Procedural Guides, MRP II system, the 5S Tool, the Kardex and the Training Plan that were evaluated economically and financially.

The proposed implementation that is intended to design contains development procedures, standardized formats that allow controlling the production processes and the proper management of warehouses and inventories.

Finally and with all the information analyzed and collected; and from the diagnosis that has been prepared, an analysis of the results and discussion will be presented to corroborate with quantitative data the presented evidences and the improvement achieved in the Logistics and Production of retread tires 7.50-R16 of canvas to reduce the operational costs of the company Reencauchadora Ortega SAC.

The results were a loss of S/.1,458 on a monthly average with a global loss of S /. 17,499.58.

Likewise, the following indicators of the economic evaluation of the projected proposal were determined for a period of 10 years: VAN: S/ 24,248.99, TIR: 50.32%, B / C: 2.5.

The above figures, determine the Return on investment: 4.5 years.

The projected benefits to be obtained in the first year would be S/. 16,700.79.

INDICE

DEDICATORIA	2
EPÍGRAFE.....	3
AGRADECIMIENTO	4
LISTA DE ABREVIACIONES.....	5
PRESENTACIÓN.....	6
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	10
INDICE DE TABLAS	15
INTRODUCCIÓN	20
CAPITULO I-GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.2 Descripción del Problema de investigación	22
1.3 Formulación del problema.....	26
1.4 Delimitación de la Investigación	26
1.5 Objetivos.....	26
1.5.1 Objetivo General.....	26
1.4.2 Objetivos Específicos	26
1.6 Justificación del problema.....	26
1.6.1 Justificación teórica:	26
1.6.2 Justificación Práctica:	27
1.6.3 Justificación Valorativa	27
1.6.4 Justificación Académica:	27
1.7 Tipo de Investigación	28
1.6.1 De acuerdo al fin que se persigue	28
Aplicada.....	28
1.6.2 Por el diseño:.....	28
Pre-Experimental	28
1.7 Hipótesis.....	28
1.8 Variables e indicadores.....	28
1.8.1 Sistema de Variables	28
1.8.2 Operacionalización de Variables.....	29
1.9 Diseño de Investigación (Material y Métodos).....	30
1.9.1 Sujetos.....	30
Población.....	30
Muestra.....	30
1.9.2 Fuentes de información.....	30
1.10 Técnicas y Procedimientos (o Material y Métodos)	30
1.10.1 Técnicas de Obtención de datos	30
1.10.2 Análisis e Interpretación de los datos	31
CAPITULO II.....	33
REVISION DE LA LITERATURA.....	33
2.1. Antecedentes.....	34
2.1.1 Internacionales:	34
2.1.2 Nacionales:.....	35
2.2. Base Teórica.....	36
2.2.1. Procesos	36
2.2.2. Planificación Requerimiento de Materiales – MRP	41
2.2.3. Planificación de Recursos de Fabricación II – MRP II.....	46
2.2.4. Manual de procedimientos.....	51
2.2.5. Logística:	51
2.2.6. El almacén.....	54
2.2.7. La gestión de Abastecimiento.....	56
2.2.8. Clasificación ABC.....	57
2.2.9. El Kárdex.....	58

2.2.10.	El stock, su importancia y clasificación	59
2.2.11.	La Técnica de 5 "S"	59
2.2.12.	Capacitación.....	63
2.2.13.	Reencauchado	65
2.2.14.	Costos Operacionales	69
2.2.15.	Pronósticos.....	70
2.3.	Definición de Términos	75
CAPITULO III		80
DIAGNOSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL		80
3.1.	Descripción General de la Empresa.....	81
3.1.1.	Razón Social	81
3.1.2.	Descripción de la empresa	81
3.1.3.	Áreas de la empresa.....	82
3.1.4.	Misión de la empresa.....	82
3.1.5.	Visión de la empresa	82
3.1.6.	Organigrama de la empresa	82
3.1.7.	Personal	83
3.1.8.	Productos Principales de la Empresa	84
3.1.9.	Materia Prima	84
3.1.10.	Maquinarias y equipos con los que cuenta la empresa.....	86
3.2.	Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis	90
3.2.1.	Área de Logística.....	90
3.2.2.	Área de Producción	91
3.2.3.	Identificación del problema y causas	98
3.2.4.	Identificación de los indicadores	103
CAPITULO IV.....		104
PROPUESTA DE MEJORA		104
4.1.	Desarrollo de la matriz de indicadores de variables	105
4.2.	Propuestas.....	107
4.2.1.	Manual de Procedimiento Producción	107
4.2.2.	Sistema MRP II.....	123
4.2.3.	Herramienta 5S	142
4.2.4.	Herramienta del Kardex.....	161
CAPITULO V.....		180
EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA		180
5.1.	Inversión de la propuesta.....	181
5.1.1.	Inversión para la propuesta de Manual de Procedimientos Producción.....	181
5.1.2.	Inversión para la propuesta del Sistema MRP II	181
5.1.3.	Inversión para la propuesta la herramienta de 5S y Kardex.....	182
5.1.4.	Inversión para la propuesta del plan de capacitación.....	183
5.2.	Beneficios de la Propuesta	184
5.2.1.	Beneficios de la propuesta de las Guías de Procedimiento	184
5.2.2.	Beneficios de la propuesta del MRP II	185
5.2.3.	Beneficios de la propuesta de las 5S y Kardex.....	185
5.2.4.	Beneficios de la propuesta del Plan de Capacitación.....	185
5.3.	Evaluación económica	186
CAPITULO VI.....		190
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		190
6.1.	Resultados.....	191
6.2.	Discusión	193
6.2.1.	Propuesta del Diseño del Manual de Procedimiento Producción ..	193
6.2.2.	Propuesta del sistema MRP II	194
CAPITULO VII.....		198
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		198

Conclusiones	199
Recomendaciones	200
Referencias bibliográficas	201
ANEXOS.....	203

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Causas Raíz Problemas de las áreas de Producción y Logística.	25
Tabla 2: Operacionalización de Variables	29
Tabla 3: Actividades que se realizan en un diagrama de procesos	37
Tabla 4: Método ABC	57
Tabla 5: Personal de la empresa	83
Tabla 6: Causas Raíz del área de estudio de acuerdo a su nivel de influencia.	98
Tabla 7: Indicadores de las causas raíces de los problemas	103
Tabla 8: Matriz resume de indicadores de variable	106
Tabla 9: Programa Maestro de Producción	108
Tabla 10: Planeación de Cantidades de llantas 7.50R16 a producirse para los próximos 12 meses	108
Tabla 11: Costo por Remuneración Personal Producción - Pre vulcanizado	108
Tabla 12: Cantidad de llantas 7.50R16 producidas - Procesos No Estandarizados	109
Tabla 13: Cantidad de llantas 7.50R16 producidas - Procesos Estandarizados	109
Tabla 14: Costos Producción Pre vulcanizado llantas 7.50R16 - Procesos Estandarizados	109
Tabla 15: Costos Producción Pre vulcanizado llantas 7.50R16 - Procesos No Estandarizados	109
Tabla 16: Resumen: Beneficio de la Propuesta Guías de Procedimientos Producción	123
Tabla 17: Costos de Mermas generadas en el año 2016	125
Tabla 18: Costos de Falta de producción en el año 2016	126
Tabla 19: Costos por Compras no Programadas en el 2016	126
Tabla 20: Pronostico de demanda para el año 2016	127
Tabla 21: Órdenes de Producción Emitidas 2017 (PMP)	127
Tabla 22: Archivo maestro de inventario	130
Tabla 23: Lista de Materiales - BOM	131
Tabla 24: Ordenes de aprovisionamiento	132
Tabla 25: Estaciones de trabajo para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16	133
Tabla 26: Maestro de puestos de trabajo para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16	133
Tabla 27: Hoja de ruta para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16	134
Tabla 28: Lista de Capacidades (BOC) Min/ Und	135
Tabla 29: Planeación de necesidades de capacidad	136
Tabla 30: Emisión Requerimiento de Materiales para Producción	140
Tabla 31: Resumen: Beneficio de la Propuesta MRP II	141
Tabla 32: Costo por Remuneración Personal Almacén	142
Tabla 33: Costo por tiempo de ubicación de Materiales	143
Tabla 34: Costo por tiempo de ubicación de Producto Terminado	143
Tabla 35: Diseño de la propuesta de implementación de la metodología 5S	144
Tabla 36: Uso de EPPS	155
Tabla 37: Check List 5S – Raspado y Reparación	158
Tabla 38: Check List 5S – Almacen	159

Tabla 39: Check List 5S – Operaciones.....	160
Tabla 40: Cantidades y fechas de Pérdidas reportados en el 2016.....	162
Tabla 41: Precios de los materiales y productos perdidos.....	162
Tabla 42: Costos generados por los pérdidas reportados en el 2016.....	162
Tabla 43: Leyenda - Registro de Movimientos.....	163
Tabla 44: Tarjeta Kadex.....	164
Tabla 45: Descargue Requerimiento Producción – Almacén.....	165
Tabla 46: Descargue Requerimiento Producción – Almacén.....	166
Tabla 47: Beneficio de la Propuesta Kardex y 5'S.....	167
Tabla 48: Costo para la CrP1: Falta de capacitación del personal en Producción.....	168
Tabla 49: Costos por Reproceso por Desprendimiento de Banda Rodamiento:.....	169
Tabla 50: Plan de Capacitación.....	170
Tabla 51: Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa.....	172
Tabla 52: Formato de desarrollo de los temas de capacitación.....	173
Tabla 53: Formato de Asignaciones Temas de capacitación.....	175
Tabla 54: Formato de calificación del desarrollo en el desempeño laboral.....	176
Tabla 55: Formato detección de no conformidades.....	177
Tabla 56: Formato de solicitud de entrenamiento del personal.....	178
Tabla 57: Beneficio de la Propuesta Plan de Capacitación.....	179
Tabla 58: Inversión de Manual de Procedimientos Producción.....	181
Tabla 59: Inversión de personal para sistema MRP II.....	181
Tabla 60: Inversión de materiales y equipos para sistema MRP II.....	181
Tabla 61: Depreciación y reinversión de equipos para sistema MRP II.....	182
Tabla 62: Herramienta de 5S y Kardex.....	182
Tabla 63: Depreciación y reinversión de equipos para herramienta 5S y Kardex.....	183
Tabla 64: Inversión de las capacitaciones propuestas.....	183
Tabla 65: Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora.....	184
Tabla 66: Beneficio de la propuesta del Manual de Procedimiento Producción.....	184
Tabla 67: Beneficio de la propuesta de la propuesta MRP II.....	185
Tabla 68: Beneficio de la propuesta de la propuesta 5S y Kardex.....	185
Tabla 69: Beneficio de la propuesta de la propuesta del Plan de Capacitación.....	185
Tabla 70: Requerimientos para elaboración del flujo de caja.....	186
Tabla 71: Estado de Resultados y Flujo de Caja.....	187
Tabla 72: Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI).....	188
Tabla 73: Indicadores Económicos (BC).....	189
Tabla 74: Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas.....	191
Tabla 75: Costo perdido actual por área.....	191

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Diagrama de Pareto de las causas raíces	99
GRÁFICO 2: Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas	192
GRÁFICO 3: Beneficio por área de las propuestas	192
GRÁFICO 4: Comparación por áreas de los costos perdidos antes y después de las propuestas	193
GRÁFICO 5: Valores actuales y meta de las causas raíces de diseño de Guías de Procedimientos de Producción	194
GRÁFICO 6: Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta del sistema MRP II	195
GRÁFICO 7: Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de las 5S y Kardex	196
GRÁFICO 8: Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta del Plan de capacitación	197

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Mecanismo de un proceso	36
FIGURA 2: Símbolos utilizados en el diagrama de flujo	37
FIGURA 3: Diagrama del proceso de operaciones	39
FIGURA 4: Diagrama de flujo	40
FIGURA 5: Diagrama de causa - efecto	41
FIGURA 6: Planeación de Requerimientos de Materiales	42
FIGURA 7: Lista de Materiales	45
FIGURA 8: Esquema básico del MRP II originario	50
FIGURA 9: Objetivos y metas de la Logística	52
FIGURA 10: Actividades de un almacén	54
FIGURA 11: Ejemplo de almacén	56
FIGURA 12: Significado y relación de las 5S	62
FIGURA 13: Diagrama de flujo para la clasificación 5S con las diferentes etapas de implementación	63
FIGURA 14: Partes de un neumático	66
FIGURA 15: Ubicación – Dirección empresa Reencauchadora ortega sac	81
FIGURA 16: Organigrama Reencauchadora Ortega SAC	82
FIGURA 17: Hoja de Rutina Proceso – Inspección Inicial	111
FIGURA 18: Hoja de Rutina Proceso – Raspado	112
FIGURA 19: Hoja de Rutina Proceso – Reparación	113
FIGURA 20: Hoja de Rutina Proceso – Parchado	114
FIGURA 21: Hoja de Rutina Proceso – Cementado	115
FIGURA 22: Hoja de Rutina Proceso – Rellenado	116
FIGURA 23: Hoja de Rutina Proceso – Preparación de banda	117
FIGURA 24: Hoja de Rutina Proceso – Embandado	118
FIGURA 25: Hoja de Rutina Proceso – Armado	119
FIGURA 26: Hoja de Rutina Proceso – Vulcanización	120
FIGURA 27: Hoja de Rutina Proceso – Descargue y Desarmado	121
FIGURA 28: Hoja de Rutina Proceso – Inspección Final	122
FIGURA 29: Formato para identificación de elementos innecesarios	149
FIGURA 30: Formato para identificación de fuentes de suciedad	152
FIGURA 31: Herramientas de Limpieza	153
FIGURA 32: Aplicación de Seiso	154
FIGURA 33: Aplicación de Seiketsu	155
FIGURA 34: Aplicación de Shitsuke	157

ÍNDICE DE ESQUEMAS

ESQUEMA 1: Flujograma Logística Reencauchadora Ortega SAC	90
ESQUEMA 2: Flujo de Producción Reencauchadora Ortega SAC	95
ESQUEMA 3: Flujograma de Producción Reencauchadora Ortega SAC	96
ESQUEMA 4: Diagrama de Operaciones Producción Reencauchadora Ortega SAC	97
ESQUEMA 5: Ishikawa Integrado de las áreas de Producción y Logística de la empresa Reencauchadora ortega sac.....	100
ESQUEMA 6: Ishikawa del área de Producción de la empresa de Reencauchadora Ortega SAC	101
ESQUEMA 7: Ishikawa del área de Logística de la empresa de Reencauchadora Ortega SAC.....	102
ESQUEMA 8: Niveles para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16 ..	131
ESQUEMA 9: Operaciones de la Cadena de Suministro.....	137

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, presentamos el trabajo aplicativo sobre propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16 para reducir los costos operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C."

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación como también el objetivo general y específico, justificación y la operacionalización de variables respecto a los indicadores desarrollados.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la investigación, que servirán de base para el desarrollo de la propuesta. También se muestra antecedentes Internacionales y Nacional relacionados con la propuesta.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la situación actual de la empresa, para el área de Producción y Logística, identificando y priorizando los 8 problemas que conllevan a tener altos costos operativos en aproximadamente S/. 17,499.58 anual.

En el Capítulo IV, se explica los costos actuales que se pierden por no contar con las herramientas de mejora. Asimismo se describe las soluciones de las propuestas de mejora, y en conjunto se obtiene un beneficio esperado de S/. 16,700.79 anual.

En el Capítulo V, se desarrolla la evaluación económica financiera del proyecto, teniendo en cuenta la inversión y ahorro de la propuesta que ayudan a evaluar los indicadores económicos como el VAN, TIR, B/C y PRI, con resultados favorables.

En el Capítulo VI, se describe el análisis de los resultados obtenidos y discusión de los mismos en el antes y después, que corroboran la factibilidad de la propuesta en beneficio de la empresa.

En el Capítulo VII, finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

CAPITULO I-

GENERALIDADES DE

LA INVESTIGACIÓN

1.2 Descripción del Problema de investigación

En la actualidad, las organizaciones de transportes a nivel mundial, buscan reducir sus costos de operación en la adquisición de neumáticos para su flota, reduciendo la demanda de llantas nuevas por medio de la adquisición de llantas reencauchadas.

El reencauche es un proceso mediante el cual se puede reutilizar hasta tres veces los neumáticos, por medio de la sustitución de la banda de rodadura por una nueva capa, que es adherida en frío en el proceso de vulcanización, para evitar que se separe.

Países tercermundistas como el Ecuador, que recientemente con una inversión aproximada de 280.000 dólares, ya cuenta con su primer laboratorio para el análisis y verificación del cumplimiento de llantas reencauchadas. Cuyo objetivo principal será fortalecer la calidad y la seguridad en el reencauche de neumáticos, a través del programa Reúsa Llanta, que se ejecuta desde el 2011.

Este proyecto evidencia el resultado exitoso de una alianza productiva y académica del gobierno a nivel público y privado, con tal de garantizar, la calidad del reencauche y la competitividad del sector, con una potencial proyección para la exportación, en el mediano plazo. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2016).

Para el gobierno Ecuatoriano, el reencauche significó ahorrar 115 millones de dólares mediante el programa Reusa Llanta.

Uno de los logros importantes de Reusa Llanta desde su creación en 2010, es la implementación de tres normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) y el reglamento técnico INEN 067, que estipula el desarrollo de pruebas de ensayo en los neumáticos reencauchados, garantizando así la calidad del producto y el cumplimiento de normas de calidad. (Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica, 2017).

En el Perú si bien es cierto existen empresas independientes del mismo rubro, no existe aún una alianza con el gobierno para impulsar y sumar esfuerzos para garantizar la calidad de todo lo que se consume y produce. Se espera que en un corto plazo se sumen esfuerzos conjuntos y se pueda contribuir con el desarrollo de nuestro país.

En la Libertad, existen empresas dedicadas al rubro del reencauche organizadas desde modo artesanal hasta instalaciones semi-sofisticadas, pero sin ningún plan de producción y logística que optimice sus procesos y alcancen mayores beneficios.

La empresa Reencauchadora Ortega S.A.C., cuenta con 12 años en el mercado trujillano fabricando y brindando sus servicios de reencauche; y a pesar de la experiencia en el giro, los problemas en sus procesos no son ajenos.

En el área de Logística la gestión actual de compras se realiza de una manera empírica, sin aplicar herramientas que le permitan planificar y optimizar los lotes de compra; afectando la capacidad de suministros y buscando así alternativas improvisadas, que interrumpen el flujo de procesos productivo. Al no contar con requerimientos para abastecimientos de materiales, los pedidos no son lanzados a tiempo según programa de necesidad, ocasionando que los materiales no sean atendidos en las fechas que se requieren y se tenga que esperar que el proveedor realice el despacho o buscar alternativas de proveedores. Generando las compras urgentes de último momento y por los que se tuvo que pagar mayor precio por materiales incrementando el costo por llanta reencauchada 7.50R16 de S/.95.51 a S/.122.25 por compras urgentes, sumándose durante el año en S/. 733.52 con una participación adicional de 4.39% de las pérdidas por altos costos en el año 2016.

La inadecuada gestión en el control del almacén de materiales y productos terminados genera costos de hasta S/.1480 por extravío de los mismos, representando el 8.86% de las pérdidas por altos costos en el año 2016.

Adicionalmente, la falta de orden en el almacenamiento de productos terminados y materiales conlleva al congestionamiento de productos, obstruyendo pasillos, impidiendo una adecuada acción de ubicación y desplazamientos de los mismos generando un costo de S/.720 por el tiempo dedicado a su ubicación, representando el 4.31% de las pérdidas por altos costos en el año 2016.

En el área de Producción, por la especial naturaleza del producto que se fabrica y por la falta de tecnología de detección temprana, muchas veces los defectos de las llantas reencauchadas no son detectados en planta, sino una vez que se han entregado y han sido utilizadas por el cliente por “desprendimiento de la banda de rodamiento”.

Ante este contexto, Reencauchadora Ortega S.A.C., encuentra uno de sus costos más significativos por el pago de su Garantía Total, en donde están obligados a retribuir nuevas llantas reencauchadas a los clientes que hayan obtenido llantas reencauchadas defectuosas. Esta reposición por la garantía incrementa el costo de producción por unidad sobre los S/.142.56 por desprendimiento de la banda resulta siendo S/. 225.13, como efecto de Falta de capacitación del personal en Producción y Logística. Por ende, la empresa deja percibir mayores ganancias reflejadas por los productos no conformes que en promedio representan el 8% de la producción de línea total/año en un valor de S/.6175.80 al año, representando el 34.50% de las pérdidas por altos costos en el año 2016.

No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados, con procedimientos secuenciales y sus tiempos establecidos, lo que genera que se lleven a cabo actividades en diversas áreas sin tener en cuenta la disponibilidad de recursos de las siguientes actividades. Como consecuencia a ello, ocurren paradas en actividades por espera desmedida de recursos causando se pierdan efectividad de adhesión de algunos materiales (caucho líquido). Así también la productividad actual es de 12 llantas prevulcanizadas para reencauche en 3 días, generando un sobre costo de S/.1920.00 al año, representando el 9.20% de las pérdidas por altos costos en el año 2016.

No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción que cuantifique la cantidad efectiva requerida por unidades a procesarse. Si por cada llanta procesada 7.50 R16 se obtiene 150 gr de merma de goma cojín que en el año esto viene a ser aproximadamente 80,400 gr y así también se obtiene 80 mlt de merma de caucho líquido que en el año esto viene a ser apropiadamente 39,360 mlt. Estas cantidades recuperarían un costo de S/.2301.26 al año, representando el 13.78% de las pérdidas por altos costos en el año 2016.

Finalmente, no existen Plan requerimientos de materiales para el abastecimiento de producción, perdiendo control del stock en almacén de materiales. Lo que conlleva, a que en ciertos períodos, se generen roturas de stock alterando los procesamientos de líneas por debajo de su capacidad de producción por no ser atendidos en las fechas que se requieren, sumando un costo en S/.4169.00 al año, representando el 24.96% de las pérdidas por altos costos en el año 2016.

Como resultado del análisis de costos perdidos se obtienen S/.11,478.16 en el área de Producción y S/.6,021.42 en el área de Logística.

Lo antes referenciado hace prioritario determinar el planteamiento de acciones integradoras que permitan a la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C. dar una formalización técnica a sus procesos de adquisición, producción, y almacenamiento a fin de alcanzar indicadores que le otorguen competitividad en el mercado de la región norte del Perú; por ello se pone a consideración el presente tema de investigación titulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN DE LLANTAS REENCAUCHADAS DE LONA 7.50-R16 PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA ORTEGA S.A.C.”

Tabla 1: Causas Raíz Problemas de las áreas de Producción y Logística.

AREA	ITEM	ENTORNO	CAUSA RAIZ	PROBLEMA	DATO
PRODUCCION - LOGISTICA	CrP1	MANO DE OBRA	Falta de capacitación del personal en Producción	Bajo rendimiento productivo	En promedio se producen 6 llantas/mes no conformes por desprendimiento de banda.
	CrL1	MANO DE OBRA	Falta de capacitación del personal en Logística	Ineficiencia en el manejo de materiales	El personal, no tiene conocimiento del manejo de un Kardex.compras por lote.
	CrP4	METODO	No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados	Personal desconoce el proceso productivo	En promedio se producen 12 llantas en 3 días por semana. Baja productividad
	CrP8	METODO	No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción	Inexactitudes de aprovisionamiento Reposición Materiales	Por cada llanta procesada 7.50 R16 se obtiene en promedio 150 gr de merma de goma cojín y 80 ml de merma de caucho líquido.
	CrP2	METODO	Falta Plan de Requerimiento por Materiales	Escases Stock en Materiales	Por cada llanta no procesada se tiene un costo de oportunidad de S/. 104.23
	CrL2	METODO	No se cuenta con un Programa de Compras	Sobrecostos por compras no Planificadas	Las compras urgentes incrementan el costo por llanta reencauchadas de S/.95.51 a S/.122.25
	CrL4	METODO	Falta de Formatos en Control de inventarios	Inexistencia de registro en el manejo y control de materiales	Se reportaron extravíos de carcasas, y productos terminados.
	CrL3	MEDIO AMBIENTE	Falta de orden en el almacenamiento de MP y PT	Demora en ubicación de materiales y productos	Se reportaron malas atenciones por demora en la ubicación de objetos.
	CrP7	MEDIO AMBIENTE	Falta de orden y limpieza Producción	Inadecuada distribución de herramientas	Desordenes en ubicación de herramientas en el área de producción.Obstaculización de espacios.
	CrL5	MEDICIÓN	Falta de Indicadores de Control en Inventarios	Personal desconoce stock de inventarios	El personal, no tiene conocimiento de control de inventarios
	CrP5	MEDICIÓN	Falta de indicadores de producción	Precaria supervisión especializada	No hay reportes por comportamientos de los procesos productivos. Desconocen herramientas de estudio.
	CrP6	MAQUINARIA	No se cuenta con Plan de Reposición de herramientas	Obsolescencia de herramientas	Se reportaron herramientas deterioradas inútiles.
	CrP3	MAQUINARIA	Falta de mantenimiento predictivo maquinaria	Inoperatividad de máquinas	Se reportaron paradas de producción por inoperatividad de máquinas.

Fuente: Elaboración Propia.

1.3 Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las Áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16 sobre los costos operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.?

1.4 Delimitación de la Investigación

La investigación se desarrolló en una planta de reencauche que reprocesa llantas 7.50 R16 de lona en la localidad de Trujillo en el año 2017.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las Áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16 sobre los costos operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar el diagnóstico de la situación actual de la empresa, en las áreas de Logística y Producción.
- Aplicar las herramientas de mejora en la propuesta de MRP II, Manual de Procedimientos, Plan de Capacitación, 5´S y Kardex.
- Evaluar los beneficios económicos de implementar la propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción.

1.6 Justificación del problema

1.6.1 Justificación teórica:

La empresa "Reencauchadora Ortega S.A.C." encuentra la necesidad de gestionar un sistema de abastecimiento de materiales oportuno y disminuir la cantidad de producto no conforme, que le permita minimizar sus costos operativos. Debido a esto, el proyecto tiene como objetivo buscar soluciones a través de métodos y herramientas adecuadas de Ingeniería, para las cuales permitan lograr una gestión eficiente en las Áreas de Producción y Logística.

1.6.2 Justificación Práctica:

El proyecto tiene como finalidad mejorar su gestión de abastecimiento de materiales, y optimizar el proceso de reencauche en frío para la llanta 7.50-R16 de lona con el propósito de disminuir ese 8% de su producción mensual en unidades no conformes. Además medir el impacto económico que han de propiciar tales mejoras, tanto para la empresa como para su entorno, al minimizar sus costos operacionales.

Por lo tanto se podrá aumentar la rentabilidad de la empresa "Reencauchadora Ortega S.A.C." mediante una gestión eficiente en las Áreas de Logística y Producción.

1.6.3 Justificación Valorativa

El presente proyecto se justifica en mejorar los procedimientos operativos en las áreas de Logística y Producción, puesto que, la realidad nos muestra la deficiente gestión empresarial que se ha venido realizando por largo tiempo.

Por consiguiente, la aplicación de técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial en la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C" plasmarán y desarrollará mejores procedimientos de trabajo dándoles todas las motivaciones y facilidades a los trabajadores.

1.6.4 Justificación Académica:

El presente proyecto de investigación busca plantear posibles mejoras a la empresa "Reencauchadora Ortega S.A.C aplicadas al área de Logística y Producción; al hacer uso de los conocimientos adquiridos durante el estudio de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Privada del Norte. Este trabajo servirá como material de soporte para futuras generaciones académicas.

1.7 Tipo de Investigación

1.6.1 De acuerdo al fin que se persigue

Aplicada

1.6.2 Por el diseño:

Pre-Experimental

1.7 Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16 reduce los costos operacionales de la empresa “Reencauchadora Ortega S.A.C.”

1.8 Variables e indicadores

1.8.1 Sistema de Variables

Variable independiente.

Propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16.

Variable dependiente.

Costos operacionales de la empresa “Reencauchadora Ortega S.A.C

1.8.2 Operacionalización de Variables

Tabla 2: Operacionalización de Variables

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	AREA	INDICADOR	FORMULA
¿Cuál es el impacto de la Propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16 sobre los costos operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.?	La propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16 reduce los costos operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.	V.I.: Propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción de llantas reencauchadas de lona 7.50-R16	PRODUCCION - LOGISTICA	Indice de Personal Capacitado en Producción	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas Capacitadas}}{\text{Total de Personas area de Producción}} \times 100\%$
				Indice de Personal Capacitado en Logística	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas Capacitadas}}{\text{Total de Personas area de Logística}} \times 100\%$
				Indice de <i>Procesos Estandarizados</i>	$\frac{\text{n}^\circ \text{ Procesos Estandarizados}}{\text{Total Procesos}} \times 100\%$
				Indice de Consumo Efectivo Materiales	$\frac{\text{Cantidad de MP Consumida}}{\text{Total MP}} \times 100\%$
				Indice de Pedidos Atendidos Completos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de requerimientos generados sin problemas}}{\text{total de requerimiento generados}} \times 100\%$
				Indice de Retrasos en Compras	$\frac{\text{Total Compras Progamadas}}{\text{Total Compras Realizadas}} \times 100\%$
				Indice de Existencias en Inventario	$\frac{\text{N}^\circ \text{ unidades Inventariadas}}{\text{Total existencias Adquiridas}} \times 100\%$
		Indice de Ubicación de objetos sin problemas		$\frac{\text{N}^\circ \text{ Objetos ubicados sin problemas}}{\text{Total Objetos requeridos}} \times 100\%$	
	V.D.: Costos Operacionales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.			Relación de los Costos Operacionales Actuales y Mejorados de la empresa	$\frac{\text{Costos Actuales} - \text{Costos Mejorados}}{\text{Costos Actuales}} \times 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

1.9 Diseño de Investigación (Material y Métodos)

1.9.1 Sujetos

Población

El total de costos mensuales de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.

Muestra

G: O1 → X → O2

Donde:

G: Empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.

O1: Diagnóstico de la situación actual de la Empresa Reencauchadora Ortega S.A.C. antes de la mejora en las áreas producción y logística.

X: Estímulo - Sistema de abastecimiento y producción en la línea de reencauche en frío para el tipo de llanta 7.50-R16 de lona.

O2: % de costos operacionales reducidos después de la aplicación del estímulo (X).

1.9.2 Fuentes de información

- Entrevista con el Jefe de almacén.
- Entrevista con el Jefe de producción.
- Encuesta aplicada a los principales clientes de la empresa.
- Consulta a textos y tesis relacionados al tema de estudio.

1.10 Técnicas y Procedimientos (o Material y Métodos)

1.10.1 Técnicas de Obtención de datos

- Encuestas
Esta técnica sirvió para recopilar información sobre la opinión de muchos colaboradores para medir la priorización de atención de las causa raíz en el problema principal.
- Observación
Está técnica sirvió para observar y describir los procesos que componen la el sistema productivo de la empresa.
- Entrevista

Está técnica obtener información más detallada de lo ya observado e incluso no identificado, como mejores expectativas de organización.

1.10.2 Análisis e Interpretación de los datos

- Gráficas Estadísticas

Son gráficas que nos permitieron familiarizarnos con los datos que se han recopilado y resumido. Se considera como técnicas iniciales del análisis. Las gráficas resultantes revelan un patrón de comportamiento de la variable en estudio.

Las que se aplicaron en este trabajo de investigación, serán: diagrama de barras, gráfica simple de barras verticales y horizontales y gráfica de diagrama de Pareto.

- Procedimientos

El procedimiento que se llevó a cabo para la elaboración de esta investigación son las que se enumeran a continuación:

a.-Elaboración de proyecto de tesis:

Se realizó un resumen del trabajo de investigación, con la formulación del problema, objetivos y planteamiento de la hipótesis y las variables.

b.- Revisión Bibliográfica:

Para el planteamiento de las metodologías a utilizarse en el presente trabajo de investigación, se procedió a consultar libros y otras fuentes escritas, para tener una base concreta de lo implementado.

c.- Diagnóstico de situación actual

Se realizó un estudio y análisis que consistió en la recopilación de información, su ordenamiento, interpretación. Ello con la finalidad de calcular los costos operativos de la empresa Reencauchadora Ortega S.A.C.

d.- Procesamiento de datos:

Al obtener los datos a partir del diagnóstico elaborado, se procedió a analizar los datos obtenidos por medio de técnicas cuantitativas y cualitativas

Para ello se requirió de la Gerencia de la Empresa y Operario Líder de Producción el personal implicado en el proceso de fabricación de la llanta reencauchada de lona 7.50 R16Reencauchadora Ortega S.A.C.

e.- Presentación de avances de investigación:

Se finalizó el trabajo y se lo presentó al Director de Carrera y respectivo jurado para su observación, corrección y análisis.

f.- Redacción del borrador de trabajo final:

Una vez hecha las correcciones del trabajo de investigación, se procedió a elaborar el borrador oficial y final de la tesis y fue presentado al jurado.

g.- Sustentación:

Se realizó la defensa de la tesis frente al jurado para su aprobación final.

CAPITULO II

REVISION DE LA

LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1 Internacionales:

Moscoso Paredes, F. A. (2010). “Manual de Especificaciones Técnicas y Estándares de Trabajo para el Reencauche de Neumáticos.” Universidad del AZUAY (Cuenca-Ecuador)

Esta tesis pretende que la empresa Isollanta Cia. Ltda , se beneficie de todas aquellas ventajas que ofrece la importancia de contar con un manual de especificaciones técnicas desarrolladas por estación de trabajo, ya que con esto, consigue tener en absoluto seguimiento y control de todo el proceso productivo, garantizando un producto de óptima calidad, rendimiento y seguridad.

Así también, desarrolla un estudio de tiempos en los procesos de producción detectando las actividades críticas y tomando decisiones sobre cómo optimizarlas para mejorar el tiempo de producción. Siendo beneficiados ya que se podrá incrementar la eficiencia de la línea, debido a que hay un control en el tiempo de cada operación y el operario tiene un tiempo límite para trabajar cada llanta (431.12 minutos/llanta).

González, A., & Andrade, O. (2010). “Propuesta para la Reducción de Producto No Conforme en el Proceso de Reencauche al Frío en INDUSTRIAL OSO TIRES SA.” Universidad San Francisco de Quito. (Quito-Ecuador)

Esta tesis pretende analizar el funcionamiento actual de la planta en búsqueda de oportunidades de mejora para el proceso de reencauchado, sabiendo que los defectos están directamente relacionados a fallos en la calidad del proceso de reencauche, se prevé optimizar el proceso y por ende reducir el producto no-conforme a través de la metodología Seis Sigma.

Por eso, el levantamiento de los procesos productivos sirvió como base para la realización de análisis de causalidad y de actividades críticas para la calidad. Al hacer un análisis de datos históricos se encuentra que la mayor parte de los llantas no conformes se deben a fallas en 4 sub-procesos del proceso productivo: Inspección Inicial, Cardeo, Reparación y Vulcanizado.

2.1.2 Nacionales:

Neysen Ino Nomberto Olano (2017). “Propuesta de implementación de mejora en el proceso de reencauchado de neumáticos para incrementar la productividad en la empresa reencauchadora Rubbers SRL – Cajamarca.” Universidad Privada del Norte. (Cajamarca-Perú)

Esta tesis pretende diseñar e implementar una mejora de procesos, para incrementar la productividad de la empresa Reencauchadora Rubbers S.R.L., mediante la aplicación de herramientas de ingeniería industrial tales como: Estudios de tiempo, Métodos de trabajo, Metodología 5s, Ergonomía y Distribución de planta.

Tras la aplicación de la mejora, la productividad de mano de obra se incrementó de 0,75 unidades por hora a 1 unidad por hora, la eficacia de pedidos de la empresa incrementó en un 22%, con la nueva distribución de planta que se aplicó, la distancia total recorrida para el reencauche de un neumático disminuyó a 75,5 metros y también se logró disminuir el tiempo total del recorrido a 04:29 minutos, la implementación de la Metodología 5S's se consiguió mejorar el cumplimiento de parámetros en las tres áreas de producción, siendo estas mejoras de 48% a 75% en el área de Raspado y Rectificado, de 50% a 79% en el área de Operaciones y finalmente en el área de Almacenes se logró un incremento de 41% a 80%, así mismo los niveles de riesgo ergonómicos se redujeron en un 50%.

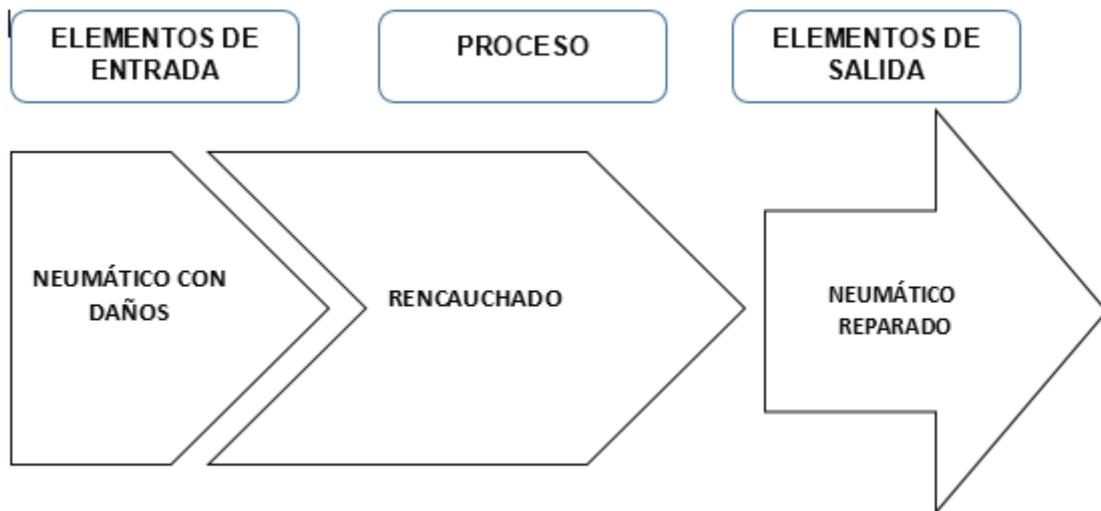
2.2. Base Teórica

2.2.1. Procesos

Según Pérez (2010) señala que un proceso es un conjunto ordenado de actividades repetitivas, las cuales poseen una secuencia específica e interactúan entre ellos, transformando los elementos de entrada en resultados.

Bonilla, Klineberg y Noriega (2010) consideran que un proceso es un conjunto de actividades que utilizan recursos para transformar elementos de entrada en bienes y servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, etc.

FIGURA 1: Mecanismo de un proceso



Fuente: Elaboración propia

2.2.1.1 Importancia de la mejora de procesos

Según Clery (2009) nos dice que mejora de procesos, es la mejora en las diferentes actividades de la empresa usando técnicas y métodos de ingeniería, buscando obtener los siguientes resultados:

- Eliminación de desperdicios.
- Organización del área de trabajo.
- Reducción del tiempo.
- Utilización de maquinaria vs. Utilización en base a demanda.
- Manejo de multiprocesos.
- Reducción de los niveles de inventario.

2.2.1.2 Herramientas para el análisis y mejora de procesos

Diagrama de Procesos

Según García (2005), esta herramienta de análisis es la presentación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; además incluye toda la información que se considere necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

FIGURA 2: Símbolos utilizados en el diagrama de flujo

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	RESULTADO PREDOMINANTE
Operación	○	Se produce o efectúa algo.
Transporte	→	Se cambia de lugar o se mueve.
Inspección	□	Se verifica calidad o cantidad.
Demora	⌒	Se interfiere o retrasa el paso siguiente.
Almacenaje	▽	Se guarda o protege.

Fuente: García (2005)

Para realizar un diagrama de procesos, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un determinado proceso, las cuales son operación, transporte, inspección, inspección, demora y almacén, que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 3: Actividades que se realizan en un diagrama de procesos

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
Operación:	Ocurren cuando se modifican las características de un objeto, o se le agrega algo o se le prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando da o se recibe información o se planea algo.

Transporte:	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección. Ejemplos: Mover material a mano, en una plataforma, en faja transportadora, etc.
Inspección:	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad del producto. Ejemplos: Revisar las botellas que salen de un horno, pesar un rollo de papel, inspeccionar la calidad de soldadura, mediciones de temperatura, etc.
Almacenaje:	Es cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados. Ejemplos: Almacén general, cuarto de herramientas, bancos de almacenaje entre las máquinas.
Actividad Combinada:	Se presenta cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operador en el mismo punto de trabajo. Los símbolos de empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con círculo inscrito en el cuadro. Ejemplo: Cortar e inspeccionar una plancha metálica.

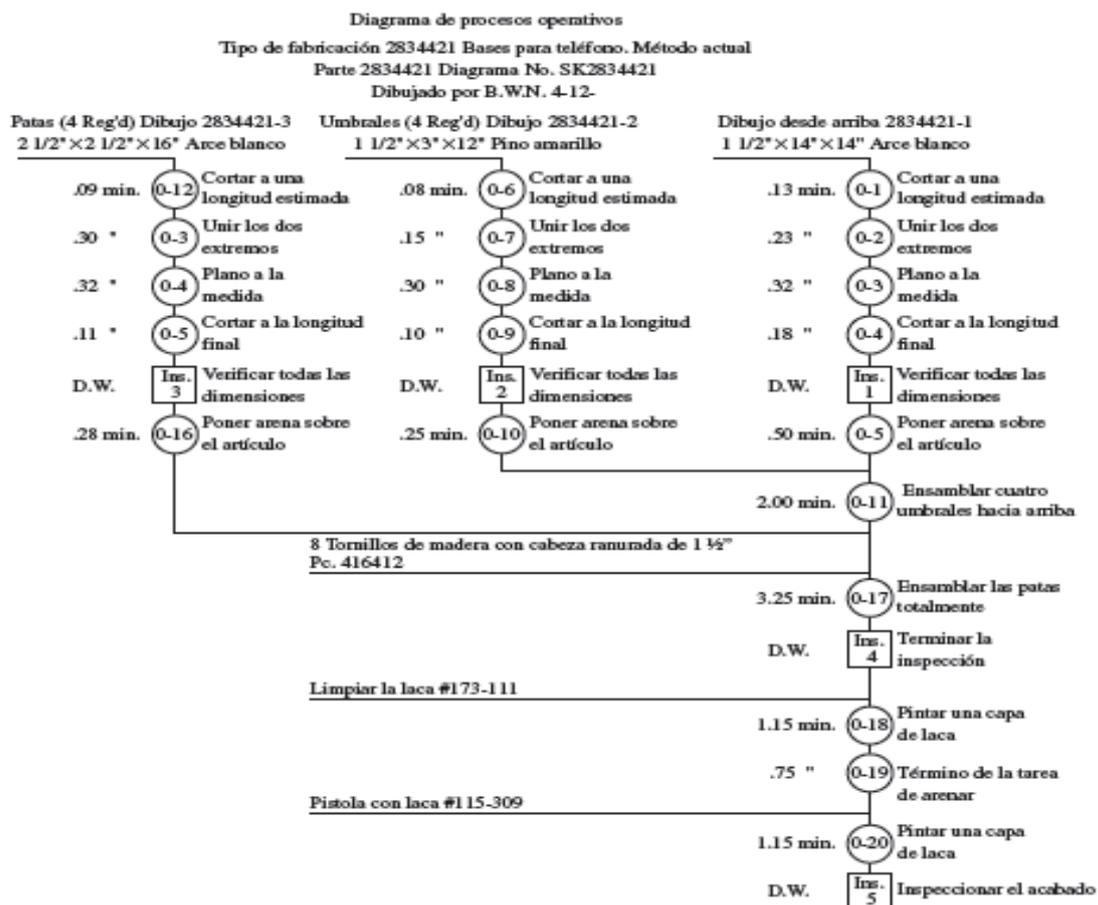
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama del Proceso de Operaciones

En 2009, Niebel y Freivalds indicaron que el diagrama de proceso de la operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. La gráfica describe la entrada de todos los componentes y sub-ensambles al ensamblaje principal. De la misma manera que un plano muestra detalles de diseño como ajustes, tolerancias y especificaciones, el diagrama de procesos de la operación proporciona detalles de manufactura o de negocios a simple vista. Tal como se observa en la siguiente figura n° x, las líneas verticales indican el flujo general del proceso al realizar el trabajo, las horizontales que llegan a las líneas verticales indican los

materiales, ya sean comprados o trabajados, que se usan en el proceso. Los materiales que se desarmen o extraen se representan por una línea horizontal a la derecha de la línea vertical (la cual representa las partes) y los que ingresan o se ensamblan, por una línea a la izquierda de la vertical. Si las líneas horizontales y verticales se llegasen a cruzar, se dibuja un semicírculo en la intersección de ambas para significar que no hay unión (de ser el caso).

FIGURA 3: Diagrama del proceso de operaciones



Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

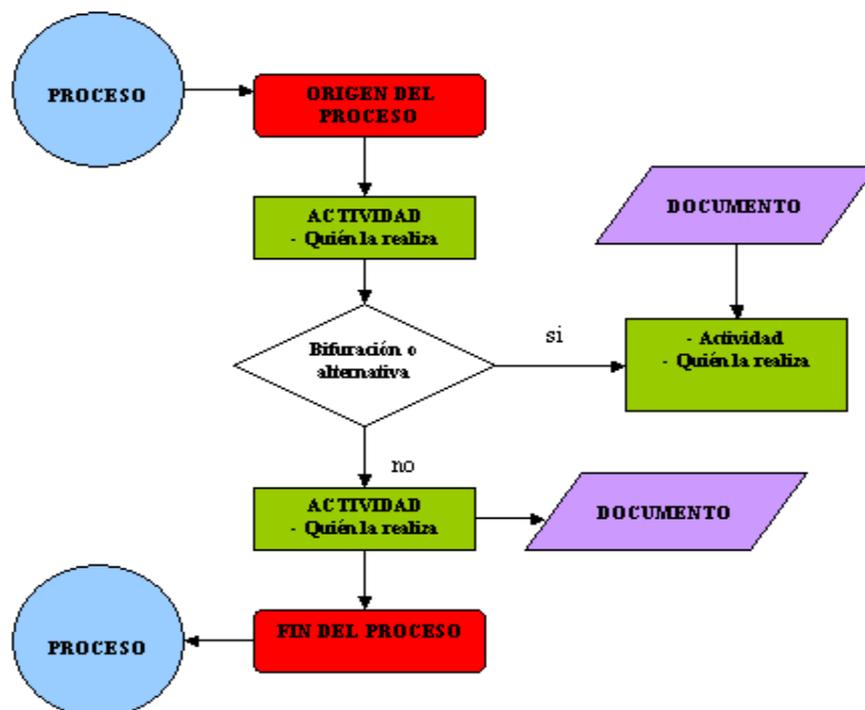
Diagrama de flujo

Manene (2011) señaló que el diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa. Son de gran importancia ya que ayudan a

designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este, además genera ventajas al utilizarlo, tales como:

- Ayudan a las personas que trabajan en el proceso a entender el mismo, con lo que facilitaran su incorporación a la organización.
- Al presentarse el proceso de una manera objetiva, se permite con mayor facilidad la identificación de forma clara de las mejoras a proponer.
- Permite que cada persona de la empresa se sitúe dentro del proceso, lo que conlleva a poder identificar perfectamente quien es su cliente y proveedor interno dentro del proceso y su cadena de relaciones.
- Todas las personas que están participando en el proceso lo entenderán de la misma manera, con lo que será más fácil lograr motivarlas a conseguir procesos más económicos en tiempo y costes y mejorar las relaciones internas entre los cliente-proveedor del proceso.

FIGURA 4: Diagrama de flujo



Fuente: Manene (2011)

Diagrama de causa - efecto

Este diagrama también conocido como diagrama de pescado, fue desarrollado por Ishikawa a principios de los años cincuenta mientras trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company.

En 2009, Niebel y Freivalds indicaron que este diagrama, consiste en identificar la ocurrencia de un problema no deseable, esto es, el efecto (Cabeza del pescado) y luego identificar los factores que contribuyen a este efecto, esto es, las causas (Espinass del pescado), las cuales unidas a la columna vertebral y la cabeza del pescado; las causas del diagrama se subdividen principalmente en cinco o seis categorías, las cuales son: humanas, de las maquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente y administrativas.

FIGURA 5: Diagrama de causa - efecto



Fuente: Manene (2011)

2.2.2. Planificación Requerimiento de Materiales – MRP

2.2.2.1 Definición del MRP

Según Chase, R. B. & Jabobs, R. (2011). la planeación de requerimientos de materiales (MRP) es una técnica que consiste

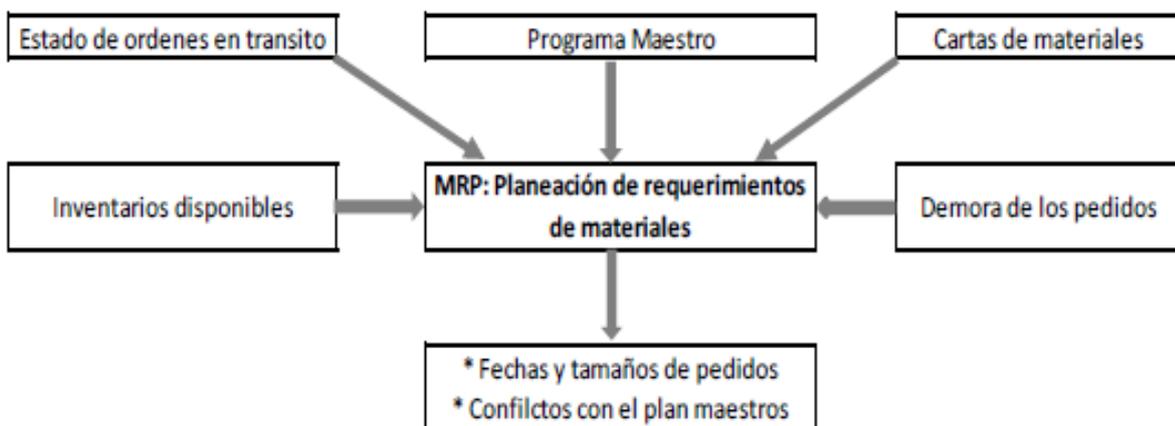
en determinar las cantidades de los insumos y las fechas (límites) en las que deben estar disponibles para garantizar el cumplimiento del programa maestro de producción.

El programa maestro de producción es el ingrediente indispensable para iniciar la MRP, cuyo producto final servirá de soporte para el cumplimiento del plan maestro de producción. El programa resultante de una MRP se utiliza para que los insumos, partes y componentes estén disponibles cuando el proceso de producción los demande, pero sin almacenar inventarios innecesarios de insumos, es decir, que estén disponibles justo para cuando son requeridos.

El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes o ficheros de información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas específicos, pudiendo concebirse como un proceso cuyas entradas son:

- El plan maestro de producción
- El estado del inventario
- La lista de materiales
- El plan de producción de cada uno de los ítems que han de ser fabricados,
- El plan de aprovisionamiento
- El informe de excepciones

FIGURA 6: Planeación de Requerimientos de Materiales



Fuente: Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010).

Así pues, la explosión de las necesidades de fabricación no es más que el proceso por el que las demandas externas correspondientes a los productos finales son traducidas en órdenes concretas de fabricación y aprovisionamiento para cada uno de los ítems que intervienen en el proceso productivo.

MRP es una herramienta para hacer frente a estos problemas.

Proporciona respuestas a varias preguntas:

¿Qué elementos se necesitan?, ¿Cuántos se necesitan?,
¿Cuándo son necesarias?

Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010). señala que el MRP se puede aplicar tanto a los artículos que se compran a proveedores del exterior, sub-ensambles y producción interna.

En cuanto a las características del sistema MRP se resumen en las siguientes:

1. Está orientado a los productos, a partir de las necesidades de estos, planifica los componentes necesarios.
2. Es prospectivo, pues la planificación se basa en las necesidades futuras de los productores.
3. Realiza un decalaje de tiempo de las necesidades de ítems en función de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de los pedidos
4. No tiene en cuenta las restricciones de capacidad, por lo que no asegura que el plan de pedidos sea viable.
5. Es una base de datos integrada que debe ser empleada por las diferentes áreas de la empresa.

2.2.2.2 Plan Maestro de la Producción

Según Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010). El plan maestro de producción indica las cantidades de cada producto que van a fabricarse en cada uno de los intervalos en que se ha dividido el horizonte. Puesto que existen restricciones de capacidad en las instalaciones y máquinas que componen el sistema productivo propio de la empresa, a las que pueden agregarse restricciones en cuanto a las posibilidades de producción de algunos de los componentes de procedencia exterior por parte de los proveedores, el plan maestro de producción definitivo debe haber

sido objeto de algunas comprobaciones para garantizar hasta un nivel razonable qué es factible o realizable.

Señalando que del programa maestro de producción depende la planificación de componentes y con ella la de personal, equipos, compra de materiales necesario para llevarlo a cabo. De esta forma el plan de materiales derivado de la parte firme del PMP también queda congelado, garantizando una cierta estabilidad en el nivel de ejecución.

Por último se debe considerar que el PMP utilizado en el MRP originario no toma en cuenta las limitaciones de capacidad por lo que el plan de materiales resultante podría ser inviable. Para evitarlo se hace necesario obtenerlo mediante técnicas externas como Overall Factors (CPOF), Capacity Bills (CB) y Resource Profiles (RP).

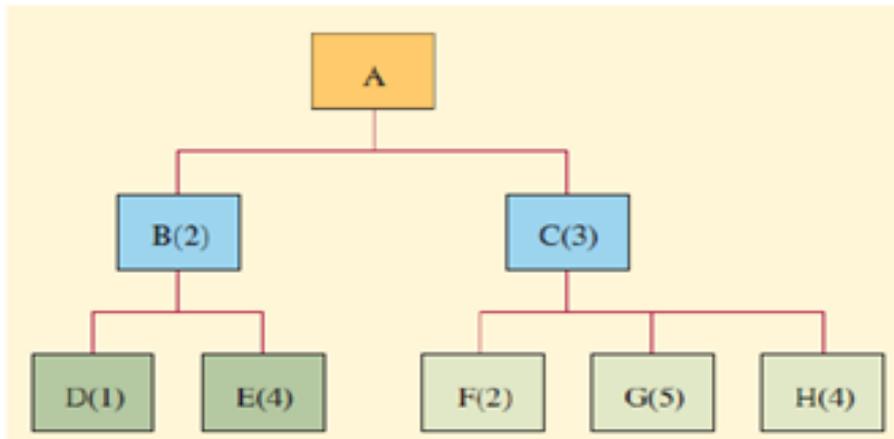
2.2.2.3 Lista de Materiales (Bill-of-materials o BOM)

La información básica para pasar de las necesidades de productos terminados a las necesidades de artículos intermedios, subconjuntos y materiales es lo que denominamos estructura del producto o lista de materiales (bill-of-materials o BOM), también denominada en algunos textos explosión, descomposición, nomenclatura, etc. La lista de materiales describe todos los artículos que existen en cada una de las sucesivas fases del sistema productivo (la palabra "todos" debe interpretarse en un sentido razonable) así como sus relaciones en la medida en que unos artículos se transforman en otros o varios artículos se montan para dar lugar a otro.

Chase, R. B. & Jabobs, R. (2011). comenta que el BOM se llama también archivo de estructura del producto o árbol del producto, porque muestra cómo se arma un producto. Contiene la información para identificar cada artículo y la cantidad usada por unidad de la pieza de la que es parte. Muchas veces, en la lista de materiales se anotan las piezas con una estructura escalonada. Así se identifica claramente cada pieza y la manera en que se arma, porque cada escalón representa los componentes de la pieza.

Una lista de materiales modular se refiere a piezas que pueden producirse y almacenarse como partes de un ensamble. También es una pieza estándar de un módulo, sin opciones. Muchas piezas finales que son grandes y caras se programan y se controlan mejor como módulos o sub ensambles.

FIGURA 7: Lista de Materiales



Fuent:Chase, R. B. & Jabobs, R. (2011)

Una súper lista de materiales incluye piezas con opciones fraccionales (por ejemplo, una súper lista específica 0.3 de una pieza, lo que significa que 30% de las unidades producidas contienen esa pieza y 70% no). Las súper listas y las modulares se conocen también como listas de planeación de materiales, puesto que simplifican el proceso de planeación.

2.2.2.4 Registro de Inventario

Míguez, M., & Bastos, A. (2006). señala que el Registro de inventarios contiene tres segmentos para cada uno de los ítems en stock.

a) Segmento maestro de datos, que contiene básicamente información necesaria para la programación, tal como identificación de los distintos ítems, tiempo de suministro, stock de seguridad.

b) Segmento de estado de inventarios, que, en el caso más general, incluye para los distintos periodos de información sobre:

- Necesidades brutas o cantidad que hay que entregar de los ítems para satisfacer el pedido originario en los niveles superiores.
- Disponibilidad en almacén de los artículos.
- Cantidades comprometidas para elaborar pedidos planificados cuyo lanzamiento o emisión han tenido lugar.
- Necesidades netas, calculadas como diferencia entre las necesidades brutas y disponibles.
- Recepción de pedidos planificados es decir, los pedidos ya calculados del ítem en cuestión, así como sus respectivas fechas de Lanzamiento de pedidos planificados.

2.2.2.5 El Plan de Materiales

El Plan de Materiales de compras y fabricación denominado también Informe de Pedidos Planificados o Plan de Pedidos, es una salida fundamental del sistema MRP, pues contiene los pedidos planificados de todos los Ítems. Por regla general, los Sistemas MRP suelen tener dos maneras de presentar esta información: modalidad de Cubos de Tiempos (The time-hucket Approach) y modalidad de Fecha/Cantidad (The Date/Quantity Approach).

2.2.3. Planificación de Recursos de Fabricación II – MRP II

Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010). explica que la planeación de requerimientos de materiales II es una técnica extremadamente poderosa. Una vez que la empresa implementa el MRP, los datos del inventario pueden aumentarse con las horas de trabajo, el costo de los materiales (en lugar de la cantidad de material), el costo de capital o, prácticamente, con cualquier recurso. Por lo general, cuando la MRP se usa de esta manera, se le conoce como MRP II, y el término recursos suele sustituir al de requerimientos. Entonces, MRP significa planeación de recursos de materiales. La ecuación fundamental de manufactura es:

¿Qué vamos a hacer?

¿Qué se necesita para lograrlo?

¿Qué tenemos?

¿Qué debemos obtener?

Entradas del sistema MRP II

Machuca (1995) señala que un sistema tan complejo como el MRP II que desarrolla tantas funciones, considerando tres Inputs fundamentales los cuales son descritos, cómo es el plan de ventas, las bases de datos del sistema y la retroalimentación teniendo para cada una de ellas lo siguiente: Plan de Ventas.- a partir del cual se establece el plan agregado de producción, que da inicio a las diferentes fases de planificación y programación.

Bases de datos del sistema, los cuales a continuación se describen con sus características:

- Registro de inventarios: que contiene toda la información necesaria de cada ítem.
- Maestro de familias: que contiene los datos para la desagregación del plan en programa maestro (familias de productos).
- Listas de materiales: que representa la estructura de fabricación en la empresa.
- Maestro de rutas: con la secuencia de operaciones que tendrá cada ítem.
- Maestro de centros de trabajo: que ha de ser desarrollado por las estaciones de trabajo utilizando capacidad disponible, tiempos medios, etc.
- Maestro de operaciones: con las características y funciones del sistema, tiempo de preparación y ejecución de los centros de trabajo.
- Maestro de herramientas: con las herramientas de disponibilidad limitada asignada a ciertas operaciones.
- Calendario de taller: en el que se establece los días laborales relacionados con el calendario del sistema.
- Maestro de pedidos: en el que están los datos relativos a los pedidos realizados y los planificados consta de tres segmentos "pedidos a taller, proveedores, clientes".
- Maestro de proveedores: con la información acerca de los mismos.
- Maestro de Clientes: con los datos necesarios de identificación.

Retroalimentación

Desde las fases de ejecución a las de planificación, que ésta dada por las revisiones y evaluaciones de los resultados obtenidos en las fases del sistema, lo cual nos permite evaluar los resultados obtenidos.

Salidas del sistema MRP II

La gran variedad de las características de los sistemas y del software existente en el mercado, hacen imposible establecer una lista detallada,

estás varían en forma de ordenación y número. Se podrían resumir de la siguiente manera:

- Para la planificación a medio y largo plazo. Diversos informes sobre el plan de Empresa, las previsiones de ventas plan agregado de producción así como de las desviaciones.
- Sobre costos. Cómo costos unitarios de un ítem o de un CT (Centro de costo), costos estándar y reales globales de un pedido o de un CT. Estos informes suelen desagregarse en los diferentes conceptos de costos que pueden mostrar las desviaciones entre el costo real y el estándar.
- Para la programación de proveedores y presupuesto a compras. Básicamente expresan el comportamiento pasado de los proveedores, los programas de pedidos y los pedidos a proveedores por ítems. También incluirán el presupuesto de compras.
- Sobre el presupuesto a ventas y a los inventarios proyectados. Incluye sobre todo el resultado de las actividades desarrolladas por el sistema en éste campo cómo el presupuesto de ventas e inventarios.
- Sobre la programación maestra. Recoge toda la información empleada para el programa maestro de producción PMP (pedidos de clientes, previsiones de venta, disponibilidades y pedidos en curso de los ítems finales).
- Sobre la gestión de capacidad. Entre ellos : Informes de cargas planificadas por RRP, Informes de cargas derivadas del PMP, Informe del plan de carga elaborado por CRP, Diagrama de carga por CT, según el plan CRP, Informe de sobrecargas y sub cargas con respecto a la capacidad disponible, Informe de Input-Output, Informe de eficiencia en la producción, especificando la actividad del operario.
- Sobre la gestión de talleres. Abarcan toda la información resultante del procesamiento de pedidos en los CT, como la necesaria para la actividad del programador.
- Sobre la función de compras. También muy numerosos, permiten obtener información sobre la situación de los pedidos en curso de un ítem o un proveedor.
- Otras salidas. Básicamente incluye los listados de cualquiera de los diferentes registros de la base de datos con diversas ordenaciones, como las informaciones derivadas de las transacciones.

2.2.3.1 Clases de MRP II

Según Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010). El MRP II es un desarrollo "natural" de MRP I, pero exige mucha más disciplina y fiabilidad de los datos. Así mismo Oliver (1981) define cuatro clases o niveles de definición de los sistemas MRP:

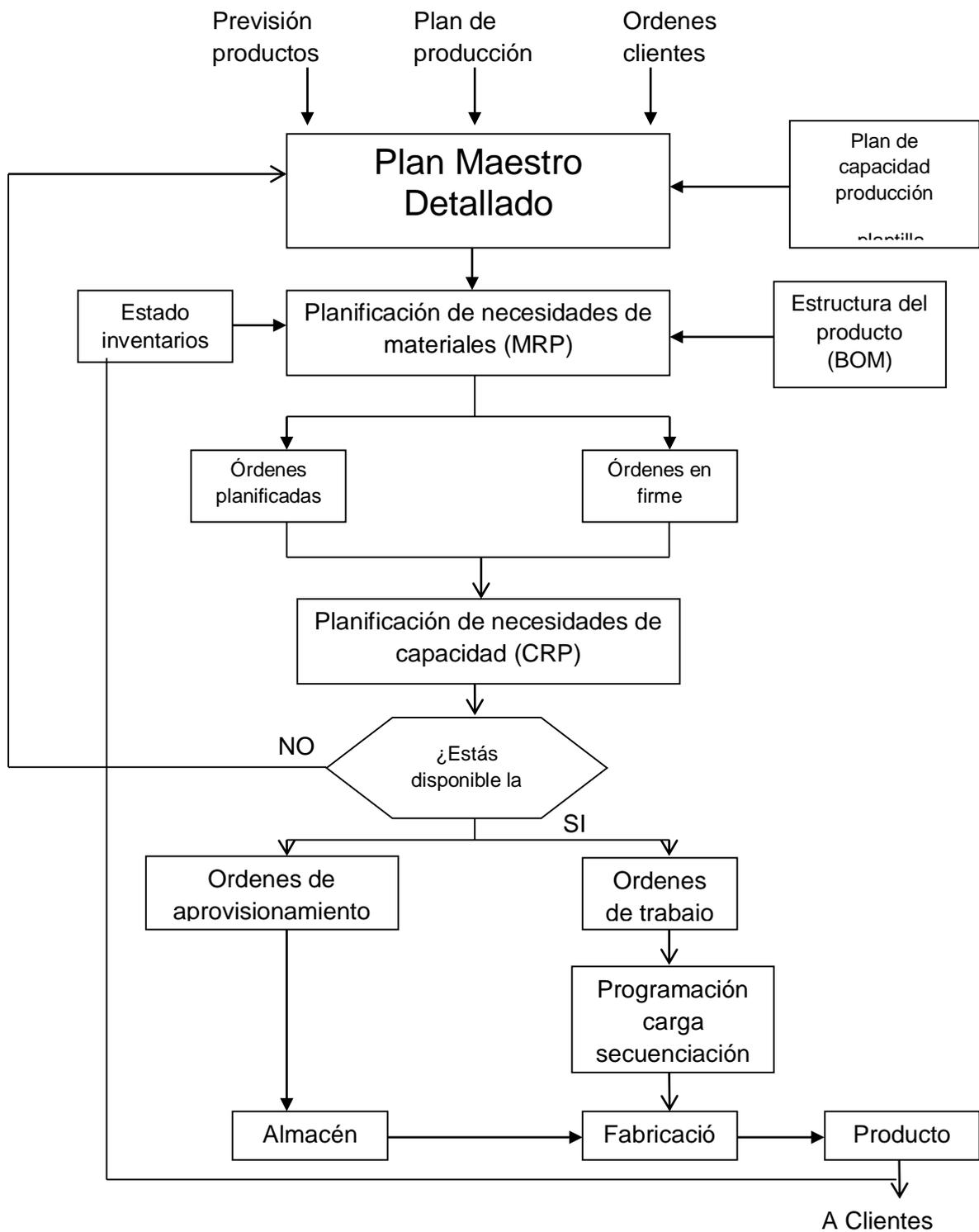
- Clase A: Sistemas en bucle cerrado utilizados a la vez para planificar materiales y capacidad.
- Clase B: Sistemas en bucle cerrado con posibilidades de planificación de materiales y de capacidad.
- Clase C: Las órdenes se determinan únicamente a partir de la planificación de necesidades de materiales.
- Clase D: El sistema MRP existe casi exclusivamente en el departamento de informática.

Por otro lado el Plan de requerimiento de capacidad (CRP) es una técnica que planifica las necesidades de capacidad de los pedidos planificados por MRP, bajo la consideración de la disponibilidad ilimitada de capacidad. CRP tiene en cuenta los pedidos planificados de todos los ítems, y no solo productos finales. Esta técnica convierte los pedidos a fabricar del plan de materiales MRP en necesidades de capacidad en cada centro de trabajo, incluyendo, además, las necesidades derivadas de las recepciones programadas.

Según •Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010). en principio encontramos tres niveles de planificación con su doble vertiente.

- Plan de Producción - Plan de necesidades de recurso.
- Plan maestro de producción - Plan de volumen aproximado de carga.
- Plan de necesidades de materiales - Plan de necesidades de capacidad.

FIGURA 8: Esquema básico del MRP II originario



Fuente: Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010).

2.2.4. Manual de procedimientos

Según Alvarez (2006): EL manual de procesos es una de las mejores herramientas administrativas porque le permiten a cualquier organización normalizar su operación. La normalización sobre la que se sustenta el crecimiento y el desarrollo de una empresa dándole estabilidad y solidez.

2.2.4.1 Contenido típico de los manuales de procedimientos:

El siguiente contenido es solamente una referencia de lo que podría incluir un manual de políticas y procedimientos:

- Portada
- Índices
- Hoja de autorización del área.
- Política de calidad.
- Objetivo del manual.
- Políticas.
- Procedimientos
- Formatos.
- Anexos.

2.2.4.2 Objetivos, políticas y componentes del manual de procedimientos:

- a. El desarrollo y mantenimiento de una línea funcional de autoridad y responsabilidad para complementar los controles de la organización.
- b. Una definición clara de las funciones y las responsabilidades de cada departamento, así como la actividad de la organización, esclareciendo todas las posibles lagunas o áreas de responsabilidad indefinida.

2.2.5. Logística:

La logística es una parte de la cadena de suministros que se encarga de planificar, ejecutar y controlar el flujo y el almacenamiento de bienes y servicios desde el punto de origen hasta el consumidor final para satisfacer las necesidades de los clientes. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

Ante esta definición podemos identificar que la logística cumple con tres funciones principales: planificar, ejecutar y controlar. Es en este sentido que en la etapa de planificación debemos entender cómo se realizan los pronósticos que no solo permitirán determinar los niveles de ventas que tendrá la empresa, sino que además podremos conocer los requerimientos de materiales para planificar toda la logística de la empresa.

Asimismo, en cuanto a la función de ejecución y de control de la logística, no solamente debemos enfocarnos en el transporte de los materiales, sino que además es necesario comprender el correcto manejo de materiales al interior de la empresa. Para ello se desarrollarán temas vinculados a la gestión de inventarios al interior de la empresa.

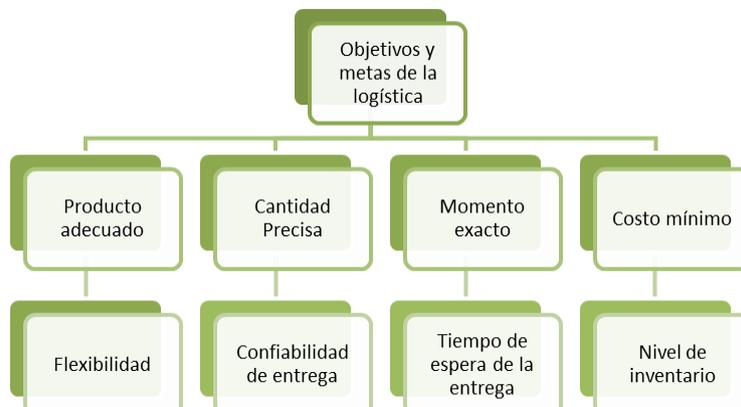
Finalmente, vemos que la logística es parte fundamental de toda la cadena de suministros. En este sentido tenemos que la cadena de suministros no sólo involucra funciones de las áreas al interior de la empresa, sino que involucra las de las empresas que forman parte del abastecimiento y crean sinergias permitiendo mejorar el desempeño de las partes involucradas.

2.2.5.1. Metas de la Logística

Míguez, M., & Bastos, A. (2006), renombradas autoridades en este campo, la logística requiere la coordinación de muchas actividades que controlan y rodean el transporte, incluyendo diseño de la red de contactos, información, transporte, inventario y almacenamiento, estos autores antes mencionados describen seis objetivos operacionales de un sistema logístico:

- Respuesta Rápida.
- Desviaciones Mínimas.
- Inventario Mínimo.
- Consolidación de movimientos (costo y frecuencia de transporte)
- Calidad (producto y servicio)

FIGURA 9: Objetivos y metas de la Logística



Fuente: Elaboración propia

En esta relación que se establece entre las diferentes empresas, organizaciones o servicios, juega un papel fundamental el departamento o área comercial, ya que es el que se encarga de materializar las ventas y por ende la distribución física de las mercancías.

2.2.5.2. Función Logística:

Desde que un producto sale de una fábrica o almacén hasta que llega al consumidor final, va pasando por una serie de etapas. Este proceso es complejo y de que se realice correctamente va a depender que el producto llegue al cliente en condiciones óptimas para su consumo. La función logística se ocupa de este proceso.

Se puede definir la función logística como "la empresa encargada de satisfacer las necesidades del cliente, proporcionándole los productos en el momento, lugar y cantidad en que la demande el cliente, todo ello al mínimo coste" Míguez, M., & Bastos, A. (2006),

Misión

- Tener el producto en el momento en que lo demanda el cliente.
- Existen muchos productos en los que la oportunidad es un factor esencial. Por ejemplo, los consumidores desean comprar el periódico en el día en que éste es publicado, y no después.
- En el lugar deseado.
- El cliente desea que el producto le sea ofrecido en un sitio determinado, donde le resulte más fácil o atractivo adquirirlo.
- En la cantidad adecuada. Dependiendo del tipo de cliente, las empresas deberán ofrecer sus productos en unidades, cajas, pallets, etc.

2.2.5.3. Objetivos

La satisfacción de las necesidades del cliente es uno de los objetivos principales de la logística.

Cuando una empresa no puede ofrecer un producto a su cliente en el momento, lugar y cantidad deseada, se produce una ruptura de stock. Esta ruptura de stock es un coste muy elevado por dos motivos:

- En primer lugar, supone una venta potencial no realizada.
- El segundo motivo, casi siempre más importante que el primero, es que una ruptura de stock supone que la empresa va a perder imagen de cara a su cliente, comprometiendo de esta manera las ventas futuras.

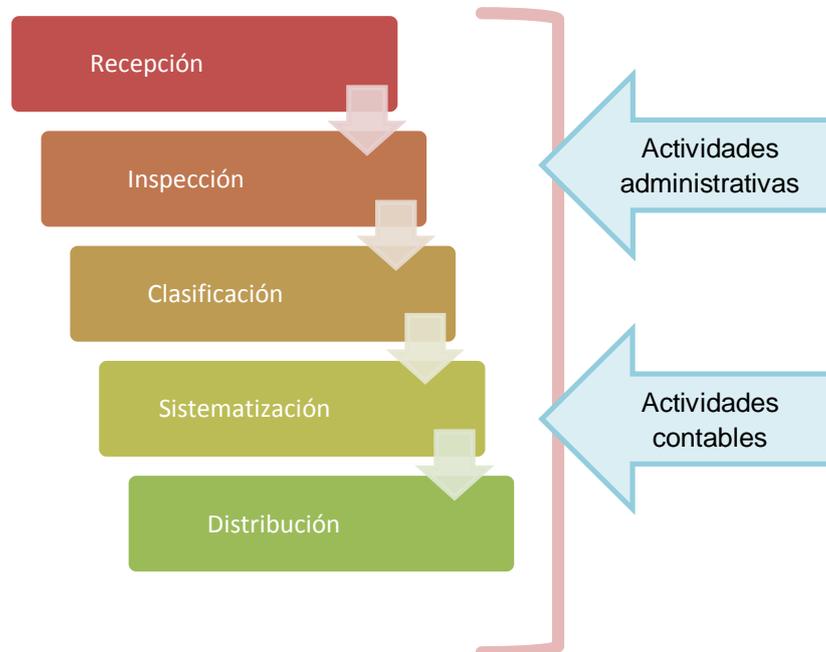
2.2.6. El almacén

Desde el punto de vista operativo, la función del almacén tiene un doble enfoque, como actividad al servicio: del proceso productivo o de la organización distributiva.

En el primer caso, el almacén de aprovisionamiento se constituye en un sistema de alimentación del proceso productivo, colaborando en la uniformidad y continuidad de éste; es el eslabón que une la producción con el cliente. En el segundo caso, el almacén se constituye como un sistema de alimentación al mercado, ayudando a la función de ventas a proporcionar un servicio eficaz al cliente en este caso sería la pieza de la cadena que enlaza la producción con el cliente.

Se puede señalar como actividades propias de almacén:

FIGURA 10: Actividades de un almacén



Fuente: Elaboración propia

2.2.6.2 Funciones

- La función de almacén como reductora de costes

Se producirá esto cuando resulta más rentable adquirir algunos artículos en grandes lotes y/o transportarlos en cargas consolidadas hacia lugares de almacenamiento cercanos a los puntos de venta, que adquirir lotes más pequeños en los momentos puntuales que indique la demanda.

- La función de almacén como complemento del proceso productivo

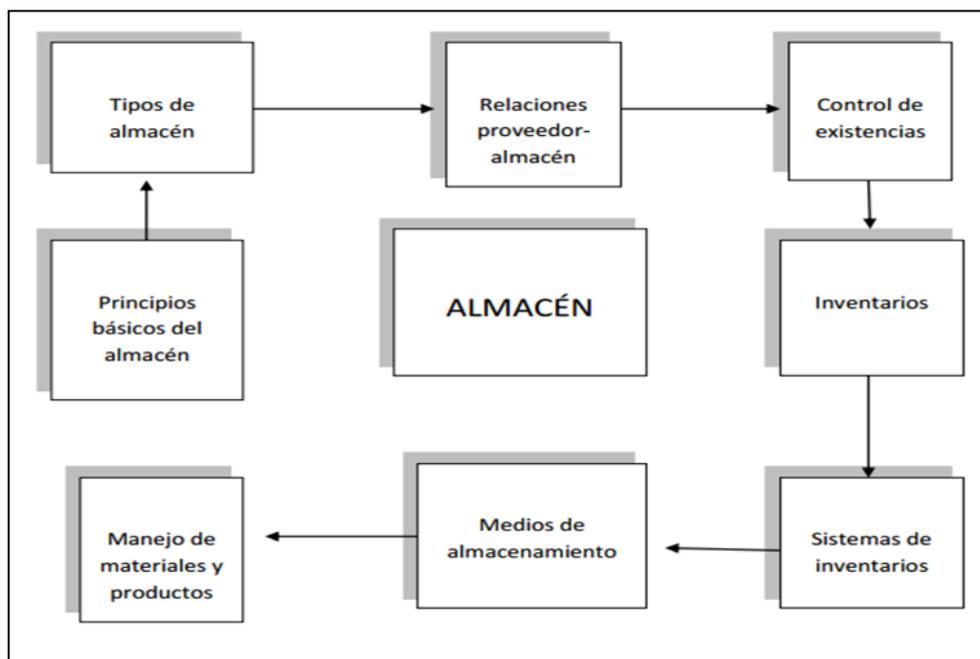
La manera de organizar y administrar el departamento de almacenes depende de varios factores, tales como el tamaño y plan de organización de la compañía, el grado de centralización deseado, la variedad de productos fabricados, la flexibilidad relativa de los equipos y facilidades de manufactura y de la programación de la producción. Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de almacenes:

- Recepción de materiales en el almacén.
- Registro de entradas y salidas del almacén.
- Almacenamiento de materiales.
- Mantenimiento de materiales y del almacén.
- Despacho de materiales.
- Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y de contabilidad. Míguez, M., & Bastos, A. (2006).

2.2.6.2 Almacenamiento:

Las empresas deben almacenar sus productos mientras son instalados o solicitados. La función del almacenamiento es garantizar que los productos estén disponibles cuando los clientes los necesiten, o bien que la materia prima esté dispuesta para producir los productos.

FIGURA 11: Ejemplo de almacén



Fuente: Elaboración propia

2.2.7. La gestión de Abastecimiento

La función de abastecimiento es la encargada de suministrar estos recursos, mediante la gestión del flujo de entrada de materiales con influencia directa en varias actividades que se den en la cadena. Por ejemplo, tener retrasos en las entregas de los proveedores o no tener insumos a tiempo por haber solicitado los pedidos fuera de hora; genera retrasos en las entregas de las solicitudes de los clientes. También, si es que no se cumplen las cantidades requeridas con los estándares solicitados, se tendrán mayores costos por devoluciones o reprocesos, lo cual perjudicará en el precio final y el nivel de servicio al cliente.

La gestión de abastecimiento tiene las siguientes etapas vinculadas con la adquisición de recursos para las actividades de producción:

Compras, Recepción, Almacenamiento y la Gestión de inventarios. El proceso inicia con la recepción de necesidades de requerimientos de bienes y/o servicios, ya sea por compras únicas o periódicas. Para ambos casos se realiza un cuadro de control de abastecimientos de acuerdo al histórico y pronóstico de la demanda, y una política de inventario definida. Estos requerimientos son destinados a proveedores seleccionados, los cuales deben de cumplir con la fecha de entrega estipulada.

Cuando en los almacenes se detecta la necesidad de reposición de insumos, el área de compras emite una orden de pedido hacia los proveedores. Esta necesidad se genera cuando llegan al punto de reposición, el cual representa el stock mínimo deseado para todos los artículos y debe ser mayor a cero. Una vez que la entrega es recepcionada, se trasladarán al almacén donde permanecerán hasta llegar al punto de pedido de acuerdo al consumo diario que se vaya teniendo.

2.2.8. Clasificación ABC

Según Míguez, M., & Bastos, A. (2006). la clasificación ABC es una herramienta para clasificar los inventarios. El objetivo de este tipo de clasificación es identificar los SKU's pertenecientes a la clase A, de tal manera que sus niveles de inventario puedan ser controlados. Los que pertenecen a la categoría A, representan el 80% de los productos con mayor venta, costo, espacio ocupado, entre otras variables que se pueden evaluar en esta clasificación.

El método ABC tiene por finalidad:

- Determinar la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario. Para ello se debe construir una tabla de acuerdo a las cantidades y valor monetario:
- Determinar los porcentajes de participación de cada artículo sobre la cantidad total de artículos.
- Calcular la valorización de cada artículo, multiplicando su precio unitario por su demanda o consumo.

Determinar los porcentajes de valorización de cada artículo sobre el valor total del inventario.

Tabla 4: Método ABC

Tipo	Inversión total	Descripción
A	70% - 80% Del total invertido	Incluye los artículos de mayor inversión monetaria. Estos artículos son registrados en un sistema de inventario perpetuo que permite una verificación diaria de su nivel.

B	20% - 15% Del total invertido	Incluye los artículos que representan la siguiente mayor inversión monetaria. Estos artículos son controlados frecuentemente mediante chequeo periódicos de sus niveles.
C	10% - 5% Del total invertido	Incluye un gran número de artículos con menor inversión monetaria. Son supervisados con técnicas sencillas de control y aprovisionamiento.

Fuente: Elaboración propia

2.2.9. El Kárdex

Míguez, M., & Bastos, A. (2006). define: “El kárdex como un documento físico o electrónico que riestra las transacciones de ingresos y las salidas de un almacén. Se consideran ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes y/o devoluciones de los clientes, entre otros.

Son salidas de ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores, etc”.

2.2.9.1 La valorización del Kárdex

La valorización del kárdex es un método mediante el cual se puede determinar el valor de los inventarios que mantiene la empresa y, por consiguiente, los costos de posesión de inventarios. Existen tres métodos de valorización de kárdex:

- a. PEPS (Primeras entradas Primeras salidas): los primeros productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado FIFO.
- b. UEPS (Últimas Entradas, Primeras Salidas): los últimos productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado LIFO.
- c. PROMEDIO: el inventario se costea como un promedio de todos los artículos en stock.

2.2.10. El stock, su importancia y clasificación

Según Míguez, M., & Bastos, A. (2006). el stock hace alusión a acumulaciones o depósitos tanto de materias primas, productos en proceso y productos terminados, como a cualquier otro objeto que se mantiene en la cadena de suministro. Las razones de mantener los stocks están relacionadas con las mejoras de servicio al cliente. Dichas existencias poseen un valor económico relevante que puede generar una inmovilización de capital para la empresa si es que se tiene un alto volumen. Por lo tanto, el objetivo principal es poder llegar a tener un equilibrio económico y de nivel de servicio para que no se vean perjudicadas ambas partes. La importancia de tener stock es que permita atender a los clientes cuando lo necesiten y así poder evitar futuras interrupciones o pérdidas por faltantes.

Existen diversos tipos de stock:

- **Stock de Productos Terminados:** Este tipo de stock se utiliza para poder atender a los clientes en aquellos productos que hayan tenido altas ventas en los últimos meses. También permite conocer qué otros productos se encuentran disponibles para que puedan ser especificados y atendidos para la venta.
- **Stock de Seguridad:** Es aquel conjunto de existencias que son llamados “stock de previsión”, los cuales son necesarios para hacer frente a las variaciones en exceso de demanda, fallas de calidad o retrasos imprevistos en la entrega de los pedidos.
- **Stock de Productos en Proceso:** Son aquellas existencias que en algunas empresas lo manejan en las plantas de producción, realizando inventarios cierto intervalo de tiempo, pero son controlados dentro del sistema ERP para no tener problemas contables ni retrasos por falta de insumos.
- **Stock muerto:** Son aquellos artículos que se encuentran obsoletos o antiguos, que ya no funcionan adecuadamente y deben ser desechados.

2.2.11. La Técnica de 5 "S"

Las 5S's toman su nombre por las siglas de las cinco palabras en japonés: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke dadas a conocer en occidente al inicio de los 90's, con un enfoque inicial a las áreas de manufactura.

Chase, R. B. & Jabobs, R. (2011). manifiesta que la metodología de 5S´ s tiene como objetivo establecer y mantener ambientes de trabajo de calidad, logrando conservar áreas y espacios laborales despejados, ordenados, limpios y productivos. 5S´ s, es una metodología que ayuda en los esfuerzos de hacer más con menos: menos esfuerzo humano, menos equipo, menos espacio, menos inventario, materiales y tiempo. Es una actividad que debe realizarse todos los días en cada actividad que se lleve a cabo en la empresa y en la vida diaria, hasta formar un hábito.

2.2.11.1 Significado de las 5S´ s

SEIRI (Organización):

Consiste en retirar de la estación de trabajo todo aquello que no es necesario y que no cumple funciones dentro de las operaciones de producción (o gestión de oficinas). Esta organización consiste en definir y distinguir claramente entre lo que no se necesita y se retira y lo que se necesita y guarda.

El Seiri no quiere decir alinear las cosas en fila, quiere decir eliminar lo que no se necesita, aunque al principio sea muy difícil distinguir en lo que necesita y lo que no.

Mientras se toma la decisión de desechar lo que no se usa, en las fábricas así como en las casas se va generando:

- Un inventario en exceso que origina gastos extras relacionados con el mismo.
- Aparece súbitamente la necesidad de mayor cantidad de espacio para almacenar y se necesitan más estanterías y archivadores.
- Se requieren carros para transporte extra.
- Aparecen equipos y materiales obsoletos y averías tanto en los productos como en la materia prima.
- Se hace más difícil el flujo de materiales dentro de la planta y mismo proceso productivo.

SEITON (Orden):

Orden significa mucho más que una apariencia de orden. Inclusive el desorden se puede ordenar, aunque no sea el orden adecuado. Más aún después de haber desechado, si no se ordena, no se avanza dentro del proceso de las 5S.

El orden dentro de las 5S se puede definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que sean de uso fácil y

etiquetarlos para que se encuentren retiren fácilmente por los operarios.

El orden se debe aplicar de forma paralela a la organización. Una vez todo se encuentre organizado, solo permanece y se ordena lo necesario. Dentro de orden en una planta lo que se busca es no tener personal imprescindible: aquellos que saben dónde está todo localizado.

SEISO (Limpieza):

Este pilar hace referencia en cada una de nuestras causas: La limpieza, aunque algunos operarios e inclusive algunos directivos piensen que es algo doméstico, que en las empresas existen personal propio asignado a las tareas de limpieza, concepto equivocado, puesto que las condiciones para desarrollar las laborales deben ser las adecuadas, y el personal adscrito a labores de aseo no logra hacerlo en el grado que proponen las 5S. No porque sean incapaces, sino porque el operario quien mejor conoce los equipos que utiliza y sabe que partes limpiar y la forma de cómo hacerlo.

La limpieza también incluye el buscar y diseñar métodos de evitar que la suciedad, polvo, grasas, etc. se acumulen en los centros de trabajo.

SEIKETSU (Limpieza Estandarizada):

El también llamado estado de limpieza o de pureza, se logra cuando el trabajan y manejan los tres pilares anteriores (organización, orden y limpieza).

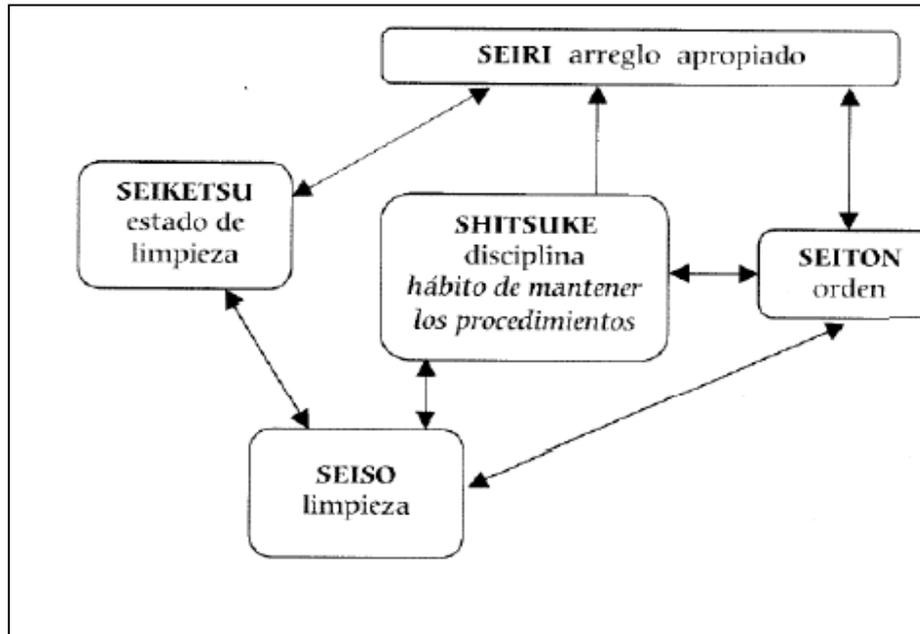
Dentro del desarrollo de este estado de limpieza no se realiza una actividad como tal, sino que los mismos trabajadores se plantean retos e interrogantes con el propósito de lograr y diseñar dispositivos y mecanismos, que permitan mantener la limpieza en el centro de trabajo y en los equipos y maquinaria, lo que implica la colocación de cubiertas en las máquinas para evitar que los desperdicios o virutas caigan directamente al suelo sino a tanques de almacenamiento y redistribución de lubricantes para evitar este se derrame por el suelo.

SHITSUKE (Disciplina):

La disciplina consiste en convertir en un hábito el seguimiento y mantenimiento apropiado de los pilares anteriormente mencionados.

Como en todo proceso que involucre disciplina, se requiere de energía, compromiso y motivación por parte de las áreas de los directivos para el correcto cumplimiento de lo establecido en todas las etapas, son estos quienes deben dar el ejemplo a seguir.

FIGURA 12: Significado y relación de las 5S



Fuente: Chase, R. B. & Jabobs, R. (2011).

2.2.11.2 Beneficios de la implementación de 5S

Estudios estadísticos en empresas de todo el mundo que tienen implantado este sistema demuestran que:

Aplicación de 3 primeras S:

- Reducción del 40% de sus costos de Mantenimiento.
- Reducción del 70% del número de accidentes.
- Crecimiento del 10% de la fiabilidad del equipo.
- Crecimiento del 15% del tiempo medio entre fallas.

Así mismo la aplicación de las 5S aporta beneficios como:

- La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo.
- Los trabajadores se comprometen.
- Se valoran sus aportaciones y conocimiento.
- La mejora continua se hace una tarea de todos.

Conseguimos una MAYOR PRODUCTIVIDAD que se traduce en:

- Menos productos defectuosos.
- Menos averías.

- Menor nivel de existencias o inventarios.
- Menos accidentes.
- Menos movimientos y traslados inútiles.
- Menor tiempo para el cambio de herramientas.

Lograr un MEJOR LUGAR DE TRABAJO para todos, puesto que conseguimos:

- Más espacio.
- Orgullo del lugar en el que se trabaja.
- Mejor imagen ante nuestros clientes.
- Mayor cooperación y trabajo en equipo.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
- Mayor conocimiento del puesto.

FIGURA 13: Diagrama de flujo para la clasificación 5S con las diferentes etapas de implementación



Fuente: Arrieta, 2012

2.2.12. Capacitación

Chiavenato, I. (2011). menciona que la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador. Del anterior concepto y de algunas consideraciones se puede deducir que la función educativa adquiere, y adquirirá mayor importancia en nuestro medio.

La capacitación como elemento cultural de la empresa y proceso continuo y sistemático debe concebirse por todos los miembros de la organización como un apoyo indispensable para lograr un mejoramiento constante de los resultados, así como facilitador del cambio y del crecimiento individual y por ende del desarrollo sólido de la empresa.

Para reforzar esta perspectiva, el proceso organizacional de capacitación se enfocará a crear valores positivos y a establecer una cultura de productividad total (espíritu productivo), a partir de la cual el personal se compromete a modificar evolutivamente su forma de pensar y de actuar en términos de la calidad y productividad en su vida personal y laboral.

2.2.12.1 Propósitos de la capacitación

1. Crear, difundir, reforzar, mantener y actualizar la cultura y valores de la organización.

El éxito en la realización de estas cinco tareas, dependerá del grado del grado de sensibilización, concientización, comprensión y modelaje que se haga del código de valores corporativos.

2. Clarificar, apoyar y consolidar los cambios organizacionales

Las técnicas educativas modernas y la psicología humanista aplicadas a la vida de las organizaciones, han dejado claro que el cambio de conducta del capacitado, es indicador indiscutible de la efectividad del aprendizaje. Los verdaderos cambios de actitud en sentido evolutivo logrados invariablemente mediante procesos educativos, son requisitos indispensables y plataforma básica para asegurar cambios en las organizaciones. Ante la permanencia del cambio en nuestro entorno, este segundo propósito constituye una aplicación de gran demanda en la actualidad.

3. Elevar la calidad de desempeño

Identificar los casos de insuficiencia en los estándares de desempeño individual por falta de conocimiento o habilidades, significa haber detectado una de las más importantes prioridades de capacitación técnica, humana o administrativa. Sin embargo, habrá de tenerse presente que no todos los problemas de ineficiencia encontrarán su solución vía capacitación y que en algunos casos, los problemas de desempeño deficiente requerirán que la capacitación se dirija a los niveles superiores del empleado en quien se manifiesta la dificultad, pues la inhabilidad directiva es indiscutible generadora de problemas de desempeño.

4. Resolver problemas

La alta dirección enfrenta más cada día la necesidad de lograr metas trascendentes con altos niveles de excelencia en medio de diversas dificultades financieras, administrativas, tecnológicas y humanas. Si bien los problemas organizacionales son dirigidos en muy diferentes sentidos, el adiestramiento y la capacitación constituyen un eficaz proceso de apoyo para dar soluciones a muchos de ellos. La educación organizacional, en sus diferentes formas, sumada a los programas de extensión universitaria y a los planes de asistencia profesional formal conducidos por el consultor externo, representan una invaluable ayuda para que el personal vaya resolviendo sus problemas y mejorando su efectividad.

5. Habilitar para una promoción

El concepto de desarrollo y planeación de carrera dentro de una empresa es práctica directiva que atrae y motiva al personal a permanecer dentro de ella. Cuando esta práctica se realiza sistemáticamente, se apoya en programas de capacitación que permite que la política de promociones sea una realidad al habilitar íntegramente al individuo para recorrer exitosamente el camino desde el puesto actual hacia otros de mayor categoría y que implican mayor responsabilidad.

6. Actualizar conocimientos y habilidades

Un constante reto directivo consiste en estar alerta de nuevas tecnologías y métodos para hacer que el trabajo mejore y la organización sea más efectiva. Los cambios tecnológicos realizados en las empresas, producen a su vez modificaciones en la forma de llevar de a cabo las labores.

2.2.13. Reencauchado

Según Moscoso (2012), nos dice que el reencauche de llantas abarca todo, desde una minuciosa revisión de las carcacas, la supresión de imperfecciones superficiales menores, colocación de parches en las llantas que requieran, la vulcanización y acabado final de las llantas rehabilitadas; siendo su función principal en sustituir la banda de rodamiento de una llanta usada (debido al contacto permanente de su superficie con espacios asfáltico o de otra naturaleza que va deteriorándose), por una nueva, teniendo en cuenta que la carcasa aún

se encuentre en buenas condiciones como para volver a ser utilizada. Además que es muy importante ver qué modelo de banda de rodamiento puede ser compatible con el tipo de llantas.

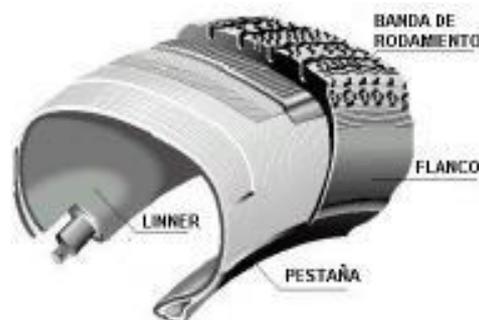
2.2.13.1 Procesos del reencauchado

a) Inspección inicial

Es el primer paso para el reencauche, y a la vez uno de los más importantes, ya que consiste en la inspección minuciosa de todos los neumáticos que ingresen a la planta para determinar si se encuentran aptos para poder ser reencauchados o de lo contrario ser rechazados, pero son ayudados por una máquina de inspección que permite visibilizar el interior de la carcasa. Los principales aspectos que se consideran en esta inspección son soplos, pestañas, roturas, perforaciones, entre otros.

Según Renova (2007), da a conocer conceptos técnicos para la evaluación de un neumático a la hora realizar una inspección, la cual lo divide según las partes de un neumático (banda de rodamiento, flanco, pestaña y liner) (ver figura N° 21) y son las siguientes:

FIGURA 14: Partes de un neumático



Fuente: Renova (2007)

Evaluación de las bandas de rodamiento: Telas expuestas, avería pasante, avería fuera de límite, separación de telas estructurales, desgastes excesivo en los hombros, rotura de telas estructurales, desgarró de hombros y daños puntuales en la banda de rodamiento.

b) Evaluación del flanco: Flancos resecos, avería (superficial, pasante y fuera de límite), daño en el flanco por rozamiento, ruptura circunferencial y separación de cuerdas radiales en flanco.

c) Evaluación de pestañas: Separación del refuerzo (girada), pestaña quemada y ruptura de la pestaña (volada).

d) Evaluación de linner: Rajadura, burbujas y separaciones.

b) Raspado

Es también llamado bufeado, es el inicio del proceso industrial del reencauchado, el cual consiste en rapar el caucho de la banda de rodamiento antigua y tiene como objetivo obtener una superficie adecuada en la carcasa para que la nueva banda obtenga una mejor adherencia. El Bufeado también elimina de manera parcial las impurezas de la superficie de rodamiento de la llanta.

El equipo utilizado en el Bufeado, es una máquina raspadora de neumáticos, la cual hace girar al neumático y a la vez sus pequeñas cuchillas raspan y texturizan la superficie de la banda de rodamiento. Además se debe contar con un sistema de aspiración de polvo que se encargue de succionar el polvo o aserrín de caucho que se produce.

c) Rectificado

También conocido como escareado, al culminar el proceso de Bufeado, quedan expuestas y visibles las lesiones existentes en el neumático, tales como huecos de clavos, cortes, etc., las cuales deben ser reparadas y esto se logra mediante el escariado.

El equipo y herramientas que se utilizan son una mesa escareo para llantas que cuente con un eje giratorio, y piedras de escareo especiales, esmeriles y cepillos metálicos intercambiables.

d) Cementado

Consiste en aplicar una capa de protección a la superficie del neumático ya raspado y escareado, que permita mantener la adhesión entre los componentes del embandado.

El equipo que se utiliza es una cabina metálica especial, la cual está provista de un eje motorizado para que pueda hacer girar al neumático mientras

e) Rellenado

Consiste en rellenar con un caucho especial la superficie de la carcasa que presente perforaciones las cuales debilitan la estructura de la carcasa, con el fin de producir una superficie uniforme ya que sobre esta se va a colocar la nueva banda de rodamiento.

El principal equipo que se utiliza es un soporte para llantas, y la principal herramienta es una pistola extrusora de caucho para el relleno.

f) Preparado de bandas

Se realiza de acuerdo a la medida y tipo (direccional, tracción, radial, etc.) del neumático que se va a reencauchar. Luego de identificar lo antes mencionado, se selecciona la nueva banda de rodamiento, la cual deberá cortarse de acuerdo a la medida del largo requerido por el neumático, seguidamente se le colocará una banda de caucho, llamada goma cojín que permitirá una buena adherencia con la carcasa.

Las herramientas utilizadas, son una mesa de preparación de bandas, un rodillo para limpiar los extremos de la nueva banda, sierra de corte y una carretilla de bandas.

g) Embandado

Consiste en colocar la nueva banda de rodamiento sobre la superficie de rodamiento de la carcasa, la cual ya ha sido preparada por los procesos descritos anteriormente.

El equipo es una embandadora de neumáticos, que cuenta con un eje motorizado que hace girar la llanta mientras se va colocando la nueva banda de rodamiento, que a la vez va siendo presionada por unos rodillos que al mismo tiempo desplazan el aire que se pudo alojar entre la carcasa y la nueva banda.

h) Armado

Consiste en colocar a la carcasa ya embandado una serie de elementos de protección, que pueda protegerla principalmente del vapor. Los elementos que se utilizan son un envelope (sobre de caucho) que se coloca en la parte externa y también en la parte interna, y finalmente unos aros metálicos para que puedan evitar deformaciones causadas por la presión de aire.

i) Vulcanizado

Los neumáticos son introducidos a la autoclave por medio de un monorriel, una vez dentro se conecta a cada neumático una manguera de aire comprimido con sistema EPS de presión de envelope.

El equipo que se utiliza, es una autoclave para neumáticos, el cual viene integrado con sistema automático para el control de la

temperatura y presión de aire, válvulas de seguridad y monorriel para cargar y descargar los neumáticos.

Descargue y desarmado

Se realiza luego de culminar el ciclo de vulcanizado, consiste en retirar los neumáticos de la autoclave y retirar todos los elementos del proceso de armado.

l) Inspección final

Es una inspección minuciosa de los neumáticos ya terminados, la cual tiene como objetivo determinar si existen defectos en el producto final. Si el neumático cumple no tiene ningún defecto se procede a hacerle un acabado final, que consiste en aplicar pintura sobre los lados laterales del neumático.

2.2.14. Costos Operacionales

Estimación importante que incluye todos los rubros que afectan en forma apreciable el costo del producto, a un mediano nivel de precisión y todos referidos a un mismo año base.

Costos de Producción

Se define como el valor de los insumos que requieren las unidades económicas para realizar su producción de bienes y servicios; se consideran aquí los pagos a los factores de la producción: al capital, constituido por los pagos al empresario (intereses, utilidades, etc.), al trabajo, pagos de sueldos, salarios y prestaciones a obreros y empleados así como también los bienes y servicios consumidos en el proceso productivo (materias primas, combustibles, energía eléctrica, servicios, etc.).

2.2.14.1 Elementos del costo de producción

Materia prima. Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales que son las que fabrican un producto. Las empresas comerciales manejan mercancías, son las encargadas de comercializar los productos que las empresas industriales fabrican. En la fabricación de una mesa de madera la materia prima sería la madera, la cual es transformada a través de diversos procesos haciendo uso de máquinas y equipos.

Insumos. Es un concepto económico que permite nombrar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes. Por sus propias características, los insumos suelen perder sus propiedades para transformarse y pasar a formar parte del producto final, el insumo no es transformado o modificado, se utiliza conservando sus características originales. Puede decirse que un insumo es aquello que se utiliza en el proceso productivo para la elaboración de un bien. El insumo, por lo tanto, se utiliza en una actividad que tiene como objetivo la obtención de un bien más complejo o diferente. En la fabricación de una mesa de madera, los clavos, el pegamento y el barniz son insumos. El fabricante necesita de dichos productos para la producción de la mesa que, sin los insumos, no puede existir.

Mano de obra. Se entiende por mano de obra el coste total que representa el montante de trabajadores que tenga la empresa incluyendo los salarios y todo tipo de impuestos que van ligados a cada trabajador. La mano de obra es un elemento muy importante, por lo tanto, su correcta administración y control determinará de forma significativa el costo final del producto o servicio.

Tipos de mano de obra

Mano de obra directa: es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa, son quienes manipulan, intervienen directamente, transforman el producto y agregan valor.

Mano de obra indirecta: es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio.

Mano de obra de gestión: es la mano de obra que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa.
Mano de obra comercial: es la mano de obra generada por el área comercial de la empresa y la constructora.

2.2.15. Pronósticos.

Los pronósticos son el primer paso dentro del proceso de planificación de la producción y estos sirven como punto de partida, no solo para la elaboración de los planes estratégicos, sino además, para el diseño de los planes a mediano y corto plazo, lo cual permite a las organizaciones,

visualizar de manera aproximada los acontecimientos futuros y eliminar en gran parte la incertidumbre y reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes con algún grado de precisión. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

2.2.15.1 Clasificación de los Pronósticos.

Los pronósticos según el procedimiento empleado pueden ser de tipo puramente cualitativo, en aquellos casos en que no se requiere de una abierta manipulación de datos y solo se utiliza el juicio o la intuición de quien pronostica o puramente cuantitativos, cuando se utilizan procedimientos matemáticos y estadísticos que no requieren los elementos del juicio.

Los pronósticos según el horizonte de tiempo pueden ser de largo plazo, mediano plazo o corto plazo y su empleo va desde la elaboración de los planes a nivel estratégico hasta los de nivel operativo. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

2.2.15.2 Aplicación de los Pronósticos de Demanda.

Antes de usar técnicas de pronósticos para el análisis de problemas de administración de operaciones, el gerente tiene que tomar tres decisiones:

Pronósticos de Ventas:

Se define como el arte y la ciencia para predecir el futuro para un bien, componente o servicio en particular, con base en datos históricos, estimaciones de mercadeo e información promocional, mediante la aplicación de diversas técnicas de previsión. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

Implicaciones del error en el pronóstico:

Aunque dentro de los errores más comunes en la gestión de la demanda se encuentra en primer lugar la fallida selección del método de previsión, existe una problemática no menor que consiste en la elaboración de diferentes pronósticos por cada órgano funcional de la organización, es decir, el pronóstico es usualmente desarrollado por el área comercial y choca contra la planificación realizada por el área de producción. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

2.2.15.3 Tipos de Pronósticos:

Promedio Simple:

El método de pronóstico simple, consiste en atenuar los datos al obtener la media aritmética de cierto número de datos históricos para obtener con este el pronóstico para el siguiente período. El número de datos a tener en cuenta para calcular el promedio es una decisión del equipo de planeación que realiza el pronóstico.

Un pronóstico de promedio simple es el más sencillo de los métodos de pronóstico estándar. Este método es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados sin elementos estacionales o de tendencia. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

Pronóstico Móvil Simple:

El método de pronóstico móvil simple se utiliza cuando se quiere dar más importancia a conjuntos de datos más recientes para obtener la previsión. Cada punto de una media móvil de una serie temporal es la media aritmética de un número de puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos es elegido de tal manera que los efectos estacionales y / o irregulares sean eliminados.

El pronóstico de promedio móvil es óptimo para patrones aleatorios o nivelados de demanda donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente. •

(Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

Promedio Móvil Ponderado:

Este método de pronóstico es una variación del promedio móvil. Mientras, en el promedio móvil simple se le asigna igual importancia a cada uno de los datos que componen dicho promedio, en el promedio móvil ponderado podemos asignar cualquier importancia (peso) a cualquier dato del promedio (siempre que la sumatoria de las ponderaciones sean equivalentes al 100%). Es una práctica regular aplicar el factor de ponderación (porcentaje) mayor al dato más reciente.

El pronóstico de promedio móvil ponderado es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque

en períodos de demanda reciente, dicho enfoque es superior al del promedio móvil simple. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

Suavización exponencial simple:

El método de suavización exponencial simple puede considerarse como una evolución del método de promedio móvil ponderado, en éste caso se calcula el promedio de una serie de tiempo con un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección opuesta a las desviaciones del pasado mediante una corrección que se ve afectada por un coeficiente de suavización.

Así entonces, este modelo de pronóstico precisa tan sólo de tres tipos de datos: el pronóstico del último período, la demanda del último período y el coeficiente de suavización.

El pronóstico de suavización exponencial simple es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente, este posee una ventaja sobre el modelo de promedio móvil ponderado ya que no requiere de una gran cantidad de períodos y de ponderaciones para lograr óptimos resultados. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

Suavización Exponencial Doble:

Cuándo se abordan las series de tiempo en algunos casos es identificable que el comportamiento de un grupo de datos puede arrojar una tendencia clara e información que permita anticipar movimientos futuros.

Estimar una tendencia nos proporciona las actualizaciones de nivel que mitigan los cambios ocasionales de una serie de tiempo. Charles Holt en 1957 desarrolló un modelo de tendencias lineales que evolucionan en una serie de tiempo y puede usarse para generar pronósticos, este modelo recibe el nombre de suavización exponencial doble.

El pronóstico de suavización exponencial simple es óptimo para patrones de demanda que presentan una tendencia, al menos localmente, y un patrón estacional constante, en el que se se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente. (Gutiérrez, H. & De la Vara, R. - 2013).

Regresión Lineal:

El pronóstico de regresión lineal simple es un modelo óptimo para patrones de demanda con tendencia (creciente o decreciente), es decir, patrones que presenten una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo.

El objetivo de un análisis de regresión es determinar la relación que existe entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Para poder realizar esta relación, se debe postular una relación funcional entre las variables.

Cuando se trata de una variable independiente, la forma funcional que más se utiliza en la práctica es la relación lineal. El análisis de regresión entonces determina la intensidad entre las variables a través de coeficientes de correlación y determinación.

Coeficiente de correlación [r]:

El coeficiente de correlación, comúnmente identificado como r o R , es una medida de asociación entre las variables aleatorias X y Y , cuyo valor varía entre -1 y $+1$; en la medida que se acerca a 1 la confiabilidad es más alta. [URL 16]

Medición del error en pronósticos:

Se define error de medición como la diferencia entre un valor que se mide y un valor verdadero. Si esto lo transportamos al ámbito empresarial, en nuestros pronósticos de demanda, y en el sentido más general, podemos definir error de pronóstico como la comparación entre el valor pronosticado y el valor real.

Con esto en mente, el error de pronóstico estaría dado por:

Error de pronóstico = Demanda real – valor pronosticado

Calcular el error del pronóstico nos permite tomar decisiones frente a qué método de pronóstico es el mejor y logran detectar cuando algo en nuestra previsión de la demanda no está marchando bien, con lo que conseguimos cambiar el rumbo de nuestras decisiones a fin tomar las mejores elecciones. [URL 017]

Suma acumulada de errores de pronóstico (CFE):

Es la medida más básica de todas y es la que da origen a las demás. Es la suma acumulada de los errores de pronóstico. Nos permite evaluar el sesgo del pronóstico. Por ejemplo, si a través de

los periodos el valor real de la demanda siempre resulta superior al valor de pronóstico, la CFE será más grande, indicando la existencia de un error sistemático en el cálculo de la demanda. [URL 017]

$$CFE = \sum \text{Error de pronóstico}$$

Desviación media absoluta (MAD):

Mide la dispersión del error de pronóstico o dicho de otra forma, la medición del tamaño del error en unidades. Es el valor absoluto de la diferencia entre la demanda real y el pronóstico, dividido sobre el número de periodos. [URL 017]

$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{n}$$

Error porcentual medio absoluto (MAPE):

El MAPE nos entrega la desviación en términos porcentuales y no en unidades como las anteriores medidas. Es el promedio del error absoluto o diferencia entre la demanda real y el pronóstico, expresado como un porcentaje de los valores reales.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |Real_i - Pronóstico_i|}{Real_i \cdot n}$$

2.3. Definición de Términos

-Catalogación de materiales: Se denomina así a la numeración, nominación y especificación del mismo, de manera de poder identificarlo mediante un código, nombre y/o una descripción. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

Clasificación ABC: Nos permite distinguir tres categorías de productos y cada una de ellas debe definirse en función de la parte de la cifra de negocios que representa. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

-Control de inventarios: Se definen los inventarios de una empresa como la compra de los artículos en condiciones para la venta. Los inventarios de mercancías se encuentran en los negocios que tienen ventas al por mayor y al detalle.

-Costo de almacenamiento: Forma parte del «coste de existencias» y agrupa los gastos derivados de la ubicación de las existencias y del volumen almacenado: por superficie (metros cuadrados propios o alquilados), por instalaciones (estanterías, etc.), mantenimiento (control de temperaturas, etc.). El coste de almacenamiento no incluye los gastos relativos a personal de almacén ni a sistemas de movimientos de mercancías, que corresponden a costes de volumen manipulado. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

-Curva ABC: Es una herramienta o técnica que permite determinar la incidencia que tienen los elementos o materiales: insumos (comprados, consumidos o en stock) o productos (vendidos o en stock).

-Demanda: Cantidad de mercancías, productos o servicios que requiere un mercado o que se requieren a un proveedor en un período de tiempo determinado.

-Gestión de almacén: Se define como el proceso de la función logística que trata de recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

-Gestión de inventarios: Parte de la gestión de la cadena de suministro cuyo fin es poner a disposición de las áreas de producción o comercial una determinada cantidad de producto en el momento preciso, en el lugar oportuno y con el mínimo coste posible. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

-Inventario: El inventario es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

Inventario de seguridad: Parte de las existencias destinada a cubrir las diferencias entre la demanda prevista de los clientes y la real y las entregas previstas de los proveedores y las realmente efectuadas. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

-Logística: Proceso de gerencia estratégicamente el movimiento y almacenamiento de materias primas y producto terminado desde los proveedores a través de la empresa hasta el cliente (interno y externo). (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

-Modelo de Inventario: consiste en colocar y recibir en forma repetida pedidos (u órdenes) de determinados tamaños a intervalos de tiempo establecido. (Míguez, M., & Bastos, A. - 2006).

- MRP: Es una técnica que consiste en determinar las cantidades de los insumos y las fechas (límites) en las que deben estar disponibles para garantizar el cumplimiento del programa maestro de producción. (Mc Leavey, D. W. & Billington, P. 2010).

-Reaprovisionamiento: Se entiende como el conjunto de actividades que desarrollan las empresas para asegurar la disponibilidad de los bienes y servicios externos que le son necesarios para la realización de sus actividades.

-Sistema de Gestión de Almacén: Conjunto de normas de funcionamiento de un almacén, cuya finalidad es conseguir la mayor agilidad en la disponibilidad de los productos almacenados.

-Técnica de las 5S: Es una metodología que ayuda en los esfuerzos de hacer más con menos: menos esfuerzo humano, menos equipo, menos espacio, menos inventario, materiales y tiempo. Es una actividad que debe realizarse todos los días en cada actividad que se lleve a cabo en la empresa y en la vida diaria, hasta formar un hábito.

-Productividad:

Relación entre la cantidad de Producto obtenido y una cantidad dada de insumos o

-Reducción de costos:

La reducción de costos en una empresa es el producto de diversas actividades que lleva a cabo la gerencia. Lamentablemente en muchas empresas tratan de reducir los costos sólo mediante el recorte de gastos; encontrándose entre las acciones típicas el despido de personal, la reestructuración y la disminución de proveedores. Este tipo de actitudes provoca la interrupción del proceso de calidad y da como resultado el deterioro de ésta. Pero en los mercados actuales los clientes y consumidores exigen una mejor calidad a un menor precio y una entrega puntual, lo cual puede también formularse como una más alta relación satisfacción (calidad + servicio) / precio. (Mc Leavey, D. W. & Billington, P. - 2010).

- Artículos defectuosos

Es un producto que no reúne ciertos atributos, por lo que no se permite que pase a la siguiente etapa del proceso; puede ser reprocesado o de plano desechado.

- Calidad Total.

Política que tiende a la movilización de todos sus miembros para mejorar la calidad de sus productos y servicios, la calidad de su funcionamiento, y la calidad de sus objetivos, en relación con la evolución de su entorno.

- Eficiencia

La palabra eficiencia proviene del latín *efficientia*, que en español quiere decir: 'acción', 'fuerza', 'producción'. Se define como 'la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos posibles viable'. No debe confundirse con eficacia, que se define como 'la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera'.

- Inspección

El objetivo principal es la detección de errores

- Manual de Procedimientos.

El Manual de Procedimientos sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los Procedimientos Operativos, donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y de responsabilidad de todo miembro de la organización dentro del marco del Sistema de Calidad de la empresa y dependiendo del grado de involucración en la consecución de la Calidad del producto final.

- Mejora continua

Es una filosofía que trasciende a todos los aspectos de la vida, no solo al plano empresarial, ya que en general, el ser humano tiene la necesidad de evolucionar hacia el auto perfeccionamiento. El slogan "siempre hay un método mejor" consiste en un progreso paso a paso con pequeñas aportaciones que se van acumulando y van más allá de lo estrictamente económico.

- Orden de Producción

La Orden de producción es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer. La Orden de Producción contiene la descripción del producto que debe ser producido, en cual fecha debe ser despachado y las cantidades solicitadas. Una orden de producción puede contener diferentes productos y cantidades

La capacidad real es la cantidad de producto terminado, horas trabajadas, etc, que una línea o planta de producción logra realizar. Ésta se determina al final de la producción.

- Indicador de Calidad

Instrumento de medida cualitativa o cuantitativa, que refleja la cantidad de calidad que posee una actividad o servicio cualquiera

- Inspección

El objetivo principal es la detección de errores

- Manual de Procedimientos.

El Manual de Procedimientos sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los Procedimientos Operativos, donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y de responsabilidad de todo miembro de la organización dentro del marco del Sistema de Calidad de la empresa y dependiendo del grado de involucración en la consecución de la Calidad del producto final.

- Mejora continua

Es una filosofía que trasciende a todos los aspectos de la vida, no solo al plano empresarial, ya que en general, el ser humano tiene la necesidad de evolucionar hacia el auto perfeccionamiento. El slogan “siempre hay un método mejor” consiste en un progreso paso a paso con pequeñas aportaciones que se van acumulando y van más allá de lo estrictamente

- Orden de Producción

La Orden de producción es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer. La Orden de Producción contiene la descripción del producto que debe ser producido, en cual fecha debe ser despachado y las cantidades solicitadas. Una orden de producción puede contener diferentes productos y cantidades

La capacidad real es la cantidad de producto terminado, horas trabajadas, etc, que una línea o planta de producción logra realizar. Ésta se determina al final de la producción.

CAPITULO III

DIAGNOSTICO DE LA

REALIDAD ACTUAL

3.1. Descripción General de la Empresa

3.1.1. Razón Social

REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

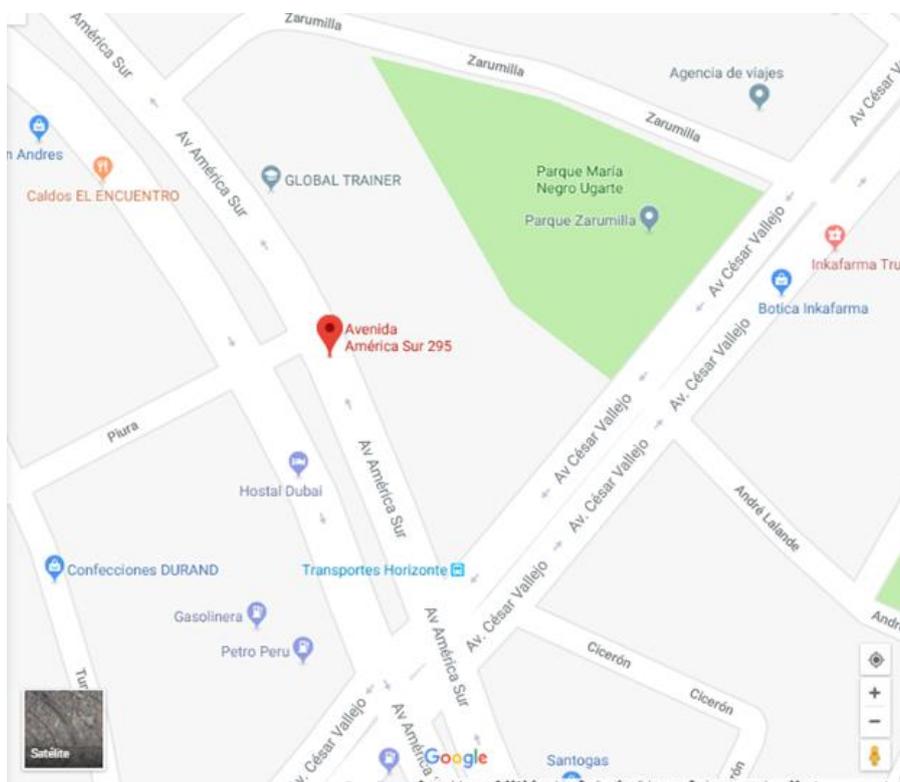
3.1.2. Descripción de la empresa

La empresa “REENCAUCHADORA ORTEGA SAC” pertenece al emprendedor Pedro Ortega Gonzales, tiene como actividad principal el proceso industrial de reencauche en frío de llantas en las medidas de aro 7.50R16, 8.25R16 desde hace más de 20 años.

REENCAUCHADORA ORTEGA SAC en su proceso de producción utiliza la llanta desgastada (en buen estado), es decir que tenga un desgaste uniforme, que se vuelve a cubrir de caucho, reemplazando la banda de rodaje original por una nueva banda de reencauche para devolverla a servicio.

Ubicado en la Avenida América 395 urb. Razuri, Trujillo, La Libertad.

FIGURA 15: Ubicación – Dirección empresa Reencauchadora ortega sac



Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Áreas de la empresa

- Gerencia General
- Área de Administración y Finanzas
- Área de Producción
- Área de ventas

3.1.4. Misión de la empresa

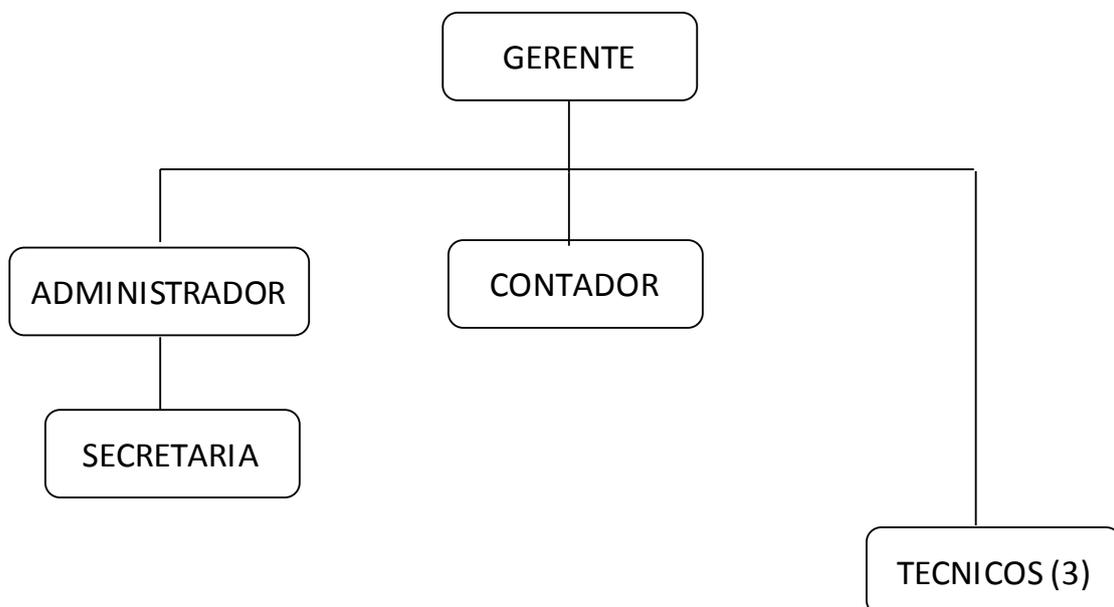
“Producir y comercializar en forma rentable nuestros productos y servicios a un precio justo y de calidad, para beneficio de nuestros clientes y el bienestar de nuestros asociados y accionistas.”

3.1.5. Visión de la empresa

Consolidarse dentro de la industria del reencauche como la primera opción en servicios y comercialización para sus clientes con inserción a todos los diferentes segmentos y tipos de mercado.

3.1.6. Organigrama de la empresa

FIGURA 16: Organigrama Reencauchadora Ortega SAC



Fuente: Elaboración Propia

3.1.7. Personal

La empresa reencauchadora Ortega SAC. cuenta con siete (7) trabajadores en su planta actual y cual detallamos sus actividades en el siguiente cuadro:

Tabla 5: Personal de la empresa

TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD
Gerente General	Responsable principal del surgimiento de la empresa, tomando decisiones y velando por el buen desempeño de todos sus colaboradores de las diferentes áreas.	1
Administrador	Se encarga de garantizar el progreso, sostenimiento de la empresa y de supervisar el funcionamiento de las diferentes áreas.	1
Contador	Es el responsable de la administración y control de los recursos financieros con los que cuenta la empresa.	1
Secretaria	Se encarga de realizar los trámites relacionados a la empresa, también de ingresar los datos de los clientes, facturaciones y hacer pedidos a los proveedores.	1
Técnicos	Son los encargados en la relación de actividades de producción y venta.	3

Fuente: Elaboración Propia

3.1.8. Productos Principales de la Empresa

La empresa “REENCAUCHADORA ORTEGA SAC” posee entre algunos de sus productos:

- Llantas 7.50 R16 Lona, para uso de micros. Constituye el 60% de sus ventas.
- Llantas 8.25 R16 Lona, para uso de camiones. Constituye el 40% de sus ventas.



Llantas 7.50 R16 Lona

3.1.9. Materia Prima

- **Carcaza**, llanta con banda de rodamineto en desgaste, Se debe observar que las carcacas que ingresan de recepción, estén libres de defectos de fabricación, daños no reparables, edad excesiva y rechazar las llantas que no sean capaces de desgastar otro rodamiento.



- **Banda de Rodamiento**, Las bandas precuradas de una sola pieza, son la mejor alternativa para reencauche de neumáticos. Según la medida (dimensiones) y tipo (direccional, tracción, convencional, radial, etc.) de llanta que se va a reencauchar, se seleccionará la nueva banda de rodamiento de entre las que GOODYEAR suministra. A esta banda de rodamiento hay que colocarle por debajo, pegándola con cemento, una banda delgada de caucho llamada “cushion gum” o “banda cojín” para obtener una buena adherencia con la llanta, al vulcanizarse.



- **Goma Cojín 1.3 mm / 5kg**, La goma cojín está formulada especialmente para brindar la máxima adhesión entre la carcasa y la nueva banda de rodamiento y reducir al mínimo la generación de calor, garantizando un reencauche seguro y confiable.



- **Caucho líquido**, El cemento posee una excelente adhesión que le permite complementar de manera sobresaliente la unión entre la carcasa y la nueva banda de rodamiento. El objetivo del cementado es aplicar una capa de protección a la superficie raspada y escareada, para prevenir la oxidación de las cuerdas de acero, incrementar la unión entre los componentes en el embandado y mantener juntos los componentes de la reconstrucción hasta que sean vulcanizados.



- **Parches** , Parches de reparación para una duradero rendimiento de neumáticos .



3.1.10. Maquinarias y equipos con los que cuenta la empresa

- **Separador**

Esta herramienta, tiene como función ampliar internamente el ancho de la carcasa, a fin de visualizar grietas y/u orificios que necesiten ser reparados.



- **Lámpara portátil**

Esta herramienta, tiene como función iluminar el interior de la carcaza, para tener una mejor claridad en la detección de grietas presentes .



- **Máquina Raspadora**

Máquina destinada a retirar el remanente de banda de rodamiento gastada. El área de raspado dependerá del tamaño de ring de la llanta, del tipo y ancho de banda que se colocara en el casco.



- **Máquina Rectificadora**

Esta máquina es preparada para efectuar las reparaciones pertinentes, reparando la carcasa de los daños sufridos en las carreteras con pinchazos por clavos, cortes ocasionados por vidrios, piedras y objetos salientes, que sobrepasan la banda de rodamiento y llegan hasta las lonas.



- **Compresora de aire**

Esta herramienta absorbe aire a presión ambiental, a través de un sistema de filtrado y lo devuelve con la presión deseada, bien a una salida directa, o a un calderín, donde se acumulará a mayor presión.



- **Máquina de Rodillo**

Esta herramienta tiene como función ejercer presión para fijar la adhesión a lo largo de la banda de rodamiento y la carcasa.



- **Autoclave**

Máquina capaz de suministrar y mantener la cantidad correcta de calor y presión durante un tiempo determinado.



- **Herramientas de Armado**

Tubos, para el suministro de aire

Rings, permite tener una correcta sujeción



- **Mesa de cementado - cojinado - embandado**

Esta equipo sirve para colocar y suspender a una cierta altura a los neumáticos que salen del área de raspado y rectificado facilitando el trabajo de las actividades (cementado, cojinado y embandado), con una capacidad para 6 neumáticos.



- **Envelope**

El envelope participa en el proceso de armado, colocándose en la parte exterior e interior del neumático que esta lista para vulcanizar.



3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

El área donde se realizó el estudio y se aplicó los conceptos de ingeniería de métodos fue en el área de logística y producción.

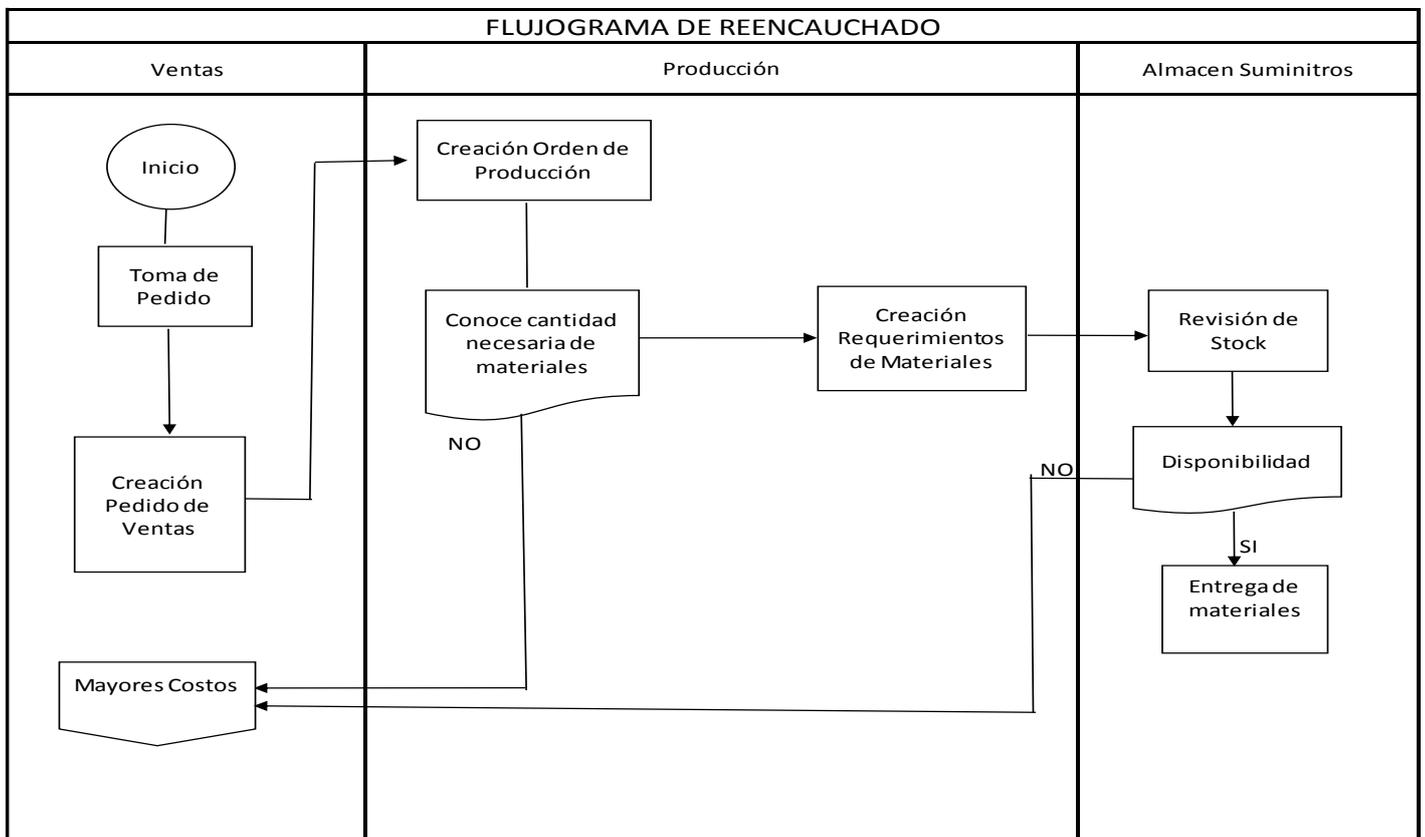
3.2.1. Área de Logística

En la actualidad el área de Logística en la empresa REENCAUCHADORA ORTEGA SAC se encuentra desorganizada empezando por el almacén de materiales y herramientas, por consecuencia el tiempo de identificación y ubicación de los materiales, así mismos se generan costos por pérdidas de artículos.

Además, el personal no se encuentra capacitado en los procesos logísticos, careciendo de Formatos que faciliten el registro en el manejo y control de materiales, por las entradas y salidas de los mismos.

Por otro lado, no se cuenta con un Programa de Compras generando sobrecostos por la inmediata acción de compras urgente a fin de evitar retrasos en la línea de producción por Escazes de Stock en Materiales.

ESQUEMA 1: Flujograma Logística Reencauchadora Ortega SAC



Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Área de Producción

El área de producción de la empresa de REENCAUCHADORA ORTEGA SAC presenta problemas como que no se cuenta con Procesos de Producción que permita al personal conocer y respetar todo el procesos productivo. Así mismo No se cuenta con un Programa de consumo de M.P. para la línea de Producción causando Inexactitudes de aprovisionamiento en la reposición de M.P.

Además la Falta Plan de Requerimiento por Materiales, puede causar Escazes de Stock por Descontrol en el consumo de Materiales que en algunos materiales en el futuro pueden terminar hasta quedar sin rotación.

Todo lo anterior, va de la mano con la Falta de capacitación del personal en Producción que trae un Bajo rendimiento productivo en las operaciones de manufactura.

El área de producción se encuentra dividida en doce (12) estaciones de trabajo los cuales son los siguientes:

3.2.2.1 Proceso de Reencauche de llanta

Proceso de Recepción de Carcasas

El proceso de recepción es el primer paso para arrancar con el reencauche de una llanta. En este proceso, el cliente o bien el vendedor dejan las carcasas (llanta gastada) en la planta en donde se las recibe y se genera la documentación respectiva de cada llanta. Esta documentación incluye el diseño y tipo de labrado que desea el cliente así como la constancia de recepción. Una vez registrada la llanta se procede hacia inspección inicial.

Proceso de Inspección Inicial

Una vez registrada e ingresada la llanta, se procede a revisarla para verificar que la misma pueda ser reencauchada. El proceso de inspección inicial es un proceso crítico para el reencauche de llantas al frío, en este se debe verificar las cualidades y capacidades de las carcasas para ver si son aptas para ser reencauchadas. Se debe observar que las carcasas que ingresan de recepción, estén libres de defectos de fabricación, daños no reparables, edad excesiva y rechazar las llantas que no sean capaces de desgastar otro rodamiento. La carcasa es sometida a

varias pruebas para garantizar que posee las condiciones para seguir con el proceso de reencauche. De acuerdo al tipo de llanta (radial o convencional) las pruebas varían un poco. En general se revisa:

- Separación de cuerdas.
- Estado de cerco, hombros y cejas.
- Se buscan fracturas (de tipo radial o transversal).
- Estado del piso de la llanta (interior de la llanta).

Proceso de Raspado

Este proceso consiste en remover el suficiente caucho hasta obtener las dimensiones predeterminadas para el proceso de reencauche en la llanta, lograr una máxima concentricidad, así como una buena textura para una mejor adhesión. Este proceso contempla a todas las llantas ya sean convencionales o radiales que son enviadas desde el proceso de inspección inicial. El raspado se lo realiza con maquinaria especializada y según especificaciones propias dadas por el tipo de llanta que se esté reencauchando.

Proceso de Cardeo

El proceso de cardeo o preparación viene después del raspado y su principal objetivo es encontrar fallas reveladas por el raspado. En este proceso se buscan cortes, cuerdas sueltas y orificios reparables. La idea es tener una llanta con una superficie libre de contaminantes que puedan impedir la apropiada adhesión del cemento. Se emplean herramientas de desbaste para esta actividad. Todas las fallas encontradas se marcan y cardean para ser reparadas en el siguiente proceso de la línea. La existencia de fallas no reparables implica el rechazo de la llanta.

Proceso de Reparación y Cementado

El proceso de reparación y cementado constituye uno de los procesos de mayor criticidad pues aquí se corrigen las fallas detectadas en el proceso de cardeo. En este proceso se buscan además fugas de aire y se arreglan surcos e imperfecciones. Se

hace uso de parches de fabricación doméstica para arreglar surcos y fugas según el tamaño de estos surcos. Una vez corregidas todas las imperfecciones se procede a cementar en su totalidad la superficie de la llanta para seguir al proceso de resanado y relleno.

Proceso de Resanado-Relleno

En este proceso, todos los orificios o surcos que fueron cardeados y reparados, están listos para ser rellenos con caucho tras el cementado. De esta forma se pretende obtener una superficie regular y uniforme en toda la llanta. La uniformidad es importante para colocar el cojín y posteriormente labanda de rodamiento.

Proceso de Embandado

El proceso de embandado consiste básicamente en la colocación de la banda de rodamiento en la llanta. Una vez colocado el cojín en el proceso de resanado y relleno, se debe buscar el diseño de banda que solicitó el cliente y colocar la banda mediante adhesión al cojín. Los bordes de la banda se engrapan y se coloca cojín en los extremos. De igual forma se coloca una tela de ventilación para lograr una mejor vulcanización de la llanta en el siguiente proceso.

Proceso de Vulcanizado

En el proceso de Vulcanizado se pretende llevar el caucho al punto óptimo de sus propiedades físicas haciendo que todos los materiales se compacten y se adhieran en un solo cuerpo. Para esto primeramente se procede colocando un tubo dentro de la llanta, luego se procede a ensobretar la llanta dentro de un sobre especial, luego se coloca un aro y posteriormente se introduce toda la llanta dentro de una autoclave. La idea es que la combinación correcta de temperatura, tiempo y presión producirá una llanta correctamente vulcanizada.

Proceso de Inspección Final

Este es el último proceso antes de que la llanta pase a almacenaje y/o distribución. En este proceso se debe arreglar la apariencia de la llanta así como revisar que el proceso en su totalidad haya sido bien realizado, verificando que no exista ninguna clase de falla en el producto terminado. La inspección final requiere un ojo entrenado

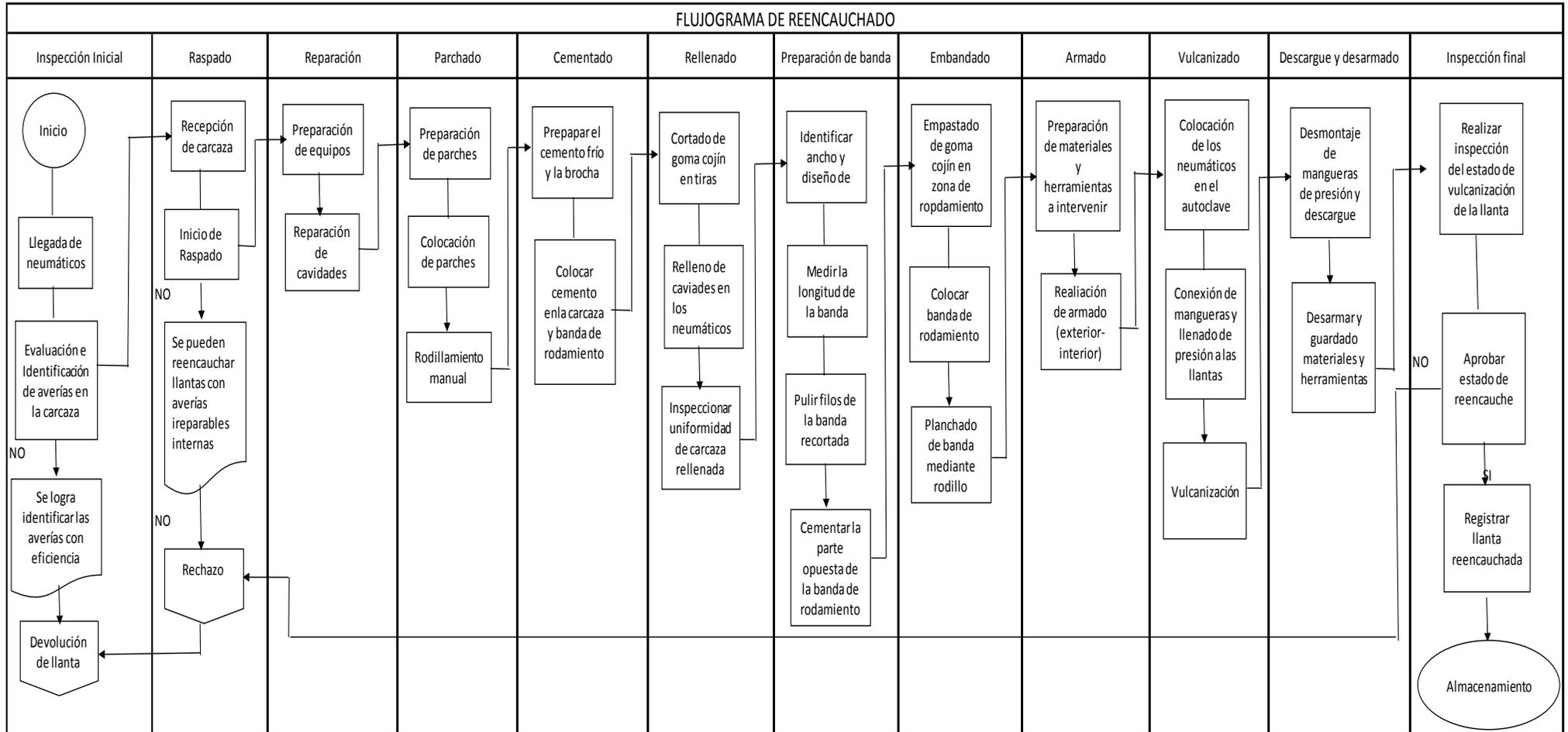
para identificar fallas que eventualmente puedan transformarse en un ajuste. La inspección final revisa la calidad del producto en su totalidad, tanto en calidad visual como en calidad física.

ESQUEMA 2: Flujo de Producción Reencauchadora Ortega SAC



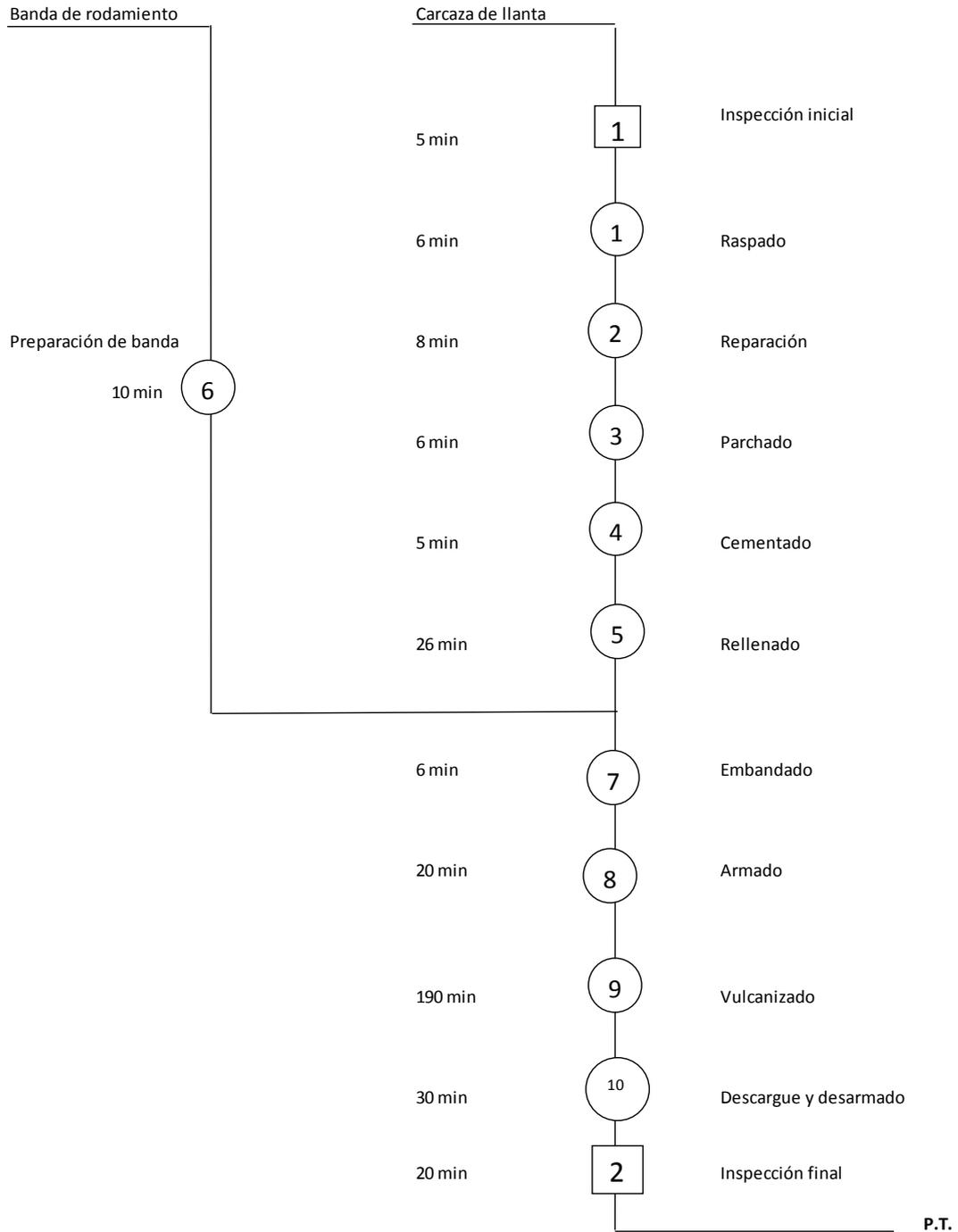
Fuente: Elaboración Propia

ESQUEMA 3: Flujograma de Producción Reencauchadora Ortega SAC



Fuente: Elaboración Propia

ESQUEMA 4: Diagrama de Operaciones Producción Reencauchadora Ortega SAC



Fuente: Elaboración Propia

3.2.3. Identificación del problema y causas

3.3.1 Priorización de Causas Raíz

Luego de haber identificado las causas raíces que influyen en el área de estudio, se realizó una encuesta a los diferentes trabajadores de la empresa a fin de poder darle una priorización de acuerdo al nivel de influencia de la problemática de estudio, esto se logró gracias a la herramienta del diagrama de Pareto, en donde del total de 13 causas raíces, se llegó a priorizar a 08 causas según su puntuación del resultado de las encuestas aplicadas.

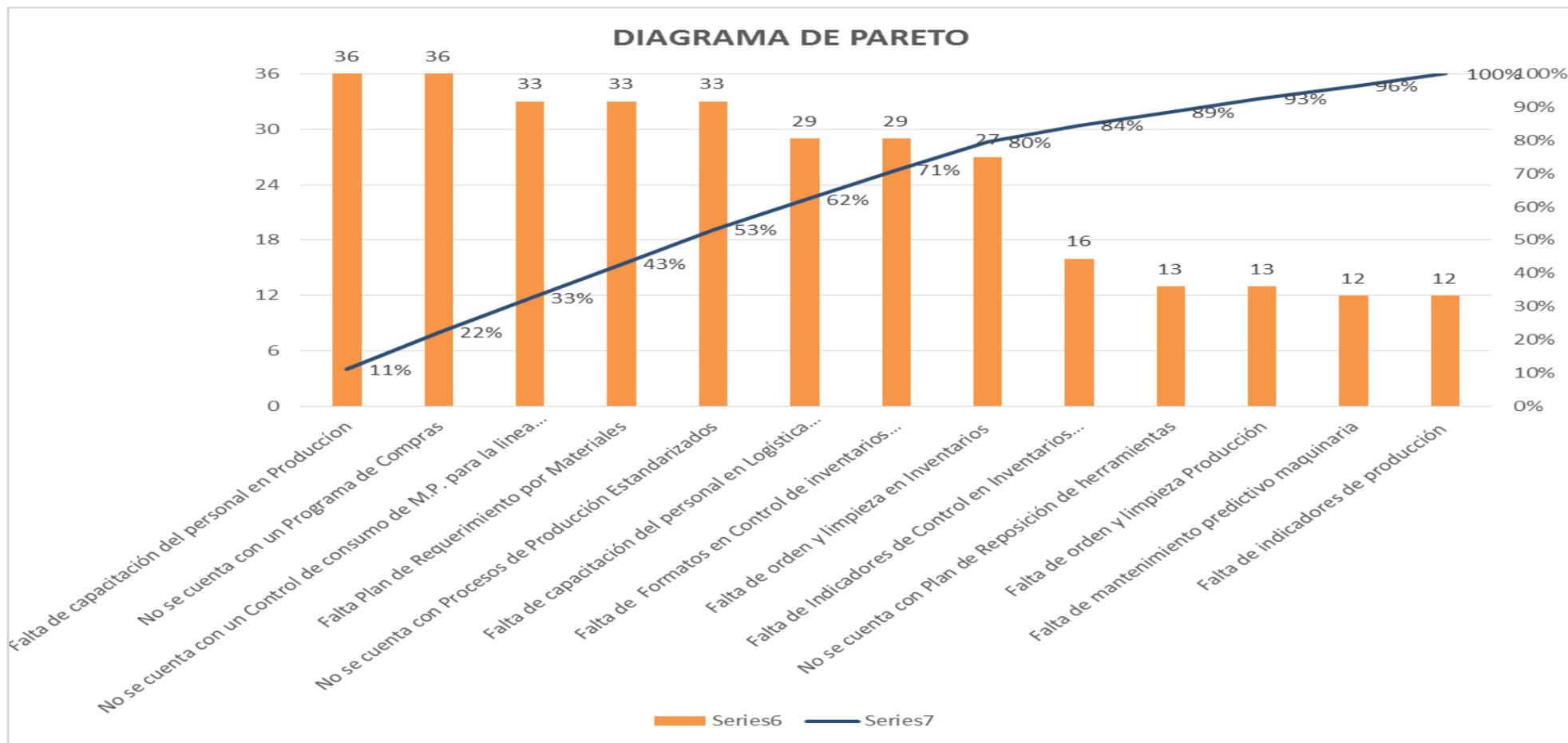
(ver anexos 01,02,03,04,05,06)

Tabla 6: Causas Raíz del área de estudio de acuerdo a su nivel de influencia.

RESUMEN DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - REENCAUCHADORA ORTEGA SAC				
<u>ÁREAS:</u> PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA				
<u>PROBLEMA:</u> ALTOS COSTOS OPERACIONALES EN PLANTA REENCAUCHE DE LLANTAS DE LONA 7.50-R16 / ALTOS COSTOS DE OPERACIÓN POR INADECUADA GESTIÓN EN INVENTARIOS				
ITEM	CAUSAS	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CrP1	Falta de capacitación del personal en Producción	36	11%	11%
CrL2	No se cuenta con un Programa de Compras	36	11%	22%
CrP4	No se cuenta con un Control de consumo de M.P. para la línea de Producción	33	10%	33%
CrP2	Falta Plan de Requerimiento por Materiales	33	10%	43%
CrP8	No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados	33	10%	53%
CrL1	Falta de capacitación del personal en Logística	29	9%	62%
CrL4	Falta de Formatos en Control de inventarios	29	9%	71%
CrL3	Falta de orden en el almacenamiento de MP y PT	27	8%	80%
CrL5	Falta de Indicadores de Control en Inventarios	16	5%	84%
CrP6	No se cuenta con Plan de Reposición de herramientas	13	4%	89%
CrP7	Falta de orden y limpieza Producción	13	4%	93%
CrP3	Falta de mantenimiento predictivo maquinaria	12	4%	96%
CrP5	Falta de indicadores de producción	12	4%	100%
TOTAL		322		

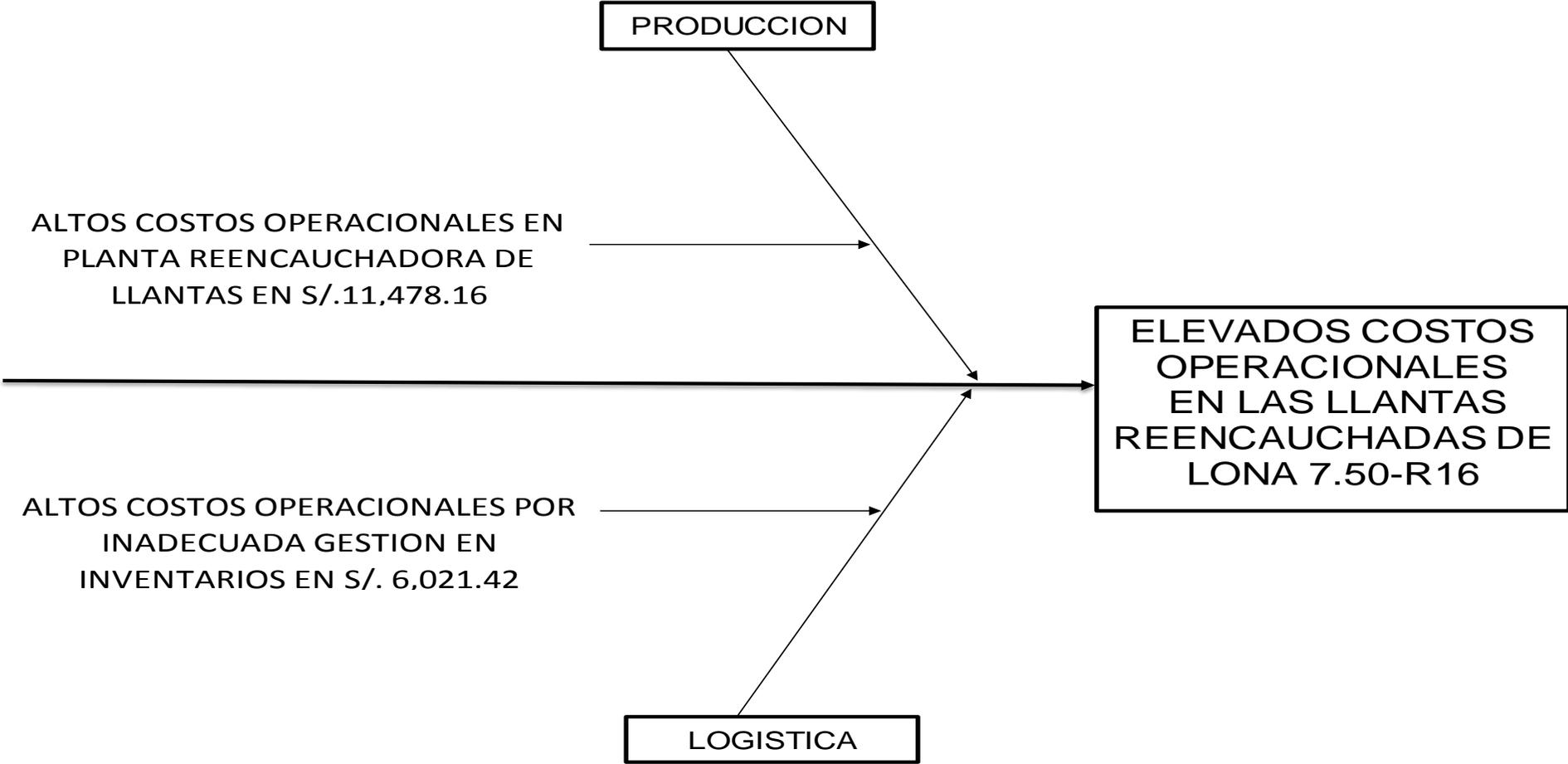
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 1: Diagrama de Pareto de las causas raíces



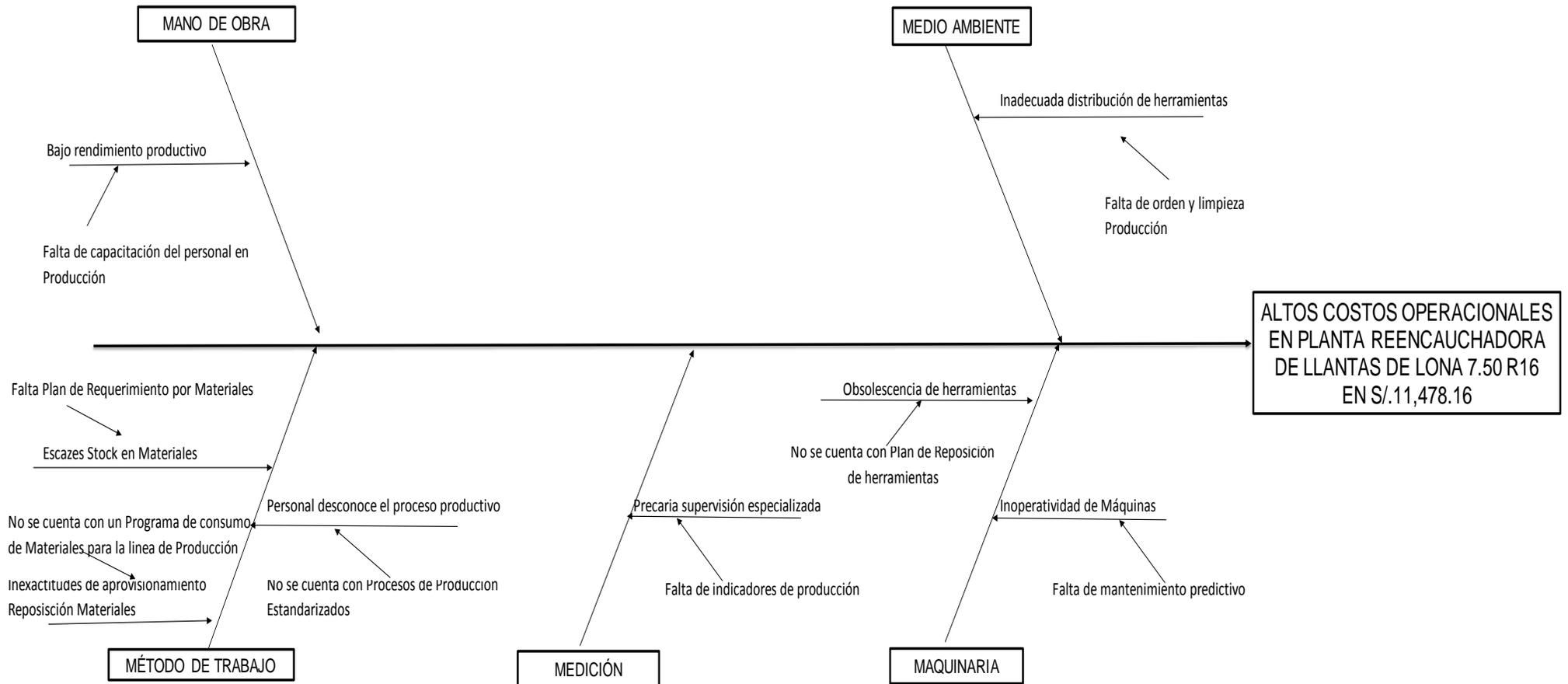
Fuente: Elaboración Propia

ESQUEMA 5: Ishikawa Integrado de las áreas de Producción y Logística de la empresa Reencauchadora ortega sac



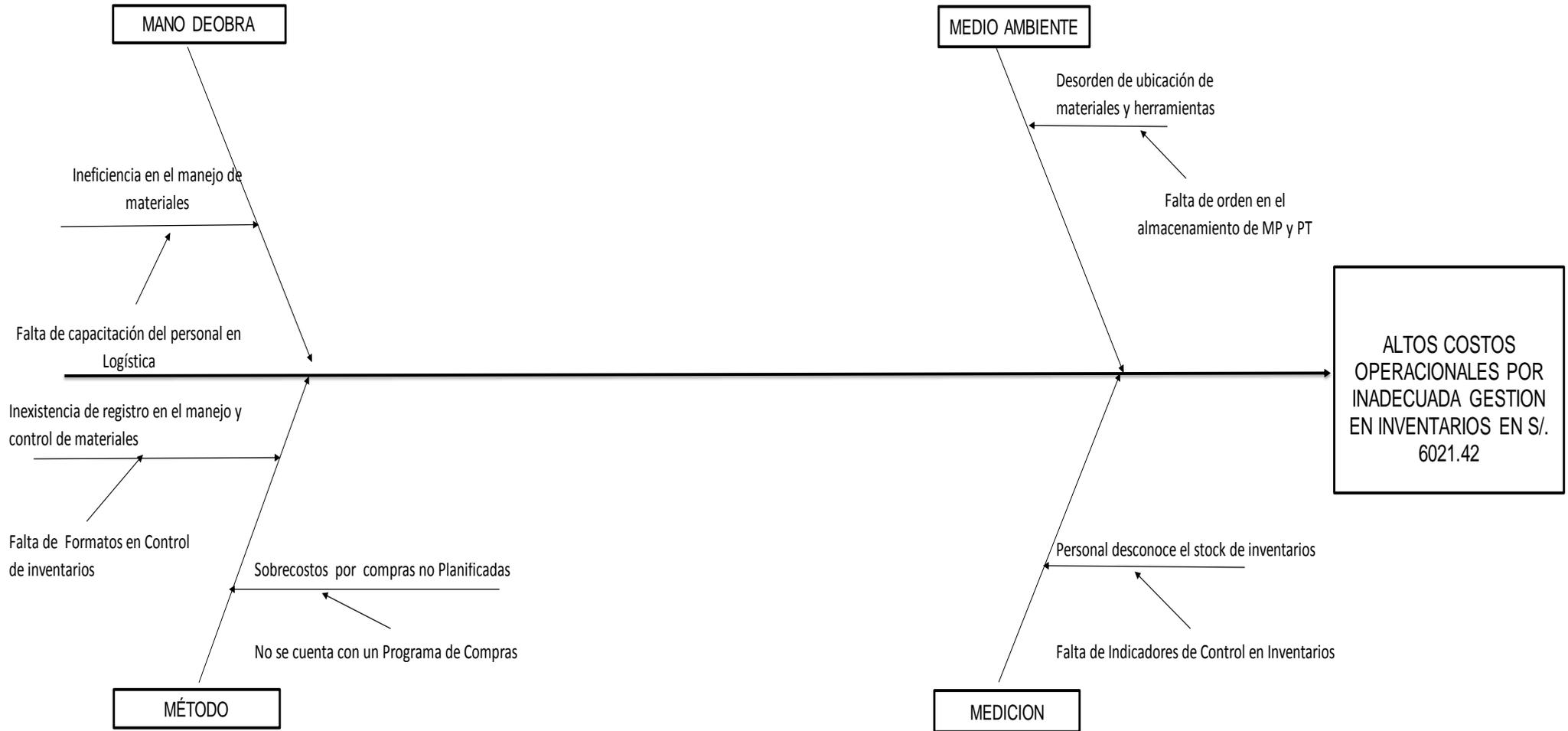
Fuente: Elaboración Propia

ESQUEMA 6: Ishikawa del área de Producción de la empresa de Reencauchadora Ortega SAC



Fuente: Elaboración Propia.

ESQUEMA 7: Ishikawa del área de Logística de la empresa de Reencauchadora Ortega SAC



Fuente: Elaboración Propia

3.2.4. Identificación de los indicadores

En este apartado se evalúan las 08 causas raíces que fueron resultados de una priorización de los problemas encontrados en las áreas de logística y producción de Llantas reencauchadas 7.50 R16 de Iona.

Estas causas raíces serán medidas mediante indicadores, y así decidir la herramienta de mejora a aplicar por cada causa raíz o grupo de ellas, así mismo la inversión que representará la aplicación de las herramientas de mejora para la empresa de REENCAUCHADORA ORTEGA SAC.

Tabla 7: Indicadores de las causas raíces de los problemas

AREA	ITEM	CAUSA RAIZ	INDICADOR	FORMULA	HERRAMIENTA DE MEJORA
PRODUCCION - LOGISTICA	CrP1	Falta de capacitación del personal en Producción	Indice de Personal Capacitado en Producción	$\frac{N^{\circ} \text{ Personas Capacitadas}}{\text{Total de Personas area de Producción}} \times 100\%$	PLAN DE CAPACITACION
	CrL1	Falta de capacitación del personal en Logística	Indice de Personal Capacitado en Logística	$\frac{N^{\circ} \text{ Personas Capacitadas}}{\text{Total de Personas area de Logística}} \times 100\%$	
	CrP4	No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados	Indice de Procesos Estandarizados	$\frac{n^{\circ} \text{ Procesos Estandarizados}}{\text{Total Procesos}} \times 100\%$	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PRODUCCION
	CrP8	No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción	Indice de Consumo Efectivo Materiales	$\frac{\text{Cantidad de MP Consumida}}{\text{Total MP}} \times 100\%$	MRP II
	CrP2	Falta Plan de Requerimiento por Materiales	Indice de Pedidos Atendidos Completos	$\frac{N^{\circ} \text{ de requerimientos generados sin problemas}}{\text{total de requerimiento generados}} \times 100\%$	
	CrL2	No se cuenta con un Programa de Compras	Indice de Retrasos en Compras	$\frac{\text{Total Compras Progamasdas}}{\text{Total Compras Realizadas}} \times 100\%$	
	CrL4	Falta de Formatos en Control de inventarios	Indice de Existencias en Inventario	$\frac{N^{\circ} \text{ unidades Inventariadas}}{\text{Total existencias Adquiridas}} \times 100\%$	KARDEX / 5 S
	CrL3	Falta de orden y limpieza en Inventarios	Indice de Ubicación de objetos	$\frac{N^{\circ} \text{ Objetos ubicados sin problemas}}{\text{Total Objetos requeridos}} \times 100\%$	

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV PROPUESTA DE MEJORA

4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

En este campo se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las 08 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores para cada una de ellas en relación a la variable independiente, de la misma manera esta tabla muestra la pérdida anual antes de desarrollar las herramientas de mejora y la perdidas con las propuestas de mejora, como también los valores actuales y futuros, el beneficio que se obtiene con las herramientas de un sistema MRP II, 5S, Kardex, ABC, Diagrama de Operaciones y Plan de capacitación.

Tabla 8: Matriz resume de indicadores de variable

AREA	ITEM	CAUSA RAIZ	INDICADOR	FORMULA	VA %	Pérdidas Actuales Año S/.	VM %	Pérdidas Mejoradas Año S/.	BENEFICIO Año S/.	HERRAMIENTA DE MEJORA	INVERSION S/.
PRODUCCION - LOGISTICA	CrP1	Falta de capacitación del personal en Producción	Indice de Personal Capacitado en Producción	$\frac{N^{\circ} \text{ Personas Capacitadas}}{\text{Total de Personas area de Producción}} \times 100\%$	86.57%	S/. 3,087.90	93.28%	S/. 2,880.50	S/. 2,880.50	PLAN DE CAPACITACION	S/. 2,850.00
	CrL1	Falta de capacitación del personal en Logística	Indice de Personal Capacitado en Logística	$\frac{N^{\circ} \text{ Personas Capacitadas}}{\text{Total de Personas area de Logística}} \times 100\%$	86.57%	S/. 3,087.90	93.28%	S/. 2,880.50	S/. 2,880.50		S/. 2,850.00
	CrP4	No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados	Indice de Procesos Estandarizados	$\frac{n^{\circ} \text{ Procesos Estandarizados}}{\text{Total Procesos}} \times 100\%$	0.00%	S/. 1,920.00	80.00%	S/. 1,536.00	S/. 1,536.00	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PRODUCCION	S/. 3,000.00
	CrP8	No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción	Indice de Consumo Efectivo Materiales	$\frac{\text{Cantidad de MP Consumida}}{\text{Total MP}} \times 100\%$	0.00%	S/. 2,301.26	100.00%	S/. 2,301.26	S/. 2,301.26	MRP II	S/. 6,150.00
	CrP2	Falta Plan de Requerimiento por Materiales	Indice de Pedidos Atendidos Completos	$\frac{N^{\circ} \text{ de requerimientos generados sin problemas}}{\text{total de requerimiento generados}} \times 100\%$	93.00%	S/. 4,169.00	100.00%	S/. 4,169.00	S/. 4,169.00		
	CrL2	No se cuenta con un Programa de Compras	Indice de Retrasos en Compras	$\frac{\text{Total Compras Progamadas}}{\text{Total Compras Realizadas}} \times 100\%$	0.00%	S/. 733.52	100.00%	S/. 733.52	S/. 733.52		
	CrL4	Falta de Formatos en Control de inventarios	Indice de Existencias en Inventario	$\frac{N^{\circ} \text{ unidades Inventariadas}}{\text{Total existencias Adquiridas}} \times 100\%$	0.00%	S/. 1,480.00	100.00%	S/. 1,480.00	S/. 1,480.00	KARDEX /5 S	S/. 4,834.20
	CrL3	Falta de orden y limpieza en Inventarios	Indice de Ubicación de objetos	$\frac{N^{\circ} \text{ Objetos ubicados sin problemas}}{\text{Total Objetos requeridos}} \times 100\%$	60.00%	S/. 720.00	100.00%	S/. 720.00	S/. 720.00		
						S/. 17,499.58		S/. 16,700.79	S/. 16,700.79		S/. 19,684.20

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Propuestas

4.2.1. Manual de Procedimiento Producción

Es vital que aprendamos a vincular y estandarizar los procesos que ejecuta el personal en todos los niveles, con la visión y objetivos de nuestra empresa.

Debemos enseñar y transmitir a todo el equipo, desde gerentes hasta el personal de limpieza, lo que significa nuestra empresa, y cómo ese significado determina el nivel de servicio que deberá entregar en todo momento, ya que todos influyen de manera directa o indirecta en la experiencia y percepción de la calidad de nuestros productos o servicios a nuestros clientes.

Las causas que tienen como propuesta el Manual de Procedimiento Producción son las siguientes:

Causa Raíz CrP4: No se cuenta con procesos de producción estandarizados

Esta causa hace referencia al proceso de producción de llantas reencauchada 7.50R16 de lona, debido a que la empresa REENCAUCHADORA ORTEGA SAC no tiene ninguno de sus procesos estandarizados, con procedimientos secuenciales y sus tiempos establecidos, lo que genera que se lleven a cabo actividades en diversas áreas sin tener en cuenta la disponibilidad de recursos de las siguientes actividades. Como consecuencia a ello, se generan paradas en actividades por espera desmedida de recursos causando se pierdan efectividad de adhesión de algunos materiales (caucho líquido). Así también la productividad actual es de 12 llantas precocidas para reencauche en 3 días. **(ver anexo 08)**

Explicación de costos perdidos por las causas CrP4

Los costos por no contar con procesos estandarizados se obtuvieron a partir de la medición de tiempos de los procedimientos en cada una de sus etapas hasta la etapa de Embandado. Con la información, se estima la productividad de producir llantas 7.50R16 hasta las condiciones de prevulcanizado.

Los resultados fueron mayor productividad a lo actual, reflejados en 12 llantas producidas en 3 días actualmente a convertirse en 12 llantas producidas en 2 días.

Debido a que la remuneración del personal de reencauche prevulcanizado está compuesta en: S/.40 como sueldo fijo/día disponible en el trabajo más

S/.20/llanta producida. Mediante la estimación del Programada de Producción/año (PMP) el cálculo valorizado resulta en S/. 16,680 actualmente a convertirse en S/.14,760, teniendo una disminución de 12% en los costos de producción.El siguiente cuadro muestra a detalle los cálculos mencionados:

Tabla 9: Programa Maestro de Producción

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)																
DESCRIPCIÓN	SEMANAS															
Producto (Presentación)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LLANTA 7.50 R 16	10	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9

Tomando en cuenta, los resultados brindados por el MRPII (Planificación del Programa de Producción) ésta permite proyectar la cantidad estimada de llantas a producirse para los próximos 12 meses. Según muestra la siguiente tabla.

Tabla 10: Planeación de Cantidades de llantas 7.50R16 a producirse para los próximos 12 meses

FECHA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Semana 1	10	12	12	12	10	12	12	12	10	12	12	12
Semana 2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Semana 3	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Semana 4	11	9	11	9	11	9	11	9	11	9	11	9

Las siguientes tablas muestran los Costos en Mano de obra incurridos en la producción – pre vulcanizado de llantas 7.50R16. También las cantidades que se producen actualmente y lo que se espera producir tras el desarrollo de la mejora.

Tabla 11: Costo por Remuneración Personal Producción - Pre vulcanizado

Personal	Salario Fijo / Dia	Salario Variable / llanta
Ventas	S/. 40.00	S/. 20.00

Tabla 12: Cantidad de llantas 7.50R16 producidas - Procesos No Estandarizados

CT = (Días * S/.40) + (20 *llanta producida)			
Lunes	Martes	Miércoles	Semana
4	4	2	10
S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 80.00	S/. 320.00

Tabla 13: Cantidad de llantas 7.50R16 producidas - Procesos Estandarizados

CT = (Días * S/.40) + (20 *llanta producida)		
Lunes	Martes	Semana
6	4	10
S/. 160.00	S/. 120.00	S/. 280.00

Tabla 14: Costos Producción Pre vulcanizado llantas 7.50R16 - Procesos Estandarizados

FECHA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL COSTOS/AÑO
Semana 1	S/. 280	S/. 320	S/. 320	S/. 320	S/. 280	S/. 320	S/. 320	S/. 320	S/. 280	S/. 320	S/. 320	S/. 320	S/. 14,760
Semana 2	S/. 320												
Semana 3	S/. 320												
Semana 4	S/. 300	S/. 260											
TOTAL COSTOS/MES	1220	1220	1260	1220	1220	1220	1260	1220	1220	1220	1260	1220	

Tabla 15: Costos Producción Pre vulcanizado llantas 7.50R16 - Procesos No Estandarizados

FECHA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL COSTOS/AÑO
Semana 1	S/. 320	S/. 360	S/. 360	S/. 360	S/. 320	S/. 360	S/. 360	S/. 360	S/. 320	S/. 360	S/. 360	S/. 360	S/. 16,680
Semana 2	S/. 360												
Semana 3	S/. 360												
Semana 4	S/. 340	S/. 300											
TOTAL COSTOS/MES	1380	1380	1420	1380	1380	1380	1420	1380	1380	1380	1420	1380	

Desarrollo del Manual de Procedimientos Producción

Las guías de trabajo son los pasos que cada operario debe seguir en su área de trabajo para la realización del trabajo dentro de todos los parámetros de calidad y productividad.

Este mecanismo permitirá transmitir de manera efectiva el know how de la empresa, es por ello, que es necesaria la implementación de sistemas que

faciliten esta labor. Documentar las operaciones permite estandarizar los procesos que arrojan las mejores prácticas de tu empresa, para después capacitar de una forma automatizada desde cualquier lugar a todo tu personal, esto ayudará a mejorar radicalmente la experiencia de tus clientes.

Al momento de que un jefe de área, operario u otra persona encontrara una mejora en la guía de trabajo deberá de comunicarla al coordinador de entrenamiento para que este evalúe el cambio o no de la mejora propuesta; además las guías de trabajo serán revisadas cada 12 meses o bien al momento de haber un cambio en algún procedimiento.

FIGURA 17: Hoja de Rutina Proceso – Inspección Inicial

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Inspección Inicial		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Seleccionar llantas libre de daños no reparables y no capaces de usar nueva banda de rodamiento		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Limpia y seca la llanta	Aspirador Industrial
2	Colocar la llanta en el separador	Separador hidráulico
3	Verificar tamaño de llanta	
4	Marcar punto de inicio	Marcador
5	Examinar llanta	Lámpara
6	Medir profundidad de estrías	
7	Revisar reparaciones y cortes	Puntilla
8	Marcar trabajos a realizar en llanta	Marcador
9	Anotar trabajos a realizar en hoja de control	Hoja y bolígrafo
10	Etiquetar	Tarjeta y bolígrafo
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad 	Mameluco 	Lentes de seguridad 
Guantes 	Zapatos de seguridad 	
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 18: Hoja de Rutina Proceso – Raspado

HOJA DE RUTINA DE PROCESO			
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción	
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Raspado		OPERARIO:	
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:	
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA			
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	Nº OPERARIOS	
Llanta para microbus	7.50R16	1	
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN			
Restaurar flexibilidad de una llanta dañada, de forma que sea apta para reinsertar banda de rodamiento			
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			
Nº	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
1	Colocar la llanta en la máquina raspadora	Máquina raspadora	
2	Colocar aros de eje según medida de llanta	Aros de eje	
3	Raspar área requerida	Máquina raspadora	
4	Ventilar remanentes de la carcasa	compresora de aire	
5	Verificar dimensiones del área raspado		
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Casco de seguridad 	Lentes de seguridad 	Mameluco 	Protección respiratoria 
Guantes 	Protección auditiva 	Zapatos de seguridad 	
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN			
			

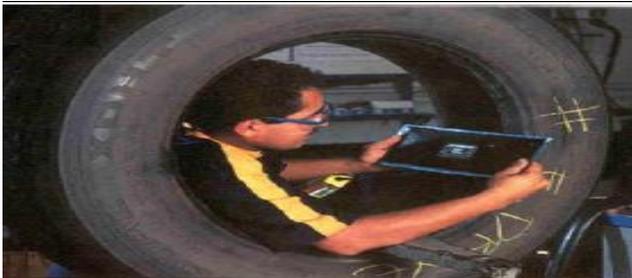
Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 19: Hoja de Rutina Proceso – Reparación

HOJA DE RUTINA DE PROCESO			
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción	
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Reparación		OPERARIO:	
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:	
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA			
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS	
Llanta para microbus	7.50R16	1	
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN			
Lograr textura de superficie para promover máxima adhesión			
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
1	Colocar la llanta en el separador	Separador hidráulico	
2	Inspeccionar banda y averías	Puntilla	
3	Eliminar clavos, partículas de acero	Puntilla, pinza	
4	Señalar con tiza las averías encontradas	marcador	
5	Texturizar raspado de las averías	Esmeril portátil	
6	Ventilar remanentes de la carcasa	compresora de aire	
7	Cepillar superficie raspado	escobilla	
8			
9			
10			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Casco de seguridad 	Lentes de seguridad 	Mameluco 	Protección respiratoria 
Guantes 	Protección auditiva 	Zapatos de seguridad 	
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN			
			

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 20: Hoja de Rutina Proceso – Parchado

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Parchado		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
Parches, caucho líquido		
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Restaurar la fuerza de una llanta dañada, de forma que sea apta para reinsertar banda de rodamiento		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Colocar la llanta en el separador	Separador hidráulico
2	Abrir la carcasa desde la pestañas	Prensa hidráulica portátil
3	Inspeccionar el interior de la carcasa	Lámpara
4	Medir diámetro del agujero	huincha
5	Pulir herida	Esmeril portátil
6	Limpiar la herida	escobilla
7	Prepara parche según medida agujero	chabeta de corte
8	Cementar la zona afectada	Brocha
9	Esperar secado de cemento	
10	Rellenar agujero con cojín	
11	Colocar parche en agujero	
12	Rodillamiento de parche	rodillo portátil
13	Inspección de parche	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Casco de seguridad</p>  <p>Guantes</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Mameluco</p>  <p>Zapatos de seguridad</p>  </div> </div>		
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 21: Hoja de Rutina Proceso – Cementado

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Cementado		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
caucho líquido		
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Suministrar adhesión para mantener unión de componentes antes de vulcanizar		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Montaje de casco en soporte	Soporte de llantas
2	Aplicar cemento de manera uniforme y continuo a la carzaza y banda de rodamiento	Brocha
3	Revisar que no existan grumos o cemento mal aplicado	
4	Esperar por secado de caucho líquido	
5		
6		
7		
8		
9		
10		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad  Guantes 		Mameluco  Zapatos de seguridad 
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 22: Hoja de Rutina Proceso – Rellenado

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Rellenado		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
goma cojín, caucho líquido		
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Uniformar textura de la carcasa para adhesión de banda de rodamiento.		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Inspeccionar por cumplimiento de hora del secado	Soporte de llantas
2	Rellenar cavidades de hombros	rodillo portátil
3	Rellenar huecos y agujeros de averías reparadas	rodillo portátil
4	Inspeccionar uniformidad de carcasa rellanada	
5		
6		
7		
8		
9		
10		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad  Guantes 		Mameluco  Zapatos de seguridad 
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 23: Hoja de Rutina Proceso – Preparación de banda

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Preparación de banda		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
goma cojín, caucho líquido, banda de rodamiento, manta de plástico		
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Uniformar textura de banda de rodamiento para adhesión de la carcasa.		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Identificar ancho y diseño de banda a ser preparada	Soporte de llantas
2	Medir la longitud de la banda a ser cortada, de acuerdo al tamaño de llanta	huincha
3	Cortar la banda a la medida requerida	chabeta de corte
4	Pulir los filos de la banda recortada, para dar textura	Esmeril portátil
5	Cementar la parte opuesta del labrado de la banda y los filos pulidos	brocha
6	Dejar secar el cemento, para evaporar los solventes	
7	Colocar plástico de protección en la zona cementada	
8		
9		
10		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad 	Mameluco 	Lentes de seguridad 
Guantes 	Zapatos de seguridad 	
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 24: Hoja de Rutina Proceso – Embandado

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Embandado		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
goma cojín, caucho líquido, banda de rodamiento		
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Aplicar una capa de material a base de goma cojín y una banda de tamaño apropiado pulida.		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Colocar cojin en tiras en los hombros de la carcasa	Soporte de llantas
2	Colocar la lamina cojin en toda la corona	
3	Inspeccionar que la carcasa no tenga huecos y heridas	
4	Planchado de cojín mediante rodillo	rodillo portátil
5	Colocar la banda de rodamiento requerida	
6	Verificar correcto centrado de la banda	
7	Colocar conjin en filos de la banda	
8	Empatar correctamente el diseño de la banda	
9	Colocar grapas de seguridad en empalme	engrapador industrial
10	Planchado de banda mediante rodillo hidráulico	rodillo hidráulico
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad  Guantes 		Mameluco  Zapatos de seguridad 
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

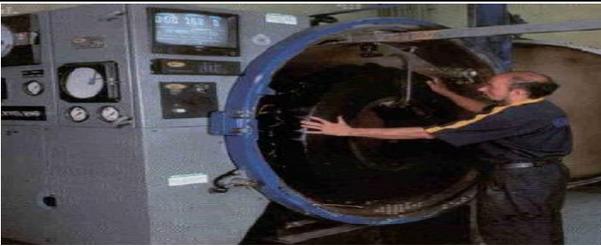
Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 25: Hoja de Rutina Proceso – Armado

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Armado		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Colocar heramientas de montaje para vulcanización.		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Colocar telas de vulcanización en la carcasa	Soporte de llantas
2	Colocar el envelope en la carcasa	Envelope
3	Colocar tubo y defensa de acuerdo a la medida del aro	Tubos
4	Colocar aro para vulcanización	Aros
5	Inflar con aire el tubo colocado (30 PSI Máximo)	
6	Conectar la bomba de vacío en válvula del envelope	
7	Inspeccionar correcto vaciado de aire entre envelope	
8		
9		
10		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad 		Mameluco 
Guantes 		Zapatos de seguridad 
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 26: Hoja de Rutina Proceso – Vulcanización

HOJA DE RUTINA DE PROCESO			
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción	
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Vulcanización		OPERARIO:	
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:	
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA			
N°	CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
1	Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN			
Suministrar y mantener cantidad correcta de calor y presión durante el período de tiempo determinado			
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	
1	Colocar las carcasas armadas en el interior de la autoclave	Autoclave	
2	Conectar las cañerías de vacío y el tubo de la autoclave		
3	Revisar correcto cerrado de puerta del autoclave		
4	Inicial ciclo de vulcanización mediante el panel de control		
5	Inspeccionar periódicamente (temperatura y presión)		
6	Inspeccionar descarga completa de presión para posterior apertura de puerta		
7	Abrir puerta de la autoclave, mediante uso de EPPs		
8	Retirar todas las cañerías colocadas en el proceso de armado		
9			
10			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Casco de seguridad  Guantes 		Mameluco  Zapatos de seguridad 	
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN			
			

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 28: Hoja de Rutina Proceso – Inspección Final

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Inspección Final		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	Nº OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Inspeccionar condiciones de reencauche para su aprobación.		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
Nº	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1	Colocar llanta vulcanizada en separadora	Separador hidráulico
2	Realizar inspección de todas las partes de la llanta (pestaña, lateral, hombros, corona, interior de la llanta)	
3	Realizar inspección del estado de la vulcanización de la llanta (banda de rodamiento uniforme y centrado)	
4	Aprobar y/o Desaprobar estado de reencauche	
5	Registrar la llanta reencauchada	
6		
7		
8		
9		
10		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad  Guantes 	Mameluco  Zapatos de seguridad 	
BOSQUEJO DE LA OPERACIÓN		
		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16: Resumen: Beneficio de la Propuesta Guías de Procedimientos Producción

ITEM	CAUSA RAIZ	Pérdidas Actuales Año S/.	Pérdidas Mejoradas Año S/.	Valor Esperado	Ahorro Año S/.
CrP4	No se cuenta con Procesos de Producción	S/. 1,920.00	S/. 1,536.00	80.00%	S/. 1,536.00
		S/. -			
		S/. 1,920.00	S/. 1,536.00	S/. 0.80	S/. 1,536.00

Los resultados fueron mayor productividad a lo actual, reflejados en 12 llantas producidas en 3 días actualmente a convertirse en 12 llantas producidas en 2 días.

Finalmente, obtenemos los beneficios al año de la propuesta por la Guías de Procedimientos Producción en S/. 1536.00 alcanzados a un 80% de valor esperado.

4.2.2. Sistema MRP II

Se desarrolló un sistema MRP II para la empresa Reencauchadora Ortega sac, en vista que no cuentan con una planificación de producción, requerimientos óptimos de materiales, conocimiento de la capacidad de producción, horas hombre y horas máquina que se requieren para la producción. Cabe mencionar que actualmente la empresa tiene un escaso control en el uso de la materia prima y en registrar y conocer el stock de los mismos, lo que generaba retrasos en la producción por casos de roturas de stock o tener la necesidad de adquirir los materiales de manera urgente a mayor precio. Esta herramienta se desarrolló teniendo cuenta las ventas históricas de los últimos 3 años, así también se determinó la cantidad de materiales que corresponden a la producción de 1 llanta reencauchada 7.50R16 de lona como también sus costos, lo que nos permitió la explosión del MRP para posteriormente pasar al desarrollo de las horas requeridas para la producción y conocer si la empresa cuenta con capacidad suficiente. Las causas que tienen como propuesta el sistema MRP II son las siguientes:

Causa Raíz CrP8: No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción producción

En el área de Cementado y Embandado la persona que realiza el trabajo con materiales de cemento líquido y goma cojín, encuentran mermas en promedio entre 80 ml y 150 gr respectivamente por llanta en proceso de reencauche. La cual al mes puede representar 42880 ml de caucho líquido y 12000 gr de goma cojín, con una producción de 536 unidades/año.

Causa Raíz CrP2: Falta Plan de Requerimiento por Materiales

No existen requerimientos de materiales para el abastecimiento de producción, perdiendo control del stock en almacén de materiales. Lo que conlleva, a que en ciertos períodos, se generen roturas de stock alterando los procesamientos de líneas por debajo de su capacidad de producción por no ser atendidos en las fechas que se requieren, sumando un costo en S/.4169.00 al año.

Causa Raíz CrL2: No se cuenta con un Programa de Compras

Al no contar con requerimientos óptimos de materiales, los pedidos no son lanzados a tiempo según programa de necesidad, ocasionando que los materiales no sean atendidos en las fechas que se requieren y se tenga que esperar que el proveedor realice el despacho o buscar alternativas de proveedores. Generando las compras urgentes de último momento y por los que se tuvo que pagar mayor precio por materiales incrementando el costo por llanta reencauchadas de S/.95.51 a S/.122.25 por compras urgentes.

Explicación de costos perdidos por las causas CrP8,CrP2,CrL2

Costo para la CrP8 : No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción

Para el cálculo que genera el 4% de mermas se contempló información como los kilos y litros por consumo de goma cojín y caucho líquido respectivamente, la cantidad de merma que sale por estos materiales, el precio de venta de la merma, debido a que la empresa REENCAUCHADORA ORTEGA SAC vende la merma que genera a terceros (servicentros de parche y enllante) para recuperar en cierta parte el costo por desperdicio. Si por cada llanta procesada 7.50 R16 se obtiene 150 gr de merma de goma cojín que en el año esto viene a ser apropiadamente 80,400 gr y así también se obtiene 80 mlt de merma de

caucho líquido que en el año esto viene a ser apropiadamente 39,360 mlt. Teniendo en cuenta el precio de venta de mermas se tiene una recuperación de S/. 2301.36 anual. **(ver anexo 07)**

Tabla 17: Costos de Mermas generadas en el año 2016

PRODUCTO	MES	PRODUCCION (UN/MES)	COSTO MP REQUERIDA TOTAL (S./ UN)	COSTO MP USADA (S./ UN)	COSTO MP MERMA (S./ UN)	COSTO TOTAL POR MERMAS (S./ AÑO)
LLANTA REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA	ene-16	44	S/. 122.25	S/. 117.41	S/. 4.84	S/. 212.89
	feb-16	46	S/. 95.51	S/. 91.73	S/. 3.78	S/. 173.88
	mar-16	46	S/. 95.51	S/. 91.73	S/. 3.78	S/. 173.88
	abr-16	44	S/. 122.25	S/. 117.41	S/. 4.84	S/. 212.89
	may-16	46	S/. 95.51	S/. 91.73	S/. 3.78	S/. 173.88
	jun-16	42	S/. 122.25	S/. 117.41	S/. 4.84	S/. 203.21
	jul-16	44	S/. 122.25	S/. 117.41	S/. 4.84	S/. 212.89
	ago-16	46	S/. 95.51	S/. 91.73	S/. 3.78	S/. 173.88
	sep-16	46	S/. 95.51	S/. 91.73	S/. 3.78	S/. 173.88
	oct-16	46	S/. 95.51	S/. 91.73	S/. 3.78	S/. 173.88
	nov-16	42	S/. 122.25	S/. 117.41	S/. 4.84	S/. 203.21
dic-16	44	S/. 122.25	S/. 117.41	S/. 4.84	S/. 212.89	
TOTAL COSTOS POR MERMAS (S./AÑO)						S/. 2,301.26

Fuente: Elaboración Propia.

Costo para la CrP2 : Falta Plan de Requerimiento por Materiales

El cálculo para determinar el costo por esta causa se hizo en base a información de las cantidades de llantas 7.50 R16 reencauchadas que se produjeron en el 2016 , ya que la cantidad producida fue de 536 unidades y su capacidad de producción era de 576 unidades. Por cada llanta no procesada se tiene un costo de oportunidad de S/. 104.23 por venta no generada,obteniendo un monto de S/. 4,169.00 anual. **(ver anexos 08-09-10)**

Tabla 18: Costos de Falta de producción en el año 2016

PRODUCTO	MES	PRODUCCION (UN/MES)	CAPACIDAD PRODUCCION (UN/MES)	LLANTAS NO PRODUCIDAS (UN/MES)	UTILIDAD POR VENTA (UN/MES)	PERDIDA DE UTILIDAD (UN/MES)
LLANTA REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA	ene-16	44	48	4	S/. 104.23	S/. 416.90
	feb-16	46	48	2	S/. 104.23	S/. 208.45
	mar-16	46	48	2	S/. 104.23	S/. 208.45
	abr-16	44	48	4	S/. 104.23	S/. 416.90
	may-16	46	48	2	S/. 104.23	S/. 208.45
	jun-16	42	48	6	S/. 104.23	S/. 625.35
	jul-16	44	48	4	S/. 104.23	S/. 416.90
	ago-16	46	48	2	S/. 104.23	S/. 208.45
	sep-16	46	48	2	S/. 104.23	S/. 208.45
	oct-16	46	48	2	S/. 104.23	S/. 208.45
	nov-16	42	48	6	S/. 104.23	S/. 625.35
	dic-16	44	48	4	S/. 104.23	S/. 416.90
TOTAL PERDIDAS UTILIDAD (S/.AÑO)						S/. 4,169.00

Fuente: Elaboración Propia.

Costo para la CrL2 : No se cuenta con un Programa de Compras

Para determinar el costo de esta causa y la consecuencia que genera el inadecuado aprovisionamiento de materiales, se tomó en cuenta la información de las veces que se realizaron compras urgentes en el 2016. Generando las compras urgentes de último momento y por los que se tuvo que pagar mayor precio por materiales incrementando el costo por llanta reencauchadas de S/.95.51 a S/.122.25 por compras urgentes.

Tabla 19: Costos por Compras no Programadas en el 2016

PRODUCTO	MES	PRODUCCION (UN/MES)	COMPRAS MP REGULAR (UN/MES)	COMPRAS MP URGENTE (UN/MES)	GASTO TOTAL COMPRAS MP REGULAR (UN/AÑO)
LLANTA REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA	ene-16	44		S/. 122.25	S/. 1,176.68
	feb-16	46	S/. 95.51		
	mar-16	46	S/. 95.51		
	abr-16	44		S/. 122.25	S/. 1,176.68
	may-16	46	S/. 95.51		
	jun-16	42		S/. 122.25	S/. 1,123.20
	jul-16	44		S/. 122.25	S/. 1,176.68
	ago-16	46	S/. 95.51		
	sep-16	46	S/. 95.51		
	oct-16	46	S/. 95.51		
	nov-16	42		S/. 122.25	S/. 1,123.20
	dic-16	44		S/. 122.25	S/. 1,176.68
TOTAL COSTOS POR MERMAS (S/.AÑO)					S/. 6,953.13

El siguiente cuadro muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 6,953.13 anual.

Desarrollo de la propuesta: Sistema MRP II

Para el desarrollo del sistema MRP II, se partió del pronóstico de ventas para el año 2017 meses de Setiembre – Diciembre con datos históricos de los últimos años, usando el método de regresión lineal y análisis de datos en el libro de Excel se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 20: Pronostico de demanda para el año 2016

Año	mes	DD proyectada	IE	Pronóstico estacional
2017	ene	45	0.97	44
	feb	45	1.03	46
	mar	45	1.05	47
	abr	45	1	45
	may	45	1.02	46
	jun	46	0.94	43
	jul	46	0.99	46
	ago	46	1.03	47
	sep	46	1.02	47
	oct	46	0.97	45
	nov	46	1.02	47
	dic	46	0.97	45

Fuente: Elaboración Propia.

Al obtener los resultados del pronóstico se procedió con el desarrollo del Plan maestro de producción para las llantas reencauchadas 7.50 R16 (*ver anexos*), resultando la siguiente tabla resumen de órdenes de producción.

Tabla 21: Órdenes de Producción Emitidas 2017 (PMP)

Tabla de ordenes de Producción Emitidas (PMP)

	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	10	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9
Producción agregada	10	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9

Fuente: Elaboración Propia.

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)

DESCRIPCIÓN	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LLANTA 7.50 R 16 LONA	10	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9

MRP

Artículo	Tamaño del lote	Plazo	En inventario	Nivel	SS												
COMPONENTE 1: LLANTA EMPASTADA																	
	unidad/lanta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU1	1.0000	8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9

Stock Inicial : 0
 Tamaño de lote : LxL SS 0
 Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9
Entradas Previstas																	
Stock Final	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4
Necesidades Netas		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9
Pedidos Planeados		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9
Lanzamiento de ordenes		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9

Material 1: Banda de Rodamiento

¿Quién lo requiere?	unidad/lanta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LLANTA PRECURADA	1	8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9
Total		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9

Stock Inicial : 20
 Tamaño de lote : 30 SS 0
 Lead-time entrega : 2

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9
Entradas Previstas				30		30			30		30			30		30	
Stock Final	20	12	-	18	7	25	13	1	22	10	28	16	5	19	7	25	16
Necesidades Netas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de ordenes	-	30	-	30	-	-	30	-	30	-	-	30	-	30	-	-	-

Material 2: Caucho líquido

¿Quién lo requiere?	unid./llanta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	500.00	4,000	6,000	6,000	5,500	6,000	6,000	6,000	4,500	6,000	6,000	6,000	5,500	8,000	6,000	6,000	4,500
Total		4,000	6,000	6,000	5,500	6,000	6,000	6,000	4,500	6,000	6,000	6,000	5,500	8,000	6,000	6,000	4,500

Stock Inicial : 10000
 Tamaño de lote : 16000 **SS** 0
 Lead-time entrega : 2

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		4,000	6,000	6,000	5,500	6,000	6,000	6,000	4,500	6,000	6,000	6,000	5,500	8,000	6,000	6,000	4,500
Entradas Previstas				16,000		16,000		-	16,000			16,000		16,000		16,000	
Stock Final	10000	6,000	-	10,000	4,500	14,500	8,500	2,500	14,000	8,000	2,000	12,000	6,500	14,500	8,500	18,500	14,000
Necesidades Netas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de ordenes		16,000	-	16,000	-	-	16,000	-	-	16,000	-	16,000	-	16,000	-	-	-

Material 3: Goma Cojín

¿Quién lo requiere?	unid./llanta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	1250.00	10,000	15,000	15,000	13,750	15,000	15,000	15,000	11,250	15,000	15,000	15,000	13,750	20,000	15,000	15,000	11,250
Total		10,000	15,000	15,000	13,750	15,000	15,000	15,000	11,250	15,000	15,000	15,000	13,750	20,000	15,000	15,000	11,250

Stock Inicial : 30000
 Tamaño de lote : 40000 **SS** 0
 Lead-time entrega : 2

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		10,000	15,000	15,000	13,750	15,000	15,000	15,000	11,250	15,000	15,000	15,000	13,750	20,000	15,000	15,000	11,250
Entradas Previstas				40,000		40,000			40,000		40,000			40,000		40,000	
Stock Final	30000	20,000	5,000	30,000	16,250	1,250	26,250	11,250	-	25,000	10,000	35,000	21,250	1,250	26,250	11,250	-
Necesidades Netas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de ordenes		40,000	-	-	40,000	-	-	40,000	-	40,000	-	-	40,000	-	-	-	-

Material 4: Parche

¿Quién lo requiere?	unid/llanta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	3.00	24	36	36	33	36	36	36	27	36	36	36	33	48	36	36	27
Total		24	36	36	33	36	36	36	27	36	36	36	33	48	36	36	27

Stock Inicial : 100
 Tamaño de lote : 200 **SS** 0
 Lead-time entrega : 2

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		24	36	36	33	36	36	36	27	36	36	36	33	48	36	36	27
Entradas Previstas					200						200						200
Stock Final	100	76	40	4	171	135	99	63	36	-	164	128	95	47	11	175	148
Necesidades Netas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes		-	200	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	200	-	-	-

Material 5: Carcaza

¿Quién lo requiere?	unid/llanta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	1	8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9
Total		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9

Stock Inicial : 30
 Tamaño de lote : 50 **SS** 0
 Lead-time entrega : 2

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9
Entradas Previstas				50					50				50				50
Stock Final	30	22	10	48	37	25	13	1	42	30	18	6	45	29	17	5	46
Necesidades Netas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes		-	50	-	-	-	50	-	-	-	50	-	-	-	50	-	-

El siguiente paso es conocer el inventario a la fecha y el lead time de los materiales que se requiere para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16.

Tabla 22: Archivo maestro de inventario

ARCHIVO MAESTRO DE INVENTARIO

Materiales	UM	Nivel	Inventario disponible	Tamaño del lote	Plazo (SEM)	SS
LLANTA 7.50 R 16 LONA	UN	0	6	LxL	1	4
Carcaza	UN	2	30	50	2	0
Banda de Rodamiento	UN	1	20	30	2	0
Goma Cojín 1.3 mm / 5kg	GR	2	30000	40000	2	0
Caucho líquido	MLT	2	10000	16000	2	0
Parches	UN	2	100	200	2	0

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente se calcula la cantidad de materiales que se requieren por unidad producida, para que después sea calculado de acuerdo al batch (12 llantas).

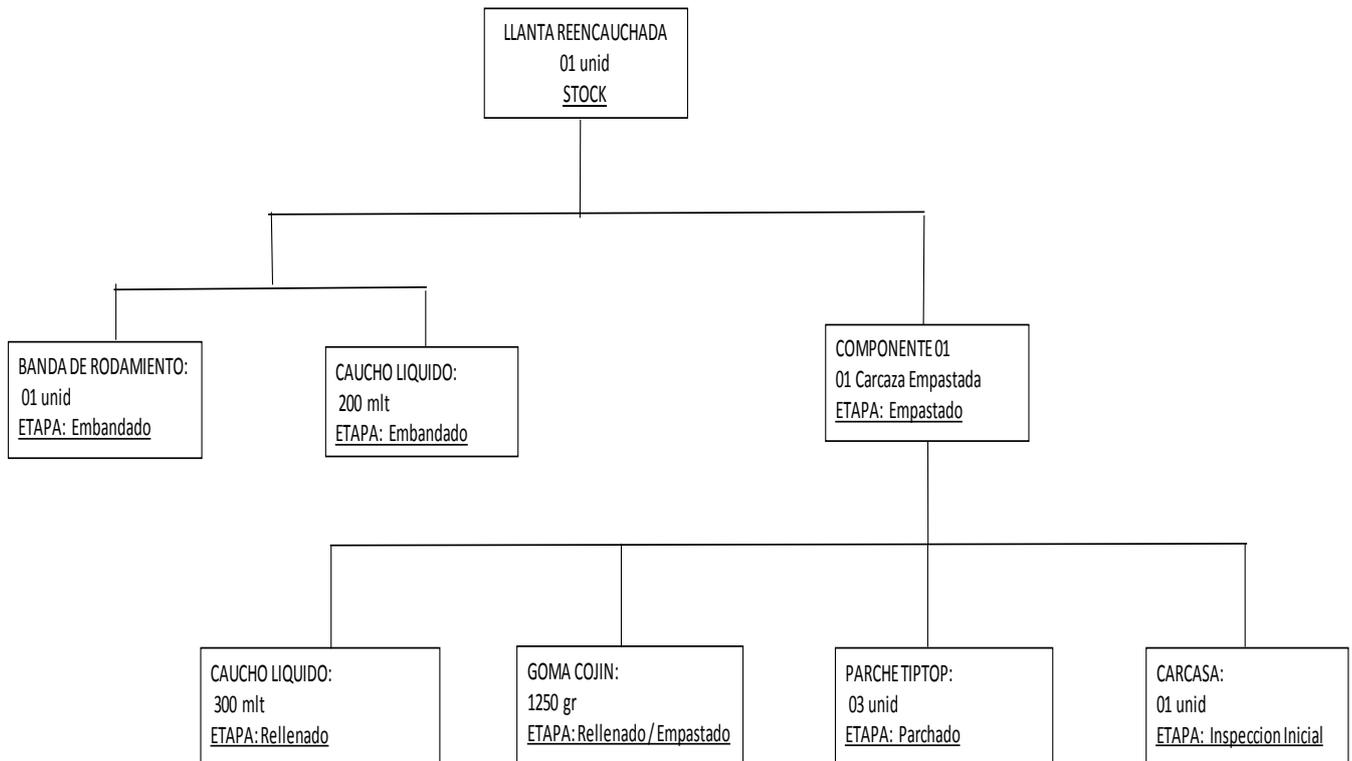
Tabla 23: Lista de Materiales - BOM

LLANTA 7.50 R 16 LONA		12	BATCH/semanal
MATERIAL	UM	UM/PRENDA	UM/BATCH
Carcaza	UN	1.0000	12
Banda de Rodamiento	UN	1.0000	12.00
Goma Cojín 1.3 mm / 5kg	GR	1250.0000	15000
Caucho Ilíquido	MLT	500.0000	6000
Parches	UN	3.0000	36.00

Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente paso es el desarrollo de la matriz MRP teniendo en cuenta los niveles y cantidades de materiales que se requiere, para obtener la tabla de órdenes de aprovisionamiento.

ESQUEMA 8: Niveles para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24: Ordenes de aprovisionamiento

Ordenes de Aprovisionamiento

DESCRIPCIÓN MATERIAL	Semana																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
LLANTA 7.50 R 16 LONA	8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9	} PROGRAMA DE PRODUCCIÓN
Carcaza	50	-	-	-	-	50	-	-	-	50	-	-	-	50	-	-	
Banda de Rodamiento	30	-	30	-	-	30	-	30	-	-	30	-	30	-	-	-	} PROGRAMA DE COMPRA
Goma Cojín 1.3 mm / 5kg	40,000	-	-	40,000	-	-	40,000	-	40,000	-	-	40,000	-	-	-	-	
Caucho líquido	16,000	-	16,000	-	-	16,000	-	-	16,000	-	16,000	-	16,000	-	-	-	
Parches	-	200	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	200	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia.

En seguida se determina las estaciones de trabajo para la producción de los polos, así mismo la cantidad de máquinas y trabajadores que se tienen disponibles, también se calcula el maestro de puesto de trabajo de trabajo.

Tabla 25: Estaciones de trabajo para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16.

<u>CODIGO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>SKU/COMPONENTE</u>	<u>N° DE TRABAJADORES</u>	<u>N° DE MAQ/ EQUIPOS</u>
A	Inspección Inicial	LLANTA 7.50 R 16 LONA	1	1
B	Raspado	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
C	Reparación	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
D	Parchado	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
E	Cementado	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
F	Rellenado	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
G	Preparación de Bandas	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
H	Embandado	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
I	Armado	LLANTA 7.50 R 16 LONA	1	1
J	Vulcanizado	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
K	Descargue y Desarmado	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1
L	Inspección Final	LLANTA 7.50 R 16 LONA		1

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 26: Maestro de puestos de trabajo para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Capacidad (Und/día)</u>	<u>Hrs dispon día</u>	<u>Días por semana</u>	<u>Actividad1 Preparación</u>	<u>Actividad2 Mano Obra</u>	<u>Actividad3 Tiemp Maq</u>	<u>Factor de velocidad</u>
A	Inspección Inicial	6	1.00	2		HH	HM	1.00
B	Raspado	6	0.50	2		HH	HM	1.00
C	Reparación	6	1.00	2		HH	HM	1.00
D	Parchado	6	1.00	2		HH	HM	1.00
E	Cementado	6	2.50	2		HH	HM	1.00
F	Rellenado	6	1.00	2		HH	HM	1.00
G	Preparación de Bandas	6	2.00	2		HH	HM	1.00
H	Embandado	6	1.00	2		HH	HM	1.00
I	Armado	6	0.33	2		HH	HM	1.00
J	Vulcanizado	6	3.17	2		HH	HM	1.00
K	Descargue y Desarmado	6	0.50	2		HH	HM	1.00
L	Inspección Final	6	0.33	2		HH	HM	1.00

Fuente: Elaboración Propia.

Después de tener la información anterior se procede a desarrollar la hoja de ruta de acuerdo a los puestos de trabajo para que posteriormente se de paso a la lista de capacidades (BOC).

Tabla 27: Hoja de ruta para la producción de llantas reencauchadas 7.50 R16.

Material			Puesto de trabajo	Actividad	Actividad	Actividad	Producción	Min / Unid	Min / Unid	Min / Unid
Código	Descripción	Unid	Código	Produccion (mints)	(# -hombre)	(#-máq)	(unid)	Proceso	Mano obra	Máquina
A	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Inspección Inicial	10	1	1	6	2	5	3
B	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Raspado	5		1	6	1	2	2
C	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Reparación	10		1	6	2	4	4
D	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Parchado	10		0	6	6	4	-
E	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Cementado	25		0	6	10	15	-
F	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Rellenado	10		0	6	4	6	-
G	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Preparación de Bandas	20		0	6	10	10	-
H	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Embandado	10		1	6	2	4	4
I	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Armado	20	1	1	6	4	10	6
J	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Vulcanizado	190		1	6	5	5	180
K	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Descargue y Desarmado	30		1	6	10	10	10
L	LLANTA 7.50 R 16 LONA	Unid	Inspección Final	20		1	6	5	10	5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Lista de Capacidades (BOC) Min/ Und

Producto	A			B			C			D			E			F			G			H			I			J			K			L		
	Proceso	Hombre	Equipo																																	
LLANTA 7.50 R 16 LONA	2	5	3																																	
LLANTA 7.50 R 16 LONA				1	2	2																														
LLANTA 7.50 R 16 LONA							2	4	4																											
LLANTA 7.50 R 16 LONA										6	4	0																								
LLANTA 7.50 R 16 LONA													10	15	0																					
LLANTA 7.50 R 16 LONA															4	6	0																			
LLANTA 7.50 R 16 LONA																10	10	0																		
LLANTA 7.50 R 16 LONA																			2	4	4															
LLANTA 7.50 R 16 LONA																						4	10	6												
LLANTA 7.50 R 16 LONA																								5	5	180										
LLANTA 7.50 R 16 LONA																										10	10	10								
LLANTA 7.50 R 16 LONA																															5	10	5			

Fuente: Elaboración Propia.

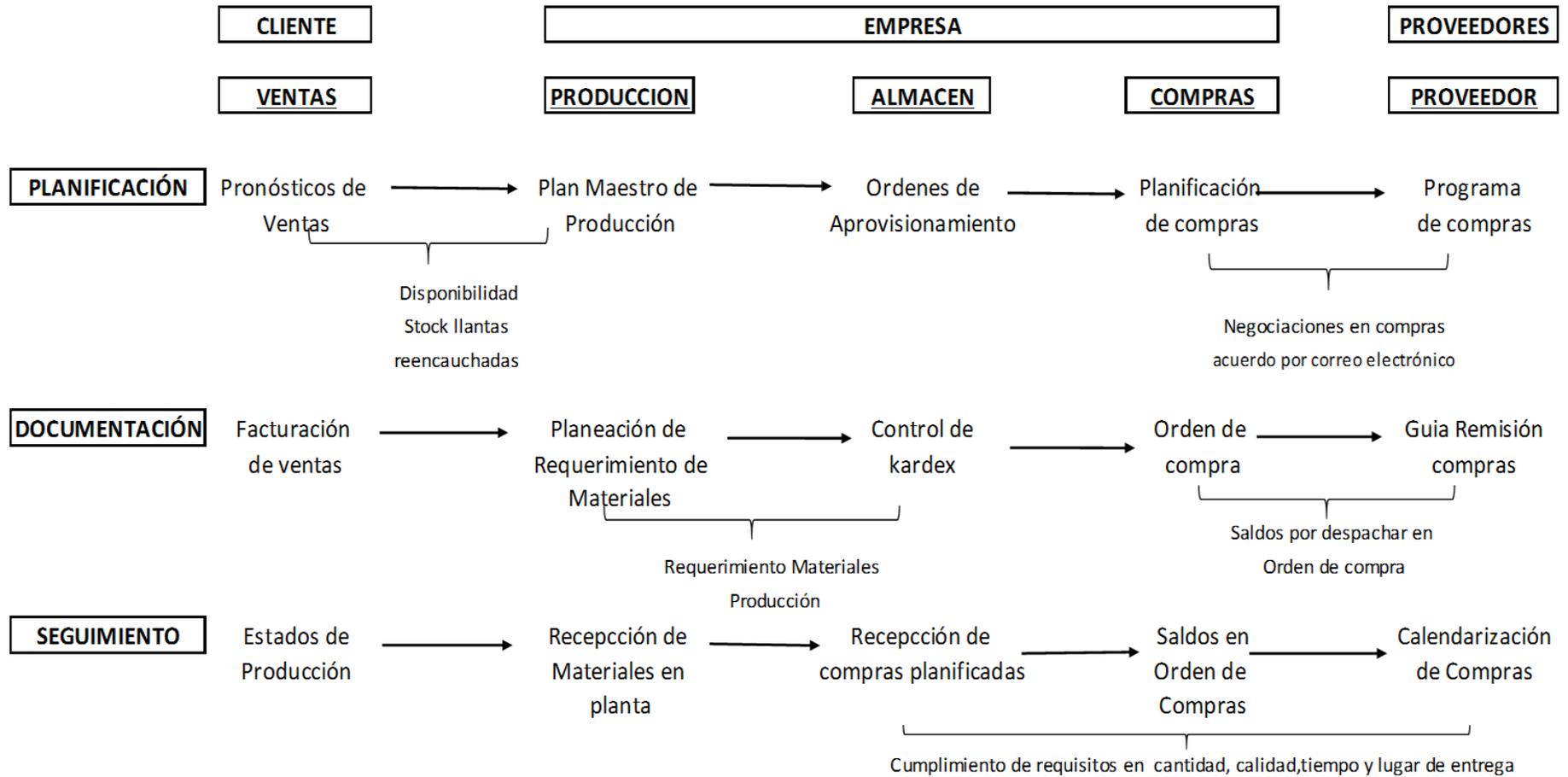
Con la información anterior se desarrolla la planeación de necesidades de capacidad teniendo en cuenta los tiempos de proceso, horas hombre y el tiempo de maquinado por estación de trabajo para las 16 semanas que corresponde a los meses de Setiembre a diciembre del 2016, obteniendo la siguiente tabla resumen.

Tabla 29: Planeación de necesidades de capacidad

Resumen CRP																																					
SEM	Periodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D			Tiempos E			Tiempos F			Tiempos G			Tiempos H			Tiempos I			Tiempos J			Tiempos K			Tiempos L		
		Proceso	Hombre	Equipo																																	
		Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs
	Planificación	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	5.00	5.00	0.00	2.00	2.00	0.00	4.00	4.00	0.00	2.00	2.00	2.00	0.67	0.67	0.67	6.33	6.33	6.33	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67
S1	Horas	0.27	0.67	0.40	0.13	0.27	0.27	0.27	0.53	0.53	0.80	0.53	-	1.33	2.00	-	0.53	0.80	-	1.33	1.33	-	0.27	0.53	0.53	0.53	1.33	0.80	0.67	0.67	24.00	1.33	1.33	1.33	0.67	1.33	0.67
	Capacidad																																				
S2	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S3	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S4	Horas	0.37	0.92	0.55	0.18	0.37	0.37	0.37	0.73	0.73	1.10	0.73	-	1.83	2.75	-	0.73	1.10	-	1.83	1.83	-	0.37	0.73	0.73	0.73	1.83	1.10	0.92	0.92	33.00	1.83	1.83	1.83	0.92	1.83	0.92
	Capacidad																																				
S5	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S6	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S7	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S8	Horas	0.30	0.75	0.45	0.15	0.30	0.30	0.30	0.60	0.60	0.90	0.60	-	1.50	2.25	-	0.60	0.90	-	1.50	1.50	-	0.30	0.60	0.60	0.60	1.50	0.90	0.75	0.75	27.00	1.50	1.50	1.50	0.75	1.50	0.75
	Capacidad																																				
S9	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S10	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S11	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S12	Horas	0.37	0.92	0.55	0.18	0.37	0.37	0.37	0.73	0.73	1.10	0.73	-	1.83	2.75	-	0.73	1.10	-	1.83	1.83	-	0.37	0.73	0.73	0.73	1.83	1.10	0.92	0.92	33.00	1.83	1.83	1.83	0.92	1.83	0.92
	Capacidad																																				
S13	Horas	0.53	1.33	0.80	0.27	0.53	0.53	1.07	1.07	1.60	1.07	-	-	2.67	4.00	-	1.07	1.60	-	2.67	2.67	-	0.53	1.07	1.07	1.07	2.67	1.60	1.33	1.33	48.00	2.67	2.67	2.67	1.33	2.67	1.33
	Capacidad																																				
S14	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S15	Horas	0.40	1.00	0.60	0.20	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	-	2.00	3.00	-	0.80	1.20	-	2.00	2.00	-	0.40	0.80	0.80	0.80	2.00	1.20	1.00	1.00	36.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Capacidad																																				
S16	Horas	0.30	0.75	0.45	0.15	0.30	0.30	0.30	0.60	0.60	0.90	0.60	-	1.50	2.25	-	0.60	0.90	-	1.50	1.50	-	0.30	0.60	0.60	0.60	1.50	0.90	0.75	0.75	27.00	1.50	1.50	1.50	0.75	1.50	0.75
	Capacidad																																				

Fuente: Elaboración Propia.

ESQUEMA 9: Operaraciones de la Cadena de Suministro



Fuente: Elaboración Propia.

CRM (Customer Relationship Management)

Gestión de las relaciones con clientes

Los datos estadísticos obtenidos por Ventas, nos llevó a catalogar a las empresas ETASA y ETHSA como nuestros principales clientes, centralizando nuestros servicios y productos en llanta reencauchada 7.50R16 de lona.

Es por eso, que la empresa REENCAUCHADORA ORTEGA propone y acuerda con éstos clientes un “Programa de Despacho” por ventas, como compromiso de compra por el cliente, a mutuo beneficio bajo mejores condiciones de facturación por venta y pago en Letra a 7 días.

A fin de garantizar las recepciones del cliente por venta en cantidades y fechas planificadas según emisión de las Órdenes de Compra de los clientes.

PROGRAMA DE DESPACHO

MES	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Producción agregada	10	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9
ETASA	5	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	4
ETHSA	5	6	6	5	6	6	6	5	6	6	6	5	6	6	6	5

SRM (Supplier Relationship Management)

Gestión de las relaciones con los proveedores

Los datos estadísticos obtenidos por Compras de materiales de reencauche, nos llevó a catalogar a la empresa INDELBAND como nuestro proveedor exclusivo, debido a que cuenta con una amplia gama de stock en sus 3 filiales en la ciudad de Lima, centralizando contactos para su aprovisionamiento en materiales de reencauche.

Es por eso, que la empresa REENCAUCHADORA ORTEGA propone y acuerda con éste proveedor un “Programa de Aprovisionamiento” por compras, como compromiso de abastecimiento por el proveedor a mutuo beneficio, bajo mejores condiciones de facturación en compra y pago anticipado en 2 días por giro a cuenta bancaria.

A fin de garantizar las entregas del proveedor por abastecimiento en cantidades y fechas planificadas según emisión de las Órdenes de Aprovisionamiento de la empresa.

Programa de Aprovisionamiento

DESCRIPCIÓN MATERIAL	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LLANTA 7.50 R 16 LONA	8	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	16	12	12	9
Carcasa (unidad)	50	-	-	-	-	50	-	-	-	50	-	-	-	50	-	-
Banda de Rodamiento (unidad)	30	-	30	-	-	30	-	30	-	-	30	-	30	-	-	-
Goma Cojín 1.3 mm / 5kg (gr)	40,000	-	-	40,000	-	-	40,000	-	40,000	-	-	40,000	-	-	-	-
Caucho líquido (mlt)	16,000	-	16,000	-	-	16,000	-	-	16,000	-	16,000	-	16,000	-	-	-
Parches (unidad)	-	200	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	200	-	-	-

EMPRESA

La gestión de la cadena de suministros

Se inicia con el proceso de Planificación, según Plan de Requerimiento de Producción y órdenes de Aprovisionamiento obtenidos por estudio estadístico y acuerdo de compra con sus clientes centralizados ETASA y ETHSA.

Lo anterior activa el proceso de compras, el cual garantiza que el proceso de fabricación disponga de óptimas cantidades de materia prima en los momentos indicados para llevar a cabo la producción.

Una vez, que la Orden de compra es enviada al proveedor vía correo electrónico, se procede al seguimiento del mismo, velando que se cumplan los acuerdos negociados según Programa de Aprovisionamiento.

Al arribar la mercadería a nuestras instalaciones, Almacén verifica y constata que la mercadería este conforme según Orden de Aprovisionamiento emitida. En seguida se procede al registro y control de almacenes a fin de evitar roturas de stock para los procesos de producción.

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)

DESCRIPCIÓN	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Producto (Presentación)																
LLANTA 7.50 R 16 LONA	10	12	12	11	12	12	12	9	12	12	12	11	12	12	12	9

Además de los anteriores procesos operacionales, se conforman los siguientes procesos de transaccionales o de apoyo:

Gestión de la Información:

Documentación:

Ventas: Registro de ventas, cuantificación de la demanda por ventas productos.

Producción: Plan de Maestro de Producción, Programación de cantidades a producir

Almacén: Control Kardex, disponibilidad de stock.

Compras: Orden de Compra, requerimientos de compra en cantidad, tiempo y lugar de entrega

Proveedor: Facturaciones, Guía de Remisión (abastecimientos de materiales) , Orden de compra (copia original y saldos)

Clientes: Disponibilidad de stock a la venta

Requisitos:

Ventas: Stock llantas reencauchadas 7.50R16

Producción: Lista de Materiales de Producción llantas reencauchadas 7.50R16

Almacén: Cantidad y Especificaciones Materia Prima

Compras: Facturaciones, Guía de Remisión proveedor

Proveedor: Acuerdos de cumplimiento Programación de compras

Tabla 30: Emisión Requerimiento de Materiales para Producción

EMISION REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA PRODUCCIÓN					
FECHA	# REQUERIMIENTO	PRODUCTO	CANTIDAD /LLANTAS	BATC H01	BATC H02
15/06/2018	RQP001	LLANTA 7.50 R16	12	6	6

MATERIAL	UM	CONSUMO	SUBPRODUCTO	TOTAL/UNID	BATC H
Carcaza	UN	1.0000	0	1	6
Banda de Rodamiento	UN	1.0000	0	1	6
Goma Cojín 1.3 mm / 5kg	GR	1100.0000	150	1250	7500
Caucho líquido	MLT	420.0000	80	500	3000
Parches	UN	3.0000	0	3	18

Fuente: Elaboración Propia

Concluyendo con el desarrollo del MRP II se pudo determinar que la empresa puede satisfacer la demanda proyectada, debido a que cuenta con capacidad en planta para producir los pedidos de los clientes satisfaciendo la demanda.

Los beneficios que se obtienen con el sistema MRP II son la disminución de inventarios y los tiempos de espera de producción y entrega de materiales y productos terminados, incrementando la eficiencia del trabajo. A continuación se muestra los costos por causas raíces antes y después del desarrollo del MRP II.

Tabla 31: Resumen: Beneficio de la Propuesta MRP II

ITEM	CAUSA RAZIZ	PROPUESTA DE MEJORA		Pérdidas Actuales Año S/.	Pérdidas Mejoradas Año S/.	Valor Esperado	Ahorro Año S/.
		HERRAMIENTA	ELEMENTO				
CrP8	No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción	MRP	Plan de Requerimientos de Producción	S/. 2,301.26	S/. -	VM100%	S/. 2,301.26
CrP2	Falta Plan de Requerimiento por Materiales	MRP	Lista de Materiales BOOM	S/. 4,169.00	S/. -	VM100%	S/. 4,169.00
CrL2	No se cuenta con un Programa de Compras	MRP	Programación Ordenes de Aprovisionamiento	S/. 733.52	S/. -	VM100%	S/. 733.52
				S/. 7,203.78	S/. -	TOTAL	S/. 7,203.78

Fuente: Elaboración Propia.

El desarrollo del sistema MRP nos permite conocer y tomar decisiones en beneficio de las dos áreas (Logística y producción) referente a las fechas de lanzamientos de pedidos, la cantidad de materiales que voy a requerir para cierta cantidad de producción, como también si la cantidad de MO y maquinaria es suficiente de acuerdo a las horas de trabajo, de tal modo que se compre lo necesario y evitar compras excedentes que generan costos de almacenamiento o también el caso de las roturas de stock que terminan afectando a los costos, debido a que se tienen que realizar compras urgentes pagando mayor precio.

En la figura N° 31 observamos que el costo perdido inicialmente es de S/. 7,203.78 y con el desarrollo de la herramienta se espera lograr una recuperación del 100%.

4.2.3. Herramienta 5S

Para que la propuesta de implementación se desarrolle de acuerdo a los procedimientos planteados, se debe antes empezar por preguntarnos si el ambiente de trabajo es el adecuado para el desarrollo de las operaciones y del personal, con esto se inicia el planteamiento de la propuesta de las 5S, lo que nos permite identificar los objetos que nos sirven y los que no, descartarlos, de la misma manera tener identificado los materiales, documentos y objetos para su fácil ubicación y esto se logra con stickers rotulados, con tarjetas de identificación de materiales necesarios e innecesarios, para dar paso al orden, limpieza, estandarización y practica continua de la herramienta.

Causa Raíz CRL3: Falta de orden en el almacenamiento de materia prima y producto terminado

El almacén de la empresa tiene un área de 40 m² lo que indica que se tiene un espacio reducido para almacenar los diversos materiales y productos en proceso, esto se agrava aún más debido que los materiales no se encuentran rotulados para su fácil identificación y ubicación, adicional a ello no manejan un orden en los estantes, combinando ambos productos que hace que el operario de almacén se toma mayor tiempo en la búsqueda de lo que le solicitan.

Explicación de costos perdidos por las causas CrL3

Costo para la CrL3: Falta de orden en el almacenamiento de MP y PT

La falta de orden genera que el personal encargado de almacén se toma mayor tiempo en ubicar y despachar lo que le solicitan, es por ese motivo que para el costeo de esta causa se tomó en cuenta el salario del personal de almacén, del cortador y vendedor, todos ellos por tiempo que tienen que esperar para el despacho, con el cálculo de la salario por hora y la cantidad de requerimientos que son solicitados a diario en almacén, obteniendo el siguiente resultado de S/. 720 al año.

Tabla 32: Costo por Remuneración Personal Almacén

Remuneración	S/.Mes
Ventas	S/. 900.00

Almacenero	S/. 600.00
------------	---------------

Tabla 33: Costo por tiempo de ubicación de Materiales

Personal	Salario / Dia	Salario / Hr
Almacenero	S/. 25.00	S/. 2.50

Tiempo promedio ubicación batch/día	Hr
	0.50

Costo por Ubicación Materiales/Batch-día	Costo por Ubicación Materiales/Batch-semana	Costo por Ubicación Materiales/Batch-mes	Costo por Ubicación Materiales/Batch-año
S/. 1.25	S/. 3.75	S/. 15.00	S/. 180.00

Tabla 34: Costo por tiempo de ubicación de Producto Terminado

Personal	Salario / Dia	Salario / Hr
Ventas	S/. 37.50	S/. 3.75

Tiempo promedio ubicación PT/día	Hr
	0.50

Costo por Ubicación Materiales/Batch-día	Costo por Ubicación Materiales/Batch-semana	Costo por Ubicación Materiales/Batch-mes	Costo por Ubicación Materiales/Batch-año
S/. 1.88	S/. 11.25	S/. 45.00	S/. 540.00

Fuente:Elaboración Propia.

Desarrollo de la propuesta: Herramienta 5S

Esta herramienta se desarrollo realizando un estudio de diagnóstico en las distintas áreas que comprenden en la empresa Reencauchadora Ortega sac (oficina administrativa, áreas de producción y almacén), teniendo en cuenta los métodos necesarios para la aplicación de metodología de las 5S, se diseñó un modelo de propuesta para la mejora en las distintas áreas, la siguiente tabla nos muestra todos los pasos que se deben seguir para el desarrollo de la propuesta.

Tabla 35: Diseño de la propuesta de implementación de la metodología 5S

METODOLOGÍA DE LAS 5 S	SERI (CLASIFICAR)	<p>Se diseñará un formato que permita registrar e identificar los productos, maquinarias y objetos necesarios e innecesarios (estado y cantidad).</p> <p>Asimismo se usará la tarjeta roja (metodología de las 5S) a fin de poder tener un control adecuado de dichos elementos y la eliminación de los objetos innecesarios.</p>
	SEITON (ORDENAR)	<p>Se establecerá un lugar adecuado a cada uno de los productos y objetos que se encuentran en las distintas áreas, de acuerdo a su criticidad y rotación.</p> <p>Asimismo se elaborara un plano con la distribución y localización de estos mismos, con la finalidad de poder ser ubicados fácilmente.</p>
	SEISO (LIMPIAR)	<p>Se identificara las zonas graves de suciedad, además el tipo de suciedad y los elementos que la conforman.</p> <p>Asimismo se usará la tarjeta amarilla (metodología de las 5S) con la finalidad de poder tomar acciones necesarias, que permitan mantener un control adecuado y mantener dicha área en óptimas condiciones que permitan al trabajador realizar su trabajo en una ambiente agradable.</p>
	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	<p>Se establecerán normas y disposiciones (limpieza y seguridad), así como la implementación de señalizaciones, que permitan facilitar el uso de herramientas y materiales, además el uso adecuado de los elementos de protección personal (epp) por parte de los trabajadores en las diferentes áreas.</p>
	SHITSUKE (DISCIPLINA)	<p>Se capacitara al personal a fin de poder crear una cultura laboral que les permita mantener las áreas de trabajo en óptimas condiciones en base a las normas y disposiciones establecidas.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3.1. Diagnóstico de las áreas de Reencauchadora Ortega sac

• Oficina Administrativa

La Oficina administrativa se encuentra conformada por 02 escritorios y equipos de cómputo, la cual se encuentra lleno de documentos y solamente algunos registros de la empresa se encuentran en orden.

ANTES 5'S

DESPUÉS 5'S

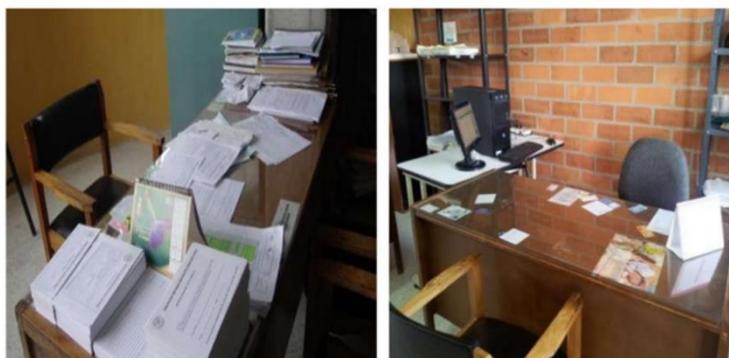


Figura 28.

Diagnóstico de la oficina administrativa

Fuente: Elaboración Propia.

• Área de Almacén

El almacén de la empresa se encuentra en totalmente desorganizado, debido que no hay un lugar específico para los diferentes productos terminados y materiales, además que no se encuentran codificados, en este se pudo apreciar distintos tipos de materiales innecesarios que ocupan un espacio dentro de dicho lugar. Además debido al desorden en el que se encuentra dicho almacén no se sabe con exactitud la cantidad de materiales que tienen, por lo que esto conlleva a una sobre producción o rotura de stock de los materiales con mayor frecuencia de consumo.

ANTES 5'S

DESPUÉS 5'S



Figura 29. Diagnóstico del área de almacén Materia prima

ANTES 5'S

DESPUÉS 5'S



Figura 30. Diagnóstico del área de almacén Insumos

Fuente: Elaboración Propia.

- **Área de Ventas**

El área comercial se encuentra organizada en forma de apilación, montando una llanta sobre otra, originando desorden y largos tiempos en ubicación de los productos. Todo ello debido que no hay un lugar específico para los diferentes productos terminados (estantates). Éstos mejorarían el orden, espacio y ubicación de los mismos cuando sean requeridos.



ANTES 5'S

DESPUÉS 5'S

Figura 31. Diagnóstico del área de ventas

Fuente: Elaboración Propia.

- **Área de Producción**

El área de producción de la empresa se encuentra totalmente desorganizado, debido a que los espacios se encuentran obstruidos por diversos materiales, además que no presentan un ambiente limpio por exposición de remanentes por uso de materiales.

ANTES 5'S



Figura 32. Diagnóstico del área de Producción

Fuente: Elaboración Propia.

DESPUÉS 5'S



Figura 33. Diagnóstico del área de Producción

Fuente: Elaboración Propia.

Herramientas para el desarrollo de las 5S

¿Cómo aplicar las 5S?

Objetivo:

Dar a conocer las actividades que se tendrán que realizar para poder aplicar la metodología 5S.

Alcance:

Todas las áreas.

Número de participantes:

Todas los trabajadores.

• SEIRI (CLASIFICAR)

Se utilizará el formato de la tarjeta roja con la finalidad de poder identificar los elementos y/o herramientas innecesarios en cada área, posteriormente se determinara la disposición final de dichos elementos en base a los resultados de la tarjeta.

¿Cómo aplicar Seiri?

- Identificar áreas críticas a ser mejoradas.
- Elabore un listado de los artículos, equipos, herramientas y materiales innecesarios.
- Establecer criterios para descartar artículos innecesarios.
- Descarte los artículos innecesarios.
- Agrupe en calidad de almacenamiento temporal los artículos innecesarios que han sido desechados en las áreas intervenidas.
- Fotografíe cúmulo de artículos desechados.

Aplique tarjeta roja a aquellos artículos sobre cuya utilización se tiene duda

FIGURA 29: Formato para identificación de elementos innecesarios

 <small>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SOLIDOS (EPS-RS) Reg. EPLA-652-11</small>		FOLIO:	
TARJETA ROJA			
Fecha de Alta:		Fecha compromiso para el cierre	
Descripción del Objeto:			
Responsable:			
Propietario		Área/Departamento/Unidad	
Acción			
Categorías			
Insumos:		Documentación Legal:	
Equipos de Oficina:		Producto/Muestras:	
Papelería y Materiales:		Producto en Proceso:	
Accesorios y Herramientas:		Mobiliario y Equipo:	
Bienes del Cliente:		Desperdicios/Basura:	
Refacciones:		Artículos Personales:	
Cajas y Contenedores:		Otro (Especifique):	
Bolsas:			
Motivos			
No se Utiliza:		Dañado/Maltratado:	
No se Necesita:		Contaminante/Desperdicio:	
Uso Desconocido/Sin Dueño:		Duplicado/Transferencia:	
No Sirve/Descompesto:		Otro (Especifique):	
Defectuoso:			
Observaciones:			
Autorizo		Destino Final:	

Figuraa 29. Formato para identificación de elementos innecesarios

Fuente: Elaboración Propia.

• SEITON (ORDENAR)

Luego de haber realizado la separación los elementos y/o herramientas necesarias e innecesarias, se hará una distribución adecuada de dichos elementos y/o herramientas en las distintas áreas, así mismo la señalización respectiva que permita la fácil identificación por parte del personal encargado.

Herramientas a utilizar:

- Estantes para ropa y/o materiales
- Organizador para hilos
- Stickers para codificación

¿Cómo aplicar Seiton?

- Definir un nombre, código o color para cada clase de artículo.
- Decidir dónde guardar las cosas tomando en cuenta la frecuencia de uso.
- Acomodar las cosas de tal forma que se facilite el colocar etiquetas visibles y utilizar códigos de colores para facilitar la localización de los objetos de manera rápida y sencilla.
- El área del piso debe ser señalizada por cada operación.

ANTES 5'S



DESPUÉS 5'S



• **SEISO (LIMPIAR)**

Se utilizará las tarjetas amarillas para poder identificar la causa de la suciedad que se origina en cada área para poder brindar una solución, con la finalidad de contar con espacios de trabajos limpios y organizados, que permitan a los trabajadores realizar sus actividades en forma productiva sin pérdida de tiempo, a la vez evitar cualquier incidente o accidente de trabajo. Por lo que se programara un rol de limpieza a cada operario para un lugar determinado entre las áreas y al mismo tiempo de su máquina de trabajo. Así mismo se propondrá la implementación de dispensadores de papel higiénico y toalla en el servicio higiénico, como entre otros accesorios que hagan sentir a los colaboradores en ambientes agradables, de la misma manera el uso de tachos de basuras ecológicos que tendrán ubicación estratégica dentro de los pasillos de las instalaciones.

Herramientas a utilizar:

- Tarjetas amarillas
- Formato de cronograma de limpieza
- Formato de requerimiento de materiales para limpieza
- Herramientas de Limpieza

¿Cómo aplicar Seiso?

- Decida qué limpiar.
- Decida que método de limpieza se usará.
- Determine equipo y herramientas de limpieza a usar.
- Asigne limpieza de máquinas y equipos a sus respectivos operarios.
- Establecer sistema de turnos para limpieza de las áreas.
- Eliminar causas de suciedad para hacer sostenible la limpieza.
- Ejecutar labor de limpieza de 5 a 10 minutos diarios al final de la jornada laboral.

FIGURA 30: Formato para identificación de fuentes de suciedad

 <p>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS) Reg. EPLA-662-11</p>		<p>FOLIO:</p>
<h1>TARJETA AMARILLA</h1>		
<p>ÁREA :</p>		
<p>CATEGORIA</p>	<p>1. Agua 2. Aire 3. Aceite 4. Polvo 5. Pintura o esmalte</p>	<p>6. Material-Producto 7. Mal funcionamiento de equipo 8. Condición de las instalaciones 9. Acciones del personal</p>
<p>FECHA:</p>	<p>LOCALIZACIÓN:</p>	
<p>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:</p>		
<p> </p>		
<p> </p>		
<p>SOLUCIONES</p>		
<p>ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA:</p>		
<p> </p>		
<p> </p>		
<p> </p>		
<p>SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA:</p>		
<p> </p>		
<p> </p>		
<p> </p>		
<p>ELABORADO POR:</p>		

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 31: Herramientas de Limpieza

Herramientas de limpieza y orden	Imagen
Tachos ecológicos	
Dispensadores de papel higiénico	
Dispensadores de papel toalla	
Escobillones de cerdas plásticas	
Recogedor metálico	

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 32: Aplicación de Seiso



Fuente: Elaboración Propia.

• SEIKETSU (ESTANDARIZAR)

Se elaborará formatos que permitan llevar a cabo cada una de las actividades correspondiente de las 5S, a fin que el personal se familiarice con ellos y puedan emplearlo consecutivamente.

Herramientas a utilizar:

- Formatos elaborados

¿Cómo aplicar Seiketsu?

- Auditorías de 5S por parte del equipo designado y el gerente de la empresa.
- Reuniones breves para discutir aspectos relacionados con el proceso.
- Premiaciones por desempeño brillante.
- Programar por lo menos dos jornadas de limpieza profunda por año.
- Promover condiciones que contribuyan a controlar lo que ocurre en su área de trabajo de manera visual.

Para que la empresa pueda mantener la implementación de la propuesta, se creyó conveniente crear un comité encargado de monitorear el cumplimiento de las 3 fases anteriores y además estándares de seguridad en las áreas de producción, tomándose en cuenta los siguientes puntos:

- El uso correspondiente de sus EPSS en los diferentes procesos.
- Delimitar cada área de trabajo con la señalización correspondiente.
- Ubicar en lugares estratégicos equipos de prevención ante accidentes, tales como extintores y un botiquín de primeros auxilios.

FIGURA 33: Aplicación de Seiketsu



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 36: Uso de EPPS

HOJA DE RUTINA DE PROCESO		
NOMBRE DE LA PIEZA: Llanta		DEPARTAMENTO: Producción
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: Inspección Inicial		OPERARIO:
MATERIAL A UTILIZAR:		FECHA:
ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA		
CARACTERÍSTICAS	DIMENSIÓN	N° OPERARIOS
Llanta para microbus	7.50R16	1
OBJETIVO DE LA OPERACIÓN		
Seleccionar llantas libre de daños no reparables y no capaces de usar nueva banda de rodamiento		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Casco de seguridad 	Mameluco 	Lentes de seguridad 
Guantes 	Zapatos de seguridad 	

Fuente: Elaboración Propia.

• SHITSUKE (DISCIPLINA)

Se realizará inspecciones a todas las áreas con la finalidad de verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, así como también se programará capacitaciones al personal para poder enfatizar la importancia de la metodología 5S, asimismo escuchar sus recomendaciones que permitan mejorarla y mantenerla.

Herramientas a utilizar:

- Presentaciones Power Point, dinámicas grupales.

¿Cómo aplicar Shitsuke?

- Uso de ayudas visuales.
- Recorridos a las áreas por parte de los directivos.
- Publicación de fotos del “Antes y Después”.
- Establecer rutinas diarias de aplicación.
- Realizar evaluaciones periódicas, utilizando check list de 5S.

FIGURA 34: Aplicación de Shitsuke



ANTES 5'S

DESPUÉS 5'S



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37: Check List 5S – Raspado y Reparación

 <small>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RECIPIOS SÓLIDOS (EPS-ARS) Reg. EPSLA 462-11</small>		CHECK LIST 5S						FECHA
		REENCAUCHADORA ORTEGA SAC						
		EVALUADOR						
		AREA	RASPADO Y REPARACIÓN					
N°	CALIFICACION	Muy Mal	Mal	Regular	Bien	Muy Bien	COMENTARIOS	
	ELEMENTO	0	1	2	3	4		
1	La maquinaria y herramientas no usadas están eliminadas del puesto de trabajo.							
2	Los neumáticos obsoletos y material innecesario están eliminadas del puesto de trabajo.							
3	Los neumáticos almacenados están reducidos a la menor cantidad posible.							
4	Los pasillos y accesos se encuentran libres de materiales y desperdicios.							
5	Todo riesgo de tropezar y/o obstruirse está descartado.							
6	Toda frontera de área de trabajo se encuentran claramente marcada.							
7	El puesto de trabajo se encuentra libre de desperdicio y suciedad.							
8	Los estantes se encuentran limpios y en buen estado.							
9	Los estantes se encuentran identificados y enumerados.							
10	Está el personal entrenado para realizar las labores.							
TOTAL CALIFICACION								
VALORACIÓN PROMEDIO							Promedio menor a 3 , será motivo de seguimiento	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38: Check List 5S – Almacén

 <small>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESILOS Y SÓLIDOS (EPS-R) Reg. MPA.002.11</small>		CHECK LIST 5S						FECHA
		REENCAUCHADORA ORTEGA SAC						
		EVALUADOR		ALMACEN				
		AREA		Muy Mal	Mal	Regular	Bien	
N°	CALIFICACION	0	1	2	3	4	COMENTARIOS	
	ELEMENTO							
1	La maquinaria y herramientas no usadas están eliminadas del puesto de trabajo.							
2	Los neumáticos obsoletos y material innecesario están eliminadas del puesto de trabajo.							
3	Los neumáticos almacenados están reducidos a la menor cantidad posible.							
4	Los pasillos y accesos se encuentran libres de materiales y desperdicios.							
5	Todo riesgo de tropezar y/o obstruirse está descartado.							
6	Toda frontera de área de trabajo se encuentran claramente marcada.							
7	El puesto de trabajo se encuentra libre de desperdicio y suciedad.							
8	Los estantes se encuentran limpios y en buen estado.							
9	Los estantes se encuentran identificados y enumerados.							
10	Está el personal entrenado para realizar las labores.							
TOTAL CALIFICACION								
VALORACIÓN PROMEDIO							Promedio menor a 3, será motivo de seguimiento	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Check List 5S – Operaciones

 <small>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SOLIDOS (EPS-RS) Reg. EPA-A-002-11</small>		CHECK LIST 5S						FECHA
		REENCAUCHADORA ORTEGA SAC						
		EVALUADOR		OPERACIONES				COMENTARIOS
		AREA		Muy Mal	Mal	Regular	Bien	
N°	CALIFICACION	0	1	2	3	4		
	ELEMENTO							
1	La maquinaria y herramientas no usadas están eliminadas del puesto de trabajo.							
2	Los neumáticos obsoletos y material innecesario están eliminadas del puesto de trabajo.							
3	Todos los envases y sustancias tóxicas se encuentran identificados y etiquetados.							
4	Los pasillos y accesos se encuentran libres de materiales y desperdicios.							
5	Todo riesgo de tropezar y/o obstruirse está descartado.							
6	Toda frontera de área de trabajo se encuentran claramente marcada.							
7	El puesto de trabajo se encuentra libre de desperdicio y suciedad.							
8	Los estantes se encuentran limpios y en buen estado.							
9	Los estantes se encuentran identificados y enumerados.							
10	Está el personal entrenado para realizar las labores.							
TOTAL CALIFICACION								
VALORACIÓN PROMEDIO							Promedio menor a 3 , será motivo se seguimiento	

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4. Herramienta del Kardex

Esta herramienta se desarrollará en Microsoft Excel, con la ayuda de tablas macros facilitando que el formato sea didáctico y sencillo, permitiendo ingresar datos de materiales y productos terminados con un par de números que será su codificación, así mismo las cantidades o salidas ingresadas con calculadas automáticamente y si se desea ver el detalle de los movimientos y registro de un tipo de material, esto se puede hacer en la siguiente pestaña, adicional a ello se propondrá el formato de Kardex físico, que debe ser el primer registro para almacén, para que posteriormente al culminar el día pase los datos al Kardex virtual y corroboré de ser necesario las atenciones con el formato de los vales manuales, en donde cuando un material es solicitado para su atención, tendrá la firma del encargado de almacén y de la persona que recibe o solicita el requerimiento.

Las causas que tienen como propuesta del Kardex son las siguientes:

Causa Raíz CRL4: Falta de Formatos en Control de inventarios

Esta causa hace referencia que en la actualidad la empresa REENCAUCHADORA ORTEGA SAC no maneja ningún tipo de formato para el registro y control de los procesos logísticos tales como: entradas y salidas de mercancías, despachos, recepciones, etc. que son indispensables para el funcionamiento esperado del área de logística.

Explicación de costos perdidos por las causas CrL4

Costo para la CRL4: Falta de Formatos en Control de inventarios

El costo para esta causa se determinó contando con información de los 3 últimos pérdidas que acontecieron en el 2016, siendo difícil determinar la cantidad de materiales sustraídos, por la falta de registro de los mismos, dentro de la pérdida había carcazas, y productos terminados. El monto total de los sustraído fue de S/. 1,480 para el 2016.

Tabla 40: Cantidades y fechas de Pérdidas reportados en el 2016

Materiales y productos	Meses de Pérdidas Materiales y Productos 2016											
	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
Carcaza 7.50 R16	2			2			2			2		
Producto Terminado 7.50 R16	1			1			1			1		
Herramientas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 41: Precios de los materiales y productos perdidos

Materiales y productos	Precio Promedio
Carcaza 7.50 R16	S/. 30.00
Producto Terminado 7.50 R16	S/. 250.00
Herramientas	S/. 20.00

Fuente:Elaboración Propia.

Tabla 42: Costos generados por los pérdidas reportados en el 2016

ene-16	S/.	20.00
feb-16	S/.	20.00
mar-16	S/.	330.00
abr-16	S/.	20.00
may-16	S/.	20.00
jun-16	S/.	330.00
jul-16	S/.	20.00
ago-16	S/.	20.00
sep-16	S/.	330.00
oct-16	S/.	20.00
nov-16	S/.	20.00
dic-16	S/.	330.00
Total	S/.	1,480.00

Fuente:Elaboración Propia.

Desarrollo de la propuesta: Kardex

Cuando se tiene realizado esta propuesta se dará paso al desarrollo de formato para el registro de entradas y salidas de materiales tanto de manera física (TARJETA KARDEX) como la corroboración de forma virtual, mediante una tabla en Microsoft Excel que con la ayuda de tablas macros, permite el

registro de materiales con códigos asignados a cada uno y calcula el stock final a la fecha, así mismo muestra el detalle de los movimientos por tipo de material o producto terminado. Esta información será validada con los tickets de despacho por requerimientos de producción y recepción por compras que se van a emitir al momento de la solicitud de atención de los materiales en almacén.

Tabla 43: Leyenda - Registro de Movimientos

<u>LEYENDA DE ALMACEN</u>					
<u>REGISTROS DE MOVIMIENTOS</u>					 <small>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESILOS SÓLIDOS (EPS-RI) Reg. EPLA-662-11</small>
EMISOR	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	NÚMERO	REGISTRO	DESTINATARIO
PROVEEDOR	COMPRA	GRC	005-50100	GRC 005-50100	ALMACEN
PRODUCCIÓN	REQUERIMIENTO PRODUCCIÓN	RQP	100	RQP-100	ALMACEN
PRODUCCIÓN	DEVOLUCION PRODUCCIÓN	DVP	100	DVP-100	ALMACEN
ALMACEN	REGULARIZACION PRODUCCIÓN	RQP(2)	100	RQP(2)-100	PRODUCCIÓN

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 44: Tarjeta Kadex

CONTROL DE ALMACEN								
TARJETA KARDEX				 <small>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SOLIDOS (EPS-RS) Reg. EPLA-052-11</small>				
PRODUCTO		STOCK MAXIMO		UNIDAD DE MEDIDA				
CODIGO		STOCK MINIMO		MES				
N°	REGISTRADOR	FECHA	REGISTRO DOCUMENTO	N°	REFERENCIA	INGRESO	SALIDA CANTIDAD	STOCK
1								
2								
3								
4								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Entrega - Almacén

Recibe - Administración

Fuente:Elaboración Propia.

Tabla 47: Beneficio de la Propuesta Kardex y 5'S

ITEM	CAUSA RAIZ	Pérdidas Actuales Año S/.	Pérdidas Mejoradas Año S/.	Valor Esperado	Ahorro Año S/.
CrL4	Falta de Formatos en Control de Inventarios	S/. 1,480.00	S/. -	VM 100%	S/. 1,480.00
CrL3	Falta de orden y limpieza en Inventarios	S/. 720.00	S/. -	VM 100%	S/. 720.00
		S/. 2,200.00	S/. -	TOTAL	S/. 2,200.00

Tanto en las áreas de producción, comercial y almacén se encuentran totalmente desorganizado, donde hay espacios obstruidos por diversos materiales, la forma de apilación de una llanta sobre otra, originando desorden y largos tiempos en ubicación de los productos, en el almacén no hay un lugar específico para los diferentes productos terminados y materiales, además que no se encuentran codificados, en este se puede apreciar distintos tipos de materiales innecesarios que ocupan un espacio dentro de dicho lugar. Todas estas causas generan una pérdida de S/.2200.00 anual, que se espera recuperar en un 100 %, tras la implementación de Herramientas 5'S y Formatos de Control de Inventarios como Kardex.

4.2.3. Plan de capacitación

Para el desarrollo de esta propuesta se diagnosticó los problemas que se presentan por la falta de capacitación, para posteriormente pasar al cálculo de las pérdidas que se genera por no contar con esta herramienta. En la empresa Reencauchadora Ortega sac se pudo evidenciar que el personal operario de las áreas de producción no se encuentran capacitado en la operatividad por estandarización de procesos y al realizar la encuesta al personal nos demuestra lo comentado, lo que hace que en el área de cementado se amplían los tiempos de secado del caucho líquido, perdiendo propiedades de adhesividad por sobretiempos de secado e impresión de partículas de polvo. Estos sobretiempos de espera, recaen a la falta de abastecimiento oportuno del área de almacén, que en situaciones carecía de stock o simplemente por demoras en el control y registro para la entrega de materiales.

Reflejando en el 2016 un total de 36 llantas reencauchadas defectuosas, por desprendimiento de banda.

Las causas que tienen como propuesta esta herramienta son las siguientes:

Causa Raíz CrP1: Falta de capacitación del personal de producción

La falta de capacitación en el área de producción se ve reflejado en la operatividad inadecuada generando un costo mayor por sobretiempos de trabajo, lo que hace que en el área de cementado se amplian los tiempos de secado del caucho líquido, perdiendo propiedades de adhesividad por sobretiempos de secado e impresión de partículas de polvo.

Causa Raíz CrL1: Falta de capacitación en gestión logística

Esta causa hace referencia a los problemas identificados por la ausencia de capacitación para el personal involucrados en la logística de la empresa, ya que la persona encargada de almacén, no tiene conocimiento de que es un Kardex, o como realizar el registro de los materiales, lo que dificulta el control de los mismos y no existe documentación para evidenciar cualquier irregularidad.

Explicación de costos perdidos por las causas CrP1 y CrL1

Para realizar el cálculo de estas causas que tienen relación y costos integrados, se tuvo en cuenta la cantidad de llantas defectuosas por desprendimiento de banda y las pérdidas generadas en S/. 3087.90. El siguiente cuadro muestra el resumen de la cantidad de llantas defectuosas por desprendimiento de banda en el 2016.

Tabla 48: Costo para la CrP1: Falta de capacitación del personal en Producción

PRODUCTO	MES	PRODUCCION (UN/MES)	PRODUCTOS REPROCESO DESPRENDIMIENTO (UN/MES)	COSTO POR REPROCESO DESPRENDIMIENTO BANDA (UN/MES)	COSTO TOTAL REPROCESOS (UN/MES)
LLANTA REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA	ene-16	44	8	S/. 686.20	S/. 686.20
	feb-16	46		S/. -	S/. -
	mar-16	46		S/. -	S/. -
	abr-16	44	4	S/. 343.10	S/. 343.10
	may-16	46		S/. -	S/. -
	jun-16	42	8	S/. 686.20	S/. 686.20
	jul-16	44	4	S/. 343.10	S/. 343.10
	ago-16	46		S/. -	S/. -
	sep-16	46		S/. -	S/. -
	oct-16	46		S/. -	S/. -
	nov-16	42	8	S/. 686.20	S/. 686.20
	dic-16	44	4	S/. 343.10	S/. 343.10
COSTO TOTAL REPROCESOS (S/.AÑO)					S/. 3,087.90

Tabla 49: Costos por Reproceso por Desprendimiento de Banda Rodamiento:

REPROCESO POR DESPRENDIMIENTO DE BANDA	
LLANTA 7.50-R16 LONA	
MATERIALES	COSTO S/.
Carcaza (casco)	S/. 0.00
Banda de rodamiento	S/. 0.00
Goma Cojín 1.3 mm	S/. 21.88
Caucho líquido	S/. 8.90
Otros (parche)	S/. 5.00
TOTAL MATERIALES:	S/. 35.78
MANO DE OBRA PLANTA - AUTOCLAVE	
MANO DE OBRA	COSTO S/.
Operario producción	S/. 20.00
Operario autoclave	S/. 30.00
TOTAL MANO DE OBRA:	S/. 50.00
PRECIO TOTAL/LLANTA REPROCESO	
	S/. 85.78

Fuente:ElaboraciónPropia

Desarrollo de la propuesta: Plan de capacitación

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo a las necesidades reflejadas en las encuestas realizadas al personal de la empresa Reencauchadora Ortega sac. Se elaboró formatos que permitirán como primer paso el diagnóstico de las necesidades de capacitación, para que en seguida se prosiga con el desarrollo e investigación de los temas y módulos a desarrollar como el cronograma de fechas planteados que deben ser aprobados por la gerencia general para su desarrollo, así mismo se va contar con el formato para la evolución post capacitación en donde se medirá la eficacia de la misma mediante calificaciones por la observación de sus desempeños. Adicional a ello se diseñó un formato de detección de necesidades de entrenamiento en que el que indicará las debilidades encontradas en el personal bajo su cargo y que requiere entrenamiento.

En las siguientes figuras se podrán visualizar los diferentes formatos elaborados para el desarrollo eficaz del plan de capacitación como también la información de las cotizaciones de las capacitaciones que requiere la empresa con una institución renombrada en las industrias, los temas y tiempo que se van requerir para dichas capacitación.

Tabla 50: Plan de Capacitación

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

I.-ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:

La empresa de confecciones REENCAUCHADORA ORTEGA SAC, es una mype que tiene como actividad principal el proceso industrial de reencauche en frío de llantas en las medidas de aro 7.50R16, 8.25R16 .

II.-JUSTIFICACIÓN:

El recurso humano es el valor más importante de toda organización, es por ello que deben estar capacitados en temas relacionados a las labores que realizan.

Un personal motivado que siente que se preocupan por su desarrollo y aprendizaje, trabaja en equipo que son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentas su éxito. Estos aspectos además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una empresa alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.

III.-ALCANCE

El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal administrativo y operario de la empresa REENCAUCHADORA ORTEGA SAC.

IV-FINES DE CAPACITACIÓN

Siendo el propósito general impulsar la eficacia en los procesos de producción y logística para contribuir a: Elevar el nivel de desempeño de los colaboradores y, con ello, al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa

VI-ESTRATÉGIAS

Las estrategias a emplear son. – Clases teóricas - practicas – Dinámicas de motivación y evaluación de la capacitación

VII-RECURSOS

HUMANOS

Lo conforman los participantes (Administrativos y operarios), facilitadores y expositores especializados en la materia, como: técnicos e ingenieros de las instituciones que brindarán los servicios de capacitación.

MATERIALES

INFRAESTRUCTURA.- Las actividades de capacitación se desarrollaran en ambientes adecuados de las instituciones que brindaran el servicio de capacitación.

VIII -FECHA DE EJECUCIÓN

El primer curso de: Gestión de Procesos inicia el 09 Junio del 2018.

El segundo curso de: Gestión de Almacenes e Inventarios inicia el 23 de Junio del 2018.

Fuente:ElaboraciónPropia

Tabla 51: Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa

CAPACITACIÓN DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA		TITULO: FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA						 <small>EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RO) Reg. EPA-692-11</small>		
ÁREA SOLICITANTE										
Gerencia				Área				Fecha de reunión		
Gerencia General Reencauchadora Ortega SAC				Producción - Logística				14/05/2018		
Nº	TEMA/CURSO	OBJETIVO	Nº PARTICIPANTE	PUESTO	INSTITUCIÓN	MES PROPUESTO	COSTO INDIVIDUAL(S/.)	MONTO VIÁTICOS (S/.)	TOTAL (S/.)	OBSERVACIONES
1	GESTIÓN DE PROCESOS Y 5S	MEJORAR EL DESEMPEÑO Y LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO, MINIZANDO LA CANTIDAD DE PRODUCTOS NO CONFORMES Y LA MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO	6	OPERARIOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (2), OPERARIO COMERCIAL (1), OPERARIO ALMACEN (1) GERENTE (1) Y ADMINISTRADOR (1)	TECSUP	09/06/2018 al 23/06/2018	S/. 450.00	S/. 150.00	S/. 2,850.00	
2	GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS	PROPORCIONAR LOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES, TEÓRICO PRACTICO RESPECTO A LA ADMINISTRACIÓN LOGISTICA Y GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS	6	OPERARIOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (2), OPERARIO COMERCIAL (1), OPERARIO ALMACEN (1) GERENTE (1) Y ADMINISTRADOR (1)	TECSUP	30/06/2018 al 14/07/2018	S/. 450.00	S/. 150.00	S/. 2,850.00	
APROBACIONES										
VºB GERENTE						VºB JEFE INMEDIATO				
Apellidos y Nombres:						Apellidos y Nombres:				
Firma y Sello:						Firma y Sello:				
Fecha: / /						Fecha: / /				

Fuente:ElaboraciónPropia

Tabla 52: Formato de desarrollo de los temas de capacitación

CAPACITACIÓN DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA		TÍTULO: DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULOS				
ÁREA SOLICITANTE						
Gerencia		Área		Fecha de solicitud de información		
Gerencia General Reencauchadora Ortega SAC		Producción - Logística		21/05/2018		
N°	Curso	Fecha	Hora	Lugar	Contenido ó Tema	
1	GESTIÓN DE PROCESOS Y 5S	09/06/2018 al 23/06/2018	Sábado de 09:00 am a 01:00 pm	Vía de Evitamiento s/n Víctor Larco Herrera. Tecsup Norte – Campus Trujillo.	<p>Módulo I - :: ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA LA DEFINICIÓN, ANÁLISIS Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS</p> <p>1.1 Definición de proceso y elementos componentes 2.1.Organización de grupos de trabajo para el la definición, análisis y documentación de procesos</p> <p>1.2. Documentación de procesos (Herramientas para mapeo)</p> <p>1.3. Definición de Insumos-Productos e Interfases</p> <p>1.4. Ejercicio: Construcción de la Matriz de Interfases , identificación Clientes y Proveedores y definición de Insumos y Productos</p> <p>Módulo II - :: ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA LA DEFINICIÓN, ANÁLISIS Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS</p> <p>2.1. Herramientas para el Análisis de Procesos</p> <p>2.2. Herramientas para la Evaluación de Procesos</p> <p>2.3. Detección de oportunidades de mejora</p> <p>2.4. Indicadores: Características y Definición</p> <p>2.5. Criterios para establecer indicadores de desempeño de procesos</p> <p>2.6. Ejercicio: Identificación y Definición de Indicadores</p> <p>Módulo III -5S Y GESTIÓN VISUAL</p> <p>3.1. Las 5S y la Eliminación de Desperdicios</p> <p>3.2. Las Primeras 5S: Seleccionar, Ordenar y Limpiar</p> <p>3.3. Las 4S y 5S: Estandarizar y Disciplina</p> <p>3.4. Gestión Visual: Controles Visuales en las áreas de Trabajo</p> <p>3.5. Implementación de las 5S y la Gestión Visual</p>	
2	GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS	30/06/2018 al 14/07/2018	Sábado de 09:00 am a 01:00 pm	Vía de Evitamiento s/n Víctor Larco Herrera. Tecsup Norte – Campus Trujillo.	<p>Módulo I -FUNCIONES Y ETAPAS DE PLANIFICACION EN ALMACEN</p> <p>1.1. Recepción de productos</p> <p>1.2. Almacenaje y manutención</p> <p>1.3.. Preparación de pedidos y expedición</p> <p>1.4. Organización y control de las existencias</p> <p>Módulo II:DIVISION DEL ALMACEN: ZONAS Y ESPACIOS</p> <p>2.1. Espacios a diferenciar</p> <p>2.2. Zona de recepción y control</p> <p>2.3. Zona de stock-reserva</p> <p>2.4. Zona de Picking y preparación</p> <p>Módulo III: COSTES DE ALMACENAMIENTO</p> <p>3.1. Coste de espacio</p> <p>3.2. Coste de las instalaciones</p> <p>3.3. Indicadores de gestión</p>	
APROBACIONES						
V°B GERENTE				V°B JEFE INMEDIATO		
Apellidos y Nombres:				Apellidos y Nombres:		
Firma y Sello:				Firma y Sello:		
Fecha: / /				Fecha: / /		

Tabla 52. Formato de Cronograma de fechas de capacitación

CAPACITACIÓN DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA		TÍTULO: CRONOGRAMA DE FECHAS DE LAS CAPACITACIONES - MODULOS										
ÁREA SOLICITANTE												
Gerencia							Área					
Gerencia General Reencauchadora Ortega SAC							Producción - Logística					
Nº	ÁREA	UNIDAD	INICIO	FIN	SESIONES	CRONOGRAMA						
						2	9	16	23	30	7	14
1	GESTIÓN DE PROCESOS Y 5S	Módulo I - :: ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA LA DEFINICIÓN, ANÁLISIS Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS	09/06/2018	09/06/2018	1.1 Definición de proceso y elementos componentes 2.1. Organización de grupos de trabajo para el la definición, análisis y documentación de procesos 1.2. Documentación de procesos (Herramientas para mapeo) 1.3. Definición de Insumos-Productos e Interfases 1.4. Ejercicio: Construcción de la Matriz de Interfases , identificación Clientes y Proveedores y definición de Insumos y Productos							
2		Módulo II -ANÁLISIS, EVALUACIÓN E INDICADORES DE PROCESOS	16/06/2018	16/06/2018	2.1. Herramientas para el Análisis de Procesos 2.2. Herramientas para la Evaluación de Procesos 2.3. Detección de oportunidades de mejora 2.4. Indicadores: Características y Definición 2.5. Criterios para establecer indicadores de desempeño de procesos 2.6. Ejercicio: Identificación y Definición de Indicadores							
3		Módulo III 5S Y GESTIÓN VISUAL	23/06/2018	23/06/2018	3.1. Las 5S y la Eliminación de Desperdicios 3.2. Las Primeras 5S: Seleccionar, Ordenar y Limpiar 3.3. Las 4S y 5S: Estandarizar y Disciplina 3.4. Gestión Visual: Controles Visuales en las áreas de Trabajo 3.5. Implementación de las 5S y la Gestión Visual							
4	GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS	Módulo I -FUNCIONES Y ETAPAS DE PLANIFICACION EN ALMACEN	30/06/2018	30/06/2018	1.1. Recepción de productos 1.2. Almacenaje y manutención 1.3.. Preparación de pedidos y expedición 1.4. Organización y control de las existencias							
5		Módulo II: DIVISION DEL ALMACEN: ZONAS Y ESPACIOS	07/07/2018	07/07/2018	2.1. Espacios a diferenciar 2.2. Zona de recepción y control 2.3. Zona de stock-reserva 2.4. Zona de Picking y preparación							
6		Módulo III: COSTES DE ALMACENAMIENTO	14/07/2018	14/07/2018	3.1. Coste de espacio 3.2. Coste de las instalaciones 3.3. Indicadores de gestión							
APROBACIONES												
VºB GERENTE						VºB JEFE INMEDIATO						
Apellidos y Nombres:						Apellidos y Nombres:						
Firma y Sello:						Firma y Sello:						
Fecha: / /						Fecha: / /						

Tabla 53: Formato de Asignaciones Temas de capacitación

VºB GERENTE Apellidos y Nombres: Firma y Sello:		TITULO: HISTORIAL DECAPACITACIÓN PERSONAL - MÓDULOS							
FECHA	LUGAR	INSTRUCTOR	TEMA PRINCIPAL	TEMA SECUNDARIO	HORAS DE CAPACITACIÓN	PERSONAL PRODUCCIÓN (2) PERSONAL ALMACEN (1) PERSONAL COMERCIAL (1) PERSONAL ADMINISTRATIVO (2)			
			Módulo I - :ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA LA DEFINICIÓN, ANÁLISIS Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS:	1.1 Definición de proceso y elementos componentes					
				1.2. Organización de grupos de trabajo para el la definición, análisis y documentación de procesos					
				1.3. Documentación de procesos (Herramientas para mapeo)					
				1.4. Definición de Insumos-Productos e Interfases					
				1.5. Ejercicio: Construcción de la Matriz de Interfases , identificación Clientes y Proveedores y definición de Insumos y Productos					
			Módulo II -ANÁLISIS, EVALUACIÓN E INDICADORES DE PROCESOS	3.1. Herramientas para el Análisis de Procesos					
				3.2. Herramientas para la Evaluación de Procesos					
				3.3. Detección de oportunidades de mejora					
				3.4. Indicadores: Características y Definición					
				3.5. Criterios para establecer indicadores de desempeño de procesos					
				3.6. Ejercicio: Identificación y Definición de Indicadores					
			Módulo III 5S Y GESTIÓN VISUAL	3.1. Las 5S y la Eliminación de Desperdicios					
				3.2. Las Primeras 5S: Seleccionar, Ordenar y Limpiar					
				3.3. Las 4S y 5S: Estandarizar y Disciplina					
				3.4. Gestión Visual: Controles Visuales en las áreas de Trabajo					
			Módulo IV:-FUNCIONES Y ETAPAS DE PLANIFICACION EN ALMACEN	4.1. Recepción de productos					
				4.2. Almacenaje y manutención					
				4.3. Preparación de pedidos y expedición					
				4.4. Organización y control de las existencias					
			Módulo V:-DIVISION DEL ALMACEN: ZONAS Y ESPACIOS	5.1. Espacios a diferenciar					
				5.2. Zona de recepción y control					
				5.3. Zona de stock-reserva					
				5.4. Zona de Picking y preparación					
			Módulo VI: COSTES DE ALMACENAMIENTO	6.1. Coste de espacio					
				6.2. Coste de las instalaciones					
				6.3. Indicadores de gestión					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Formato de calificación del desarrollo en el desempeño laboral

FORMATO DE CALIFICACIÓN DEL DESARROLLO EN EL DESEMPEÑO LABORAL

Nombre del Trabajador

Area

Mes de evaluación

A continuación se encuentran los criterios que debe desarrollar el trabajador, marcando con una "X" se estimará la puntuación calificativa valorada, la puntuación mayor es de 5 y la menor es de

n°	Criterios / Calificación	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					TOTAL /MES
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Procedimientos																					
2	Disciplina																					
3	Productividad																					
4	Calidad																					
5	Comunicación																					
6	Iniciativa																					
7	Cooperación																					
8	Participación																					
9	Relaciones Humanas																					
10	Puntualidad																					

Total Calificación

Valoración Promedio

Promedio menores a 2.5, serán motivo de mayor seguimiento y preparación.

Observaciones

Nombre del Evaluador

Puesto

Firma

Fuente: Elaboración Propia

En caso de detectar que un criterio de desempeño no es satisfactorio, el coordinador pondrá la marca correspondiente en la guía de trabajo, y una vez terminado el proceso de observación y preguntas, corregirá las carencias detectadas.

Tabla 56: Formato de solicitud de entrenamiento del personal

<u>FORMATO DE SOLICITUD DE ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL</u>	
Nombre del Trabajador	
Area	
Puesto laboral	
Fecha de Solicitud	
Jefe Inmediato	
 Detalle de la solicitud de entrenamiento.	
Días disponibles para entrenamiento	
Horario disponible para entrenamiento	
Nombre Jefe Inmediato	
 <hr style="width: 30%; margin: auto;"/> Firma	

Fuente: Elaboración Propia

Cada área es responsable de enviar el formato de detección de necesidades de entrenamiento al coordinador de entrenamiento indicando las debilidades encontradas en el personal bajo su cargo y que requiere entrenamiento.

Este formato puede ser enviado además del enviado a inicio de año, en cualquier momento que el detecte que un operario bajo su mando requiera un entrenamiento específico o bien si necesita que un grupo de trabajadores necesitan un entrenamiento general, este entrenamiento quedara registrado como entrenamiento especial y el

coordinador de entrenamiento deberá seguir el procedimiento igual al entrenamiento planificado a inicio de año.

Tabla 57: Beneficio de la Propuesta Plan de Capacitación

ITEM	CAUSA RAIZ	Pérdidas Actuales Año S/.	Pérdidas Mejoradas Año S/.	Valor Esperado	Ahorro Año S/.
CrP1	Falta de capacitación del personal en Producción	S/. 6,175.80	S/. 5,761.01	93.28%	S/. 5,761.01
CrL1	Falta de capacitación del personal en Logística	S/. 6,175.80	S/. 5,761.01	TOTAL	S/. 5,761.01

Fuente: Elaboración Propia

Se elaboró formatos que permitirán como primer paso el diagnóstico de las necesidades de capacitación, desarrollo e investigación de los temas y módulos a desarrollar como el cronograma, así mismo se va contar con el formato para la evolución post capacitación en donde se medirá la eficacia de la misma mediante calificaciones por la observación de sus desempeños. Adicional a ello se diseñó un formato de detección de necesidades de entrenamiento en que el que indicará las debilidades encontradas en el personal bajo su cargo y que requiere entrenamiento.

Toda estas mejoras, buscarán recuperar el costo perdido en S/.5761.01 anual, tras la implementación de la mejora.

CAPITULO V

EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA

5.1. Inversión de la propuesta

Para poder proponer las mejoras de cada Causa Raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo para que todo funcione correctamente. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces

5.1.1. Inversión para la propuesta de Manual de Procedimientos Producción

Tabla 58: Inversión de Manual de Procedimientos Producción

Contratación	CANT	Remuneración (S./MES)	TOTAL (S./)
Ingeniero Industrial	1	3,000.00	3,000.00
TOTAL DE COSTO DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PRODUCCION (S./)			<u>3,000.00</u>

5.1.2. Inversión para la propuesta del Sistema MRP II

Tabla 59: Inversión de personal para sistema MRP II

Contratación	CANT	Remuneración (S./MES)
Visita de un Ing. Industrial (mensual)	1	250.00
TOTAL (S./MES)		<u>250.00</u>
TOTAL (S./AÑO)		<u>3,000.00</u>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 60: Inversión de materiales y equipos para sistema MRP II

Compra	CANT	Costo (S./)
Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram	1	2,400.00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	1	450.00
Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones	1	200.00
Silla de escritorio con ruedas/ Negro	1	100.00
COMPRA TOTAL (S/)		<u>3,150.00</u>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 61: Depreciación y reinversión de equipos para sistema MRP II

Vida Util (AÑOS)	Depreciación (S/.)
4	50.00
4	9.38
8	2.08
8	1.04
TOTAL (MES)	62.50
TOTAL (AÑO)	750.00

Reinversión (4 AÑOS)	2,850.00
Reinversión (8 AÑOS)	300.00

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.3. Inversión para la propuesta la herramienta de 5S y Kardex

Tabla 62: Herramienta de 5S y Kardex

Compra	CANT (MES)	CANT (AÑO)	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
Computadora de escritorio DELL: Intel Core i5, 4GB Ram	1	1	1,800.00	1,800.00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	1	1	450.00	450.00
Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones	1	1	200.00	200.00
Silla de escritorio con ruedas/ Negro	1	1	100.00	100.00
Estantes Metalicos de 50x100x192 cm / 4 niveles	2	1	150.00	150.00
Tachos ecologicos celeste/ verde/ marrón	3	3	25.00	75.00
Trapeador c/ balde	2	2	12.00	24.00
Escoba cerda gruesa	2	2	10.00	20.00
Recogedores	2	2	5.00	10.00
Formato Kardex fisico (UN)	100	1200	0.12	144.00
Formato vale manual de despacho y recepción x 100 UN (TLN)	3	36	2.50	90.00
Cartulina Roja/ Amarilla	5	5	0.50	2.50
Stikers para identificación (Roll)	2	2	6.00	12.00
Papel Bond A4 (MLL)	2	24	10.00	240.00
Archivadores de palanca / Lomo ancho	10	10	7.00	70.00
Poet x 900 ml	3	36	4.20	151.20
Jabón Liquido x 250 ml	5	60	4.50	270.00
Bolsas para basura color negro	50	600	0.20	120.00
Pepel Higienico Jumbo x 500 MT (Roll)	5	60	6.00	360.00
Papel toalla jumbo (Roll)	3	36	8.00	288.00
Dispensador de papel higienico	2	2	20.00	40.00
Dispensador de papel toalla	2	2	20.00	40.00
Guantes amarillos	2	24	5.00	120.00
Porta Lapicero acrilico	5	5	1.50	7.50
Bandeja acrilica porta papel/ 3 niveles	5	5	10.00	50.00
TOTAL (S/.)				4,834.20

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 63: Depreciación y reinversión de equipos para herramienta 5S y Kardex

Vida Util (AÑOS)	Depreciación (S/.)		
4	37.50		
4	9.38		
8	2.08		
8	1.04		
8	1.56		
4	1.56		
4	0.50		
4	0.42		
4	0.21	Reinversión (4 AÑOS)	<u>2,379.00</u>
TOTAL (MES)	<u>54.25</u>	Reinversión (8 AÑOS)	<u>450.00</u>

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.4. Inversión para la propuesta del plan de capacitación

Tabla 64: Inversión de las capacitaciones propuestas

Capacitaciones	N° Participantes	Costo Individual (S/.)	Monto Viáticos (S/.)	TOTAL (S/.)
GESTIÓN DE PROCESOS	6	450.00	150.00	2,850.00
GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS	6	450.00	150.00	2,850.00
TOTAL DE COSTO DE CAPACITACIÓN (S/.)				<u>5,700.00</u>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 65: Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora

RESUMEN DE INVERSIONES DE LA PROPUESTA DE MEJORA	
TOTAL INVERSIONES	TOTAL (S./AÑO)
MANUAL DE PROCEDIMIENTO PRODUCCION	3,000.00
DESARROLLO DE MPR II	3,150.00
DESARROLLO DE 5S/ KARDEX	4,834.20
DESARROLLO DE PLAN CAPACITACIÓN	5,700.00
TOTAL (S./)	16,684.20
COSTOS OPERATIVOS	3,000.00
DEPRECIACIÓN	1,401.00
Reinversión (4 AÑOS)	5,229.00
Reinversión (10 AÑOS)	750.00
TOTAL INVERSION	S/. 27,064.20

Fuente: Elaboración Propia.

5.2. Beneficios de la Propuesta

En las siguientes tablas se detalla los beneficios de las herramientas de mejora comprendidas por el diseño de un Manual de Procedimientos Producción, el sistema MRP II, 5S, Kardex y Plan de capacitación, que ascienden a un monto total de S/. 16,700.49 soles de forma anual.

5.2.1. Beneficios de la propuesta de las Guías de Procedimiento

Tabla 66: Beneficio de la propuesta del Manual de Procedimiento Producción

ITEM	CAUSA RAIZ	HERRAMIENTA DE MEJORA	Costos Actuales Año S/.	Costos Mejorados Año S/.	Ahorro Año S/.
CrP4	No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados	Guías de Procedimiento	S/. 16,680.00	S/. 14,760.00	S/. 1,344.00
			S/. -		
			S/. 16,680.00	S/. 14,760.00	S/. 1,344.00

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.2. Beneficios de la propuesta del MRP II

Tabla 67: Beneficio de la propuesta de la propuesta MRP II

ITEM	CAUSA RAIZ			HERRAMIENTA DE MEJORA	Pérdidas Actuales Año S/.	Pérdidas Mejoradas Año S/.	Ahorro Año S/.
CrP8	No se cuenta con un Programa de consumo de Materiales para la línea de Producción			MRP II	S/. 2,301.26	S/. 2,301.26	S/. 2,301.26
CrP2	Falta Plan de Requerimiento por Materiales				S/. 4,169.00	S/. 4,169.00	S/. 4,169.00
CrL2	No se cuenta con un Programa de Compras				S/. 733.52	S/. 733.52	S/. 733.52
					S/. 7,203.78	S/. 7,203.78	S/. 7,203.78

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.3. Beneficios de la propuesta de las 5S y Kardex

Tabla 68: Beneficio de la propuesta de la propuesta 5S y Kardex

ITEM	CAUSA RAIZ	HERRAMIENTA DE MEJORA	Pérdidas Actuales Año S/.	Pérdidas Mejoradas Año S/.	Ahorro Año S/.
CrL4	Falta de Formatos en Control de inventarios	KARDEX /5 S	S/. 1,480.00	S/. -	S/. 1,480.00
CrL3	Falta de orden y limpieza en Inventarios		S/. 720.00	S/. -	S/. 720.00
			S/. 2,200.00	S/. -	S/. 2,200.00

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.4. Beneficios de la propuesta del Plan de Capacitación

Tabla 69: Beneficio de la propuesta de la propuesta del Plan de Capacitación

ITEM	CAUSA RAIZ	HERRAMIENTA DE MEJORA	Pérdidas Actuales Año S/.	Pérdidas Mejoradas Año S/.	Ahorro Año S/.
CrP1	Falta de capacitación del personal en Producción	PLAN DE CAPACITACION	S/. 6,175.80	S/. 3,087.90	S/. 3,087.90
CrL1	Falta de capacitación del personal en Logística		S/. 6,175.80	S/. 3,087.90	S/. 3,087.90

Fuente: Elaboración Propia.

5.3. Evaluación económica

A continuación se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 10 años de la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla 70: Requerimientos para elaboración del flujo de caja

Esquema Flujo de Caja	
Ingresos por la propuesta	Ahorros - Beneficios
Egresos por la propuesta	Costos Operativos (MI,MO,CIF)
	Depreciación
	Intereses
	Inversión Inicial
Costo de Oportunidad	20%
Horizonte de evaluación	Años

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 71: Estado de Resultados y Flujo de Caja

EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA

Inversión total
(Costo oportunidad) COK

S/. 19,684.20
20%

	S/. 1.73									
Crecimiento 5% / año tras año	1.05	1.1	1.15	1.2	1.25	1.3	1.35	1.4	1.45	
	S/. 415.00	S/. 435.75	S/. 456.50	S/. 477.25	S/. 498.00	S/. 518.75				

ESTADO DE RESULTADOS

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 16,700.79	S/. 17,535.83	S/. 18,370.87	S/. 19,205.91	S/. 20,040.95	S/. 20,875.99	S/. 21,711.02	S/. 22,546.06	S/. 23,381.10	S/. 24,216.14
Costos operativos		3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Depreciación activos		1,401.00	1,401.00	1,401.00	1,401.00	700.50	700.50	700.50	700.50	700.50	700.50
GAV		S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00	S/. 450.00
Utilidad antes de impuestos		S/. 11,849.79	S/. 12,684.83	S/. 13,519.87	S/. 14,354.91	S/. 15,189.45	S/. 16,024.49	S/. 16,859.52	S/. 17,694.56	S/. 18,529.60	S/. 19,364.64
Impuestos (30%)		S/. 3,554.94	S/. 3,805.45	S/. 4,055.96	S/. 4,306.47	S/. 4,556.98	S/. 4,807.49	S/. 5,058.00	S/. 5,308.51	S/. 5,559.02	S/. 5,809.53
Utilidad después de impuestos		S/. 8,294.85	S/. 8,879.38	S/. 9,463.91	S/. 10,048.43	S/. 10,632.96	S/. 11,217.49	S/. 11,802.02	S/. 12,386.55	S/. 12,971.08	S/. 13,555.61

FLUJO DE CAJA

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 8,294.85	S/. 8,879.38	S/. 9,463.91	S/. 10,048.43	S/. 10,632.96	S/. 11,217.49	S/. 11,802.02	S/. 12,386.55	S/. 12,971.08	S/. 13,555.61
Depreciación		S/. 1,401.00	S/. 1,401.00	S/. 1,401.00	S/. 1,401.00	S/. 700.50					
Inversión	S/. -19,684.20				S/. 5,229.00				S/. 5,979.00		
	S/. -19,684.20	S/. 9,695.85	S/. 10,280.38	S/. 10,864.91	S/. 11,449.43	S/. 12,038.96	S/. 12,628.49	S/. 13,218.02	S/. 13,807.55	S/. 14,397.08	S/. 14,986.61

Fuente: Elaboración Propia.

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los respectivos cálculos, determinado lo siguiente:

Tabla 72: Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -19,684.20	S/. 9,695.85	S/. 10,280.38	S/. 10,864.91	S/. 6,220.43	S/. 11,823.81	S/. 12,408.34	S/. 12,992.87	S/. 7,598.39	S/. 14,161.92	S/. 14,746.45

VAN	S/. 24,248.99	
TIR	50.32%	
PRI	4.5	años

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla anterior nos explica que se obtiene una ganancia al día de hoy con valor neto actual de **S/. 24,248.99** y una tasa interna de retorno de **50.32%** (ampliamente superior a la de **20%**), así mismo el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente **4.5 años**.

Tabla 73: Indicadores Económicos (BC)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 16,700.79	S/. 17,535.83	S/. 18,370.87	S/. 19,205.91	S/. 20,040.95	S/. 20,875.99	S/. 21,711.02	S/. 22,546.06	S/. 23,381.10	S/. 24,216.14
Egresos		-S/. 7,004.94	-S/. 7,255.45	-S/. 7,505.96	-S/. 7,756.47	-S/. 8,217.13	-S/. 8,467.65	-S/. 8,718.16	-S/. 8,968.67	-S/. 9,219.18	-S/. 9,469.69

VAN Ingresos	S/. 80,778.81
VAN Egresos	-S/. 32,933.39

B/C	2.5
------------	------------

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 82, nos muestra que el valor del B/C es de 2.5 lo que nos quiere decir que la empresa Reencauchadora Ortega sac por cada S/. 1.00 que invierta obtendrá S/. 1.50 de ganancia monetaria.

CAPITULO VI

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

6.1. Resultados

Se puede concluir que las 2 áreas involucradas en la propuesta de mejora tienen un costo perdido actual que se detalla en la Tabla N°00, anexado a continuación. En el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión realizada en las áreas respectivas. Asimismo, en la tabla N°00, se muestra este mismo detalle pero en forma porcentual.

Tabla 74: Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
Producción	S/. 11,478.16	S/. 10,886.77	S/. 10,886.77
Logística	S/. 6,021.42	S/. 5,814.02	S/. 5,814.02
Total	S/. 17,499.58	S/. 16,700.79	S/. 16,700.79

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 75: Costo perdido actual por área

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
Producción	66%	62%	62%
Logística	34%	33%	33%
Total	100%	95%	95%

Fuente: Elaboración Propia.

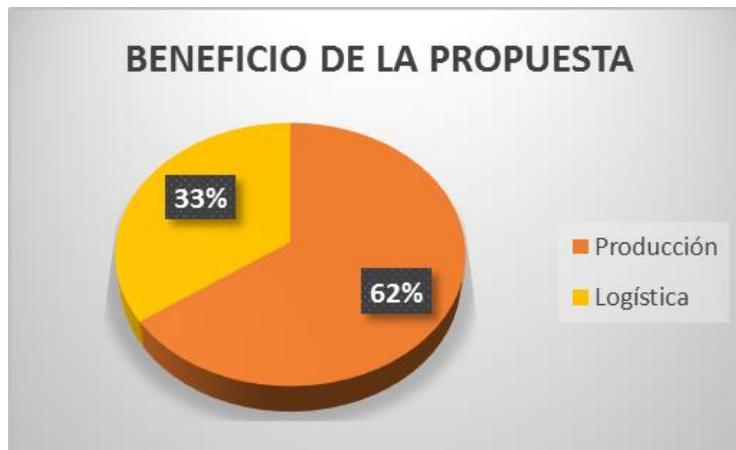
GRÁFICO 2: Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas



Fuente: Elaboración Propia.

Asimismo, se adjunta el beneficio de la propuesta por área. En el área de Producción se tiene un 63% de beneficio y en el área de Logística un 31%.

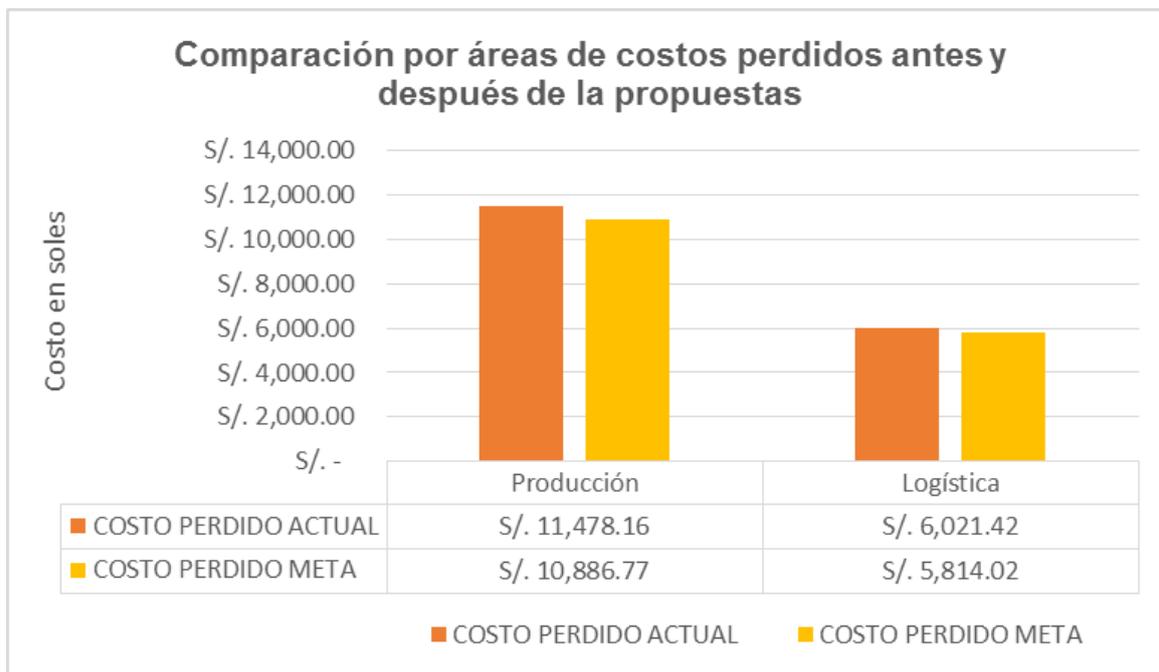
GRÁFICO 3: Beneficio por área de las propuestas



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente se presenta un cuadro comparativo de costos perdidos antes y después de la propuesta de implementación del sistema MRP II, 5S, Kardex y el Plan de capacitación.

GRÁFICO 4: Comparación por áreas de los costos perdidos antes y después de las propuestas



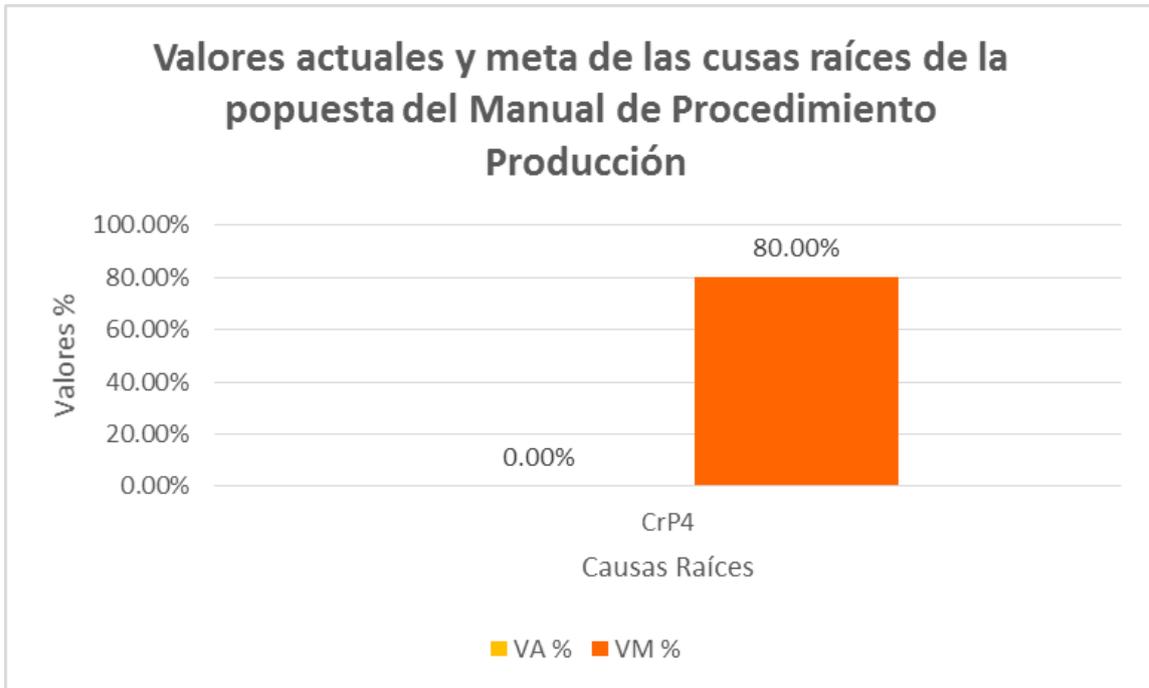
Fuente: Elaboración Propia.

6.2. Discusión

6.2.1. Propuesta del Diseño del Manual de Procedimiento Producción

En el siguiente gráfico 05, podemos apreciar los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramienta de mejora el desarrollo el diseño de Guías de Procedimientos de Producción, en donde la cusa raíz CrP4: No se cuenta con procesos de producción estandarizados tiene un valor actual de 0% y con la herramienta se logra llegar al 100%. La herramienta ayuda significativamente en el incremento de los indicadores para el beneficio de Reencauchadora Ortega sac.

GRÁFICO 5: Valores actuales y meta de las causas raíces de diseño de Guías de Procedimientos de Producción

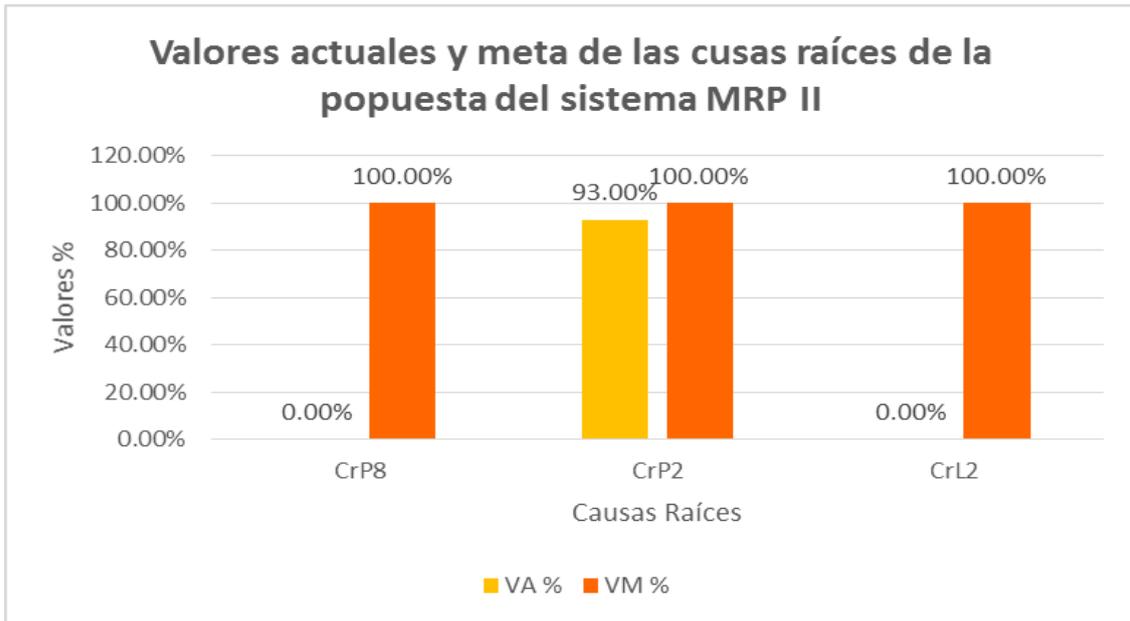


Fuente: Elaboración Propia.

6.2.2. Propuesta del sistema MRP II

En la siguiente gráfico06, podemos apreciar los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramienta de mejora el desarrollo del sistema MRP II, en donde la cusa raíz CrP8: No se cuenta con procesos de producción estandarizados tiene un valor actual de 0% y con la herramienta se logra llegar al 100%, como también se puede apreciar las causas N° CrP2 y CrL2 que la herramienta ayuda significativamente en el incremento de los indicadores para el beneficio de Reencauchadora Ortega sac.

GRÁFICO 6: Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta del sistema MRP II

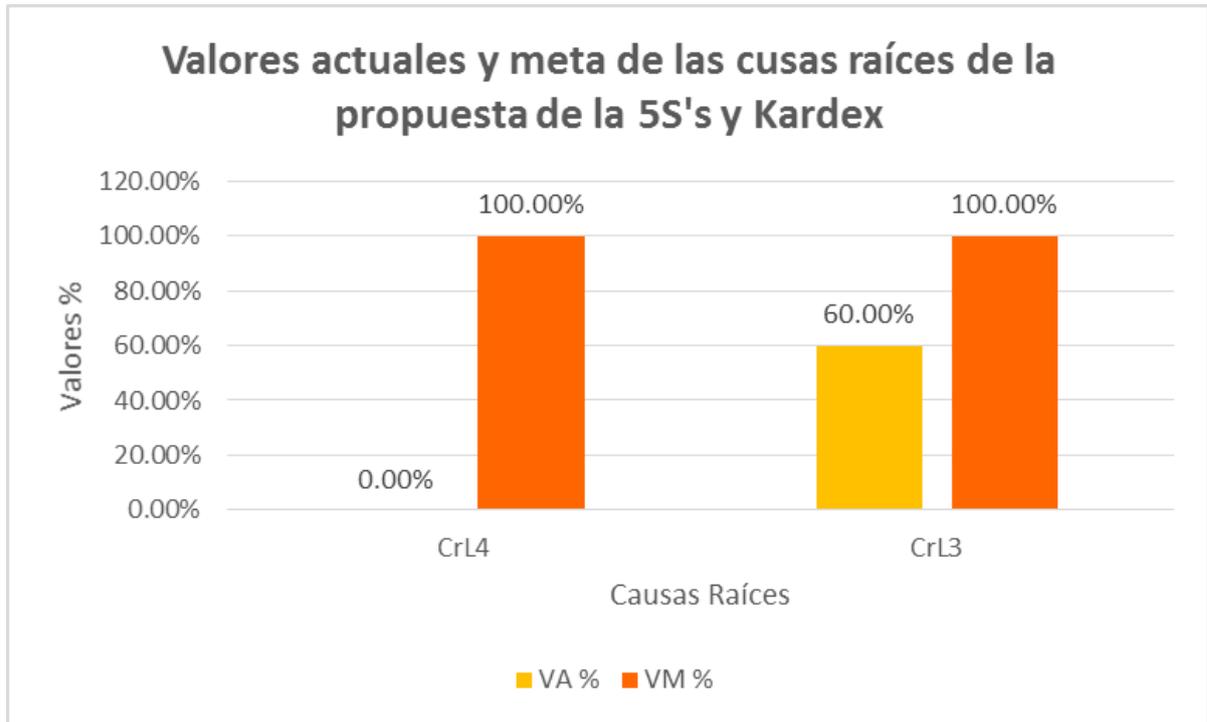


Fuente: Elaboración Propia.

6.2.3. Propuesta de las 5S y Kardex

La gráfica 07 nos muestra los valores actuales de las causas raíces que tienen como herramienta de mejora las 5S y el Kardex, como se puede ver hay 1 causa CrL4 que tiene un valor actual de 0%, estas son Falta de Formatos en Control de inventarios que con el desarrollo de la propuesta estos valores ascienden a 85% y 90% respectivamente. Del mismo modo la causa CrL3 de tener 60% actualmente llega a 90% y la causa N° 10 de 60% se espera llegar a 100%, evidenciando el beneficio de esta herramienta en la empresa de Reencauchadora Ortega sac.

GRÁFICO 7: Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de las 5S y Kardex



Fuente: Elaboración Propia.

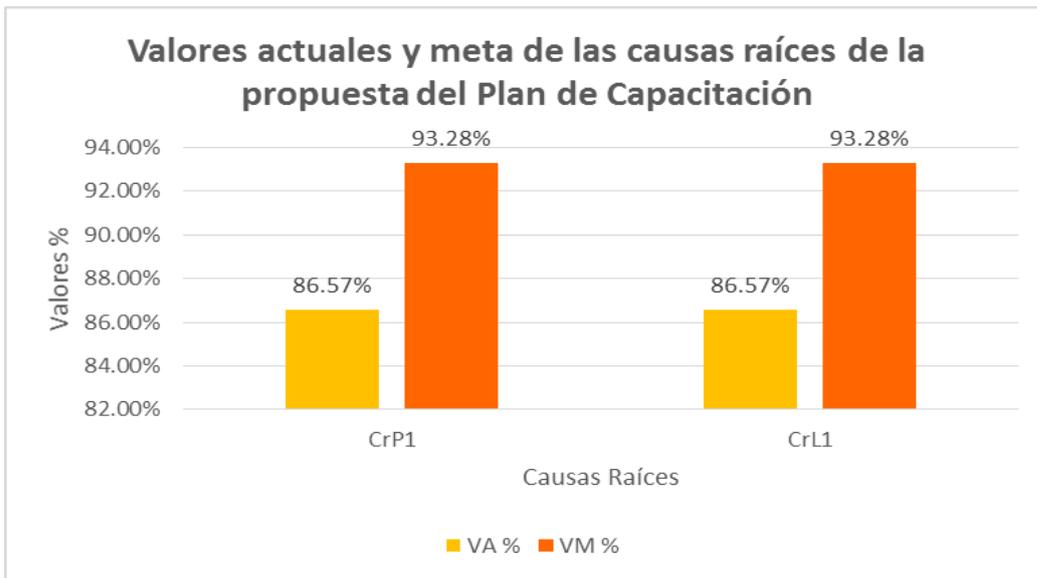
La herramienta de 5S, es una herramienta de inicio para cualquier siguiente propuesta, permitiendo que los procesos a implementar fluyan de manera correcta. Esta propuesta cobra un gran auge para Reencauchadora Ortega sac debido al bajísimo costo que implica su puesta en marcha. Montesdeoca (2016) señala que la implementación de 5S en empresas de diversos rubros es de gran importancia por el ahorro en costos y recursos, por la reducción de accidentes, el incremento en la motivación del personal y los incrementos en la calidad y productividad de la empresa. Así mismo las 5S conjuntamente con la estandarización (documentación de la mejor forma de realizar el trabajo) y la eliminación del desperdicio constituyen los pilares fundamentales para la práctica de la mejora continua.

La herramienta del Kardex en conjunto con la Formatería que planteamos permitirá llevar el registro controlado de los materiales y corroborar las atenciones con los vales manuales que se deben entregar al momento del despacho del producto, por ejemplo Valenzuela (2016) afirma que la implementación del Kardex permite contar con información exacta que será útil para aprovisionamiento de productos sin exceso y sin faltante, así mismo el ahorro y reducción de tiempo y costo, durante el proceso de aprovisionamiento como también para preparar los planes de aprovisionamiento de acuerdo con la planificación de producción y ventas.

6.2.4. Propuesta del Plan de capacitación

El gráfico 08nos muestra que las dos causas raíces que hacen referencia a la capacitación en la empresa tienen un valor de 0%, lo que con el desarrollo de la propuesta llega a 67% para la causa raíz N° 11: Falta de capacitación en gestión logística y 77% para la causa raíz N° 02: Falta de capacitación del personal del área de producción, haciendo factible y beneficioso que se aplique el plan de capacitación en la empresa de Rencauchadora Ortega sac.

GRÁFICO 8: Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta del Plan de capacitación



Fuente: Elaboración Propia.

El plan de capacitación detalla todos los pasos y procedimientos a seguir para que se desarrolle los temas de acuerdo a la necesidad del personal tanto para los administrativos como el personal operario, terminando en la evaluación y monitoreo de las capacitaciones. Esta herramienta ayudará de gran manera a disminuir los incidentes en operaciones logísticas y de producción, optimizando el aprovisionamiento, ingreso, registro y control de materiales y producto terminado. Así también incrementar la productividad de los procesos productivos.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística reducirá los costos esperados de la empresa "REENCAUCHADORA ORTEGA S.A.C." en S/.16,700.79
- En la actualidad, la empresa está siendo afectada por sus sobrecostos que generan las 08 causas priorizadas en S/. 11,478.16 para el área de Producción y S/. 6,021.42 para el área de Logística anualmente.
- Mediante la aplicación de la propuesta de mejora se obtienen beneficios económicos para cada herramienta: MRP II un ahorro del 100% de S/. 7,203.78 soles al año, Manual de Procedimientos un ahorro del 80% de S/.1,536.00 al año, Plan de Capacitación un ahorro del 93.28% de S/.5761.01 al año, 5´S y Kardex un ahorro del 100% de S/. 2200.00 soles al año. .
- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, PRI obteniendo valores económicos de S/. 24,248.99, 50.32%, S/.2.5. y 4.5 años para cada indicador respectivamente. Lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa Reencauchadora Ortega sac.

Recomendaciones

- Debido a que la empresa no poseía ninguna de las herramientas de mejora del proyecto en Producción y Logística, es recomendable que se realice su implementación para mitigar los problemas económicos por las causas raíces que lo generan reduciendo los costos en S/.16,700.79 al año.
- Respecto al diagnóstico de la situación actual, en lo que tiene que ver con los costos perdidos por área, se recomienda que éstos sean revisados y comparados continuamente de manera que se obtenga una información de garantía que valide la implementación de las herramientas de mejora.
- Es de mucha prioridad la implementación del sistema MRP II y Kardex en la empresa para la óptima programación de la producción y requerimiento de materiales, como también para el control de los materiales y Productos Terminado, evitando así los extravíos, desabastecimientos, planificaciones erróneas, etc.
- Es importante, capacitar y adiestrar en base las herramientas de mejora al personal de Logística y Producción, para que se obtenga los resultados de reducir los costos esperados.

Referencias bibliográficas

LIBROS

- Ramírez, A. C. (2009). *Manual de la gestión logística del transporte y distribución de mercancías*. Universidad del Norte.
- López, F. R., & Lobato Gómez, F. (2006). Comercio y Marketing. *Operaciones de almacenaje*.
- Míguez, M., & Bastos, A. (2006). Introducción a la gestión de stocks. *El proceso de control, valoración y gestión de stocks*. Editorial Ideas propias.
- Chase, R. B. & Jabobs, R. (2011). *Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva*. (10.a ed.). Madrid, España: Pearson.
- Mc Leavey, D. W. & Billington, P. (2010). *Planeación de la Producción y Control de Inventarios*. (2.a ed.). España: Prentice Hall.
- Grupo Anaya. Álvarez Torres, M. (2006). *Manual para elaborar Manuales de Políticas y Procedimientos*. (1.a ed.). México: Panorama Editorial.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos – El capital humano en las organizaciones*. (8.a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana
- Gutiérrez, H. & De la Vara, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. (3.a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

DIRECCIONES ELECTRONICAS

- Ministerio de Industrias y Productividad (2016). *Proyecto de Desarrollo Productivo de la Industria del Reencauche, Reusa Llanta*.
<http://www.industrias.gob.ec/reusa-llanta/>
- Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica (2017). *Gobierno del Ecuador ahorra 115 millones de dólares con programa Reusa Llanta*.
<http://www.andes.info.ec/es/econom%C3%ADa/7881.html>
- Good Year (2017). *Impacto del Programa E en Colombia*.
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-246493>
- Good Year (2017). *Sistema de Neumáticos Comerciales USA 2010*.
www.goodyeartrucktires.com/truck/pdf/31721gytrk_DuraRepManual_es.pdf

TESIS

INTERNACIONAL

- Moscoso Paredes, F. A. (2010). *Manual de especificaciones técnicas y estándares de trabajo para el reencauche de neumáticos* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- González, A., & Andrade, O. (2010). *Propuesta para la reducción de producto No-Conforme en el proceso de reencauche al frío en Industrial Oso Tires SA* (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2010).

NACIONAL

- Neyssen Ino Nomberto Olano , Cristhian Wildor Segura Santillan (2017). *Propuesta de implementación de mejora en el proceso de reencauchado de neumáticos para incrementar la productividad en la empresa reencauchadora Rubbers srl – Cajamarca, 2017.*

ANEXOS

(Anexo 01)

Encuesta de Matriz de Priorización - Empresa REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

Área de Aplicación: Producción

**Problema : ALTOS COSTOS OPERACIONALES EN PLANTA
REENCAUCHADORA DE LLANTAS DE LONA 7.50-R16**

Nombre: _____ **Área:** _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN A LOS DEFECTOS EN FABRICACION LLANTAS REENCAUCHADAS 7.50-R16 : CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
CrP1	Falta de capacitación del personal en Producción			
CrP2	Falta Plan de Requerimiento por Materiales			
CrP3	Falta de mantenimiento predictivo maquinaria			
CrP4	No se cuenta con un Control de consumo de M.P. para la línea de Producción			
CrP5	Falta de indicadores de producción			
CrP6	No se cuenta con Plan de Reposición de herramientas			
CrP7	Falta de orden y limpieza Producción			
CrP8	No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados			

(Anexo 02)

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

ÁREA: **Producción**

PROBLEMA: **LONA 7.50-R16**

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Estación de trabajo	CAUSAS Resultados Encuestas	C1: Falta de capacitación del personal en Producción	C2: Falta Plan de Requerimiento por Materiales	C3: Falta de mantenimiento predictivo maquinaria	C4: No se cuenta con un Control de consumo de M.P. para la línea de Producción	C5: Falta de indicadores de producción	C6: No se cuenta con Plan de Reposición de herramientas	C7: Falta de orden y limpieza Producción	C8: No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados
Inspección Inicial	Operario 1	3	3	1	3	1	1	1	3
Raspado	Operario 1	3	3	1	3	1	2	1	3
Reparación	Operario 1	3	2	1	3	1	1	1	3
Parchado	Operario 1	3	3	1	3	1	1	1	3
Cementado	Operario 1	3	3	1	3	1	1	2	3
Rellenado	Operario 1	3	3	1	3	1	1	1	1
Preparación de Bandas	Operario 1	3	3	1	3	1	1	1	3
Embandado	Operario 1	3	3	1	3	1	1	1	3
Armado	Operario 2	3	3	1	3	1	1	1	3
Vulcanizado	Operario 2	3	3	1	3	1	1	1	3
Descargue y Desarmado	Operario 2	3	2	1	1	1	1	1	3
Inspección Final	Operario 1	3	2	1	2	1	1	1	2
Calificación Total		36	33	12	33	12	13	13	33

(Anexo 03)

RESUMEN DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

ÁREA: Producción

PROBLEMA: ALTOS COSTOS OPERACIONALES EN PLANTA REENCAUCHADORA DE LLANTAS DE LONA 7.50-R16

ITEM	CAUSAS	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CrP1	Falta de capacitación del personal en Producción	36	19%	19%
CrP2	Falta Plan de Requerimiento por Materiales	33	18%	37%
CrP3	Falta de mantenimiento predictivo maquinaria	12	6%	44%
CrP4	No se cuenta con un Control de consumo de M.P. para la línea de Producción	33	18%	62%
CrP5	Falta de indicadores de producción	12	6%	68%
CrP6	No se cuenta con Plan de Reposición de herramientas	13	7%	75%
CrP7	Falta de orden y limpieza Producción	13	7%	82%
CrP8	No se cuenta con Procesos de Producción Estandarizados	33	18%	100%
TOTAL		185		

(Anexo 04)

Encuesta de Matriz de Priorización - Empresa REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

Área de Aplicación: Logística

Problema : ALTOS COSTOS DE OPERACIÓN POR INADECUADA GESTIÓN EN INVENTARIOS

Nombre: _____ **Área:** _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN A LOS DEFECTOS EN FABRICACION LLANTAS REENCAUCHADAS 7.50-R16 : CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
CrL1	Falta de capacitación del personal en Logística			
CrL2	No se cuenta con un Programa de Compras			
CrL3	Falta de orden y limpieza Inventarios			
CrL4	Falta de Formatos en Control de inventarios			
CrL5	Falta de Indicadores de Control en Inventarios			

(Anexo 05)

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

EMPRESA: REENCAUCHADORA ORTEGA
ÁREA: LOGÍSTICA
PROBLEMA: ALTOS COSTOS DE OPERACIÓN POR INADECUADA GESTIÓN EN INVENTARIOS

Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Estación de trabajo	CAUSAS Resultados Encuestas	C1: Falta de capacitación del personal en Logística	C2: No se cuenta con un Programa de Compras	C3: Falta de orden y limpieza de Inventarios	C4: Falta de Formatos en Control de inventarios	C5: Falta de Indicadores de Control en Inventarios
Inspección Inicial	Operario 1	2	3	2	3	1
Raspado	Operario 1	3	3	2	2	1
Reparación	Operario 1	3	3	2	2	1
Parchado	Operario 1	3	3	2	3	2
Cementado	Operario 1	3	3	3	3	2
Rellenado	Operario 1	3	3	3	2	1
Preparación de Bandas	Operario 1	3	3	3	3	2
Embandado	Operario 1	3	3	3	3	1
Armado	Operario 2	3	3	2	2	1
Vulcanizado	Operario 2	1	3	2	2	1
Descargue y Desarmado	Operario 2	1	3	1	2	1
Inspección Final	Operario 1	1	3	2	2	2
Calificación Total		29	36	27	29	16
		29	36	27	29	16

(Anexo 06)

RESUMEN DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - REENCAUCHADORA ORTEGA SAC

ÁREA: LOGISTICA

PROBLEMA: ALTOS COSTOS DE OPERACIÓN POR INADECUADA GESTIÓN EN INVENTARIOS?

ITEM	CAUSAS	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
Cr1	Falta de capacitación del personal en Logística	29	21%	21%
Cr2	No se cuenta con un Programa de Compras	36	26%	47%
Cr3	Falta de orden y limpieza de Inventarios	27	20%	67%
Cr4	Falta de Formatos en Control de inventarios	29	21%	88%
Cr5	Falta de Indicadores de Control en Inventarios	16	12%	100%
TOTAL		137		

(Anexo 07)

COSTO MP / LLANTA						
MATERIALES	COSTO MATERIAL / LLANTA		COSTO MERMA / LLANTA		COSTO MP TOTAL	
	CANTIDAD MP USO	COSTO MP / LLANTA	CANTIDAD MP MERMA	COSTO MERMA / LLANTA		
Goma Cojín 1.3 mm / 5kg	1100	S/. 19.25	150	S/. 2.63	S/. 21.88	
Caucho líquido 2 lt	420	S/. 7.48	80	S/. 1.42	S/. 8.90	
Parches, disolvente, otros	1	S/. 5.00	0	S/. -	S/. 5.00	
Banda de Rodamiento	1	S/. 30.00	0	S/. -	S/. 30.00	
Carcaza	1	S/. 30.00	0	S/. -	S/. 30.00	
		S/. 91.73		S/. 4.05	<u>S/. 95.78</u>	
		<i>compras regulares</i>	S/.		95.78	
		<i>compras urgentes</i>	S/.		117.41	

(Anexo 08)

TIEMPOS PROCESO DE PRODUCCIÓN LLANTA REENACUAHCADA 7.50 R16							
N°	ETAPA	TN/UNID	lote 1	lote 2	lote 3	lote 4	TOTAL
1	Inspección Inicial	10	10	10	10	10	40
2	Raspado	6	6	6	6	6	24
3	Reparación	8	8	8	8	8	32
4	Parchado	6	6	6	6	6	24
5	Cementado	8	8	8	8	8	32
6	Rellenado	15	15	15	15	15	60
7	Preparación de Bandas	15	15	15	15	15	60
8	Embandado	10	10	10	10	10	40
9	Armado	10					0
10	Vulcanizado	250					0
11	Desarmado	10					0
12	Inspección Final	10					0
<i>Tiempos Operación Productiva/Día- PRECOCIDO</i>						312 minutos	

	MINTS-UNID / DIA	78	Minutos	Unids
TIEMPO DE JORNADA	480	PRODUCTIVIDAD NUEVA		6
TIEMPO PRODUCTIVO	312	PRODUCTIVIDAD ANTERIOR		4
TIEMPO IMPRODUCTIVO	168	PRODUCTIVIDAD MEJORADA		2

(Anexo 09)

DEMANDA DE LLANTAS REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA : ULTIMOS 3 AÑOS

2014	
LLANTA REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA	
MES	PRODUCCION (UN/MES)
ene-14	42
feb-14	44
mar-14	44
abr-14	40
may-14	40
jun-14	40
jul-14	42
ago-14	44
sep-14	42
oct-14	40
nov-14	44
dic-14	40

2015	
LLANTA REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA	
MES	PRODUCCION (UN/MES)
ene-15	40
feb-15	44
mar-15	46
abr-15	46
may-15	46
jun-15	40
jul-15	42
ago-15	44
sep-15	44
oct-15	40
nov-15	46
dic-15	42

2016	
LLANTA REENCAUCHADA 7.50 R 16 LONA	
MES	PRODUCCION (UN/MES)
ene-16	44
feb-16	46
mar-16	46
abr-16	44
may-16	46
jun-16	42
jul-16	44
ago-16	46
sep-16	46
oct-16	46
nov-16	42
dic-16	44

(Anexo 10)

Costos Producción :

LLANTA 7.50-R16 LONA		
MATERIALES DIRECTOS		
MATERIALES	COSTO S/.	
Carcaza (casco)	S/.	30.00
Banda de rodamiento	S/.	30.00
Goma Cojín 1.3 mm	S/.	21.88
Caucho líquido	S/.	8.90
Otros (parche)	S/.	5.00
<i>TOTAL MATERIALES:</i>	<i>S/.</i>	<i>95.78</i>
MANO DE OBRA PLANTA - AUTOCLAVE		
MANO DE OBRA	COSTO S/.	
Operario producción	S/.	20.00
Operario autoclave	S/.	30.00
<i>TOTAL MANO DE OBRA:</i>	<i>S/.</i>	<i>50.00</i>
<i>PRECIO TOTAL/LLANTA</i>	<i>S/.</i>	<i>145.78</i>

PRECIO DE VENTA:

S/. 250.00

UTILIDAD :

S/. 104.23