



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL AREA LOGISTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA METALMECANICA CONSORCIO D&E S.A.C”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Bach. Roldán Alvarez, Fiorella Gardenia

Asesor:

Ing. Santos Gonzales, César Enrique

Trujillo - Perú

2018

DEDICATORIA

*A nuestro Padre Celestial por darme la vida y
la oportunidad de realizar mis metas.*

*A mis padres y mis hermanos:
Por su amor incondicional y por ser mi soporte
emocional en todo momento.*

*A mi amado esposo:
Por tener la magia para cambiar mis días y
siempre volverlos mejores. ¡Te amo!*

EPÍGRAFE

“Trabaja como si fueras a vivir para siempre, ama como si fueras a morir mañana”

(Anónimo)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme la vida, por brindarme cada día una nueva oportunidad para mejorar y esforzarme en cumplir mis metas.

A mi familia, y a mi esposo por apoyar cada decisión que he tomado y por ser mi motivación para esforzarme cada vez más.

A mi asesor por todo su apoyo, paciencia y comprensión.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

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

**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL AREA LOGISTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS
OPERACIONALES EN LA METALEMCANICA CONSORCIO D&E S.A.C.”**

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

Bach. Roldán Álvarez Fiorella Gardenia

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor: Ing. Cesar Santos Gonzales

Jurado 1: Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramirez

Jurado 2: Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena

Jurado 3: Ing. Miguel Enrique Alcala Adrianzen

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de Mejora en el área de Logística para reducir los costos operacionales en la empresa metalmecánica consorcio D&E S.A.C.”

Para empezar el estudio; se analizó primero la situación actual de la empresa, determinándose que el área logística tenía serios problemas de falta de control y planificación antes de la mejora lo que afectaba sus costos; mediante entrevistas y datos históricos, finalmente se analizaron los costos después de la mejora. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante hojas de cálculo haciendo uso de herramientas de gestión y control.

Los sobrecostos del área son generados por: la nula planificación de su demanda y sus compras, generando costos de inventario innecesario por S/. 15,497.44; por la falta de capacitación y uso de herramientas de control para los materiales, generando un sobre costo de S/. 3, 157.37 y la falta de indicadores que alerten de malas prácticas, generando un sobre costo de S/. 1072.18.

Los resultados, permitieron elaborar un plan de requerimientos de materiales, implementación de kárdex y programar capacitaciones para todo el personal; esto para reducir los sobrecostos de los problemas mencionados.

Las propuestas de mejora fueron MRP I, Kárdex, KPI's logísticos y Plan de capacitación Anual.

Este trabajo tiene un valor actual neto de S/. 16, 277.36, una tasa interna de retorno de 54% y una relación de beneficio costo de S/.3.22.

Con la propuesta de implementación se logrará reducir los costos operacionales de inventario y mejorar la rentabilidad de los periodos futuros.

ABSTRACT

The general purpose of this work was the development of an Improvement proposal in the Logistics area to reduce operational costs in the The general purpose of this work was the development of an Improvement proposal in the Logistics area to reduce operational costs in the CONSORTIUM D & E S.A.C METALMECHANICAL COMPANY." (Empresa metalmecánica consorcio D&E S.A.C.)

To start the study; the current situation of the company was analyzed first, determining that the logistics area had serious problems of lack of control and planning before the improvement, which affected its costs; through interviews and historical data, the costs were finally analyzed after the improvement. The results obtained were analyzed through spreadsheets using management and control tools.

The cost overruns of the area are generated by: the null planning of their demand and their purchases, generating unnecessary inventory costs for S /. 15497.44; for the lack of training and use of control tools for the materials, generating an over cost of S /. 3, 157.37 and the lack of indicators that warn of bad practices, generating an over cost of S /. 1072.18.

The results allowed to elaborate a material requirements plan, implementation of kardex and schedule training for all the personnel; this to reduce the cost overruns of the mentioned problems.

The improvement proposals were MRP I, Kardex, logistics KPIs and Annual Training Plan.

This work has a net present value of S /. 16, 277.36, an internal rate of return of 54% and a cost benefit ratio of S / .3.22.

With the implementation proposal it will be possible to reduce the operational costs of inventory and improve the profitability of the future period.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PRESENTACIÓN.....	iv
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE TABLAS.....	xi
ÍNDICE FIGURAS	xiv
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción del problema de investigación.....	13
1.2. Formulación del Problema	16
1.3. Delimitación de la investigación	16
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos específicos.....	16
1.5. Justificación	16
1.5.1. Justificación teórica	16
1.5.2. Justificación practica	16
1.5.3. Justificación metodológica	17
1.5.4. Justificación académica.....	17
1.6. Tipo de Investigación	17
1.6.1. Por la orientación.....	17
1.6.2. Por el diseño.....	17
Pre experimental	17
1.7. Hipótesis.....	17
1.8. Variables.....	17
1.8.1. Sistema de variables	17
a) Variable Independiente:	17
b) Variable Dependiente:	17
1.8.2. Operacionalización de Variables.....	18
1.9. Metodología:.....	19
1.9.1. Diseño de la Investigación	19
1.9.2. Población.....	19
1.9.3. Muestra.....	19

1.9.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
1.9.5.	Métodos y procedimientos de análisis de datos:	20
CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA		21
2.1.	Antecedentes de la Investigación.....	22
2.1.1.	Antecedentes Internacionales	22
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	22
2.1.3.	Antecedentes Locales	23
2.2.	Base Teórica	23
2.2.1.	Herramientas básicas para la calidad	23
2.2.2.	Logística	24
2.2.3.	Pronósticos: (Salazar, 2016).....	26
2.2.4.	Plan de Requerimiento de Materiales(MRP): (Muller, 2014)	28
2.2.5.	Inventario: (Muller, 2014)	29
2.2.6.	Costo de Inventario: (Muller, 2014).....	30
2.2.7.	Kárdex	31
2.2.8.	KPI's Logísticos.....	32
2.3.	Definición de Términos.....	34
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....		35
3.1.	Descripción general de la empresa.....	36
3.1.1.	Misión de la empresa	37
3.1.2.	Visión de la empresa	37
3.1.3.	Organización Funcional.....	37
3.2.	Descripción del área objetivo de análisis	39
3.3.	Identificación del problema.....	44
3.4.	Priorización de las CR elegidas – Pareto:.....	51
3.4.1.	Detalle cuantificado de CR elegidas	55
3.5.	Matriz de programación de CR (elegidas)	59
CAPÍTULO 4: SÓLUCIÓN PROPUESTA		60
4.1.	Solución de propuesta.....	61
4.2.	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES: MRP I.....	62
4.2.1.	PRONÓSTICOS	62
4.2.2.	Plan Maestro de Producción	65
4.2.3.	LISTA DE MATERIALES.....	66
4.2.4.	Plan de Requerimiento de Materiales (MRP).....	71
4.2.5.	Costo de Almacenamiento Aplicando MRP	83
4.3.	KARDEX (CR4)	93
4.4.	KPI'S LOGISTICOS (CR7).....	94

4.5.	PLAN DE CAPACITACION (CR1)	98
CAPÍTULO 5: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA.....		100
5.1.	Inversión de la propuesta	101
5.2.	Beneficio de la propuesta.....	102
5.3.	Evaluación económica financiera.....	103
CAPÍTULO 6		105
6.1.	Evaluación de la viabilidad del proyecto.	108
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES		111
7.1.	Conclusiones.....	112
7.2.	Recomendaciones.....	112
BIBLIOGRAFÍA.....		113
ANEXOS		116

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Ventas 2017	14
Tabla 2: Histórico costo Total de inventario Anual.....	15
Tabla 3: Histórico de ventas 2016 – 2017.....	15
Tabla 4: Operacionalización de variables	18
Tabla 5: Definición de almacén	25
Tabla 6: Unidades Vendidas en el año 2017	39
Tabla 7: DAP conservadora exhibidora refrigerada	41
Tabla 8: <i>Lista de materiales para elaborar una Conservadora exhibidora refrigerada</i>	42
Tabla 9: Valorización de Causas Raíces CRi	50
Tabla 10: Matriz para la priorización de las causas raíces	52
Tabla 11: Pareto para la priorización de las causas raíces	53
Tabla 12: Pérdidas registradas en el año 2017	56
Tabla 13: Pérdidas registradas en el año 2017	58
Tabla 14: Costo por búsqueda registradas en el año 2017	58
Tabla 15: Matriz de programación de causas	59
Tabla 16: Causas y propuesta de mejora MRP I	61
Tabla 17: Causas y propuesta de mejora KARDEX, KPI, CAPACITACION	61
Tabla 18: <i>Demanda histórica de conservadora exhibidora refrigerada</i>	62
Tabla 19: <i>Demanda pronosticada mediante regresión lineal de la conservadora exhibidora refrigerada</i>	63
Tabla 20 PMP de la máquina conservadora exhibidora refrigerada.....	66
Tabla 21: Lista de materiales y stock disponible.....	71
Tabla 22: <i>Plan de requerimiento de materiales, conservadora exhibidora refrigerada</i>	75
Tabla 23: Costo anual de materia prima de conservadora refrigerada.....	76
Tabla 24: Programa de compras de materiales	80
Tabla 25: Costo de pedido	83
Tabla 26: Costo de mantener.....	84
Tabla 27: Costo de inventario del 2018	88
Tabla 28: Plantilla de Kárdex	93
Tabla 29: Valor económico del inventario	94
Tabla 30: Costo Unidad almacenada	95
Tabla 31: Entregas Perfectas.....	96
Tabla 32: Entregas a Tiempo	97
Tabla 33: Presupuesto de Programa de capacitación.	98
Tabla 34: Plan de capacitación anual 2019	99
Tabla 35: Inversión para el MRP.....	101
Tabla 36: Inversión para la implementación de kardex	101
Tabla 37: Inversión para capacitación y gestión mediante indicadores logísticos	101

Tabla 38: Resumen de reducción de costos por herramienta aplicada en la propuesta de mejora.	102
.....	102
Tabla 39: Estado de resultados.....	103
Tabla 40: Flujo de caja	103
Tabla 41: Resumen de Inversión	109
Tabla 42: Histórico de utilidad anual	109
Tabla 43: MRP Tubo de cobre de 1/2"	120
Tabla 44: MRP Tubo de cobre de 3/8"	120
Tabla 45: MRP Tubo de cobre de 1/4	121
Tabla 46: MRP Tubo de cobre de 3/16	121
Tabla 47: MRP Tubo capilar de 0.054	122
Tabla 48: MRP Soldadura de plata	122
Tabla 49: MRP Compresor de 1/3 HP	123
Tabla 50: MRP Condensador J005230.....	123
Tabla 51: MRP Moto ventilador de 10W	124
Tabla 52: MRP Filtro soldable 20gramos.....	124
Tabla 53: MRP Termostato Y132.....	125
Tabla 54: MRP Gas refrigerante R134a.....	125
Tabla 55: MRP Válvula de acceso	126
Tabla 56: MRP Ruedas de 2"	126
Tabla 57: MRP Tecnopor de densidad 18	127
Tabla 58: MRP Fórmula de poliuretano	127
Tabla 59: MRP Fluorescente Led 120cm.....	128
Tabla 60: MRP Cable vulcanizado	128
Tabla 61: MRP Enchufe de 3 espigas.....	129
Tabla 62: MRP Sikaflex.....	129
Tabla 63: MRP Tapa tornillos.....	130
Tabla 64: MRP Auto perforantes punta broca 8x1"	130
Tabla 65: MRP Auto perforantes punta broca 8x1/2" ó 3/4	131
Tabla 66: MRP Milla 2002	131
Tabla 67: MRP U3.....	132
Tabla 68: MRP Zócalo.....	132
Tabla 69: MRP Porta felpa	133
Tabla 70: MRP Felpa F10 delgada	133
Tabla 71: MRP Felpa F16 gruesa	134
Tabla 72: MRP Garruchas españolas	134
Tabla 73: MRP Imán	135
Tabla 74: MRP Empaquetadura de imán.....	135
Tabla 75: MRP Plancha de aluminio de 0.03mm.....	136
Tabla 76: MRP Plancha de acero brillante de 0.6.....	136

Tabla 77: MRP Plancha de acero brillante de 0.5.....	137
Tabla 78: MRP Plancha galvanizada de 0.6.....	137
Tabla 79: MRP Ángulo de 1 x 1/8.....	138
Tabla 80: MRP Soldadura de acero inoxidable.....	138
Tabla 81: MRP Soldadura de punto azul.....	139
Tabla 82: MRP Pernos de 1/4 x 1 1/2.....	139
Tabla 83: MRP Tuercas de 1/4.....	140
Tabla 84: MRP Anillos planos de 1/4.....	140
Tabla 85: MRP Pernos de 1/4 x 2.....	141
Tabla 86: Tuercas de 1/4.....	141
Tabla 87: MRP Anillos planos 1/4.....	142
Tabla 88: MRP Pernos de 5/16 x 1 1/2.....	142
Tabla 89: MRP Tuercas de 5/16.....	143
Tabla 90: MRP Anillos planos de 5/16.....	143
Tabla 91: Stove bolts de 3/16 x 3/4.....	144
Tabla 92: Tuercas de 3/16.....	144
Tabla 93: MRP Anillos planos de 3/16.....	145
Tabla 94: MRP Remaches POP de 1/8 x 5/8.....	145
Tabla 95: MRP Pintura en polvo.....	146
Tabla 96: MRP Silicona transparente.....	146
Tabla 97: MRP Vidrio incoloro 6mm.....	147
Tabla 98: MRP Lija al agua 100.....	147
Tabla 99: MRP Lija al agua 150.....	148
Tabla 100: MRP Lija al agua 240.....	148
Tabla 101: MRP Lija para fierro 60.....	149

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Ventas 2017 vs Cotizaciones 2017.....	14
Figura 2: Ubicación geográfica de la planta de la empresa consorcio D&E S.A.C.	36
Figura 3: Logotipo de la empresa consorcio D&E S.A.C.	37
Figura 4: Estructura organizacional de la empresa consorcio D&E S.A.C.	37
Figura 5: Leyenda Diagrama de Operaciones	42
Figura 6: Leyenda Diagrama de Operaciones	49
Figura 7: Pareto – Consorcio D&E SAC	54
Figura 8: Pronóstico por análisis de regresión.....	65
Figura 9: Producción de la maquina conservadora exhibidora refrigerada	70
Figura 10: Valor económico del inventario.....	94
Figura 11: Costo Unidad almacenada.....	95
Figura 12: Entregas perfectas.....	96
Figura 13: Entregas a tiempo.....	97
Figura 14: Porcentaje de ventas de producto terminado, Año 2017, en consorcio D&E S.A.C.	106
Figura 15: Diagrama de Pareto - Logística	106
Figura 16: Pronostico de Regresión Lineal	107
Figura 17: Comparativo de Costo Total de Inventario.	108
Figura 18: Participación del beneficio	110
Figura 19: Record de ventas de la máquina con mayor demanda Record de ventas de la máquina con mayor demanda.....	116
Figura 20: Histórico de ventas 2017.	116
Figura 21: Pronóstico Suavización exponencial.	117
Figura 22: Record de ventas de la máquina con mayor demanda Record de ventas de la máquina con mayor demanda.....	117

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema de investigación

El sector metalmeccánico es considerado universalmente como un sector de avanzada en la industria, pues sus procesos conllevan a una mayor tecnología y su complejidad contribuye a la modernización de la economía, capacidad de arrastre sobre otros sectores y generador de empleos, La Sociedad Nacional de Industrias (SNI) precisó que el aumento de la economía mundial, la cual fomenta el valor de los metales, impulsando las ventas de la manufactura del sector metalmeccánico con un aumento de 7.5% al cierre del año 2017. Es por ello que es una exactitud indiscutible el hecho de que las empresas grandes, medianas y pequeñas, privadas y públicas están dentro de los mercados competitivos y globalizados, es por ello que las organizaciones tienen la obligación de conseguir buenos resultados empresariales (Sociedad Nacional de Industrias, 2017)

Se afirma que la industria metalmeccánica suministra desde alambres de cobre y productos de zinc hasta coches, estructuras metálicas, artefactos y plantas completas para el sector minero, el 20% de estos productos son exportados a países de América Latina, por esta amplia gama de producción y mercado que ofrece la metalmeccánica es de gran importancia incorporar, las mejores prácticas en el desarrollo de sus diversos procesos y su gestión de inventarios. En este escenario tan competitivo, donde los errores cuestan caros, las organizaciones deben tener un proceso formal para monitorear y analizar los procesos, y crear estrategias de planificación que les permitan generar acciones que incrementen la productividad. (Diario Gestión, 2015)

La industria metalmeccánica también está presente en la región La Libertad, con la fabricación de buses para transportes de pasajeros, carrocerías, etc. Según los registros de la Sunat, existen un total de 7, 409 empresas manufactureras en la región de las cuales 116 son empresas dedicadas a la industria metalmeccánica, este crecimiento atrae nuevas empresas a este sector haciendo que la competitividad entre estas sea cada día mayor, por ello es imprescindible contar con buenas prácticas en la gestión de sus inventarios, para guiar a la producción, ya que es el eje central mediante el cual se armonizan todas las actividades del día a día en las diferentes dependencias con que cuenta una organización. (Sunat, 2016)

La empresa metalmeccánica consorcio D&E S.A.C. dedicada a la producción de máquinas de refrigeración, presenta deficiencias en su gestión de almacenamiento pues se está manejando de manera empírica perjudicando a las demás áreas, actualmente la empresa presenta un estancamiento en sus ventas en los dos últimos años (**Tabla: Histórico de ventas**), y esto no se debe necesariamente a una falta de demanda, pues los pedidos que se reciben al mes no son ni la mitad de los presupuestos que se realizan (**Tabla: Ventas 2017 - Gráfico: Ventas 2017 vs Cotizaciones 2017**), dado que no se abastecen para atenderlos debido a que no existe una planificación de sus compras, ni un plan de manufactura, estos procesos se realizan de forma empírica de acuerdo a como llegan los pedidos, generando demoras innecesarias en

muchos casos, tampoco tienen en cuenta los stock de inventario, y tampoco cuentan con un plan de capacidad de producción, se desconoce el futuro comportamiento de su demanda y así mismo no se tiene determinada la disponibilidad de mano de obra, los materiales y los recursos de maquinaria para lograr las tareas de producción.

Tabla 1:
Ventas 2017

AÑO	Unidades Cotizadas 2017	Unidades Vendidas 2017	Nombre de la Máquina	S/.	Total S/.	Porcentaje de venta
2017	40	15	Conservadora para pastel seco	S/.4,000.00	S/.60,000.00	10%
	16	7	Mesas refrigeradas	S/.3,600.00	S/.25,200.00	5%
	18	8	Murales	S/.6,500.00	S/.52,000.00	5%
	14	6	Heladeras	S/.5,000.00	S/.30,000.00	4%
	17	8	Visicooler	S/.3,800.00	S/.30,400.00	5%
	151	76	Conservadora exhibidora refrigerada	S/.4,500.00	S/.342,000.00	51%
	11	4	Conservadora para carnes	S/.4,800.00	S/.19,200.00	3%
	12	5	Cremoladeras	S/.3,800.00	S/.19,000.00	3%
	19	8	Congeladoras	S/.4,000.00	S/.32,000.00	5%
	26	12	Cámaras frigoríficas	S/.6,000.00	S/.72,000.00	8%
TOTAL	324	149		S/.46,000.00	S/.681,800.00	100%

Fuente: Elaboración propia.



Figura 1: Ventas 2017 vs Cotizaciones 2017.

Fuente: Elaboración propia

Todo ello está generando retrasos para entregar sus pedidos de 5 a 10 días en promedio por estancamiento durante el proceso por falta de materiales, sin embargo el costo del inventario Total ha subido 36.93 % del año 2016 al 2017 por el monto de S/43 100.31. (Tabla: Histórico costo Total de inventario/Año)

Tabla 2:

Histórico costo Total de inventario Anual

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL DE INVENTARIO	
	AÑO	
	2016 (S/.)	2017 (S/.)
TOTAL	S/. 116 708.13	S/. 159 808.44
AUMENTO		S/. 43 100.31

Fuente: Elaboración propia

De continuar con estas deficiencias, la empresa corre el riesgo de perder participación en el mercado, ya que sus competidores pueden aprovechar mejor su ventaja competitiva de entregar a tiempo sus pedidos, y de aprovechar su espacio para tener más producto terminado según los niveles de demanda en vez de muchos materiales que no necesitan en ese momento. Cabe resaltar que tampoco está creciendo a nivel organizacional ni a nivel de ventas (Tabla: Histórico de ventas 2016-2017).

Tabla 3:

Histórico de ventas 2016 – 2017

AÑO/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2016													
(uni)	8	7	10	6	5	5	4	8	7	6	5	5	76
2017													
(uni)	8	9	6	7	7	8	5	5	6	5	4	6	76

Fuente: Elaboración propia

Medir los procesos operativos y las distintas variables que inciden en la gestión logística de la empresa es muy importante para el funcionamiento de una Pyme, dado que impactan directamente en la actitud y comportamiento de sus miembros, situándolos en un punto de evaluación respecto a los objetivos planteados y alcanzados.

Para poder realizar dicho control es imperativo extraer un conjunto de indicadores conocidos hoy en día como KPI (Key Performance Indicators), los cuales varían de acuerdo con el proceso o con la actividad en consideración, y proporcionan una cuantificación del desempeño de la gestión logística (Conexión Esan, 2014).

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área Logística sobre los costos operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.?

1.3. Delimitación de la investigación

La investigación se va a realizar en el área de logística de la metalmecánica consorcio D&E S.A.C., aplicando los conocimientos de la carrera de Ingeniería Industrial, con el fin de aplicar una propuesta de mejora que beneficie a la empresa.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del área logística en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.
- Elaborar e implementar la propuesta de mejora en el área logística en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.
- Evaluar el impacto económico y financiero de la propuesta.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica

Este trabajo de investigación se justifica teóricamente porque propone dar respuestas a vacíos, dentro del concepto de calidad en la efectividad que son visibles e incomprensibles poco tocados dando uso a los conocimientos teóricos de MRP y otras herramientas, para trazar objetivos que ayuden a mejorar los costos de inventario de la empresa en estudio.

1.5.2. Justificación practica

Asimismo, de manera práctica es justificada en cuanto a la problemática que existe en el almacén de la Empresa en estudio donde requiere un planeamiento de requerimiento de materiales.

1.5.3. Justificación metodológica

Por otro lado, se justifica metodológicamente pues la forma como se toca esta investigación servirá como antecedente a investigadores pues se aplica un método y herramientas para medir cada una de las dimensiones de las variables.

1.5.4. Justificación académica

La investigación plantea una solución viable a la realidad problemática de la empresa consorcio D&E S.A.C., asimismo, servirá como antecedentes para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial los cuales necesitan contar con información accesible sobre proyectos para alguna futura investigación.

1.6. Tipo de Investigación

1.6.1. Por la orientación

Aplicada

1.6.2. Por el diseño

Pre experimental

1.7. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área logística reduce los costos operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.

1.8. Variables

1.8.1. Sistema de variables

a) Variable Independiente:

Propuesta de mejora en el área logística.

b) Variable Dependiente:

Costos Operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.

1.8.2. Operacionalización de Variables

Tabla 4:

Operacionalización de variables

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FÓRMULAS
¿Cuál es el impacto de una propuesta de mejora en el área Logística para la reducción de costos operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.?	La propuesta de mejora en el área logística reduce los costos operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C.	Propuesta de mejora en el área logística	Costo de pedido	$CP=S*D/Q$
			Costo de mantener	$CM=H*Q/2.$
			Costo de Articulo	$CA=P*D$
			Costo de Inventario	$CT=CP+CM+CA$
		%Productos registrados en Kárdex	$\frac{\# \text{ insumos registrados en Kardex } \times 100}{\# \text{ de insumos totales}}$	
		% de Índices de Control de logística respecto al total	$\frac{\# \text{ de indices de control aplicados } \times 100}{\# \text{ de indices totales}}$	
		% Horas de Capacitación	$\frac{\# \text{ Horas de capacitación } \times 100}{\# \text{ Horas Totales de labores}}$	
Costos Operacionales en metalmecánica consorcio D&E S.A.C.	Disminución de sus costos	$\frac{\text{Costo actual} - \text{Costo con propuesta}}{\text{Costo actual}} \times 100$		

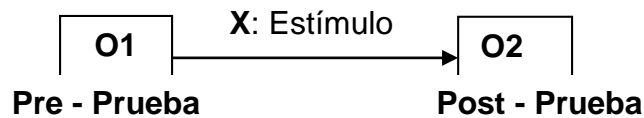
Fuente: Elaboración propia

1.9. Metodología:

1.9.1. Diseño de la Investigación

Pre experimental: Existe un control mínimo de la variable independiente, se trabaja con un solo grupo (G) al cual se le aplica un estímulo (Propuesta de Mejora) para establecer su efecto en la variable dependiente (costos operacionales), aplicándose un pre prueba y post prueba luego de aplicado el estímulo.

G: O1 x O2



G: Metalmecánica consorcio D&E S.A.C.

O1, O2: Observaciones de los costos operacionales.

X: Propuesta de mejora en el área Logística.

1.9.2. Población

La población está constituida por todos los productos que son fabricados en la empresa.

1.9.3. Muestra

En este caso se escogió solo 1 producto que era el que más demanda tenía y fue elegido mediante la data histórica de ventas

1.9.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el cumplimiento de cada objetivo específico se aplicó las siguientes técnicas y herramientas:

- Para evaluar la gestión actual de requerimiento de materiales de la empresa consorcio D&E S.A.C., se recurre al gerente de operaciones y a la base de datos de archivos como fuente de investigación, las técnicas a aplicar son la encuesta, la revisión de base de datos, y observación de campo, para lo cual se utiliza como herramientas la hoja de encuesta, la ficha de recolección de datos, diagrama de análisis de procesos, para lograr conocer la gestión de requerimiento de materiales.
- Luego de la evaluación de la gestión actual se ejecuta el análisis de la data como fuente de investigación, la técnica a aplicar es el método clásico de pronóstico, para lo cual se utiliza como herramienta el programa Microsoft Excel, para lograr conocer la demanda del periodo siguiente.
- Con la base de datos como fuente de investigación, se calcula el Plan Maestro de

Producción (PMP), la técnica a aplicar es el análisis documental y/o tablas PMP, para lo cual se utiliza como herramienta el programa Microsoft Excel.

- Se recurre al personal, y los archivos de la empresa como fuente de investigación, a la cual se le aplica la técnica de Observación de Campo, para la cual se usa de herramienta el programa Microsoft Excel, para lograr determinar el BOM de materiales (lista de materiales estructurada).

Se recurre a la base de datos, boletas y/o facturas como fuente de investigación, la técnica de aplicar es el análisis de costos, tablas MRP, para la cual se emplea como herramienta el programa Microsoft Excel, para lograr conocer los costos de MRP.

1.9.5. Métodos y procedimientos de análisis de datos:

Análisis descriptivo: Se analiza el comportamiento de la variable del plan de requerimiento de materiales y su impacto en costos, tabulando los resultados en tablas de contingencia.

CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Laura y Mariño (2011), “Plan de mejora en el área logística para el control de inventario de la producción de sandalias en la empresa Vecachi.”, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, que llegó a la conclusión que es necesario considerar todos los materiales que intervienen en la elaboración del producto, así como también las cantidades requeridas para la fabricación del mismo, considerándose esta información vital para el correcto desarrollo del plan de requerimiento de materiales. La aplicación teórica básica de inventarios para estimar una demanda desconocida por medio del modelo tiene una probabilidad del 54% de hacer correctas las estimaciones del lote económico.

Bernal y Duarte (2004), “Implementación de mejora en un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, caso Sauto LTDA”, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, que obtuvo como resultado el cálculo de las cantidades de producto terminado a fabricar, los componentes necesarios y los insumos a comprar para poder satisfacer la demanda del mercado, obtuvo el plan de producción especificando fechas y lo que se necesita fabricar y el plan de aprovisionamiento de las compras a realizar a los proveedores, así como disminuyó los retrasos en las órdenes de fabricación, los cuales repercutían en el periodo de entrega del producto terminado.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Vasquez (2013), “Propuesta de un sistema de planificación de la producción y logística aplicado a una empresa textil dedicada a la fabricación de calcetines”. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, que llegó a la siguiente conclusión: después del análisis situacional en la empresa textil, y de la planificación de los recursos y mejoras de la gestión de los procesos, se logró elaborar una mejora con el MRP donde se obtuvo una gran mejoría en el cumplimiento de la entrega de sus productos y del suministro a tiempo de lo requerido en el proceso de fabricación de calcetines.

Condori (2007), “Evaluación y Propuesta de mejora en un Sistema de Planificación de la producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes”, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, que llegó a la siguiente conclusión: después de realizar una evaluación del sistema actual, recopilar información de los productos, la demanda y el pronóstico manejado por la empresa, se elaboró un nuevo pronóstico, posteriormente se evalúan y comparan dos vías, la primera, con el pronóstico y metodología propias de la empresa; y la segunda; con un nuevo pronóstico y metodología, obteniendo como conclusiones que; debido a las deficiencias halladas en la gestión y en la planificación, se da la necesidad del planteamiento de la nueva metodología para usarla en el sistema de planificación y producción. Después de realizar el pronóstico se procedió a aplicar 4

métodos en la planeación agregada descartando la alternativa de Nivelación de Mano de Obra debido a un alto costo de S/ 2,193,544.1 y siendo la mejor opción la alternativa de caza con un menor costo de S/ 497,610.3 existiendo una diferencia de S/1,695,933.8.

2.1.3. Antecedentes Locales

Uriol (2011), “Implantación de una mejora mediante un sistema de planificación de requerimiento de materiales en la empresa de calzados Urisa S.A.C. para reducir los costos de inventarios”, Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú, que llegó a la siguiente conclusión: demostró la reducción de los costos de inventarios de la empresa de calzados Urisa S.A.C. donde el ahorro fue de S/. 3,637.11 el cual representa el 9.91%. También recomendó implantar un software y una plantilla de Excel para el almacén, facilitando los registros y de esa manera ayudar a la planeación de requerimientos de materiales (MRP).

Guillermo (2011), “Propuesta de mejora en planificación de requerimiento de materiales para reducir costos de inventarios en la empresa de productos de limpieza Inquinor S.A.”, Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú, que llegó a la siguiente conclusión aplicando la Planificación de los Requerimientos de los Materiales se generaron matrices por cada SKU y cada uno de los niveles que conforman su estructura en base a 12 semanas (3 meses), obteniéndose un total de 49 matrices, con lo que se lograba reducir los costos de inventarios en la empresa de productos de limpieza Inquinor S.A.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Herramientas básicas para la calidad

A. Diagrama de Ishikawa

El *diagrama de causa-efecto* o *de Ishikawa* es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. El uso del diagrama de Ishikawa, ayudará a no dar por obvias las causas, sino que se trate de ver el problema desde diferentes perspectivas.

B. Diagrama de Pareto

Es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas. Se reconoce que más de 80% de la problemática en una organización es por causas comunes, es decir, se debe a problemas o situaciones que actúan de manera permanente sobre los procesos. Pero, además, en todo proceso son pocos los problemas o situaciones vitales que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o una empresa. La viabilidad y utilidad general del

diagrama está respaldada por el llamado *principio de Pareto*, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. El nombre del principio se determinó en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923).

Pasos para la construcción de un diagrama de Pareto

1. Es necesario decidir y delimitar el problema o área de mejora que se va a atender, así como tener claro qué objetivo se persigue. A partir de lo anterior, se procede a visualizar o imaginar qué tipo de diagrama de Pareto puede ser útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.
2. Con base en lo anterior se discute y decide el tipo de datos que se van a necesitar, así como los posibles factores que sería importante estratificar. Entonces, se construye una hoja de verificación bien diseñada para la colección de datos que identifique tales factores.
3. Si la información se va a tomar de reportes anteriores o si se va a coleccionar, es preciso definir el periodo del que se tomarán los datos y determinar a la persona responsable de ello.
4. Al terminar de obtener los datos se construye una tabla donde se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje y demás información.
5. Se decide si el criterio con el que se van a jerarquizar las diferentes categorías será directamente la frecuencia o si será necesario multiplicarla por su costo o intensidad correspondiente.
De ser así, es preciso multiplicarla. Después de esto, se procede a realizar la gráfica.
6. Documentación de referencias del DP, como son títulos, periodo, área de trabajo, etc.
7. Se realiza la interpretación del DP y, si existe una categoría que predomina, se hace un análisis de Pareto de segundo nivel para localizar los factores que más influyen en el mismo.

2.2.2. Logística

A. Concepto

Monterroso Elda (2000) sostiene que la logística juega un papel crucial, a partir del manejo eficiente del flujo de bienes y servicios hacia el consumidor final. Asimismo, la logística se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo. De esta forma, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros insumos forman parte de los procesos logísticos, al igual que todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en

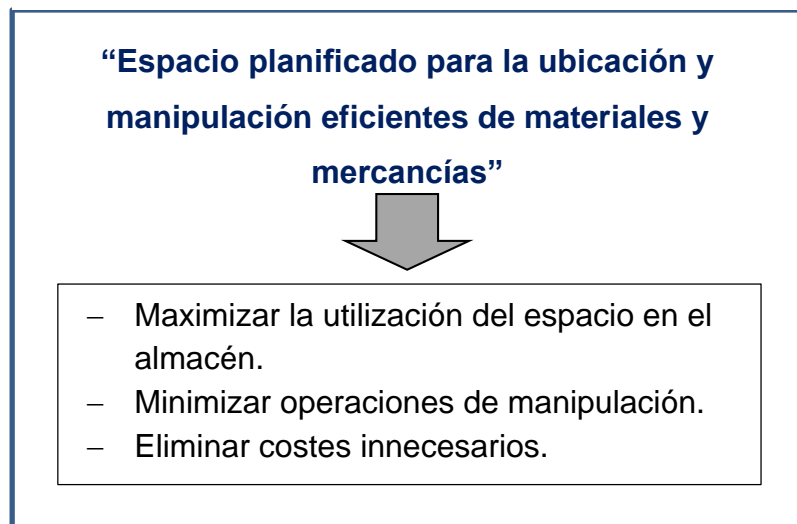
productos terminados: las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios, el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, la seguridad y los servicios de planta. Las actividades logísticas deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo. Por dicha razón, la logística no debe verse como una función aislada, sino como un proceso global de generación de valor para el cliente, esto es, un proceso integrado de tareas que ofrezca una mayor velocidad de respuesta al mercado, con costos mínimos.

B. Almacenaje

❖ Definición de almacén

Tabla 5:

Definición de almacén



Fuente: Anaya Tejero, 2011. Logística Integral

❖ Principios de organización

Los fundamentos de una organización eficiente del almacén se basan fundamentalmente en dos principios:

1. Maximizar el espacio disponible en términos de metros cúbicos.
2. Minimizar las operaciones de manipulación y transporte interno.

Comoquiera que el incumplimiento de cualquiera de estos dos principios se traduce necesariamente en un coste adicional de almacenamiento del producto, sin ningún valor añadido para el cliente, tenemos que hacer necesariamente mención a tres conceptos fundamentales:

- Actividad de los productos.
- Zonificación.
- Sistemas de posicionamiento y localización de la mercancía.

2.2.3. Pronósticos: (Salazar, 2016)

Entonces los pronósticos, los cuales son un proceso de prever ventas o demandas, se definen como el arte y la ciencia para predecir el futuro para un bien o servicio, con una base en datos históricos, estimaciones de mercadeo, y se realiza mediante la aplicación de diversas técnicas de previsión. En cuanto a estas previsiones de demanda constituyen una parte fundamental dentro de los sistemas de planeación y economía. Los pronósticos o también llamado forecasting influyen en la determinación de factores claves de los procesos, factores como la capacidad instalada (equipos, almacenes, plantas), requerimientos financieros (inventarios, flujo de caja), estructura organizativa (personas, sistemas, servicios), contratos con terceros (compras, operadores), etc.

(Cautrecasas, 2012) A causa de la extensa influencia del pronóstico de la demanda en cualquier sistema productivo, la gestión de la demanda constituye un factor fundamental para el éxito de cualquier organización; para lo cual para este estudio se procede a establecer los análisis de pronósticos mediante la regresión lineal; el cual 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.

(Voysesst, 2019) La regresión lineal es un método que ajusta una recta de tendencia a una serie de datos históricos y después se proyecta al futuro para ser pronosticada; encontrando la recta que mejor se ajuste a las observaciones reales

Para desarrollar este método debemos considerar su análisis por medio de una fórmula:

- **Fórmula de Regresión Lineal:**

$$F(x) = a + b(x)$$

Hallar a:

$$a = \frac{((\Sigma X^2)(\Sigma Y)) - ((\Sigma X)(\Sigma X.Y))}{(n(\Sigma X^2)) - ((\Sigma X)^2)}$$

Hallar b:

$$b = \frac{(n(\Sigma Y.X)) - ((\Sigma X)(\Sigma Y))}{(n(\Sigma X^2)) - ((\Sigma X)^2)}$$

(Ramirez, 2014) En cuanto a tipos de pronóstico también se emplea Índice Estacional y Suavización Exponencial, Índice Estacional representa la variabilidad en los datos debido a las influencias en las estaciones, entonces se dice que existen productos en el mercado que no siempre tienen la misma posibilidad de ser vendidos con fluidez; por lo tanto, cada

empresa debe tener bien claro cuáles son las temporadas, meses, estaciones, o épocas en las cuales tienen los registros más altos y los más bajos.

El procedimiento para ejecutarlo se da obteniendo las ventas periódicas de la serie de años que se trate o este programado, para luego establecer los totales de las ventas periódicas (horizontal y vertical), obteniendo promedios periódicos de ventas. Después se realiza el promedio de los promedios obteniendo el IVE (índice de variación estacional). Dividiendo el promedio periódico entre el promedio de los promedios y llega a establecerse el promedio de las ventas estimadas para el periodo que se presupuesta. Por último la estacionalidad de las ventas presupuestadas se obtiene multiplicando el índice de variación estacional por el promedio de ventas estimadas.

- **Fórmula de Índice Estacional:**

$$\Sigma D = an + b \Sigma t$$

$$\Sigma Dt = a \Sigma t + b \Sigma t^2$$

Hallar a:

$$\Sigma D = an + b \Sigma t$$

Hallar b:

$$\Sigma Dt = a \Sigma t + b \Sigma t^2$$

MODELO

$$D = a + bX$$

En cuanto a Suavización Exponencial, es una técnica para pronosticar basada en los errores de los pronósticos. El método de suavizamiento exponencial puede dar una ponderación mayor a las observaciones más recientes, y las ponderaciones se asigna mediante la constante α , $0 < \alpha < 1$. El modelo se expresa como:

- **Fórmula de Suavización Exponencial:**

$$Demanda\ pronosticada = \alpha(\text{último valor}) + (1 - \alpha)(\text{último pronóstico})$$

$$\alpha = \frac{2}{n + 1}$$

2.2.4. Plan de Requerimiento de Materiales(MRP): (Muller, 2014)

El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes de información principales que a su vez podemos denominarlos como elementos de la planeación del requerimiento de materiales, pudiendo concebir como un proceso cuyas entradas son:

- **Plan Maestro de Producción (PMP):**

El cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, piezas de repuesto).

- **Lista de Materiales:**

Es la lista de materias primas, partes, sub ensamblajes, que se necesitan para construir o hacer. Representa la estructura de fabricación en la empresa. En concreto ha de conocerse el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el PMP.

- **Estado de Inventario:**

Que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación. En este último caso ha de conocerse la fecha de recepción de las mismas.

(Chaves, 2005) Se debe determinar con detalle el modelo para hallar el plan maestro de producción, el cual no es más que el ordenamiento lógico de las demandas de materiales o productos de un proceso productivo, en los periodos correspondientes; siendo una matriz que muestra estas demandas en los determinados periodos (horas, días, semanas, meses). Se debe determinar el fichero de registro de inventario que se dispone en almacén de unidades suficiente de alguno de los componentes necesarios, no tendría sentido volver a pedirlos o fabricarlos nuevamente.

(Guerrero, 2014) El PMP está apoyado por otros conceptos adicionales como son: planificación, planificación de la producción y programación.

- **Planificación:** Es un proceso que define los objetivos de la empresa y determina los medios idóneos para alcanzarlos. La planificación debe entenderse siempre como la primera dimensión de organización y gestión que debe ir acompañado por el control; sin ese control racional de lo que se prepara y realiza, no puede hablarse de una planificación.
- **Planificación de la producción:** Es la actividad de decidir acerca de los medios que la empresa industrial necesitara para sus futuras operaciones manufactureras y para distribuir esos medios de tal que se fabrique el producto deseado en las cantidades necesarias al menor costo posible.
- **Programación:** Es la actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinando

así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. Su función principal consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

(Ballou, 2004) Para determinar la cantidad de la demanda es necesario evaluar el pronóstico, que evalúa el proceso de estimación en situaciones de incertidumbre. Es similar decir que es una predicción que usualmente se refiere a la estimación de series temporales o datos instantáneos. La práctica del plan de demanda se refiere al pronóstico de la cadena de suministros. Es por ello que los pronósticos son procesos críticos y continuos que se necesitan para obtener buenos resultados durante la planificación de un proyecto. Si los clasificamos respecto al tiempo que abarcan, se puede clasificar en: corto plazo, mediano plazo y largo plazo.

2.2.5. Inventario: (Muller, 2014)

El inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento es que es necesario reabastecerlo y qué tan grandes deben ser los pedidos. Un inventario tiene varios propósitos los cuales son: para mantener la independencia entre las operaciones; para cubrir la variación en la demanda; para permitir flexibilidad en la programación de la producción; protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima y aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido.

(Ballou, 2004) El inventario es la acumulación de materiales que posteriormente serán usados para satisfacer una demanda futura. La función de la teoría de inventarios consiste en planear y controlar el volumen del flujo de los materiales en una empresa, desde los proveedores, hasta la entrega a los consumidores. En toda compañía existen cuatro funciones principales que deben de trabajar en forma coordinada. Estas funciones son compras, producción, finanzas y ventas.

El problema de los inventarios es que su nivel no debe de ser tan alto que represente un costo extremo al tener paralizado un capital que podría emplearse con provecho, de igual forma, demasiado poco provocaría que la empresa produzca sobre pedido, situación igualmente desfavorable puesto que debe satisfacer de inmediato las demandas de los clientes. La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios que equilibra estos dos extremos.

(Chase y otros, 2006) Los inventarios pueden clasificarse por su forma: Los Inventarios de materia prima (MP) constituyen los insumos y materiales básicos que ingresan al proceso; Los inventarios de Productos en Procesos (PP) que son los materiales que están en proceso de producción; y los Inventarios de Productos terminados (PT) que

representan materiales que han pasado por los procesos productivos correspondientes y que serán destinados a su comercialización y entrega.

2.2.6. Costo de Inventario: (Muller, 2014)

Los costos de inventarios son todos los gastos que implica mantener existencias de productos físicos (materia prima) que se conservan en un lugar y en un momento determinado. Los costos de inventarios están comprendidos por costos de artículos que se refiere al precio de compra de algún artículo que la empresa adquiera o produzca. Para bienes comprados, el precio total incluye el precio de lista, costos de transporte y envío, impuestos y aranceles. En caso de artículos manufacturados, incluyen el costo de materia prima, mano de obra y gasto de distribución; costos de guardar Costo de existencias que depende de la cantidad y tiempo de permanencia.

(Guerrero, 2014) El costo de los inventarios comprenderá todos los costos derivados de su adquisición, así como otros costos en los que se haya incurrido y en su ubicación actual. Analizaremos los costos de artículos, costos por pedido y costos por mantener.

- **Los costos de artículos (CA):** Se refiere al precio de compra de algún artículo que la empresa adquiera o ésta produzca. Para bienes comprados, el precio total incluyendo, el precio de lista, costos de transporte y envío, impuestos y aranceles. En caso de artículos manufacturados, incluyen el costo de materias primas, mano de obra y gasto de producción. Pueden ser constantes, o se puede ofrecer con un descuento que depende del volumen del pedido; la cual se puede obtener mediante la siguiente fórmula:

Cálculo Costo de Artículo (CA)

$$CA = P * D$$

Dónde:

CA= Costo del artículo

P = Precio del artículo

D = (Demanda tiempo) del artículo

- **Los costos de colocación a pedido (CP):** Costo compuesto por las actividades y procesos que efectúan una solicitud de reabastecimiento de existencias; y se puede hallar mediante la siguiente fórmula:

Cálculo Costo de Pedido (CP)

$$CP = S \frac{D}{Q}$$

Dónde:

S = Costo de pedido

D = Demanda Semestral

Q = Cantidad pedida

- **Los costos de mantenimiento (CM):** Los métodos y acciones que se realizan para mantener la existencia, el orden y buen estado del inventario dentro de la organización, que incluye el costo de inmovilidad del producto, costo de limpieza, costos de espacio; y se representa mediante la siguiente fórmula:

Cálculo Costo de Mantener (CM)

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

Dónde:

H = Costo de mantener una unidad de inventario

Q = Cantidad pedida

- **Costo Total de inventario**

El costo total de inventario es la suma de todos los costos en los que se incurre.

$$CT = CP + CM + CA$$

Dónde:

CT= Costo total de inventario

CP= Costo de pedido

CM= Costo de mantener

CA= Costo de artículo

2.2.7. Kárdex

La información, la valorización y el control de un gran número de existencias han constituido siempre un problema para las empresas. Para dar solución a este problema y conseguir una eficaz gestión del almacén es que se ha creado el kárdex (en el sector público del Perú se conoce como Existencias Valoradas de Almacén), que es una tarjeta donde se registra, en base a la documentación correspondiente, el movimiento de las entradas y salidas de las mercaderías que nos ayudará a obtener en forma inmediata su

saldo físico, así como también su valor respectivo. Es recomendable que se lleve en un área distinta a la del almacén, que podría ser Contabilidad. En estos tiempos tecnológicos el kárdex se ha computadorizado dejando de lado el aspecto manual y la tarjeta física, se ha creado ahora software especializado o se puede crear uno con el Excel, pero no por eso se debe dejar de conocer sus fundamentos. (Roberto Salazar Guzman, 2013)

Existen diversos métodos para su valuación, los más usados son:

- a. Método PEPS (primero en entrar, primero en salir) o FIFO (First In, First Out), es un método que se basa en el criterio lógico que indica que debe salir lo que ha entrado en primer lugar para evitar la obsolescencia o el deterioro del producto.
- b. Método del Precio Promedio (Promedio Ponderado), hay una actualización constante de los precios después de cada adquisición. Su fórmula es igual a:

$$\frac{(\text{existencia antigua} \times \text{precio unitario antiguo}) + (\text{nuevo lote} \times \text{precio nuevo})}{(\text{existencia antigua} + \text{nuevo lote})}$$

2.2.8. KPI's Logísticos

KPI (Key Performance Indicators) son un conjunto de indicadores, varían de acuerdo con el proceso o con la actividad en consideración, y proporcionan una cuantificación del desempeño de la gestión logística.

Los indicadores logísticos son medidas de rendimiento cuantificables aplicadas a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso operativo que se realiza en la cadena de trabajo. Las principales características que estas medidas deben cumplir son:

- Relacionarse con la misión, visión, estrategia corporativa y factores de competitividad de la organización.
- Enfocarse en el método para conseguir resultados y no tanto en los resultados mismos.
- Ser significativas y enfocadas en la acción, de tal manera que los trabajadores puedan mejorar el resultado de los indicadores mediante su trabajo.
- Ser coherentes y comparables. En la medida de lo posible deben ser estándar para permitir evaluaciones comparativas (benchmarking) entre diversas organizaciones.

Por otro lado, los indicadores que se pongan en marcha deben tener objetivos claros, los mismos que deben contemplar lo siguiente:

- Evaluar la gestión.
- Diagnosticar la situación.

- Informar.
- Motivar.
- Mejorar de manera continua.

Los indicadores logísticos nos permiten el seguimiento y la animación del despliegue de la estrategia en acciones operacionales. La estrategia se traduce en objetivos. Los objetivos se traducen en planes de acción. Los indicadores permiten medir el resultado de los planes de acción. (Conexión Esan, 2014).

- A. Valor económico del inventario: Tiene por objeto controlar el valor de la mercadería que se encuentra almacenada con respecto a las mercancías que están saliendo por ventas. Se calcula así:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Costo venta del mes}}{\text{Valor inventario físico}}$$

- B. Costo de unidad almacenada: El objeto es controlar el valor unitario del costo por almacenamiento propio o contratado. Se calcula así:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Costo del Almacenamiento}}{\text{Número de Unidades almacenadas}}$$

- C. Entregas perfectas: Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente por la compañía y se considera así cuando cumplen con las siguientes características:

- La entrega es completa, todos los artículos se entregan en las cantidades solicitadas.
- La fecha de entrega es la estipulada por el cliente.
- La documentación que acompaña la entrega es completa y exacta.
- Los artículos se encuentran en perfectas condiciones físicas.
- La presentación y equipo de transporte utilizado es el adecuado en la entrega al cliente.

- D. Sirve para medir el nivel de cumplimiento, efectividad y exactitud en cantidades y tiempos de los pedidos despachados por la empresa. Se calcula así:

$$\text{Valor} = \frac{\text{pedidos entregados perfectos}}{\text{total de pedidos entregados}}$$

- E. Entregas a tiempo: Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente.

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

2.2.1. Plan de capacitación:

La capacitación en todo lugar y en todo tiempo es una fuente de enriquecimiento personal, profesional y global de todo ser humano, por lo que consciente de que la integración e identificación del personal con sus propias áreas y con los objetivos que afianzarán un mejor clima de relaciones humanas y de productividad.

2.3. Definición de Términos

- **Control de inventario:** Registro tanto de cantidades como de ubicación de artículos, pero también la optimización del suministro.
- **Componente:** Es aquello que forma parte de la composición de un todo.
- **Aprovisionar:** Proporcionar o poner al alcance de una persona una cosa que necesita, especialmente alimentos o artículos de primera necesidad.
- **Orden de compra:** Es un documento donde se detallan características, precio y las condiciones de pago para la operación comercial.
- **Pronóstico:** Predicción de la evolución de un proceso o de un hecho futuro a partir de criterios lógicos o científicos.
- **Cadena de suministro:** Coordinación de tareas, para la búsqueda, obtención, transformación de materiales así como comercialización de los productos terminados.
- **Capacidad instalada:** Volumen máximo de producción que una empresa en particular, departamento o sección, puede lograr.
- **Tendencia:** Inclinación o disposición natural que una persona tiene hacia una cosa determinada.
- **Estacionalidad:** Cuando la serie de tiempo subyacente atraviesa una variación cíclica predecible, dependiendo de la época del año.
- **Existencias:** Conjunto de bienes almacenables poseídos por la empresa con el fin de ser consumidos en el proceso productivo o vendidos en el curso normal de la explotación.
- **Regresión lineal:** Método matemático que modeliza la relación entre una variable dependiente Y, las variables independientes Xi y un término aleatorio ϵ .

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1. Descripción general de la empresa

Consortio D&E S.A.C. fue constituida en el año 2002 con número de RUC: 20440329455, inscrita dentro del registro de las MYPES, dedicada al rubro metal mecánica, fabrican productos de refrigeración comercial, gastronómicos, estantería metálica, equipos industriales y trabajos en acero inoxidable.

Cuenta con dos ubicaciones en la ciudad de Trujillo:

Local comercial: Cal. Cristóbal colon nro. 648, Trujillo, La Libertad.

Local de producción: Cal. Benito Juárez 2364, distrito La Esperanza, Trujillo, La Libertad.



Figura 2: Ubicación geográfica de la planta de la empresa consorcio D&E S.A.C.

Fuente: Google maps

La experiencia de 30 años fabricando calidad, en el rubro de la metalmecánica, refrigeración y cocción; y la evolución permanente como empresa, les ha permitido contar con todas las tecnologías implicadas en sus líneas de fabricación. Gracias a ello, son capaces de brindarles a sus clientes una alternativa seria y responsable a buen precio. Normalmente se trabaja 08 horas con posibilidad de extenderlo a 02 horas adicionales diarias, esto sucede en ocasiones de altos niveles de demanda donde se contrata personal temporal o se recurre a la subcontratación para poder satisfacer las necesidades.

Ello los convierte en una empresa líder del sector en el mercado peruano, consolidada en la zona norte del país, con su fábrica y tienda comercial en Trujillo, y sus sucursales en Chimbote y Lima; lo que los compromete a mejorar constantemente y a buscar su plena satisfacción.



Figura 3: Logotipo de la empresa consorcio D&E S.A.C.

Fuente: Empresa metalmeccánica consorcio D&E S.A.C

3.1.1. Misión de la empresa

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes fabricando equipos que generen valor a su negocio con precios competitivos y con los más altos estándares de calidad, con el soporte de un grupo humano capacitado, responsable y profesional logrando generar beneficios a sus accionistas y trabajadores.

3.1.2. Visión de la empresa

Ser la empresa más productiva y rentable del Perú en el rubro industrial y en sus unidades de negocio; y ser reconocida en el ámbito local e internacional por ser referente de calidad, precio justo y satisfacción garantizada

3.1.3. Organización Funcional

La empresa está integrada de tal forma, que todas las decisiones son tomadas por el Gerente General. En la empresa laboran 30 personas en el área de producción, 2 en el área comercial, 1 en la parte contable y 4 en la parte administrativa.

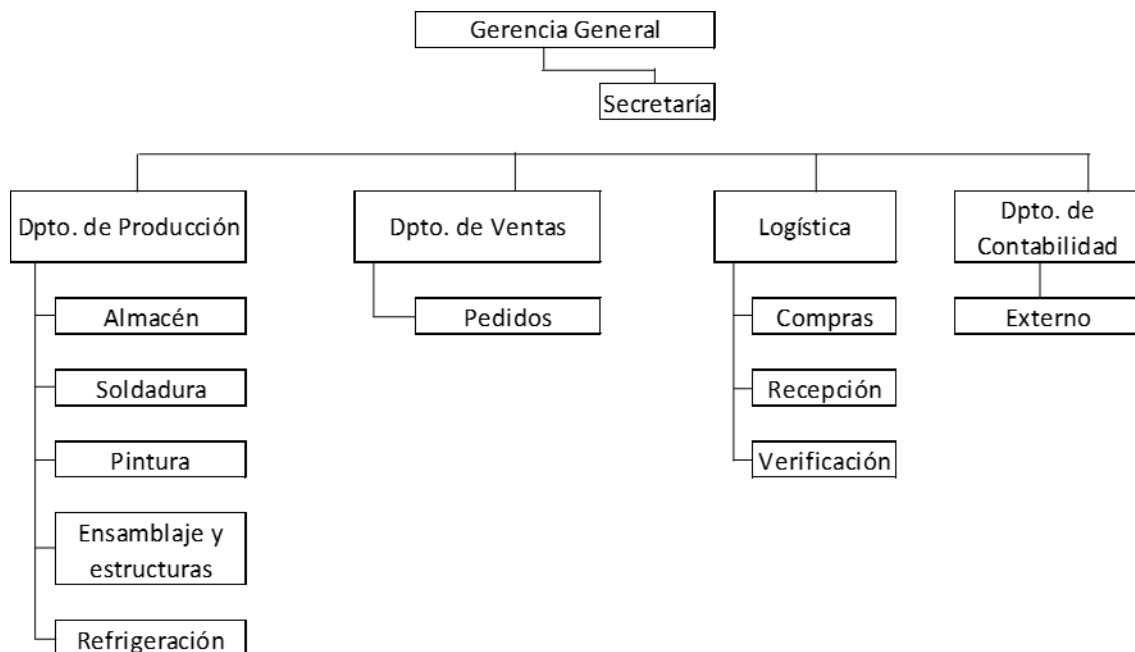


Figura 4: Estructura organizacional de la empresa consorcio D&E S.A.C.

Fuente: Empresa metalmeccánica consorcio D&E S.A.C.

La empresa no tiene un manual detallado de las funciones que le corresponden a cada departamento, sin embargo, definimos algunos cargos:

- **Gerencia general**

Constituida por el propietario, quien toma decisiones, contrata al personal, verifica el proceso y resultado final del producto, investiga y proyecta los nuevos diseños y aprueba las órdenes de compra.

- **Secretaria**

Encargada de emitir y recepcionar documentos, boletas, facturas y otros, se encuentra bajo las órdenes de la Gerencia.

- **Departamento de Contabilidad**

Se cuenta con un contador externo que se encarga de llevar los registros contables, pago de impuestos, ingresos y egresos de la empresa, así como la elaboración de los estados financieros.

- **Departamento de Ventas**

Es el que tiene trato directo con el cliente, capta los pedidos y está pendiente de los gustos y modificaciones que solicita el cliente. Se encuentra conformada por 4 personas.

- **Departamento de Logística**

Este departamento se encarga de la compra, recepción y verificación de los materiales solicitados y contactar buenos proveedores minimizando costos y garantizando calidad de los insumos.

- **Departamento de Producción**

Constituida por las áreas de:

- Área de almacén:

Cuenta con un encargado, su principal función es estar pendiente de los requerimientos de los operarios y brindarle los materiales y/o herramientas necesarias para desempeñar su trabajo en el área de producción.

- Área de soldadura:

Cuenta con cinco soldadores, su función es estar pendiente de las actividades a realizar en su área de trabajo, en las cuales llegan las piezas para ser ensambladas, cuidando al mínimo detalle el trabajo a realizar.

- Área de pintura:

Cuenta con un maestro en pintura y cuatro ayudantes, su función es el acabado de las piezas, teniendo en cuenta las indicaciones del jefe de

producción ya sea tanto en color y textura de la pieza a pintar.

- Área de ensamblaje y estructuras

Cuenta con 4 colaboradores con mucha experiencia en ensamblado de máquinas y cada uno con ayudante, su función principal es cortar, trazar, doblar las piezas, prepararlas para el soldado, luego de ello retornan para el enchape final y el pegado de interiores.

- Área de refrigeración

Cuenta con dos maestros en refrigeración y un practicante cada uno, su función principal es realizar las conexiones de toda la máquina, entubadas, soldadas de tubos de cobre, colocación del motor, cargadas de gas a la máquina, programar o regular el frío de acuerdo al pedido del cliente.

3.2. Descripción del área objetivo de análisis

El área objetivo de análisis, es el área logística de la empresa. Esta área se desarrolla empíricamente, pues no cuenta con un responsable del área, cada trabajador se reporta directamente con el gerente de consorcio D&E S.A.C.

Actualmente producen 10 máquinas, de los cuales se fabrican en mayor cantidad es la conservadora exhibidora refrigerada, se ha tomado como producto estrella dado que es el producto con más ventas. Como se observa en el anexo figura 4 y 5, y en la tabla 1, la cual demuestra que se demandó 76 unidades que genera el 51% de la venta total del año 2017.

Tabla 6:

Unidades Vendidas en el año 2017

AÑO	Unidades Vendidas	Nombre de la Máquina	S/.	Total S/.	Porcentaje de venta
2017	4	Conservadora para carnes	S/.4,800.00	S/.19,200.00	3%
	5	Cremoladeras	S/.3,800.00	S/.19,000.00	3%
	6	Heladeras	S/.5,000.00	S/.30,000.00	4%
	7	Mesas refrigeradas	S/.3,600.00	S/.25,200.00	5%
	8	Murales	S/.6,500.00	S/.52,000.00	5%
	8	Visicooler	S/.3,800.00	S/.30,400.00	5%
	8	Congeladoras	S/.4,000.00	S/.32,000.00	5%
	12	Cámaras frigoríficas	S/.6,000.00	S/.72,000.00	8%
	15	Conservadora para pastel seco	S/.4,000.00	S/.60,000.00	10%
	76	Conservadora exhibidora refrigerada	S/.4,500.00	S/.342,000.00	51%
TOTAL	149		S/.46,000.00	S/.681,800.00	100%

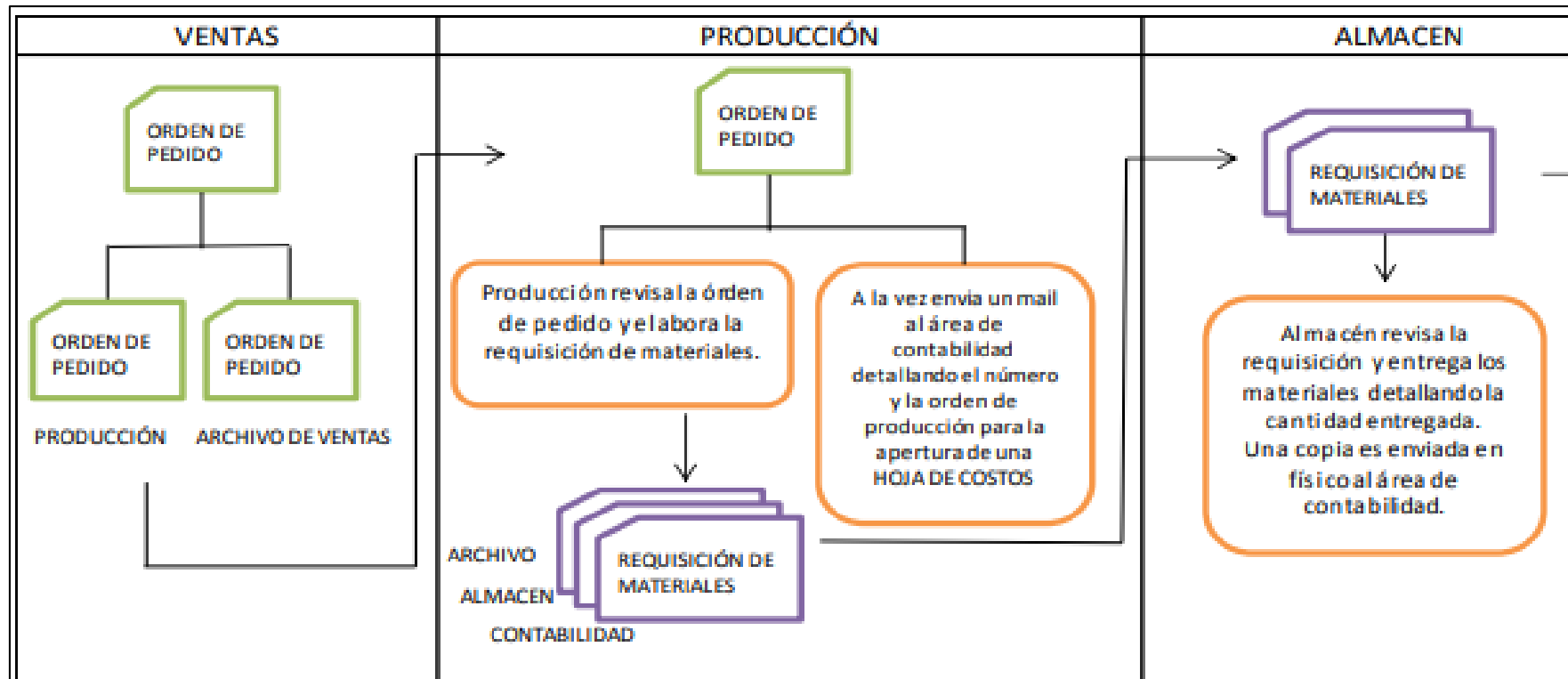
Fuente: consorcio D&E S.A.C.

Los materiales utilizados para la fabricación de la máquina exhibidora refrigerada son la tubería de cobre de (1/4", 1/2", 3/16", 3/8"), motor compresor de 1/4 temperatura alta, tubo capilar 0.054mm, motor ventilador de 10w, condensador de gas J005230, y otros materiales para el ensamblaje de las máquinas como fórmula de poliuretano, tecnopor, soldadura de plata, otros. Para la producción de la máquina conservadora exhibidora refrigerada se sigue el siguiente proceso:

Tabla 7:

DAP conservadora exhibidora refrigerada

AREA: PRODUCCIÓN y LOGISTICA	FECHA: 27/05/2017
------------------------------	-------------------



Fuente: Consorcio D&E S.A.C.







LEYENDA		
OPERACIÓN		77
INSPECCIÓN		3
TRANSPORTE		19
ALMACENAMIENTO		2
ESPERA		2
OPERACIÓN / INSPECCIÓN		2
		105

Figura 5: Leyenda Diagrama de Operaciones

Fuente: Consorcio D&E S.A.C.

Para saber en su totalidad los materiales utilizados, en las cantidades, las unidades de medida y los precios establecidos, se pueden apreciar en la tabla 3; donde se establece cada material empleado por cada área de trabajo.

Tabla 8:

Lista de materiales para elaborar una Conservadora exhibidora refrigerada.

LISTA DE MATERIALES PARA ELABORAR UNA CONSERVADORA EXHIBIDORA REFRIGERADA			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	UNIDADES
LISTA DE MATERIALES DE REFRIGERACIÓN			
01	TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)	metros	15.5
02	TUBO DE COBRE DE 3/8 (codos y bajada)	metros	5
03	TUBO DE COBRE DE 1/4 (instalación)	metros	2
04	TUBO DE COBRE DE 3/16 (condensación)	metros	7.5
05	TUBO CAPILAR DE 0.054	metros	3.5
06	SOLDADURA DE PLATA	varillas	9
07	COMPRESOR DE 1/3HP T°/Alta	unidad	1
08	CONDENSADOR J005230	unidad	1
09	MOTOVENTILADOR DE 10Watts	unidad	1
10	FILTRO SOLDABLE DE 20gramos	unidad	1
11	TERMOSTATO Y-132	unidad	1
12	GAS REFRIGERANTE R-134a	gramos	350
13	VÁLVULA DE ACCESO	unidad	1

LISTA DE MATERIALES DE ESTRUCTURAS Y ENSAMBLAJE

14	RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin freno)	unidad	4
15	TECNOPOR DE DENSIDAD 18	unidad	0.75
16	FORMULA DE POLIURETANO	galón	1
17	FLUORESCENTES LED 120CM	unidad	2
18	CABLE VULCANIZADO 3X16	metros	3
19	ENCHUFE 3 ESPIGAS	unidad	1
20	SIKAFLEX	unidad	1
21	TAPA TORNILLOS	unidad	12
22	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1"	unidad	25
23	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1/2"ó 3/4	unidad	25
24	MILLA 2002	metros	0.96
25	U3	metros	0.96
26	ZÓCALO	metros	1.2
27	PORTA FELPA	metros	1.1
28	FELPA F10 DELGADA	metros	3.84
29	FELPA F16 GRUESA	metros	1.1
30	GARRUCHAS ESPAÑOLAS	unidad	4
31	IMÁN	metros	1.2
32	EMPAQUETADURA DE IMAN	metros	1.2
33	PLANCHA DE ALUMINIO DE 0.03MM	unidad	5
34	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.6	unidad	1
35	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.5	unidad	2
36	PLANCHA GALVANIZADA DE 0.6MM	unidad	1

LISTA DE MATERIALES DE SOLDADURA

37	ÁNGULO DE 1 X 1/8	unidad	5
38	SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE	unidad	4
39	SOLDADURA DE PUNTO AZUL	unidad	10
40	PERNOS DE 1/4x1 1/2	unidad	4
41	TUERCAS DE 1/4	unidad	4
42	ANILLOS PLANOS DE 1/4	unidad	8
43	PERNOS DE 1/4x2	unidad	4
44	TUERCAS DE 1/4	unidad	4
45	ANILLOS PLANOS DE 1/4	unidad	8
46	PERNOS DE 5/16X1 1/2	unidad	2
47	TUERCAS DE 5/16	unidad	2
48	ANILLOS PLANOS DE 5/16	unidad	4
49	STOVE BOLTS DE 3/16X3/4	unidad	12
50	TUERCAS DE 3/16	unidad	12
51	ANILLOS PLANOS DE 3/16	unidad	12

52 REMACHES POP DE 1/8x5/8	unidad	30
----------------------------	--------	----

LISTA DE MATERIALES DE PINTURA

53 PINTURA EN POLVO Y LIQUIDA(BASE)	kilogramos	2
54 SILICONA TRANSPARENTE	unidad	0.5
55 VIDRIO INCOLORO DE 6MM	plancha	0.75
56 LIJA AL AGUA 100	UNID	2
57 LIJA AL AGUA 150	UNID	2
58 LIJA AL AGUA 240	UNID	1
59 LIJA PARA FIERRO 60	UNID	0.5

Fuente: Empresa metalmecánica consorcio D&E S.A.C

3.3. Identificación del problema

A continuación, se realizará un análisis de las debilidades de la empresa a través de un Diagrama Ishikawa.

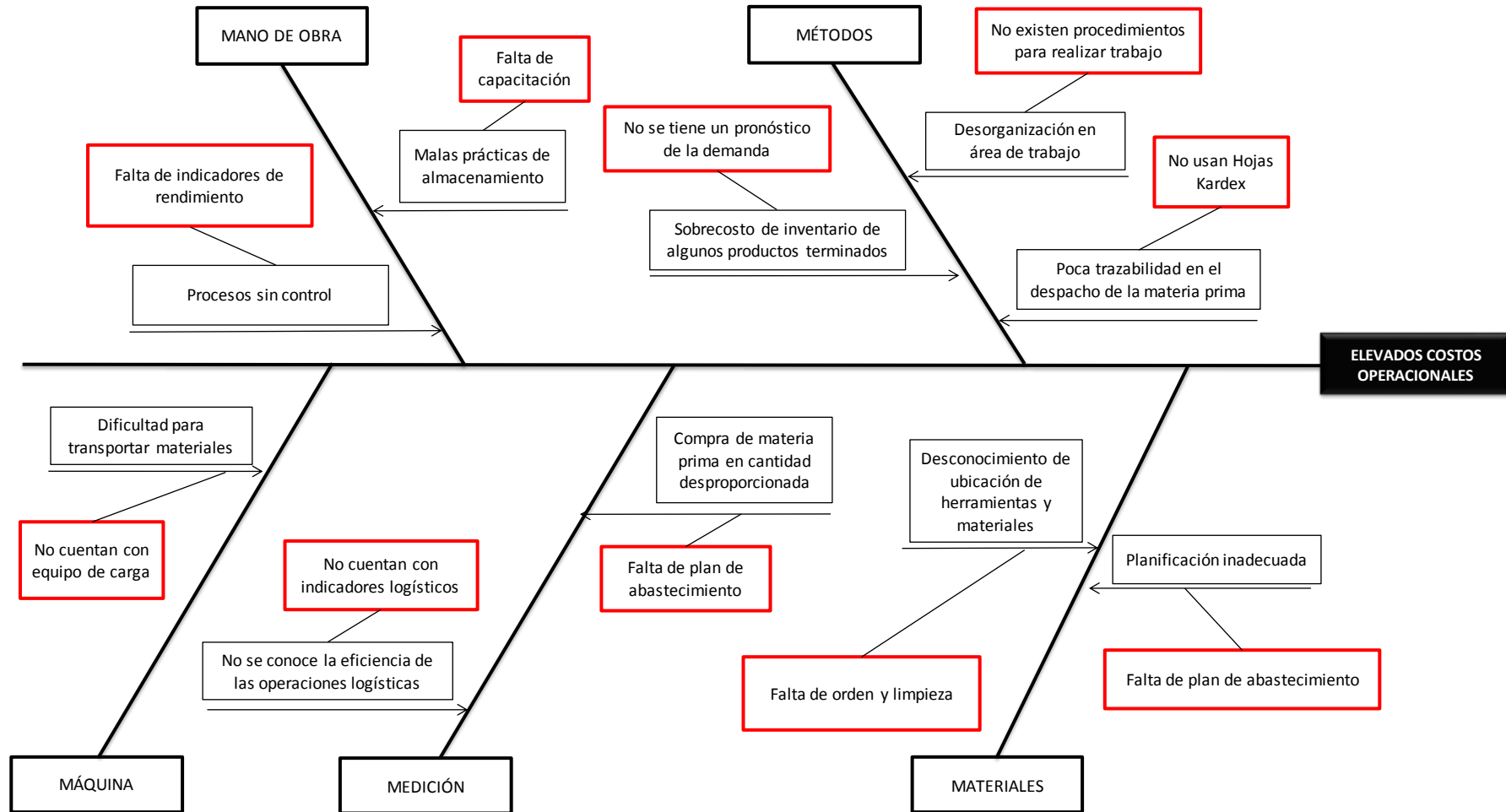


Figura 6: Leyenda Diagrama de Operaciones

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se describe cada causa raíz encontrada en la empresa consorcio D&E S.A.C.

- **CR1:** Falta de capacitación.
No se tiene capacitado la personal para emplear técnicas de clasificación y codificación de materiales, por ello las constantes demoras en la entrega de lo solicitado.
- **CR2:** Falta de indicadores de rendimiento.
No hay supervisión de un jefe directo en el área. Gerencia se reúne con el área 2 veces por semana, dos horas cada día.
- **CR3:** No se tiene un pronóstico de la demanda.
Costo Total de Inventario elevado por presencia de productos terminados que no tienen mucha demanda y falta de stock de productos terminados con mayor demanda.
- **CR4:** No usan Hojas Kárdex.
No tienen registro de entradas y salidas, van comprando de manera empírica, por lo que tiene sobre stock de almacén o carencia haciendo compras de emergencia.
- **CR5:** No existen procedimientos para realizar trabajo.
Los materiales adquiridos por la empresa no tienen una ubicación estandarizada, no hay un lugar fijo para colocarlos. Esto aumenta el tiempo de localización cuando se los necesita.
- **CR6:** No cuentan con equipo de carga.
Tiene que subcontratar el servicio o incluir en sus compras el flete por traslado.
- **CR7:** No Cuentan con indicadores logísticos
Se desconoce la eficiencia con la que están trabajando.
- **CR8:** Falta de plan de abastecimiento
No hay un plan de compras programado según la demanda.
- **CR9:** Falta de orden y limpieza
Los materiales adquiridos por la empresa no tienen una ubicación estandarizada, no hay un lugar fijo para colocarlos. Esto aumenta el tiempo de localización cuando se los necesita.

A continuación, mostramos la tabla valorizada de las causas raíces:

Tabla 9:

Valorización de Causas Raíces CRi

Cri	CAUSA RAIZ	DATO
CR1	Falta de capacitación	0%
CR2	Falta de indicadores de rendimiento	7%
CR3	No se tiene un pronóstico de la demanda	S/. 159,808.44
CR4	No usan Hojas Kárdex	0%
CR5	No existen procedimientos para realizar trabajo	0%
CR6	No cuentan con equipo de carga	S/. 102,343.60
CR7	No cuentan con indicadores logísticos	0%
CR8	Falta de plan de abastecimiento	0%
CR9	Falta de orden y limpieza	0%
CR8	Falta de plan de abastecimiento	0%

Fuente: Elaboración propia

3.4. Priorización de las CR elegidas – Pareto:

Para la priorización de las causas raíces se ha aplicado una encuesta (Anexo) a 12 personas incluidas el área Logística en su totalidad y los demás han sido elegidos aleatoriamente del grupo de producción con quien se tiene relación directa en el trabajo diario.

Tabla 10:

Matriz para la priorización de las causas raíces

ÁREA	CAUSAS Resultados Encuestas	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8	CR9
		Falta de capacita ción	Falta de indicadores de rendimiento	No se tiene un pronóstic o de la demanda	No usan Hojas Kárdex	No existen procedimi entos para realizar trabajo	No cuentan con equipo de carga	No cuentan con indicador es logísticos	Falta de plan de abasteci miento	Falta de orden y limpieza
LOGISTI CA	Carlos Venegas	2	1	3	3	1	1	3	3	1
	Milton Bocanegra	3	1	3	3	1	1	2	3	1
	Jaime Bustamante	3	1	3	3	1	1	3	3	1
	Alex Bergara	2	1	3	3	1	1	3	3	1
	Richard Panaijo	2	1	3	3	1	1	3	3	1
	Jesús Ciudad	3	1	3	3	1	1	3	3	1
	Luis Palomino	3	1	3	2	1	1	3	3	1
	Enrique Muñoz	3	1	3	3	1	1	3	3	1
	Fredi García	3	1	3	3	1	1	3	3	1
	Berlindo Ayauccha	3	1	3	3	1	1	3	3	2
	César Huanaquiri	3	1	3	3	1	1	2	3	1
	Withman Aguilar	3	1	3	3	2	1	3	3	1
	Calificación Total	33	12	36	35	13	12	34	36	13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11:

Pareto para la priorización de las causas raíces

LOGISTICA					
CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	DATO	FRECUENCIA PRIORIZACION	% IMPACTO	% ACUMULADO
CR3	No se tiene un pronóstico de la demanda	S/. 163603.34	36	18.0%	16%
CR8	Falta de plan de abastecimiento	0%	36	18.0%	32%
CR4	No usan Hojas Kárdex	0%	35	17.5%	48%
CR7	No cuentan con indicadores logísticos	0%	34	17.0%	63%
CR1	Falta de capacitación	0%	33	16.5%	78%
CR5	No existen procedimientos para realizar trabajo	0%	13	6.5%	83%
CR9	Falta de orden y limpieza	0%	13	6.5%	89%
CR2	Falta de indicadores de rendimiento	7%	12	6.0%	95%
CR6	No cuentan con equipo de carga	S/. 102,343.60	12	6.0%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Pareto - Logística

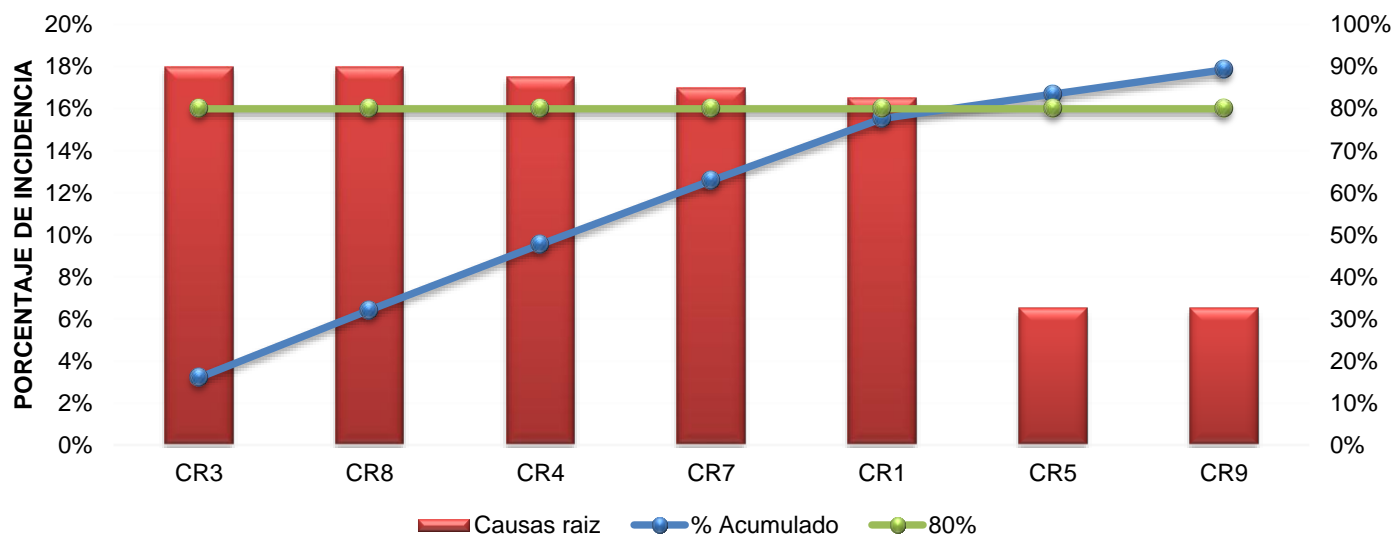


Figura 7: Pareto – Consorcio D&E SAC

Fuente: Elaboración propia

3.4.1. Detalle cuantificado de CR elegidas

A continuación, muestro la sustentación del monto perdido de las causas raíces elegidas a través del diagrama de Pareto, la cuales están afectando a la empresa significativamente.

CR3: No se tiene un pronóstico de la demanda.

- Se detecta un elevado costo total de inventario según data histórica, tomando como referencia el producto con mayor representatividad a nivel de ventas para el negocio: Conservadora Exhibidora refrigeradora, el costo total de inventario es de S/. 163,603.34. tengamos en cuenta que no contaban con ninguna proyección de sus pedidos, y que se limitan a reaccionar conforme se los solicitan sus clientes.
- No cuentan con pronósticos de la demanda para el 2018, para lo cual debemos elegir el método que más se ajuste a la data histórica, esto mediante el coeficiente de correlación R ($0 < R < 1$), pero si contamos con el dato de costo de mantener todo el stock de materiales al cierre del año 2017.
- También se puede dar que los costos operativos al no contar con un plan de abastecimiento, también se elevan debido a los precios que se tienen que pagar por compras urgentes, incluyendo precio elevado de fletes y mala selección de los proveedores.

CR8: Falta de plan de abastecimiento.

No hay un programa de compras por lo que lo actuales costos de inventarios pueden mejorar aplicando un Plan de requerimiento de materiales. En este caso el indicador de la causa raíz sería el Costo Total de inventario.

$$CT = CP + CM + CA$$

$$CT = 1834.69 + 1960.20 + 159808.44$$

$$CT = 163,603.34$$

Dónde:

CT= Costo total de inventario

CP= Costo de pedido

CM= Costo de mantener

CA= Costo de artículo

CR4: No usan Hojas Kárdex.

La ausencia de Kárdex genera costos innecesarios para el área de Logística y la empresa en general, por una evidente falta de control, los cuales se mostrarán a continuación. Periódicamente existen pérdidas de material, y no se tiene un motivo

preciso, lo cual también puede afectar al plan de producción que vamos a proponer; de igual forma genera costos extras o pérdidas.

Total de pérdidas en el año 2017: S/. 3, 157.37.

Tabla 12:

Pérdidas registradas en el año 2017

Material	Uni. de Medida	Unidades Perdidas	Precio Unitario S/.	Monto Perdido S/.
TUBO DE COBRE DE 1/2	metros	10	8.6	86
TUBO DE COBRE DE 3/8	metros	7	5.33	37.31
TUBO DE COBRE DE 1/4	metros	7	4	28
TUBO DE COBRE DE 3/16	metros	3	3	9
TUBO CAPILAR DE 0.054	metros	0	1.1	0
SOLDADURA DE PLATA	varillas	12	0.5	6
COMPRESOR DE 1/3HP T°/Alta	unidad	0	350	0
CONDENSADOR J005230	unidad	0	300	0
MOTOVENTILADOR DE 10Watts	unidad	0	120	0
FILTRO SOLDABLE DE 20gramos	unidad	11	2.5	27.5
TERMOSTATO Y-132	unidad	1	5	5
GAS REFRIGERANTE R-134a	gramos	0	0.01	0
VÁLVULA DE ACCESO	unidad	1	2.5	2.5
RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin)	unidad	8	42	336
TECNOPOR DE DENSIDAD 18	unidad	1	120	120
FORMULA DE POLIURETANO	galón	2	20	40
FLUORESCENTES LED 120CM	unidad	0	32	0
CABLE VULCANIZADO 3X16	metros	2	2	4
ENCHUFE 3 ESPIGAS	unidad	9	2.5	22.5
SIKAFLEX	unidad	15	29	435
TAPA TORNILLOS	unidad	25	1.5	37.5
AUTOPERFORANTES PTA. BROCA 8x1"	unidad	0	0.1	0
AUTOPERFORANTES PTA. BROCA 8x1/2" ó 3/4	unidad	0	0.1	0
MILLA 2002	metros	6	0.5	3
U3	metros	7	0.3	2.1
ZÓCALO	metros	13	0.5	6.5
PORTA FELPA	metros	3	0.4	1.2
FELPA F10 DELGADA	metros	5	0.3	1.5
FELPA F16 GRUESA	metros	6	0.6	3.6

GARRUCHAS ESPAÑOLAS	unidad	11	0.1	1.1
IMÁN	metros	22	3	66
EMPAQUETADURA DE IMAN	metros	2	5	10
PLANCHA DE ALUMINIO DE 0.03MM	unidad	2	0.6	1.2
PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.6	unidad	0	120	0
PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.5	unidad	0	90	0
PLANCHA GALVANIZADA DE 0.6MM	unidad	0	70	0
ÁNGULO DE 1 X 1/8	unidad	13	18	234
SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE	unidad	21	3	63
SOLDADURA DE PUNTO AZUL	unidad	0	0.35	0
PERNOS DE 1/4x1 1/2	unidad	10	0.15	1.5
TUERCAS DE 1/4	unidad	16	0.15	2.4
ANILLOS PLANOS DE 1/4	unidad	13	0.15	1.95
PERNOS DE 1/4x2	unidad	21	0.18	3.78
TUERCAS DE 1/4	unidad	24	0.18	4.32
ANILLOS PLANOS DE 1/4	unidad	15	0.18	2.7
PERNOS DE 5/16X1 1/2	unidad	16	0.2	3.2
TUERCAS DE 5/16	unidad	21	0.2	4.2
ANILLOS PLANOS DE 5/16	unidad	22	0.2	4.4
STOVE BOLTS DE 3/16X3/4	unidad	3	0.21	0.63
TUERCAS DE 3/16	unidad	11	0.21	2.31
ANILLOS PLANOS DE 3/16	unidad	19	0.21	3.99
REMACHES POP DE 1/8x5/8	unidad	35	0.3	10.5
PINTURA EN POLVO Y LIQUIDA	kilogramos	12	4	48
SILICONA TRANSPARENTE	unidad	21	12	252
VIDRIO INCOLORO DE 6MM	plancha	0	160	0
LIJA AL AGUA 100	UNID	12	1.5	18
LIJA AL AGUA 150	UNID	15	1.6	24
LIJA AL AGUA 240	UNID	21	1.8	37.8
LIJA PARA FIERRO 60	UNID	28	2.5	70
				S/.2085.19

Fuente: Consorcio D&E S.A.C.

Según lo indicado por el Gerente de la metalmecánica, para realizar la búsqueda de un material debido a que el almacén no es muy grande debería ser de 1.5 min en promedio para las herramientas y 2.0 min para los materiales.

Tabla 13:

Pérdidas registradas en el año 2017

ITEM	TIEMPO PROMEDIO ACTUAL (min)	CANTIDAD PROMEDIO DE BUSQUEDAS AL DÍA	TIEMPO QUE DEBERÍA TOMAR (min)	TIEMPO QUE TOMA (min)	TIEMPO PERDIDO (min)
Búsqueda de herramientas	2.5	3	4.5	7.5	3.0
Búsqueda de materiales	3.5	28	56	98	42.0

Fuente: Elaboración propia

Por lo que transformando esos minutos a horas y revisando el costo, tenemos pérdidas por S/3.43 nuevos soles diariamente y al año calculamos S/1 072.18 nuevos soles por pérdidas de tiempo en la búsqueda de los materiales.

Tabla 14:

Costo por búsqueda registradas en el año 2017

ITEM	HRS PERDIDAS	COSTO DE M.O. POR HR	COSTO DE M.O.
DIARIAS	0.75	4.57	3.43

Fuente: Elaboración propia.

El monto total perdido de la causa raíz 4 es S/. 3, 157.37.

- **CR7: No cuentan con indicadores logísticos.**

No contamos con ningún dato histórico sobre cálculo de indicadores de control, lo cual nos da una clara oportunidad de mejora para mejorar la gestión.

- **CR1: Falta de capacitación.**

Se necesita capacitar al personal sobre clasificación y técnicas para mejorar la estructura del almacén, este desorden contribuye con las demoras ya indicadas en el CR4, demoras en búsqueda de materiales.

3.5. Matriz de programación de CR (elegidas)

Tabla 15:

Matriz de programación de causas

CRi	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PERDIDA ACTUAL	VALOR META	PERDIDA MEJORADA	HERRAMIENTA DE MEJORA	BENEFICIO	INVERSION
CR3	No se tiene un pronóstico de la demanda	Coeficiente de correlación	$y=ax+b / 0 < R^2 < 1$	0%		100%				
		Costo de mantener	CM	100%	S/. 163,603.34	90%	S/. 148,105.90	MRP I	S/. 15,497.44	S/. 700.00
CR8	Falta de plan de abastecimiento	Costo Total de Inventario	Costo Total = Costo de Pedir + Costo de Mantener + Costo de Artículo	100%		90%				
CR4	No usan Hojas Kárdex	%Productos registrados en Kárdex	$\frac{\# \text{ insumos en Kardex}}{\# \text{ de insumos totales}} \times 100$	0%		100%		Kárdex		S/. 640.00
CR1	Falta de capacitación	% Horas de Capacitación	$\frac{\# \text{ Horas de capacitación}}{\# \text{ Horas Totales de labor}} \times 100$	0%	S/. 3,157.37	100%	S/. 0.00	Plan de Capacitación Anual	S/. 3,157.37	
CR7	No cuentan con indicadores logísticos	% de Índices de Control de logística respecto al total	$\frac{\# \text{ indices de Ctrl aplicados}}{\# \text{ de indices totales}} \times 100$	0%	S/. 1,072.18	100%	S/. 0.00	KPI's Logísticos	S/. 1,072.18	S/. 2,615.80
									S/. 19,726.99	S/. 3,955.80

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4: SÓLUCIÓN PROPUESTA

4.1. Solución de propuesta

Del diagrama de Ishikawa se obtuvieron los problemas más resaltantes de la empresa y con el coste de cada problema, se puede ver el impacto que puede generar cada propuesta en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C. Se elaboró el siguiente cuadro según la priorización de causas y la herramienta que se utilizará.

Para empezar el desarrollo de la propuesta, implementaremos Pronósticos, Lista de Materiales, Plan maestro de Producción y Cálculo de Costo Total de Inventario para las causas raíz 3 y 8.

Tabla 16:

Causas y propuesta de mejora MRP I

CAUSA RAÍZ	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA DE MEJORA
No se tiene un pronóstico de la demanda (CR3)	Se debe usar el tipo de pronóstico que acerque "R" a 1. El sobre stock o la falta de materiales en inventario se ve reflejada en el costo de Mantener.	MRP I
Falta de plan de abastecimiento (CR8)	Debe reducirse con la mejora, y tener en almacén solo lo necesario.	

Fuente: Elaboración propia

Así como también se usarán herramientas como Kárdex, KPI's Logísticos y Plan de capacitación:

Tabla 17:

Causas y propuesta de mejora KARDEX, KPI, CAPACITACION

CAUSA RAÍZ	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA DE MEJORA
No usan Hojas Kárdex	Se desea saber cuántos insumos fueron registrados en Kárdex.	Kárdex
No cuentan con indicadores logísticos	Se desea saber cuántos indicadores son aplicables al control logístico respecto al total	KPI's Logísticos
Falta de capacitación	Se desea capacitar al personal.	Plan de Capacitación Anual

4.2. PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES: MRP I

4.2.1. PRONÓSTICOS

En la revisión de datos tenemos la demanda histórica de la conservadora exhibidora refrigerada de los últimos 4 años, se optó por desarrollar este producto ya que tiene mayor demanda de ventas en los últimos años y genera mayor ingreso a la empresa. En la tabla 18 está establecida la venta de máquinas de los años 2014, 2015, 2016, 2017; para establecer luego el pronóstico adecuado.

Tabla 18:

Demanda histórica de conservadora exhibidora refrigerada

CONSERVADORA EXHIBIDORA REFRIGERADA													
MES	MES												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTALES
2014	10	9	8	5	6	7	7	5	7	8	9	9	90
2015	9	10	8	7	5	6	9	7	8	9	4	4	86
2016	8	7	10	6	5	5	4	8	7	6	5	5	76
2017	8	9	6	7	7	8	5	5	6	5	4	6	76

Fuente: Consorcio D&E S.A.C.

Siguiendo con el cumplimiento de los objetivos a continuación se presenta el pronóstico de la demanda.

Se realizó tres tipos de pronóstico, el de suavización exponencial el cual su coeficiente de determinación (R^2) es igual a 0.0716, línea recta índice estacional su (R^2) es igual a 0.4791, y regresión lineal coeficiente de determinación donde el (R^2) es igual a 0.8164. De estos tres tipos se escogió el de regresión lineal porque su coeficiente de determinación (R^2) se aproxima más a 1, con lo que un (R^2) cercano a 1 indica una fuerte correlación entre X y Y, el resultado se observa en la tabla 19 y figura 8. El resultado de los dos pronósticos no seleccionados se visualiza en anexos figura 21 y 22.

Para realizar el pronóstico de la demanda en nuestro caso de estudio se utilizó la regresión lineal la cual coloca una recta de tendencia a una serie de datos históricos; proyectando los datos en la recta proyectada para pronosticarla en un futuro.

A continuación, tenemos las demandas pronosticadas de la máquina conservadora exhibidora refrigerada.

Tabla 19:

Demanda pronosticada mediante regresión lineal de la conservadora exhibidora refrigerada.

AÑO	MES	Nº	DEMANDA DE VENTAS	PRONÓSTICO
2014	ENERO	1	10	8
	FEBRERO	2	9	8
	MARZO	3	8	8
	ABRIL	4	5	8
	MAYO	5	6	8
	JUNIO	6	7	8
	JULIO	7	7	8
	AGOSTO	8	5	8
	SEPTIEMBRE	9	7	8
	OCTUBRE	10	8	8
	NOVIEMBRE	11	9	8
	DICIEMBRE	12	9	8
2015	ENERO	13	9	8
	FEBRERO	14	10	8
	MARZO	15	8	8
	ABRIL	16	7	8
	MAYO	17	5	8
	JUNIO	18	6	8
	JULIO	19	9	8
	AGOSTO	20	7	8
	SEPTIEMBRE	21	8	7
	OCTUBRE	22	9	7
	NOVIEMBRE	23	4	7
	DICIEMBRE	24	4	7
2016	ENERO	25	8	7
	FEBRERO	26	7	7
	MARZO	27	10	7
	ABRIL	28	6	7
	MAYO	29	5	7
	JUNIO	30	5	7
	JULIO	31	4	7
	AGOSTO	32	8	7
	SEPTIEMBRE	33	7	7
	OCTUBRE	34	6	7
	NOVIEMBRE	35	5	7

2017	DICIEMBRE	36	5	7
	ENERO	37	8	7
	FEBRERO	38	9	7
	MARZO	39	6	7
	ABRIL	40	7	7
	MAYO	41	7	7
	JUNIO	42	8	7
	JULIO	43	5	6
	AGOSTO	44	5	6
	SEPTIEMBRE	45	6	6
	OCTUBRE	46	5	6
	NOVIEMBRE	47	4	6
2018	DICIEMBRE	48	6	6
	ENERO	49	6	6
	FEBRERO	50	6	6
	MARZO	51	6	6
	ABRIL	52	6	6
	MAYO	53	6	6
	JUNIO	54	6	6
	JULIO	55	6	6
	AGOSTO	56	6	6
	SEPTIEMBRE	57	6	6
	OCTUBRE	58	6	6
	NOVIEMBRE	59	6	6
DICIEMBRE	60	6	6	

-0.047221016	Pendiente
7.990248227	Intersección de la línea con el eje.

Fuente: Elaboración propia

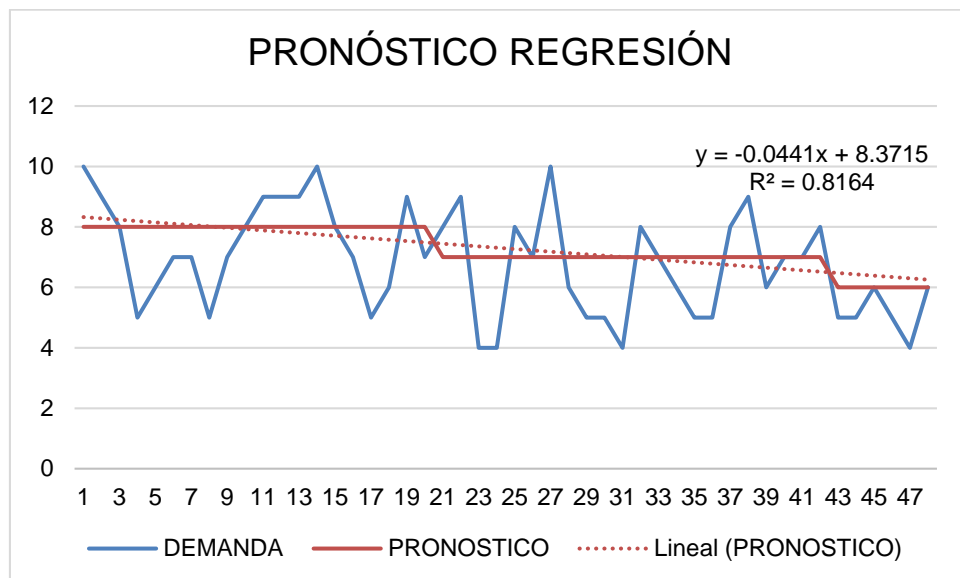


Figura 8: Pronóstico por análisis de regresión

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Plan Maestro de Producción

El plan maestro de producción ayudará a saber cuánto debemos producir y fijar fechas para la distribución de productos, teniendo en cuenta la demanda pronosticada, los niveles de inventario y la capacidad de planta.

La empresa consorcio D&E S.A.C. trabaja a pedido por lo cual se va a tomar en el PMP lo que se produzca, dado que es constante se toma en cuenta la demanda pronosticada para el año 2018, expresado en unidades.

Tabla 20

PMP de la máquina conservadora exhibidora refrigerada.

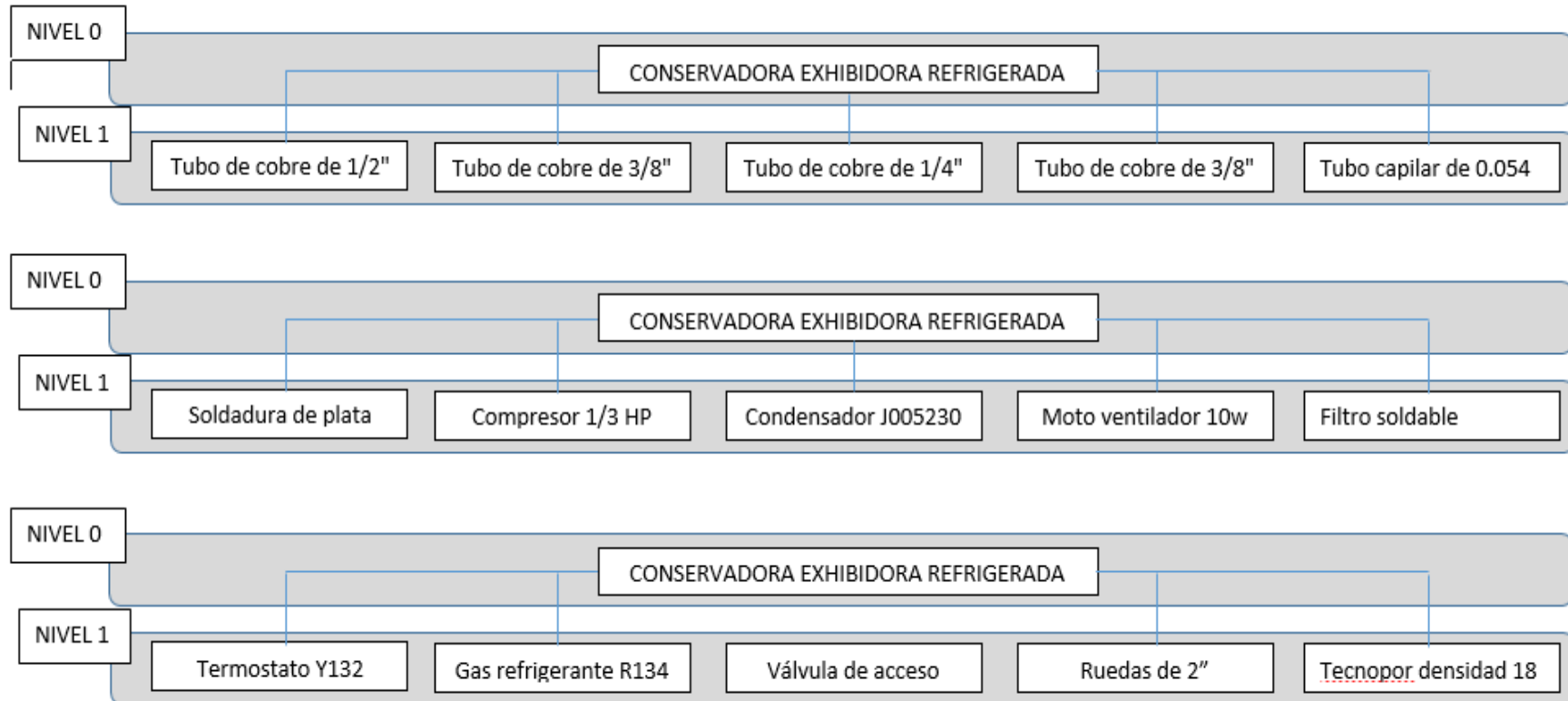
	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	2018	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Demanda pronosticada	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción requerida	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Inventario final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

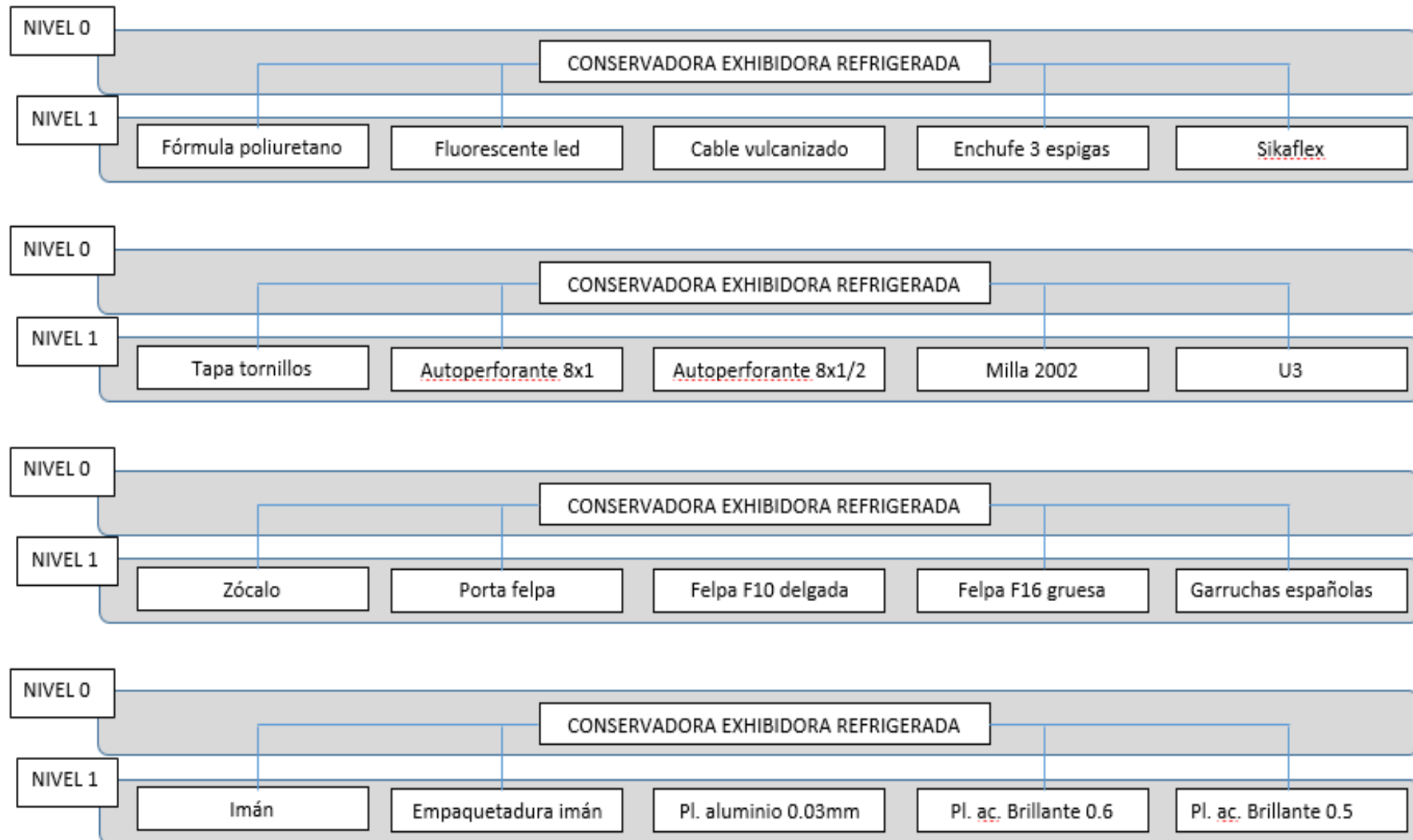
Fuente: Elaboración propia

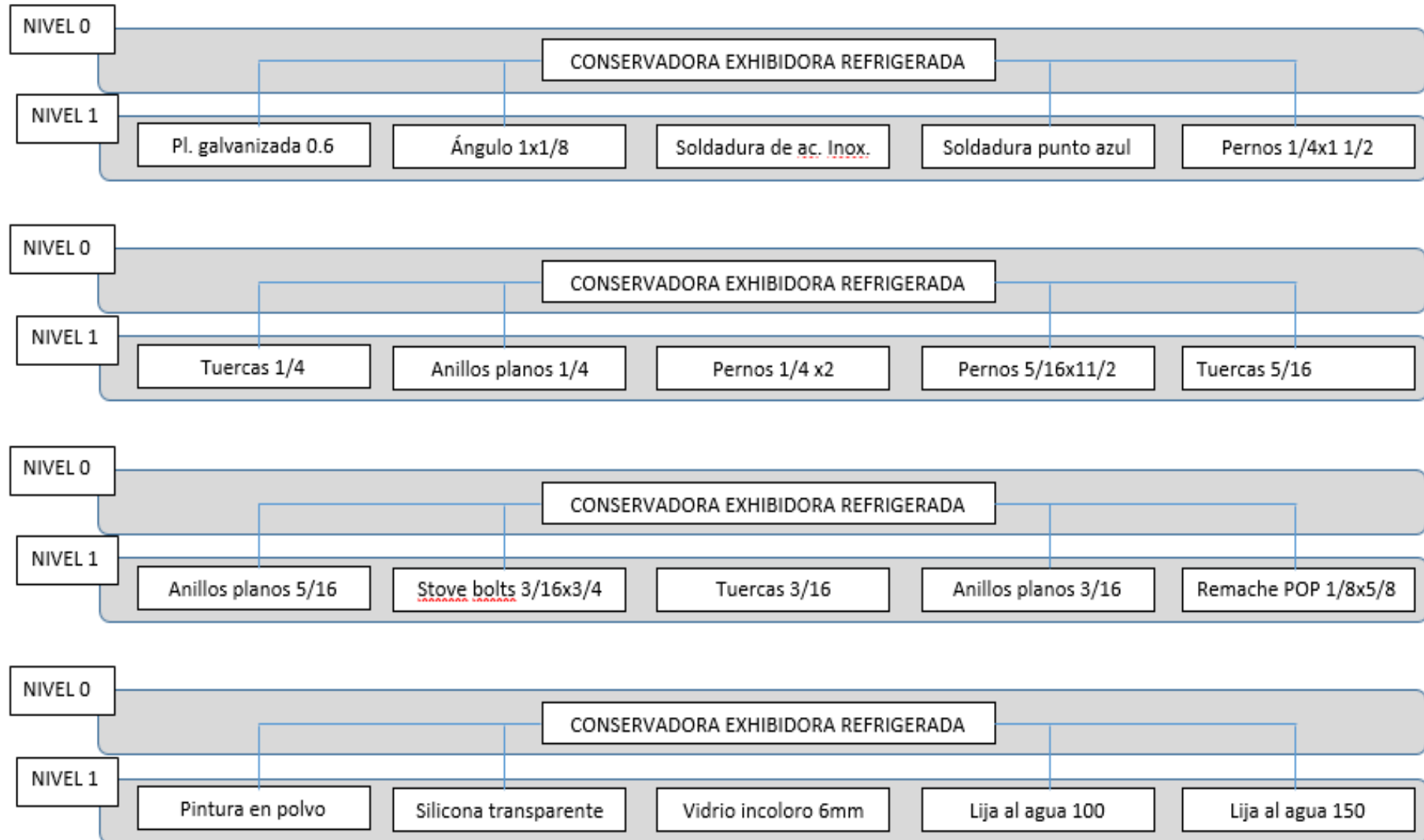
Dado que la demanda pronosticada es constante, en la tabla 20 se aprecia que es así para todos los meses del año, siendo su inventario inicial 0 por ser a pedido, y siendo su producción requerida lo mismo que se demanda en los meses del año 2018.

4.2.3. LISTA DE MATERIALES

Para elaborar la lista de materiales de la máquina conservadora exhibidora refrigerada, se tuvo en cuenta todos los insumos que interactúan directamente con el producto. La producción de la máquina conservadora exhibidora refrigerada tiene dos niveles, el cero y el uno, el nivel cero es el producto final y el nivel uno es cada uno de los materiales que forman parte del producto final. Básicamente la diferencia de cada formato del producto es las cantidades de cada uno de sus materiales. A continuación, en la figura 9 se presenta la orden frecuente del producto, con sus respectivos materiales, y luego se presenta las listas de materiales para cada uno de los formatos.







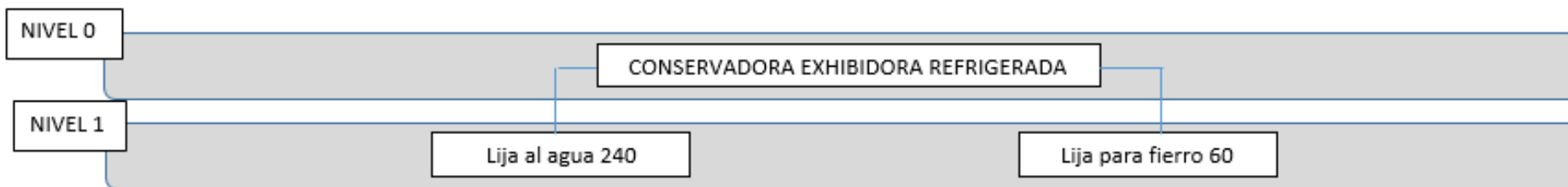


Figura 9: Producción de la maquina conservadora exhibidora refrigerada

Fuente: Área de producción, empresa metalmecánica consorcio D&E S.A.C.

4.2.4. Plan de Requerimiento de Materiales (MRP)

Una vez conocido los materiales y las cantidades que se van a emplear para fabricar la máquina conservadora exhibidora refrigerada, se pasa a elaborar el plan de requerimiento de materiales.

4.2.4.1. MAESTRO DE MATERIALES

Se elabora el maestro de materiales, donde se tienen como datos los materiales, el stock disponible de cada uno de ellos y el precio unitario expresado en soles.

Tabla 21:

Lista de materiales y stock disponible

LISTA DE MATERIALES PARA ELABORAR UNA CONSERVADORA EXHIBIDORA REFRIGERADA				
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	STOCK DISPONIBLE	PRECIO UNITARIO
LISTA DE MATERIALES DE REFRIGERACIÓN				
1	TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)	metros	110	8.6
2	TUBO DE COBRE DE 3/8 (codos y bajada)	metros	80	5.33
3	TUBO DE COBRE DE 1/4 (instalación)	metros	80	4
4	TUBO DE COBRE DE 3/16 (condensación)	metros	80	3
5	TUBO CAPILAR DE 0.054	metros	8	1.1
6	SOLDADURA DE PLATA	varillas	30	0.5
7	COMPRESOR DE 1/3HP T°/Alta	unidad	3	350
8	CONDENSADOR J005230	unidad	2	300
9	MOTOVENTILADOR DE 10Watts	unidad	1	120
10	FILTRO SOLDABLE DE 20gramos	unidad	20	2.5
11	TERMOSTATO Y-132	unidad	2	5
12	GAS REFRIGERANTE R-134a	gramos	3500	0.01
13	VÁLVULA DE ACCESO	unidad	1	2.5

LISTA DE MATERIALES DE ESTRUCTURAS Y ENSAMBLAJE

14	RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin freno)	unidad	30	42
15	TECNOPOR DE DENSIDAD 18	unidad	6	120
16	FORMULA DE POLIURETANO	galón	40	20
17	FLUORESCENTES LED 120CM	unidad	1	32
18	CABLE VULCANIZADO 3X16	metros	100	2
19	ENCHUFE 3 ESPIGAS	unidad	15	2.5
20	SIKAFLEX	unidad	3	29
21	TAPA TORNILLOS	unidad	120	1.5
22	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1"	unidad	60	0.1
23	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1/2"ó 3/4	unidad	60	0.1
24	MILLA 2002	centimetros	1	0.5
25	U3	centimetros	2	0.3
26	ZÓCALO	metros	1	0.5
27	PORTA FELPA	metros	2	0.4
28	FELPA F10 DELGADA	metros	2	0.3
29	FELPA F16 GRUESA	metros	1	0.6
30	GARRUCHAS ESPAÑOLAS	unidad	40	0.1
31	IMÁN	metros	30	3
32	EMPAQUETADURA DE IMAN	metros	30	5
33	PLANCHA DE ALUMINIO DE 0.03MM	unidad	130	0.6
34	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.6	unidad	3	120
35	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.5	unidad	3	90

36	PLANCHA GALVANIZADA DE 0.6MM	unidad	3	70
----	------------------------------	--------	---	----

LISTA DE MATERIALES DE SOLDADURA

37	ÁNGULO DE 1 X 1/8	unidad	3	18
38	SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE	unidad	5	3
39	SOLDADURA DE PUNTO AZUL	unidad	38	0.35
40	PERNOS DE 1/4x1 1/2	unidad	83	0.15
41	TUERCAS DE 1/4	unidad	83	0.15
42	ANILLOS PLANOS DE 1/4	unidad	65	0.15
43	PERNOS DE 1/4x2	unidad	80	0.18
44	TUERCAS DE 1/4	unidad	80	0.18
45	ANILLOS PLANOS DE 1/4	unidad	78	0.18
46	PERNOS DE 5/16X1 1/2	unidad	59	0.2
47	TUERCAS DE 5/16	unidad	65	0.2
48	ANILLOS PLANOS DE 5/16	unidad	55	0.2
49	STOVE BOLTS DE 3/16X3/4	unidad	102	0.21
50	TUERCAS DE 3/16	unidad	104	0.21
51	ANILLOS PLANOS DE 3/16	unidad	92	0.21
52	REMACHES POP DE 1/8x5/8	unidad	210	0.3

LISTA DE MATERIALES DE PINTURA

53	PINTURA EN POLVO Y LIQUIDA(BASE)	kilogramos	40	4
54	SILICONA TRANSPARENTE	unidad	6	12
55	VIDRIO INCOLORO DE 6MM	plancha	2	160
56	LIJA AL AGUA 100	unidad	5	1.5

57	LIJA AL AGUA 150	unidad	5	1.6
58	LIJA AL AGUA 240	unidad	6	1.8
59	LIJA PARA FIERRO 60	unidad	5	2.5

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se tomó un material a modo de ejemplo para desarrollar el MRP. Donde se observa en la tabla 22 que el requerimiento bruto es el producto de nuestra demanda pronosticada de nuestra máquina por la cantidad de material que se necesita para producir la conservadora. Los demás materiales que se emplean para realizar la conservadora exhibidora refrigerada las podemos encontrar en anexos tabla 43 – 101.

Tabla 22:

Plan de requerimiento de materiales, conservadora exhibidora refrigerada

	TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)												
	MES												
	2018	ENE (unid)	FEB (unid)	MAR (unid)	ABR (unid)	MAY (unid)	JUN (unid)	JUL (unid)	AGO (unid)	SET (unid)	OCT (unid)	NOV (unid)	DIC (unid)
REQUERIMIENTO BRUTO		93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
INVENTARIO INICIAL	110	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REQUERIMIENTO NETO		0	76	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
RECEPCIONES PLANIFICADAS		76	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el plan de requerimiento de materiales por cada insumo se elabora un cuadro resumen con las cantidades óptimas a pedir y sus costos para así poder hallar el costo anual.

Tabla 23:

Costo anual de materia prima de conservadora refrigerada

LISTA DE MATERIALES PARA ELABORAR UNA CONSERVADORA EXHIBIDORA REFRIGERADA																	
N°	DESCRIPCIÓN	UNID. MED	ENE	FEB	MAR	AB R	MAY	JUN	JUL	AG O	SEP	OC T	NOV	DIC	DEMAN	COSTO	TOTAL
															DA ANUAL		
1	TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)	metros	76	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	1099	S/. 8.60	S/. 9,451.40
2	TUBO DE COBRE DE 3/8 (codos y bajada)	metros	0	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	310	S/. 5.33	S/. 1,652.30
3	TUBO DE COBRE DE 1/4 (instalación)	metros	0	0	0	0	0	4	12	12	12	12	12	12	76	S/. 4.00	S/. 304.00
4	TUBO DE COBRE DE 3/16 (condensación)	metros	10	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	505	S/. 3.00	S/. 1,515.00
5	TUBO CAPILAR DE 0.054	metros	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	252	S/. 1.10	S/. 277.20
6	SOLDADURA DE PLATA	varillas	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	648	S/. 0.50	S/. 324.00
7	COMPRESOR DE 1/3HP T°Alta	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 350.00	S/. 25,200.00
8	CONDENSADOR J005230	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 300.00	S/. 21,600.00
9	MOTOVENTILADOR DE 10Watts	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 120.00	S/. 8,640.00
10	FILTRO SOLDABLE DE 20gramos	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	138	S/. 2.50	S/. 345.00
11	TERMOSTATO Y-132	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 5.00	S/. 360.00
12	GAS REFRIGERANTE R- 134 ^a	gramos	700	210 0	2100	210 0	210 0	210 0	210 0	210 0	210 0	210 0	2100	210 0	23800	S/. 0.01	S/. 238.00
13	VÁLVULA DE ACCESO	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 2.50	S/. 180.00

14	RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin freno)	unidad	18	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	282	S/. 42.00	S/ 11,844.00
15	TECNOPOR DE DENSIDAD 18	unidad	3	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	52.5	S/ 120.00	S/. 6,300.00
16	FORMULA DE POLIURETANO	galón	0	0	0	0	0	2	6	6	6	6	6	6	6	38	S/. 20.00	S/. 760.00
17	FLUORESCENTES LED 120CM	unidad	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144	S/. 32.00	S/. 4,608.00
18	CABLE VULCANIZADO 3X16	metros	0	0	0	0	8	18	18	18	18	18	18	18	18	134	S/. 2.00	S/. 268.00
19	ENCHUFE 3 ESPIGAS	unidad	0	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	63	S/. 2.50	S/. 157.50
20	SIKAFLEX	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 29.00	S/. 2,088.00
21	TAPA TORNILLOS	unidad	24	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	816	S/. 1.50	S/. 1,224.00
22	Auto perforantes p/broca 8x1"	unidad	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1800	S/. 0.10	S/. 180.00
23	Auto perforantes p/broca 8x1/2" ó ¾	unidad	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1800	S/. 0.10	S/. 180.00
24	Milla 2002	centímetros	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	69.12	S/. 0.50	S/. 34.56
25	U3	centímetros	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	69.12	S/. 0.30	S/. 20.74
26	Zócalo	metros	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	86.4	S/. 0.50	S/. 43.20
27	Porta felpa	metros	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	79.2	S/. 0.40	S/. 31.68
28	Felpa F10 delgada	metros	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	276.48	S/. 0.30	S/. 82.94
29	Felpa F16 gruesa	metros	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	79.2	S/. 0.60	S/. 47.52
30	Garruchas españolas	unidad	8	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	272	S/. 0.10	S/. 27.20
31	Imán	metros	0	0	0	6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	63.6	S/. 3.00	S/. 190.80
32	Empaquetadura de imán	metros	0	0	0	6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	63.6	S/. 5.00	S/. 318.00
33	Plancha de aluminio de 0.03mm	unidad	0	0	0	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	260	S/. 0.60	S/. 156.00

34	Plancha de acero brillante de 0.6	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 120.00	S/. 8,640.00
35	Plancha de acero brillante de 0.5	unidad	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144	S/. 90.00	S/. 12,960.00
36	Plancha galvanizada de 0.6mm	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 70.00	S/. 5,040.00
37	Ángulo de 1 X 1/8	unidad	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360	S/. 18.00	S/. 6,480.00
38	Soldadura de acero inoxidable	unidad	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	288	S/. 3.00	S/. 864.00
39	Soldadura de punto azul	unidad	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	720	S/. 0.35	S/. 252.00
40	PERNOS DE 1/4x1 ½	unidad	0	0	13	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	229	S/. 0.15	S/. 34.35
41	TUERCAS DE ¼	unidad	0	0	13	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	229	S/. 0.15	S/. 34.35
42	ANILLOS PLANOS DE ¼	unidad	31	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	559	S/. 0.15	S/. 83.85
43	PERNOS DE 1/4x2	unidad	0	0	16	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	232	S/. 0.18	S/. 41.76
44	TUERCAS DE ¼	unidad	0	0	16	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	232	S/. 0.18	S/. 41.76
45	ANILLOS PLANOS DE ¼	unidad	18	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	546	S/. 0.18	S/. 98.28
46	PERNOS DE 5/16X1 ½	unidad	0	0	0	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	97	S/. 0.20	S/. 19.40
47	TUERCAS DE 5/16	unidad	0	0	0	0	7	12	12	12	12	12	12	12	12	91	S/. 0.20	S/. 18.20
48	ANILLOS PLANOS DE 5/16	unidad	0	17	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	257	S/. 0.20	S/. 51.40
49	STOVE BOLTS DE 3/16X3/4	unidad	42	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	834	S/. 0.21	S/. 175.14
50	TUERCAS DE 3/16	unidad	40	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	832	S/. 0.21	S/. 174.72
51	ANILLOS PLANOS DE 3/16	unidad	52	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	844	S/. 0.21	S/. 177.24
52	Remaches pop de 1/8x5/8	unidad	150	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2130	S/. 0.30	S/. 639.00
53	Pintura en polvo y liquida (base)	kilogramos	0	0	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	116	S/. 4.00	S/. 464.00
54	Silicona transparente	unidad	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	S/. 12.00	S/. 396.00
55	Vidrio incoloro de 6mm	plancha	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	54	S/. 160.00	S/. 8,640.00
56	LIJA AL AGUA 100	unidad	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144	S/. 1.50	S/. 216.00

57	LIJA AL AGUA 150	unidad	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144	S/. 1.60	S/. 230.40
58	LIJA AL AGUA 240	unidad	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	S/. 1.80	S/. 129.60
59	LIJA PARA FIERRO 60	unidad	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	S/. 2.50	S/. 85.00
COSTO TOTAL																		
S/.																		
1,550.31																		
S/.																		
144,635.49																		

Fuente: Elaboración propia

Después de haber realizado el MRP se toman como datos los lanzamientos de pedidos planificados. En la tabla 24 se muestra la cantidad de insumos que se deben de comprar durante el año 2018 para cumplir con lo planificado de acuerdo al pronóstico.

Tabla 24:

Programa de compras de materiales

PROGRAMA DE COMPRAS DE MATERIALES														
N°	DESCRIPCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	UNI/MEDIDA
1	TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)	76	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	metros
2	TUBO DE COBRE DE 3/8 (codos y bajada)	0	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	metros
3	TUBO DE COBRE DE 1/4 (instalación)	0	0	0	0	0	4	12	12	12	12	12	12	metros
4	TUBO DE COBRE DE 3/16 (condensación)	10	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	metros
5	TUBO CAPILAR DE 0.054	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	metros
6	SOLDADURA DE PLATA	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	varillas
7	COMPRESOR DE 1/3HP T°Alta	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
8	CONDENSADOR J005230	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
9	MOTOVENTILADOR DE 10Watts	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
10	FILTRO SOLDABLE DE 20gramos	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	unidad
11	TERMOSTATO Y-132	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
12	GAS REFRIGERANTE R-134a	700	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	gramos
13	VÁLVULA DE ACCESO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
14	RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin freno)	18	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
15	TECNOPOR DE DENSIDAD 18	3	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	unidad
16	FORMULA DE POLIURETANO	0	0	0	0	0	2	6	6	6	6	6	6	galón
17	FLUORESCENTES LED 120CM	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	unidad
18	CABLE VULCANIZADO 3X16	0	0	0	0	8	18	18	18	18	18	18	18	metros
19	ENCHUFE 3 ESPIGAS	0	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
20	SIKAFLEX	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
21	TAPA TORNILLOS	24	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	unidad
22	Auto perforantes p/broca 8x1"	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	unidad
23	Auto perforantes p/broca 8x1/2"ó 3/4	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	unidad

24	Milla 2002	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	centímetros
25	U3	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	centímetros
26	Zócalo	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	metros
27	Porta felpa	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	metros
28	Felpe F10 delgada	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	metros
29	Felpe F16 gruesa	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	metros
30	Garruchas españolas	8	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
31	Imán	0	0	0	6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	metros
32	Empaquetadura de imán	0	0	0	6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	metros
33	Plancha de aluminio de 0.03mm	0	0	0	20	30	30	30	30	30	30	30	30	unidad
34	Plancha de acero brillante de 0.6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
35	Plancha de acero brillante de 0.5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	unidad
36	Plancha galvanizada de 0.6mm	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
37	Ángulo de 1 X 1/8	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	unidad
38	Soldadura de acero inoxidable	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
39	Soldadura de punto azul	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	unidad
40	PERNOS DE 1/4x1 1/2	0	0	13	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
41	TUERCAS DE 1/4	0	0	13	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
42	ANILLOS PLANOS DE 1/4	31	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	unidad
43	PERNOS DE 1/4x2	0	0	16	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
44	TUERCAS DE 1/4	0	0	16	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
45	ANILLOS PLANOS DE 1/4	18	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	unidad
46	PERNOS DE 5/16X1 1/2	0	0	0	1	12	12	12	12	12	12	12	12	unidad
47	TUERCAS DE 5/16	0	0	0	0	7	12	12	12	12	12	12	12	unidad
48	ANILLOS PLANOS DE 5/16	0	17	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	unidad
49	STOVE BOLTS DE 3/16X3/4	42	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	unidad
50	TUERCAS DE 3/16	40	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	unidad
51	ANILLOS PLANOS DE 3/16	52	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	unidad
52	Remaches pop de 1/8x5/8	150	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	unidad

53	Pintura en polvo y liquida (base)	0	0	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	kilogramos
54	Silicona transparente	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	unidad
55	Vidrio incoloro de 6mm	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	plancha
56	LIJA AL AGUA 100	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	unidad
57	LIJA AL AGUA 150	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	unidad
58	LIJA AL AGUA 240	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	unidad
59	LIJA PARA FIERRO 60	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	unidad

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Costo de Almacenamiento Aplicando MRP

4.2.5.1. Costo de pedir

El costo de pedido consiste en todo gasto generado por las actividades efectuadas en una solicitud de reaprovisionamiento de existencias, está representado por las remuneraciones, gastos generales de oficina, tiempo de operación.

El costo de remuneraciones se refiere al gasto que la empresa deberá asumir para remunerar al encargado de las compras por generar una compra.

Los gastos generales de oficina se refieren al material que se utilizará para efectuar una compra como útiles de escritorio, llamadas telefónicas.

El personal indirecto se refiere a los gastos generados por los encargados de movilizar los insumos y materiales.

Tabla 25:

Costo de pedido

Costo de pedido	
Remuneraciones	S/. 450.00
Gastos generales de oficina	
Formularios	S/. 100.00
Útiles de escritorios	S/. 120.00
Llamadas telefónicas	S/. 500.00
Total	S/. 720.00
Costo de transporte	
Tiempo de personal indirecto	
Remuneraciones	S/. 400.00
TOTAL	S/. 1,570.00

Elaboración propia

Cálculo de costo de pedido:

$$CP = \frac{\text{Total de costo / año}}{\text{Nº pedidos al año}}$$

$$CP = \frac{1570 \text{ soles/unid al año}}{180 \text{ unid/año}}$$

$$CP = 8.17 \text{ soles}$$

4.2.5.2. COSTO DE MANTENER

Para hallar el costo de mantener se tiene en cuenta una tasa de interés que está representada por el porcentaje que brinda una entidad financiera por mantener o guardar un activo de la empresa, en este caso se tomó la tasa de interés de la Superintendencia de Banca y Seguros al año 2017, siendo de 18.77%.

$$CM = \text{Costo unitario} * \text{Tasa interés}(\%)$$

Tabla 26:

Costo de mantener

PROGRAMA DE COMPRAS DE MATERIALES			
N°	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (S.)	COSTO DE MANTENER (S.)
01	TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)	8.6	1.61
02	TUBO DE COBRE DE 3/8 (codos y bajada)	5.33	1.00
03	TUBO DE COBRE DE 1/4 (instalación)	4	0.75
04	TUBO DE COBRE DE 3/16 (condensación)	3	0.56
05	TUBO CAPILAR DE 0.054	1.1	0.21
06	SOLDADURA DE PLATA	0.5	0.09
07	COMPRESOR DE 1/3HP T°/Alta	350	65.70
08	CONDENSADOR J005230	300	56.31
09	MOTOVENTILADOR DE 10Watts	120	22.52
10	FILTRO SOLDABLE DE 20gramos	2.5	0.47
11	TERMOSTATO Y-132	5	0.94
12	GAS REFRIGERANTE R-134a	0.01	0.00
13	VÁLVULA DE ACCESO	2.5	0.47
14	RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin freno)	42	7.88
15	TECNOPOR DE DENSIDAD 18	120	22.52
16	FORMULA DE POLIURETANO	20	3.75
17	FLUORESCENTES LED 120CM	32	6.01
18	CABLE VULCANIZADO 3X16	2	0.38
19	ENCHUFE 3 ESPIGAS	2.5	0.47
20	SIKAFLEX	29	5.44
21	TAPA TORNILLOS	1.5	0.28
22	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1"	0.1	0.02
23	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1/2"ó 3/4	0.1	0.02
24	MILLA 2002	0.5	0.09
25	U3	0.3	0.06
26	ZÓCALO	0.5	0.09
27	PORTA FELPA	0.4	0.08
28	FELPA F10 DELGADA	0.3	0.06
29	FELPA F16 GRUESA	0.6	0.11
30	GARRUCHAS ESPAÑOLAS	0.1	0.02

31	IMÁN	3	0.56
32	EMPAQUETADURA DE IMAN	5	0.94
33	PLANCHA DE ALUMINIO DE 0.03MM	0.6	0.11
34	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.6	120	22.52
35	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.5	90	16.89
36	PLANCHA GALVANIZADA DE 0.6MM	70	13.14
37	ÁNGULO DE 1 X 1/8	18	3.38
38	SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE	3	0.56
39	SOLDADURA DE PUNTO AZUL	0.35	0.07
40	PERNOS DE 1/4x1 1/2	0.15	0.03
41	TUERCAS DE 1/4	0.15	0.03
42	ANILLOS PLANOS DE 1/4	0.15	0.03
43	PERNOS DE 1/4x2	0.18	0.03
44	TUERCAS DE 1/4	0.18	0.03
45	ANILLOS PLANOS DE 1/4	0.18	0.03
46	PERNOS DE 5/16X1 1/2	0.2	0.04
47	TUERCAS DE 5/16	0.2	0.04
48	ANILLOS PLANOS DE 5/16	0.2	0.04
49	STOVE BOLTS DE 3/16X3/4	0.21	0.04
50	TUERCAS DE 3/16	0.21	0.04
51	ANILLOS PLANOS DE 3/16	0.21	0.04
52	REMACHES POP DE 1/8x5/8	0.3	0.06
53	PINTURA EN POLVO Y LIQUIDA(BASE)	4	0.75
54	SILICONA TRANSPARENTE	12	2.25
55	VIDRIO INCOLORO DE 6MM	160	30.03
56	LIJA AL AGUA 100	1.5	0.28
57	LIJA AL AGUA 150	1.6	0.30
58	LIJA AL AGUA 240	1.8	0.34
59	LIJA PARA FIERRO 60	2.5	0.47

Elaboración propia

4.2.5.3. COSTO DE INVENTARIO

Para hallar los cálculos de los costos de inventario se ha tomado como ejemplo a la tubería de cobre de ½”.

a. Determinación del lote económico

Para hallar el costo de pedido anual se usa la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2D * CP}{CM}}$$

Donde:

CP= Costo de pedido/anual

D= Demanda anual

CM= Costo de mantener

Entonces:

$$Q = \sqrt{\frac{2(1099\text{unid/año}) * 8.72 \text{ soles/año}}{1.61\text{soles/unid}}}$$

$$Q = 108.97\text{unid/año}$$

$$Q \text{ real} = 109\text{unid/año}$$

El cual se debe redondear al entero superior, nuevo tamaño del lote es de 109 unidades por pedido.

b. Costo de pedido

Para hallar el costo de pedido anual se usa la siguiente fórmula:

$$CP = \frac{S * D}{Q}$$

Dónde:

CP= total de costo de pedido

S= costo de pedir una unidad

D= Demanda anual

Q= lote económico

Entonces:

$$CP = \frac{8.72 \text{ soles} * 1099 \text{ unid/año}}{109\text{unid/año}}$$

$$CP = 87.92 \text{ soles}$$

c. Costo de Mantener

Para hallar el costo de mantener se usa la siguiente fórmula:

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

Donde:

CM= costo total de mantener

Q= lote económico

H= costo de mantener una unidad

Entonces:

$$CM = \frac{109 \text{ unid/año} * 1.61 \text{ soles}}{2}$$

$$CM = 87.97 \text{ soles/unid al año}$$

d. Costo de artículo:

Para hallar el costo de artículo anual se usa la siguiente fórmula:

$$CA = Pu * D$$

Dónde:

CA= Costo total de artículo

Pu= Precio unitario

D= Demanda

Entonces:

$$CA = 8.60 \text{ soles} * 1099 \text{ unid}$$

$$CA = 9451.40 \text{ soles/unid}$$

4.2.5.4. COSTO TOTAL DE INVENTARIO

El costo total de inventario es la suma de todos los costos en los que se incurre.

$$CT = CP + CM + CA$$

Dónde:

CT= Costo total de inventario

CP= Costo de pedido

CM= Costo de mantener

CA= Costo de artículo

Entonces:

$$CT = CP + CM + CA$$

$$CT = 87.92 \frac{\text{soles}}{\text{unid}} + 87.97 \frac{\text{soles}}{\text{unid}} + 9451.40 \frac{\text{soles}}{\text{unid}}$$

$$CT = 9627.29 \text{ soles/unid}$$

Según las proyecciones realizadas para el 2018 el Costo Total de Inventario sería:

Tabla 27:

Costo de inventario del 2018

PROGRAMA DE COMPRAS DE MATERIAL													
N°	DESCRIPCIÓN	DEMAN DA ANUAL (unid)	PRECI O UNITA RIO (S/.)	COST O DE PEDID O	COSTO DE MANTENE R (S/.)	Q*	UNID	Q REA L	UNID	COSTO DE PEDIDO ANUAL (S/.)	COSTO DE MANTEN ER ANUAL (S/.)	COSTO DE ARTÍCUL O ANUAL (S/.)	COSTO DE INVENTA RIO (S/.)
01	TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)	1099.00	8.60	8.72	1.61	108.97	metros	109. 00	metros	87.92	87.97	9451.40	9627.29
02	TUBO DE COBRE DE 3/8 (codos y bajada)	310.00	5.33	8.72	1.00	73.51	metros	74.0 0	metros	36.53	37.02	1652.30	1725.85
03	TUBO DE COBRE DE 1/4 (instalación)	76.00	4.00	8.72	0.75	42.02	metros	43.0 0	metros	15.41	16.14	304.00	335.55
04	TUBO DE COBRE DE 3/16 (condensación)	505.00	3.00	8.72	0.56	125.06	metros	126. 00	metros	34.95	35.48	1515.00	1585.42
05	TUBO CAPILAR DE 0.054	252.00	1.10	8.72	0.21	145.90	metros	146. 00	metros	15.05	15.07	277.20	307.32
06	SOLDADURA DE PLATA	648.00	0.50	8.72	0.09	347.01	varillas	348. 00	varillas	16.24	16.33	324.00	356.57
07	COMPRESOR DE 1/3HP T°/Alta	72.00	350.00	8.72	65.70	4.37	unidad	5.00	unidad	125.57	164.24	25200.00	25489.81
08	CONDENSADOR J005230	72.00	300.00	8.72	56.31	4.72	unidad	5.00	unidad	125.57	140.78	21600.00	21866.34

09	MOTOVENTILADOR DE 10Watts	72.00	120.00	8.72	22.52	7.47	unidad	8.00	unidad	78.48	90.10	8640.00	8808.58
10	FILTRO SOLDABLE DE 20gramos	138.00	2.50	8.72	0.47	71.62	unidad	72.0 0	unidad	16.71	16.89	345.00	378.61
11	TERMOSTATO Y-132	72.00	5.00	8.72	0.94	36.58	unidad	37.0 0	unidad	16.97	17.36	360.00	394.33
12	GAS REFRIGERANTE R-134a	23800.0 0	0.01	8.72	0.00	14870. 64	gramos	1487 1.00	gramos	13.96	13.96	238.00	265.91
13	VÁLVULA DE ACCESO	72.00	2.50	8.72	0.47	51.73	unidad	52.0 0	unidad	12.07	12.20	180.00	204.27
14	RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin freno)	282.00	42.00	8.72	7.88	24.98	unidad	25.0 0	unidad	98.36	98.54	11844.00	12040.90
15	TECNOPOPOR DE DENSIDAD 18	52.50	120.00	8.72	22.52	6.38	unidad	7.00	unidad	65.40	78.83	6300.00	6444.23
16	FORMULA DE POLIURETANO	38.00	20.00	8.72	3.75	13.29	galón	14.0 0	galón	23.67	26.28	760.00	809.95
17	FLUORESCENTES LED 120CM	144.00	32.00	8.72	6.01	20.45	unidad	21.0 0	unidad	59.79	63.07	4608.00	4730.86
18	CABLE VULCANIZADO 3X16	134.00	2.00	8.72	0.38	78.90	metros	79.0 0	metros	14.79	14.83	268.00	297.62
19	ENCHUFE 3 ESPIGAS	63.00	2.50	8.72	0.47	48.39	unidad	49.0 0	unidad	11.21	11.50	157.50	180.21
20	SIKAFLEX	72.00	29.00	8.72	5.44	15.19	unidad	16.0 0	unidad	39.24	43.55	2088.00	2170.79
21	TAPA TORNILLOS	816.00	1.50	8.72	0.28	224.82	unidad	225. 00	unidad	31.62	31.67	1224.00	1287.30

22	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1"	1800.00	0.10	8.72	0.02	1293.2 3	unidad	1294 .00	unidad	12.13	12.14	180.00	204.27
23	AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1/2"ó 3/4	1800.00	0.10	8.72	0.02	1293.2 3	unidad	1294 .00	unidad	12.13	12.14	180.00	204.27
24	MILLA 2002	69.12	0.50	8.72	0.09	113.33	cm	114. 00	cm	5.29	5.35	34.56	45.20
25	U3	69.12	0.30	8.72	0.06	146.31	cm	147. 00	cm	4.10	4.14	20.74	28.97
26	ZÓCALO	86.40	0.50	8.72	0.09	126.71	metros	127. 00	metros	5.93	5.96	43.20	55.09
27	PORTA FELPA	79.20	0.40	8.72	0.08	135.64	metros	136. 00	metros	5.08	5.11	31.68	41.86
28	FELPA F10 DELGADA	276.48	0.30	8.72	0.06	292.63	metros	293. 00	metros	8.23	8.25	82.94	99.42
29	FELPA F16 GRUESA	79.20	0.60	8.72	0.11	110.75	metros	111. 00	metros	6.22	6.25	47.52	59.99
30	GARRUCHAS ESPAÑOLAS	272.00	0.10	8.72	0.02	502.72	unidad	503. 00	unidad	4.72	4.72	27.20	36.64
31	IMÁN	63.60	3.00	8.72	0.56	44.38	metros	45.0 0	metros	12.32	12.67	190.80	215.79
32	EMPAQUETADURA DE IMAN	63.60	5.00	8.72	0.94	34.38	metros	35.0 0	metros	15.85	16.42	318.00	350.27
33	PLANCHA DE ALUMINIO DE 0.03MM	260.00	0.60	8.72	0.11	200.66	unidad	201. 00	unidad	11.28	11.32	156.00	178.60
34	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.6	72.00	120.00	8.72	22.52	7.47	unidad	8.00	unidad	78.48	90.10	8640.00	8808.58

35	PLANCHA DE ACERO BRILLANTE DE 0.5	144.00	90.00	8.72	16.89	12.19	unidad	13.0 0	unidad	96.59	109.80	12960.00	13166.40
36	PLANCHA GALVANIZADA DE 0.6MM	72.00	70.00	8.72	13.14	9.78	unidad	10.0 0	unidad	62.78	65.70	5040.00	5168.48
37	ÁNGULO DE 1 X 1/8	360.00	18.00	8.72	3.38	43.11	unidad	44.0 0	unidad	71.35	74.33	6480.00	6625.67
38	SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE	288.00	3.00	8.72	0.56	94.44	unidad	95.0 0	unidad	26.44	26.75	864.00	917.18
39	SOLDADURA DE PUNTO AZUL	720.00	0.35	8.72	0.07	437.19	unidad	438. 00	unidad	14.33	14.39	252.00	280.72
40	PERNOS DE 1/4x1 1/2	229.00	0.15	8.72	0.03	376.63	unidad	377. 00	unidad	5.30	5.31	34.35	44.95
41	TUERCAS DE 1/4	229.00	0.15	8.72	0.03	376.63	unidad	377. 00	unidad	5.30	5.31	34.35	44.95
42	ANILLOS PLANOS DE 1/4	559.00	0.15	8.72	0.03	588.44	unidad	589. 00	unidad	8.28	8.29	83.85	100.42
43	PERNOS DE 1/4x2	232.00	0.18	8.72	0.03	346.06	unidad	347. 00	unidad	5.83	5.86	41.76	53.45
44	TUERCAS DE 1/4	232.00	0.18	8.72	0.03	346.06	unidad	347. 00	unidad	5.83	5.86	41.76	53.45
45	ANILLOS PLANOS DE 1/4	546.00	0.18	8.72	0.03	530.89	unidad	531. 00	unidad	8.97	8.97	98.28	116.22
46	PERNOS DE 5/16X1 1/2	97.00	0.20	8.72	0.04	212.28	unidad	213. 00	unidad	3.97	4.00	19.40	27.37
47	TUERCAS DE 5/16	91.00	0.20	8.72	0.04	205.61	unidad	206. 00	unidad	3.85	3.87	18.20	25.92

48	ANILLOS PLANOS DE 5/16	257.00	0.20	8.72	0.04	345.54	unidad	346.00	unidad	6.48	6.49	51.40	64.37
49	STOVE BOLTS DE 3/16X3/4	834.00	0.21	8.72	0.04	607.46	unidad	608.00	unidad	11.96	11.98	175.14	199.08
50	TUERCAS DE 3/16	832.00	0.21	8.72	0.04	606.73	unidad	607.00	unidad	11.95	11.96	174.72	198.64
51	ANILLOS PLANOS DE 3/16	844.00	0.21	8.72	0.04	611.09	unidad	612.00	unidad	12.03	12.06	177.24	201.33
52	REMACHES POP DE 1/8x5/8	2130.00	0.30	8.72	0.06	812.21	unidad	813.00	unidad	22.85	22.89	639.00	684.74
53	PINTURA EN POLVO Y LIQUIDA(BASE)	116.00	4.00	8.72	0.75	51.91	kilogramos	52.00	kilogramos	19.45	19.52	464.00	502.97
54	SILICONA TRANSPARENTE	33.00	12.00	8.72	2.25	15.98	unidad	16.00	unidad	17.99	18.02	396.00	432.00
55	VIDRIO INCOLORO DE 6MM	54.00	160.00	8.72	30.03	5.60	plancha	6.00	plancha	78.48	90.10	8640.00	8808.58
56	LIJA AL AGUA 100	144.00	1.50	8.72	0.28	94.44	unidad	95.00	unidad	13.22	13.37	216.00	242.59
57	LIJA AL AGUA 150	144.00	1.60	8.72	0.30	91.45	unidad	92.00	unidad	13.65	13.81	230.40	257.86
58	LIJA AL AGUA 240	72.00	1.80	8.72	0.34	60.96	unidad	61.00	unidad	10.29	10.30	129.60	150.20
59	LIJA PARA FIERRO 60	34.00	2.50	8.72	0.47	35.55	unidad	36.00	unidad	8.24	8.45	85.00	101.68

Fuente: Elaboración propia

4.3. KARDEX (CR4)

La empresa no cuenta con kárdex, por lo que se está proponiendo el uso del siguiente formato modelo para mejorar la trazabilidad de sus materiales y mantener actualizada la cantidad de materiales, productos en proceso y productos terminados con los que cuenta almacén.

Tabla 28:

Plantilla de Kárdex

Plantilla para el manejo de inventarios (kárdex)

METALMECANICA CONSORCIO D&E S.A.C.

Nombre de la Compañía _____ Costo unitario del producto _____
 Código del producto _____ Inventario disponible _____
 Descripción del producto _____
 Unidad de medida _____

Fecha	Tipo dcto.	N° dcto	Entradas			Salidas			Saldo		
			Canti dad	Valor unitario	Valor total	Canti dad	Valor unitario	Valor total	Cantida d	Valor unitario	Valor total
	Inventario inicial	XXX							-	-	-
15-ene-19	Compras	123	3.00	5,000,000.00	15,000,000.00		-	-	3.00	5,000,000.00	15,000,000.00
18-ene-19	Ventas	1		-		2.00	5,000,000.00	10,000,000.00	1.00	5,000,000.00	5,000,000.00
31-ene-19	Compras	124	2.00	2,875,000.00	5,750,000.00		-	-	3.00	3,583,333.33	10,750,000.00

Fuente: Elaboración propia

4.4. KPI'S LOGISTICOS (CR7)

En la empresa metalmecánica no cuentan con indicadores de control de ninguna índole, por lo que se analizaron los indicadores logísticos más relevantes:

- ✓ **Valor económico del inventario:** Conceptualmente:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

Tabla 29:

Valor económico del inventario

MES	VALOR INV. FISICO	VALOR COSTO VENTA/MES	INDICADOR
ENE	S/. 10,887.75	S/. 36,000.00	30.24%
FEB	S/. 11,797.92	S/. 40,500.00	29.13%
MAR	S/. 11,955.08	S/. 27,000.00	44.28%
ABR	S/. 12,037.46	S/. 31,500.00	38.21%
MAY	S/. 12,072.66	S/. 31,500.00	38.33%
JUN	S/. 12,149.66	S/. 36,000.00	33.75%
JUL	S/. 12,261.66	S/. 22,500.00	54.50%
AGO	S/. 12,261.66	S/. 22,500.00	54.50%
SET	S/. 12,261.66	S/. 27,000.00	45.41%
OCT	S/. 12,261.66	S/. 22,500.00	54.50%
NOV	S/. 12,261.66	S/. 18,000.00	68.12%
DIC	S/. 12,426.66	S/. 27,000.00	46.02%

AÑO: 2017

Fuente: Elaboración propia

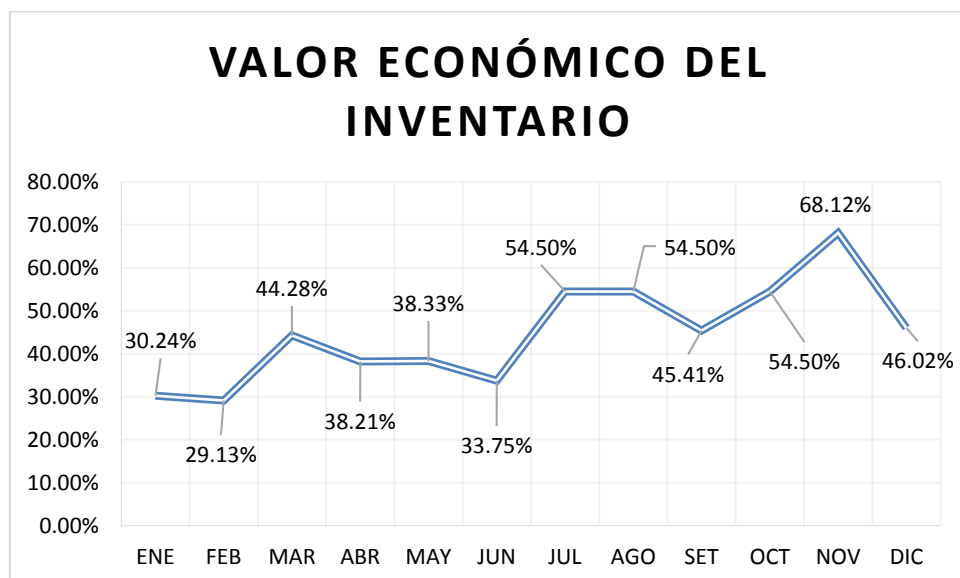


Figura 10: Valor económico del inventario

Fuente: Elaboración propia

✓ **Costo Unidad almacenada:** Conceptualmente:

$$Valor = \frac{\text{Costo del Almacenamiento}}{\text{Número de Unidades almacenadas}}$$

Tabla 30:

Costo Unidad almacenada

MES	COSTO DE ALMACENAMIENTO	UNIDADES ALMACENADAS	INDICADOR
ENE	S/. 150.00	3	S/. 50.00
FEB	S/. 155.00	2	S/. 77.50
MAR	S/. 157.00	3	S/. 52.33
ABR	S/. 149.00	2	S/. 74.50
MAY	S/. 160.00	2	S/. 80.00
JUN	S/. 152.00	3	S/. 50.67
JUL	S/. 149.00	3	S/. 49.67
AGO	S/. 150.00	2	S/. 75.00
SET	S/. 154.00	1	S/. 154.00
OCT	S/. 151.00	2	S/. 75.50
NOV	S/. 149.00	2	S/. 74.50
DIC	S/. 150.00	2	S/. 75.00

AÑO: 2017

Fuente: Elaboración propia.

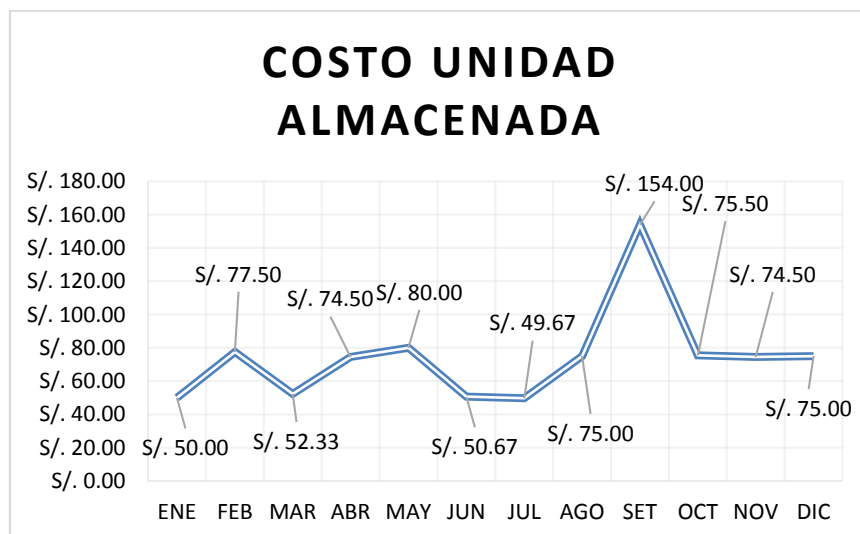


Figura 11: Costo Unidad almacenada.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Entregas perfectas:** Conceptualmente:

$$Valor = \frac{\text{pedidos entregados perfectos}}{\text{total de pedidos entregados}}$$

Tabla 31:

Entregas Perfectas

MES	PEDIDOS ENTREGADOS PERFECTOS	TOTAL PEDIDOS ENTREGADOS	INDICADOR
ENE	8	8	100.00%
FEB	8	9	88.89%
MAR	6	6	100.00%
ABR	7	7	100.00%
MAY	7	7	100.00%
JUN	8	8	100.00%
JUL	4	5	80.00%
AGO	5	5	100.00%
SET	5	6	83.33%
OCT	5	5	100.00%
NOV	3	4	75.00%
DIC	6	6	100.00%

AÑO: 2017

Fuente: Elaboración propia

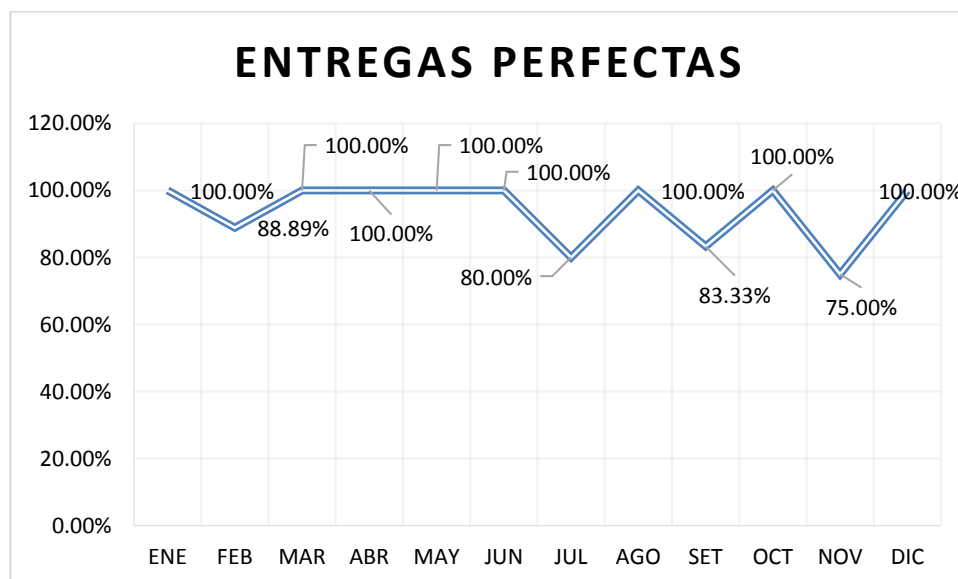


Figura 12: Entregas perfectas.

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ **Entregas a tiempo**, Conceptualmente:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

Tabla 32:

Entregas a Tiempo

MES	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	TOTAL PEDIDOS ENTREGADOS	INDICADOR
ENE	8	8	100.00%
FEB	9	9	100.00%
MAR	6	6	100.00%
ABR	7	7	100.00%
MAY	7	7	100.00%
JUN	8	8	100.00%
JUL	4	5	80.00%
AGO	5	5	100.00%
SET	5	6	83.33%
OCT	5	5	100.00%
NOV	4	4	100.00%
DIC	6	6	100.00%

AÑO: 2017

Fuente: Elaboración Propia.

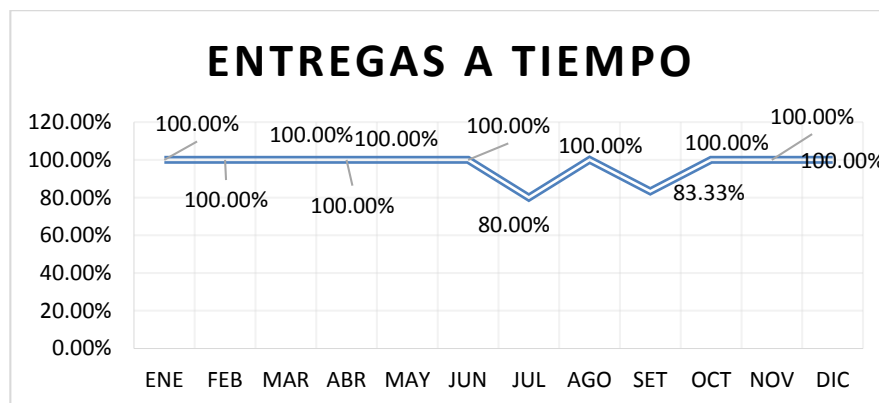


Figura 13: Entregas a tiempo.

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Para hacer seguimiento a estos indicadores se considerará el 10% del tiempo del asistente del área, quien será el responsable de monitorear los cambios que se detecten.
Costo de supervisión de la herramienta: 10% x (2800) = 280 nuevos soles/mes.
- ✓ Finalmente se calcula el % de índices aplicados dentro de la empresa:
% índices de control de logística = # índices aplicados *100/ # índices totales
% índices de control de logística = 4*100/4
% índices de control de logística = 100%

4.5. PLAN DE CAPACITACION (CR1)

La capacitación en todo lugar y en todo tiempo es una fuente de enriquecimiento personal, profesional y global de todo ser humano, por lo que consicente de que la integración e identificación del personal con sus propias áreas y con los objetivos institucionales afianzarán un mejor clima de relaciones humanas y de productividad, la gerencia de la organización está poniendo a disposición de todos sus trabajadores el “PROGRAMA DE CAPACITACION PARA EL PERIODO ENERO A DICIEMBRE 2019”, que está orientado a satisfacer los requerimientos de los niveles administrativos, técnicos y especializados, donde se pueda lograr un mayor impacto o resultados más provechosos. El Programa consta de 26 horas en 13 fechas, en cada fecha se invertirán 2 horas en el desarrollo de los temas, y el presupuesto es el siguiente:

Tabla 33:

Presupuesto de Programa de capacitación.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	INVERSION
RECURSOS VARIOS A UTILIZAR			
Alquiler de proyector	26 Horas	30 SOLES	S/. 780.00
Material de capacitación	13 personas	10 SOLES	S/. 130.00
Refrigerio para participantes y seminarista	14 personas	12 SOLES	S/. 168.00
HONORARIOS			S/. 0.00
Salario seminarista	26 horas	50 SOLES	S/. 1,300.00
SUBTOTAL			S/. 2,378.00
IMPREVISTOS(10% DEL SUBTOTAL)			S/. 237.80
		TOTAL	S/. 2,615.80

Tabla 34:

Plan de capacitación anual 2019

MODULO		TEMA	MES	FECHA
MÓDULO I	COSTOS Y MEDICION LOGÍSTICA EN LA CADENA DE SUMINISTRO	Conceptos básicos de indicadores de gestión	ENERO	05/01/2019
		Importancia de los costos e indicadores	FEBRERO	02/02/2019
		Impacto de los costos logísticos en los resultados	MARZO	02/03/2019
MÓDULO II	COSTOS LOGÍSTICOS	Distribución de costos y gastos operacionales	ABRIL	06/04/2019
		Clasificación de los costos logísticos por procesos	MAYO	04/01/2019
		Productividad y competitividad	JUNIO	01/06/2019
		Programas de mejora continua	JULIO	06/07/2019
MÓDULO III	INDICADORES DE GESTIÓN EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO	Indicadores de utilización, rendimiento y productividad	AGOSTO	03/08/2019
		Indicadores de inventarios, almacenamiento	SETIEMBRE	07/09/2019
		Indicadores de transporte y distribución	OCTUBRE	05/10/2019
		Indicadores financieros, de servicio y de costos	NOVIEMBRE	02/11/2019
MÓDULO IV	CASOS Y TALLERES	Taller de costos	DICIEMBRE	07/12/2019
		Taller de indicadores de gestión	DICIEMBRE	14/12/2019

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

5.1. Inversión de la propuesta

Para poder implementar las mejoras descritas según las causas raíces más representativas se ha elaborado un presupuesto, basándose en las necesidades, debido a que son necesarias para la mejora de la organización:

Tabla 35:

Inversión para el MRP

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	UND/AÑO	COSTO/AÑO
LAPTOP HP: INTEL CORE I5, 4 GB RAM	1	S/. 2,400.00	0.25	S/. 600.00
IMPRESORA/SCANNER	1	S/. 400.00	0.25	S/. 100.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36:

Inversión para la implementación de kardex

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	UND/AÑO	COSTO/AÑO
TALONARIOS DE KÁRDEX	1	S/. 160.00	4	S/. 640.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37:

Inversión para capacitación y gestión mediante indicadores logísticos

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	UND/AÑO	COSTO/AÑO
Capacitación general	1	S/. 2,615.80	1	S/. 2,615.80
Supervisor de indicadores	1	S/. 2,800.00	0.1*12	S/. 3,360.00

5.2. Beneficio de la propuesta

La aplicación de estas herramientas en consorcio D&E S.A.C., permitirán el ahorro de las perdidas mencionadas en los costos de cada raíz.

Tabla 38:

Resumen de reducción de costos por herramienta aplicada en la propuesta de mejora.

CRi	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PERDIDA ACTUAL	VALOR META	PERDIDA MEJORADA	HERRAMIENTA DE MEJORA	BENEFICIO	INVERSION
CR3	No se tiene un pronóstico de la demanda	Coefficiente de correlación	$y=ax+b / 0 < R^2 < 1$	0%		100%				
		Costo de mantener	CM	100%	S/. 163,603.34	90%	S/. 148,105.90	MRP I	S/. 15,497.44	S/. 700.00
CR8	Falta de plan de abastecimiento	Costo Total de Inventario	Costo Total = Costo de Pedir + Costo de Mantener + Costo de Artículo	100%		90%				
CR4	No usan Hojas Kárdex	%Productos registrados en Kárdex	$\frac{\# \text{ insumos en Kardex}}{\# \text{ de insumos totales}} \times 100$	0%		100%		Kárdex		S/. 640.00
CR1	Falta de capacitación	% Horas de Capacitación	$\frac{\# \text{ Horas de capacitación}}{\# \text{ Horas Totales de labor}} \times 100$	0%	S/. 3,157.37	100%	S/. 0.00	Plan de Capacitación Anual	S/. 3,157.37	
		% de Índices de Control de logística respecto al total	$\frac{\# \text{ indices de Ctrl aplicados}}{\# \text{ de indices totales}} \times 100$	0%	S/. 1,072.18	100%	S/. 0.00	KPI's Logísticos	S/. 1,072.18	
CR7	No cuentan con indicadores logísticos								S/. 19,726.99	S/. 7,315.80

Fuente: Elaboración propia

El beneficio anual total por el ahorro en costos generado por la aplicación de herramientas de mejora sería de S/. 19, 726.99.

5.3. Evaluación económica financiera

Se desarrollará un 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.

Para calcular el VAN se considerará una tasa del 20% ya que es la tasa de rentabilidad a largo plazo.

El ingreso anual será el beneficio producido por la inversión en la propuesta de mejora.

Tabla 39:

Estado de resultados

Concepto/Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	S/. 19,726.99	S/. 20,318.80	S/. 20,928.36	S/. 21,556.21	S/. 22,202.90	S/. 22,868.99	S/. 23,555.06	S/. 24,261.71	S/. 24,989.56	S/. 25,739.25	S/.
Costos operativos	S/. 3,360.00	S/. 3,427.20	S/. 3,495.74	S/. 3,565.66	S/. 3,636.97	S/. 3,709.71	S/. 3,783.91	S/. 3,859.58	S/. 3,936.78	S/. 4,015.51	S/.
Depreciación de activos	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80
GAV	S/. 9,378.99	S/. 9,472.78	S/. 9,567.51	S/. 9,663.18	S/. 9,759.81	S/. 9,857.41	S/. 9,955.99	S/.	S/.	S/.	S/.
Utilidad bruta	S/. 3,032.20	S/. 3,463.02	S/. 3,909.31	S/. 4,371.57	S/. 4,850.31	S/. 5,346.06	S/. 5,859.37	S/. 6,390.78	S/. 6,940.88	S/. 7,510.27	S/.
Impuestos(30%)	S/. 909.66	S/. 1,038.91	S/. 1,172.79	S/. 1,311.47	S/. 1,455.09	S/. 1,603.82	S/. 1,757.81	S/. 1,917.23	S/. 2,082.26	S/. 2,253.08	S/.
Utilidad neta	S/. 2,122.54	S/. 2,424.11	S/. 2,736.52	S/. 3,060.10	S/. 3,395.22	S/. 3,742.24	S/. 4,101.56	S/. 4,473.55	S/. 4,858.62	S/. 5,257.19	S/.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40:

Flujo de caja

Concepto/Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta	S/.	S/.	S/.	S/.	S/. 3,060.10	S/. 3,395.22	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
Depreciación de activos	S/.	S/.	S/.	S/.	S/. 3,955.80	S/. 3,955.80	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	3,955.80	3,955.80	3,955.80				3,955.80	3,955.80	3,955.80	3,955.80	3,955.80

Inversión	-S/.										
	7,315.80										
Flujo efectivo neto	-S/.	-S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	7,315.80	1,237.46	6,379.91	6,692.32	7,015.90	7,351.02	7,698.04	8,057.36	8,429.35	8,814.42	9,212.99

Fuente: Elaboración propia.

Obtenemos valores positivos en VAN y TIR, así como un alto margen de Beneficio Costo, con lo que la propuesta sería viable.

VAN	S/. 16,277.36
TIR	54%
B/C	S/. 3.22

La tabla anterior indica que se obtiene una ganancia al día de hoy con valor neto actual de S/16, 277.36 y una tasa interna de retorno de 54%. Y el indicador costo/beneficio nos dice que por cada sol invertido obtendremos 2.22 nuevos soles en el cabo de 10 años.

CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se describe detalladamente el proceso seguido en esta investigación, con la finalidad de que sirva como referencia para futuros estudios, se explicará claramente como como se obtuvieron los datos y que técnicas se usaron para el análisis e la información.

Mediante la aplicación de un Diagrama de Pareto se obtuvo el dato del producto con mayor representatividad para aplicar una herramienta de mejora, siendo la Máquina Conservadora exhibidora refrigerada la elegida por representar el 51% del total de las ventas anuales del último año, generando ingresos al a empresa por S/ 342, 000.00 nuevos soles al año.

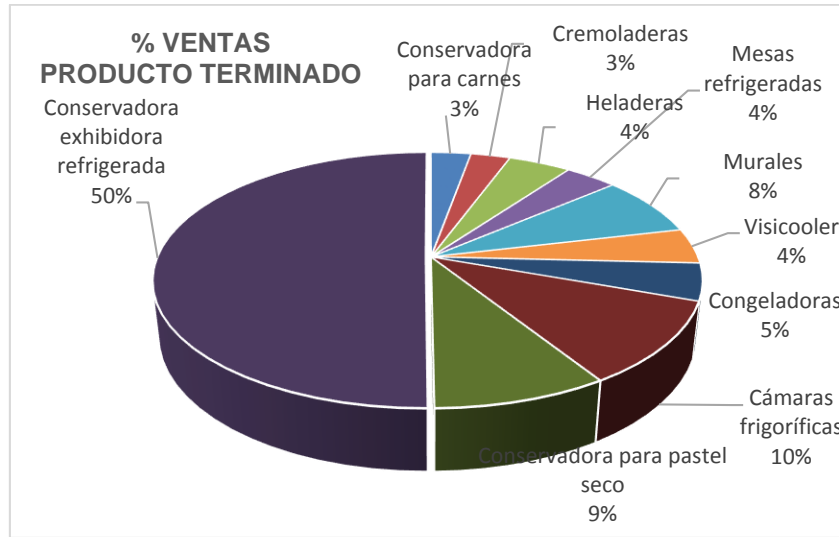


Figura 14: Porcentaje de ventas de producto terminado, Año 2017, en consorcio D&E S.A.C.

Fuente: Consorcio D&E S.A.C.

Posterior a ello mediante la aplicación de un diagrama de Ishikawa se determinó que se debían mejorar los problemas en el área logística que se evidenciaron como causas raíces con mayor índice de priorización:

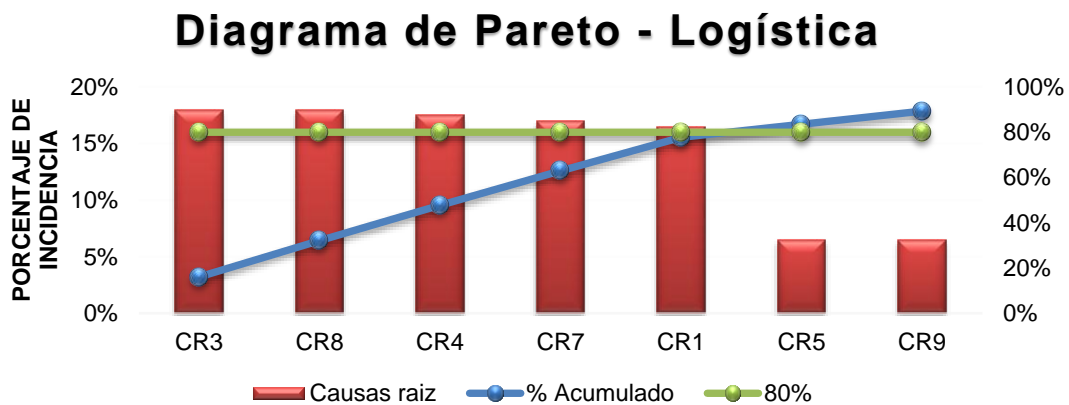


Figura 15: Diagrama de Pareto - Logística

Fuente: elaboración propia

CR3: No se tiene un pronóstico de la demanda

Se recopiló la información histórica de las ventas de los 3 últimos años y se realizaron 3 tipos de pronósticos para encontrar el que cuente con mayor correlación de los datos, se determinó el coeficiente de correlación del pronóstico mediante:

- Suavización exponencial: obteniendo ($r^2=0.0716$)
- Línea recta: obteniendo ($r^2=0.4791$)
- Regresión Lineal: obteniendo ($r^2=0.8164$), opción elegida.

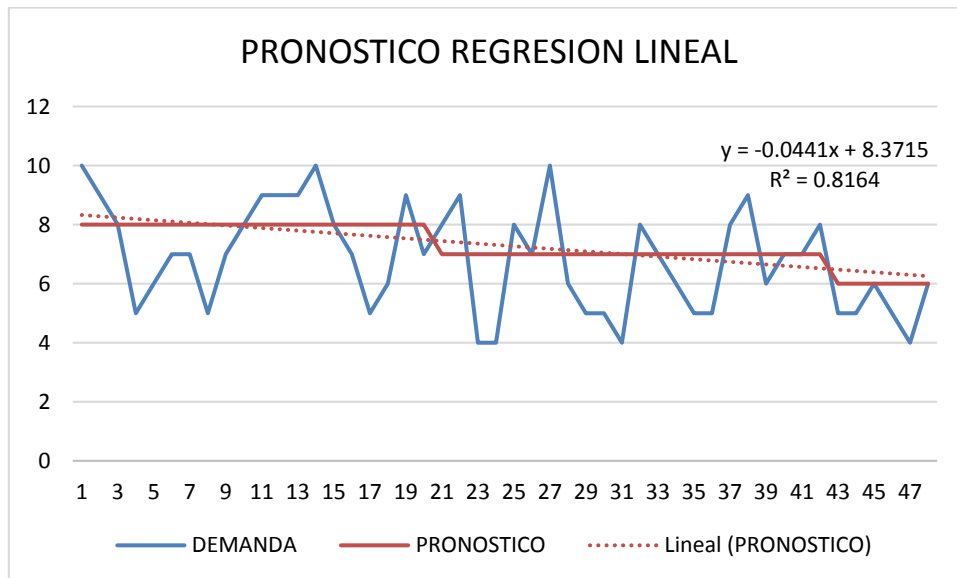


Figura 16: Pronóstico de Regresión Lineal

Fuente: Elaboración propia.

CR8: Falta de un plan de abastecimiento

Conociendo el pronóstico de las ventas para el siguiente año se procedió a revisar los niveles de inventario, y realizar una lista de materiales requerido para la producción del artículo elegido (Máquina Conservadora exhibidora refrigerada).

Se revisó y analizó los lotes de compra, para plantear un plan maestro de compras. Posterior a ello se determinaron los costos de mantener el inventario requerido con la mejora, obteniendo los costos en función del año pronosticado (2018): Costo de Mantener por S/. 1666.65, Costo de pedido S/ 1803.76, Costo de Artículo S/. 144635.49, y Costo Total de Inventario S/. 148105.91, haciendo la comparación con el costo del año 2017: S/.163931.16, obtenemos el beneficio de S/. 15497.43.

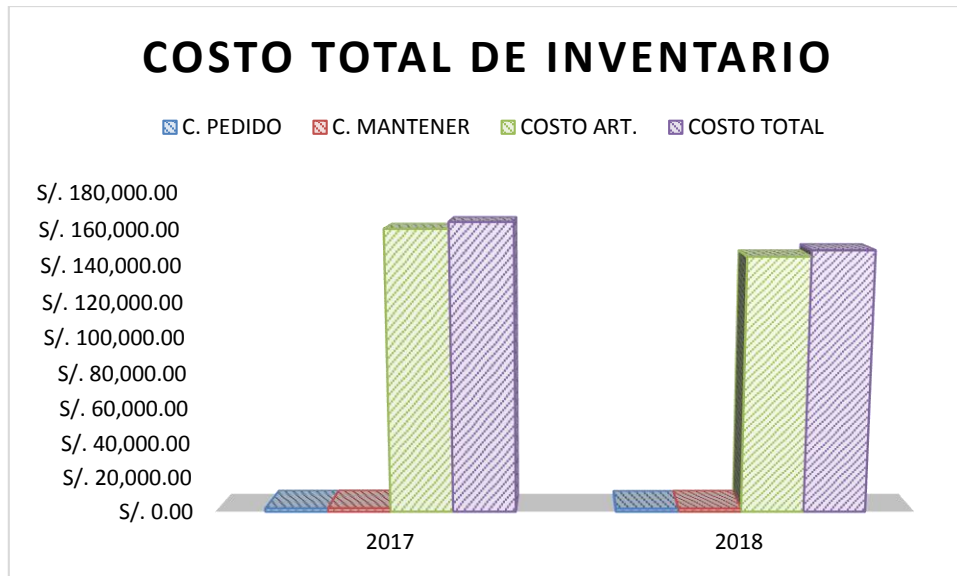


Figura 17: Comparativo de Costo Total de Inventario.

Fuente: Elaboración propia.

CR4: No usan hojas Kárdex

La falta de orden en los ingresos y salidas de los materiales generan pérdida de los mismos, o demoras al no encontrar las herramientas en su lugar, por lo que se han calculado las cantidades de este tiempo y materiales perdidos traducido en nuevos soles.

El costo por materiales perdidos diariamente es S/. 3, 157.37. y el costo por la mano de obra que se pierde diariamente en búsquedas repetitivas e innecesarias es S/.3.41 nuevos soles al día y S/. 1072.18 nuevos soles al año.

CR1: Falta de capacitación

La empresa no contaba con ningún registro de capacitación y muchos de sus colaboradores son personas que han aprendido de forma empírica, por lo que lo ideal es que conozcan mejor la parte técnica de codificación y rotulado de los materiales para mejor control, esta falta de conocimiento genera las mismas demoras durante la producción que en el punto CR1 líneas arriba por el monto de S/. 3157.37 nuevos soles.

CR 7: No cuentan con indicadores logísticos

Hay un escaso o nulo control de la gestión logística, por lo que se han seleccionado indicadores que pueden ser útiles para mantenerse alerta de las oportunidades de mejora, el no contar con estos indicadores genera un costo de S/. 1,072.18 por pérdidas de tiempo y malas prácticas.

6.1. Evaluación de la viabilidad del proyecto.

Para determinar la viabilidad del proyecto, se determinaron los costos de la propuesta, así como los ahorros logrados con ella.

Resumen de la inversión:

Tabla 41:

Resumen de Inversión

DESCRIPCION	CANTIDA D	COSTO	UND/AÑ O	COSTO/AÑ O
LAPTOP HP: INTEL CORE I5, 4 GB RAM	1	S/. 2,400.00	0.25	S/. 600.00
IMPRESORA/SCANNER	1	S/. 400.00	0.25	S/. 100.00
TALONARIOS DE KÁRDEX	1	S/. 160.00	4	S/. 640.00
Capacitación general	1	S/. 2,615.80	1	S/. 2,615.80
				S/. 3,955.80

Fuente: Elaboración propia.

Y se debe incluir el costo operativo del 10% del tiempo de un supervisor que haga seguimiento a los indicadores implementados, para que alerte oportunamente de las desviaciones que se presenten.

El costo operacional corresponde a S/. 3, 360.00 nuevos soles al año por honorarios del supervisor encargado.

Retomando la evaluación económica, se tomaron los ahorros logrados como ingresos. En cuanto a los egresos, se consideraron todos los costos que conlleva la propuesta; por ejemplo, el pago de las capacitaciones, Asimismo, se consideró como inversión los costos que deben realizarse antes del inicio de operaciones de la empresa, como compra de equipos, pagos de implementación (formatos kárdex), entre otros.

Luego de analizar los ingresos, egresos e inversión, se pudo determinar que el VAN, TIR y B/C indican que el proyecto es viable. Hay que tener en cuenta que en este caso se está evaluando la situación en un plazo de 10 años y con un porcentaje del 20% para calcular el VAN, lo cual podría cambiar a necesidad de nuestro estudio según los escenarios.

Asimismo, para nuestro caso los resultados de estos indicadores son positivos y significan un aumento en la rentabilidad de la empresa, pues ya sea que la empresa tenga indicadores negativos, como efectivamente notamos en el resultado del flujo del primer año, los indicadores de la propuesta ayudarán positivamente con el pasar de tiempo; por lo tanto, el proyecto se encuentra disponible para ser ejecutado.

El flujo efectivo del primer año es negativo, -(S/. 1237.46 nuevos soles), lo cual no significa que vaya mal en el futuro, ya que después de los 10 años si hay indicadores positivos de retorno de la inversión.

Por otro lado, podemos proyectar la utilidad después de aplicar las mejoras, se calcula el promedio de la utilidad bruta promedio, con los 3 últimos años.

Tabla 42:

Histórico de utilidad anual

AÑO	UTILIDAD
2015	S/. 594,181.92
2016	S/. 417,721.32
2017	S/. 241,260.72

U. PROMEDIO S/. 417,721.32

Fuente: Elaboración propia

Considerando una utilidad promedio de S/. 417, 721.32 más el beneficio de la mejora S/. 19, 726.99, tendríamos una proyección de utilidad promedio de S/437,4448.31 nuevos soles como resultado de la mejora propuesta.

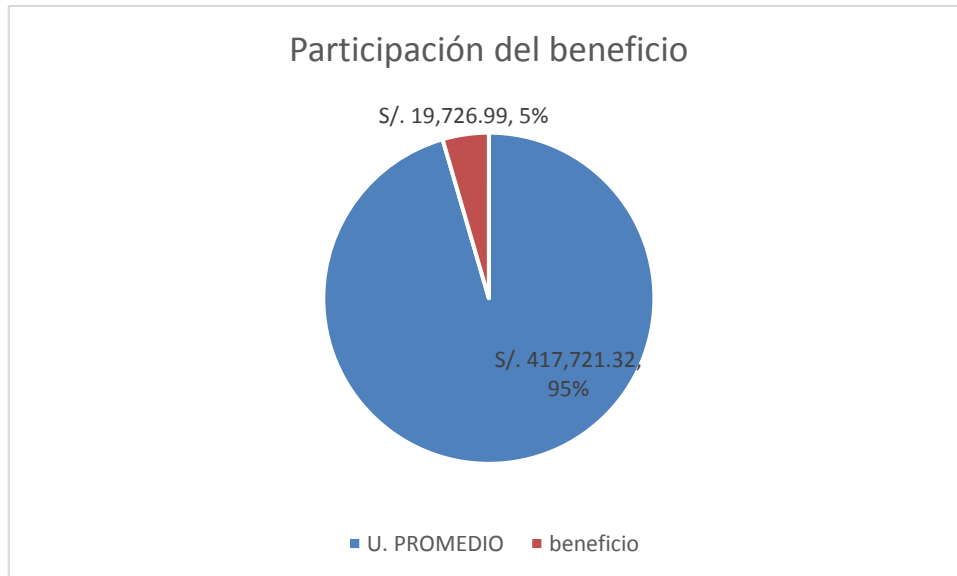


Figura 18: Participación del beneficio

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 7:

CONCLUSIONES y

RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- ✓ Con la propuesta de mejora se logró reducir los costos operacionales del consorcio D&E S.A.C. en S/. 19, 726.99, las deficiencias en el área logística generaban sobrecostos entre inventarios innecesarios, pérdida de materiales, demoras en la línea de producción.
- ✓ Se realizó el diagnóstico actual del área logística en la empresa metalmeccánica consorcio D&E SAC, en la cual se halló:
 - Falta de un plan de abastecimiento y/o compra de materiales debido a que tampoco proyectaban sus ventas mediante pronósticos.
 - Pérdida de materiales por falta de herramientas de control como Kárdex.
 - Descontrol en los procesos por falta de indicadores logísticos.
 - Personal poco capacitado para mejorar sus procesos logísticos y la producción.
- ✓ Se elaboró la propuesta de implementación de mejora, la cual incluyó:
 - Elaboración de pronósticos para determinar la proyección de la demanda.
 - Elaboración de un plan maestro de producción y de compra de materiales.
 - Elaboración de un plan de compras anual(MRPI)
 - Implementación de formatos de control de ingresos y salidas del material(Kárdex).
 - Implementación de indicadores logísticos para controlar aspectos de interés en el área de acuerdo a su situación actual.
 - La presentación de un programa de capacitación anual para mejorar los aspectos humanos y técnicos acorde a las necesidades de la organización.
- ✓ Mediante la evaluación económica y financiera se obtienen las siguientes conclusiones:
 - El VAN resultó S/. 16, 277.36, lo que indica que la realización de la propuesta es aceptable.
 - El TIR obtenido es igual a 54%, lo cual indica que el rendimiento de la propuesta es mayor al costo asignado, por lo que es viable ejecutarlo.
 - El B/C es igual a 3.22, lo cual indica nuevamente que las mejoras son económicamente viables.

7.2. Recomendaciones

- ✓ Se recomienda prestar atención especial al estudio de tiempos del área de producción para futuros estudios, habían notables cosas por mejorar.
- ✓ Se recomienda recopilar los datos y eventos de la empresa, para poder analizarlos en una futura investigación y se pueda plantear mejoras en base a la data que se tenga.
- ✓ Se recomienda interrelacionar todas las áreas de la empresa con el fin de desarrollar nuevos métodos de trabajo, lo cual influya positivamente en la rentabilidad de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, Everett y Ebert, Ronald. 1991. Administración de la producción y las operaciones. México: Pearson educación, 1991. 9688802212.
- Antonio Iglesias (2014) Indicadores de desempeño logístico(KPI) recuperado de:
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/10/31/indicadores-desempeno-logistico-kpi/>
- Ballou, Ronald. 2004. Logística: administración de la cadena de suministro. México: pearson educación, 2004. 9789702605409.
- Bernal, Andrés y Duarte, Nicolás. 2004. Implementación de mejora en un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, caso Sauto LTDA. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2004. S/N.
- Bohorquez, Cecilia y Puello, Roy. 2013. Diseño de un modelo de gestión logístico para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa Coralinas & Pisos S.A. Corpisos s.a. En el municipio de Turbaco, Bolívar. Bolívar, Colombia: Universidad de Cartagena, 2013. S/N.
- Cárdenas, Ricardo. 2013. Análisis y propuestas de mejora para la gestión de abastecimiento de una empresa comercializadora de luminarias. Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, 2013. S/N.
- Caterpillar. (2017, 8 de mayo). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Caterpillar&oldid=98974983>
- Chase, Richard, Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas. 2006. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. México: Mc Graw Hill, 2006. 9789701070277.
- Chaves Vega, Eric. 2005. Administración de materiales. Costa Rica: Uned, 2005. 9968314285.
- Condori. 2017. Evaluación y Propuesta de mejora en un sistema de planificación de la producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Cuatrecasas, Lluís. 2012. Planificación de la producción. Gestión de materiales. Madrid: Díaz de Santos, 2012. 9788499693491.

- Flores Dávila, Ana. 2008. Sistemas MRP materials requirement planning (planeación de recursos de materiales). Sistemas MRP materials requirement planning (planeación de recursos de materiales). [en línea] gestiopolis, 01 de febrero de 2008. [citado el: 03 de mayo de 2016.] [Http://www.gestiopolis.com/sistemas-mrp-materials-requirement-planning/](http://www.gestiopolis.com/sistemas-mrp-materials-requirement-planning/). S/N.
- Guerrero, Walter. 2014. Propuesta de mejora en planificación de requerimiento de materiales para reducir costos de inventarios en la empresa de productos de limpieza Inquinor S.A. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2014. S/N.
- Guillermo Céspedes Katherine, 2011. Propuesta de planificación de requerimiento de materiales para reducir costos de inventarios en la empresa de productos de limpieza Inquinor S.A.”. Universidad César Vallejo de Trujillo – Perú. Para la Planificación de los Requerimientos de los Materiales se generaron matrices por cada SKU y cada uno de los niveles que conforman su estructura en base a 12 semanas (3 meses), obteniéndose un total de 49 matrices.
- Laura Guangasi, Sandra y Mariño Rivera, Christian. 2011. Plan de mejora en el área logística para el control de inventario de la producción de sandalias en la empresa Vecachi. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial., 2011. S/N.
- Mora Garcia Luis Aníbal, Indicadores de la gestión logística, recuperado de http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf.
- Muller, Max. 2004. Fundamentos de administración de inventarios. Colombia: Grupo Norma, 2004. 9580484570.
- Ramírez, Edwin. 2014. Administración de presupuestos. Métodos estadísticos. Administración de presupuestos. Métodos estadísticos. [en línea] slideplayer, 27 de febrero de 2014. [citado el: 23 de abril de 2016.] [Http://slideplayer.es/slide/160576/](http://slideplayer.es/slide/160576/). S/N.
- Rojas, Andrés. 2008. Logística. Logística. [en línea] blogspot, 01 de julio de 2008. [citado el: 21 de septiembre de 2015.] [Http://andres-logistica.blogspot.pe/](http://andres-logistica.blogspot.pe/). S/N.
- Salazar Guzman Roberto 2013. El kárdex como herramienta contable, recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/kárdex-como-herramienta-contable/>.

- Salazar López, Bryan. 2016. Pronóstico de ventas - ingeniería industrial. Pronóstico de ventas - ingeniería industrial. [en línea] ingeniería industrial online, febrero de 7 de 2016. [citado el: 09 de abril de 2016.] [Http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%. S/N.](http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%c3%b3stico-de-ventas/)
- Uriol, Jean. 2011. Implantación de una mejora mediante un sistema de planificación de requerimiento de materiales en la empresa de calzados Urisa S.A.C. Para reducir los costos de inventarios. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2011. S/N.
- Valdez, Herolinda, Ortega, Adriana y Figueroa, Melisa. 2015. Sistema y sistemas de producción. Sistema y sistemas de producción. [en línea] slideshare, 19 de septiembre de 2015. [citado el: 20 de mayo de 2016.] [Http://es.slideshare.net/herovalrey/sistema-y-sistemas-de-produccion](http://es.slideshare.net/herovalrey/sistema-y-sistemas-de-produccion). S/N.
- Vásquez, José. 2013. Propuesta de un sistema de planificación de la producción y logística aplicado a una empresa textil dedicada a la fabricación de calcetines. Lima: Pontificia universidad católica del Perú, 2013. S/N.
- Voysest, Edgar. 2009. Cadena de abastecimiento. Gestión en entornos competitivos. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2009. 9786124041341.

ANEXOS

A. ANEXO FIGURAS

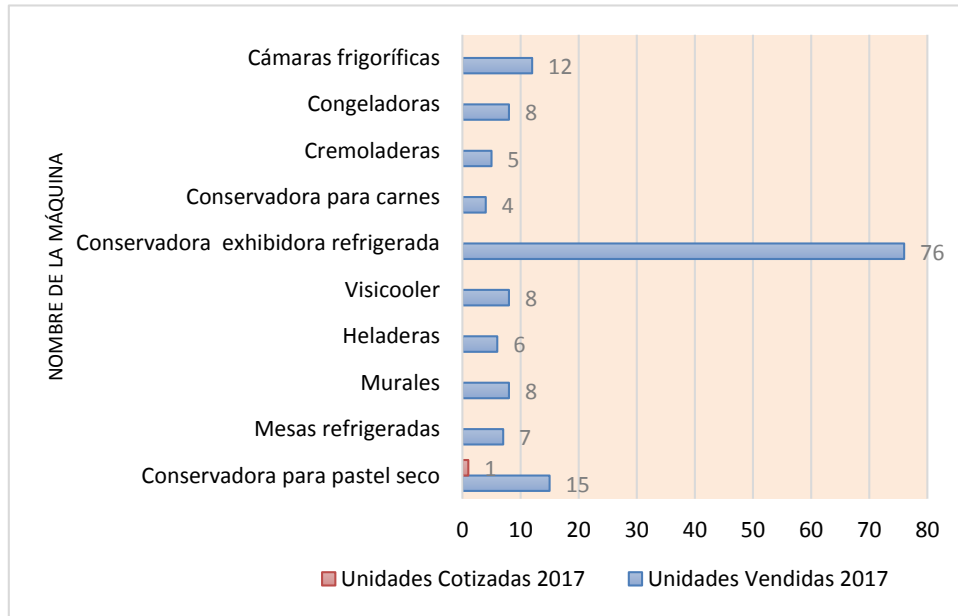


Figura 19: Record de ventas de la máquina con mayor demanda Record de ventas de la máquina con mayor demanda.

Fuente: Área de producción de la empresa consorcio D&E S.A.C.



Figura 20: Histórico de ventas 2017.

Fuente: Área de Ventas de la empresa consorcio D&E S.A.C.

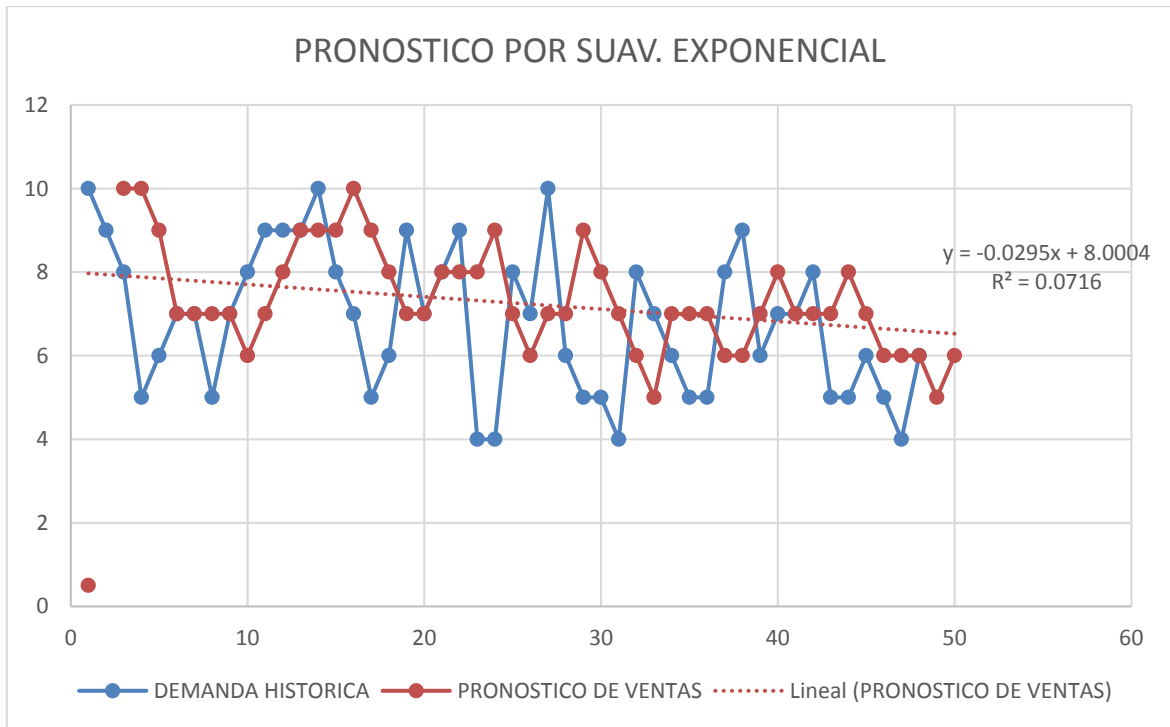


Figura 21: Pronóstico Suavización exponencial.

Elaboración propia

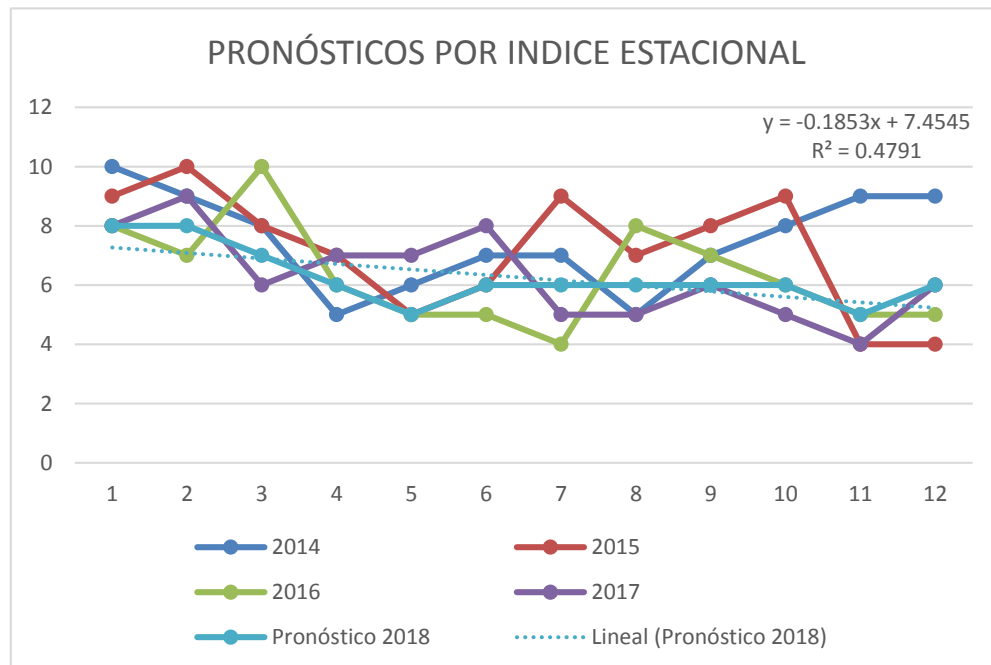


Figura 22: Record de ventas de la máquina con mayor demanda Record de ventas de la máquina con mayor demanda.

Elaboración propia

B. GUÍA DE ENTREVISTA

Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Industrial

ENTREVISTA

Dirigido a: José Luis Espinoza Olortiga

Cargo: Administrador

Objetivo: Determinar situación actual del área de logística

Fecha: 05/07/2017

1. ¿Con qué frecuencia revisan su inventario para realizar los pedidos respectivos?

Para realizar los pedidos se revisa el inventario en ocasiones.

2. ¿Utilizan algún método o herramienta para reabastecer el almacén?

Utiliza el método de los cuadros y el de tablas en algunas ocasiones.

3. ¿Cómo realizan el control de los insumos ingresado?

Utilizan las guías y facturas para hacer el control de los insumos ingresados a la empresa.

4. ¿Cómo realizan el control de pedidos de los insumos?

No hay controles y se va solicitando de acuerdo a los pedidos semanales y/o mensuales.

5. ¿Usted emite algún documento, cuando el insumo sale de almacén a planta? ¿Cuál es?

El documento que emiten cuando el material sale a planta es la orden de salida.

6. ¿Quiénes realizan el inventario de los insumos?

Con respecto a la persona que realiza el inventario de los materiales es el jefe de área o el asistente de almacén.

7. ¿Con que frecuencia realizan el reabastecimiento de insumos?

El jefe de almacén nos dice que realizan los pedidos de manera semanal sin embargo en algunas ocasiones se tiene que comprar a destiempo por demanda de mayoristas.

8. ¿Quién recibe el insumo de llega a la empresa?

La persona encargada de recibir el material cuando llega a la empresa es el encargado del almacén.

9. ¿Realizan la comprobación de los insumos del inventario para asegurarse que está de acuerdo con los registros? Si la respuesta es afirmativa, ¿Cómo lo realizan?

La comprobación de los insumos en inventario la hacen mediante la revisión de facturas.

10. ¿Existen insumos con fecha de caducidad?

Si existen materiales con fecha de caducidad pues son insumos químicos que se utilizan en la producción de cuero, y cuando compramos en gran cantidad y no se utilizan en su totalidad estos tienden a vencerse automáticamente.

C. ANEXO TABLAS

Tabla 43:

MRP Tubo de cobre de 1/2"

		TUBO DE COBRE DE 1/2 (evaporador)											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
	INVENTARIO INICIAL	110	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO		0	108	109	109	109	109	109	109	109	109	109
	RECEPCIONES PLANIFICADAS		108	109	109	109	109	109	109	109	109	109	0

Elaboración propia

Tabla 44:

MRP Tubo de cobre de 3/8"

		TUBO DE COBRE DE 3/8 (codos y bajada)											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO		74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
	INVENTARIO INICIAL	80	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO		0	68	74	74	74	74	74	74	74	74	74
	RECEPCIONES PLANIFICADAS		68	74	74	74	74	74	74	74	74	74	0

Elaboración propia

Tabla 45:

MRP Tubo de cobre de 1/4

		TUBO DE COBRE DE 1/4 (instalación)											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
80	INVENTARIO INICIAL	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	0	6	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	6	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	0

Elaboración propia

Tabla 46:

MRP Tubo de cobre de 3/16

		TUBO DE COBRE DE 3/16 (condensación)											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
80	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	46	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
46	RECEPCIONES PLANIFICADAS	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	0

Elaboración propia

Tabla 47:

MRP Tubo capilar de 0.054

		TUBO CAPILAR DE 0.054											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
8	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	138	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
138	RECEPCIONES PLANIFICADAS	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	0

Elaboración propia

Tabla 48:

MRP Soldadura de plata

		SOLDADURA DE PLATA											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348
30	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	318	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348
318	RECEPCIONES PLANIFICADAS	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	0

Elaboración propia

Tabla 49:

MRP Compresor de 1/3 HP

		COMPRESOR DE 1/3HP T°/Alta											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	RECEPCIONES PLANIFICADAS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0

Elaboración propia

Tabla 50:

MRP Condensador J005230

		CONDENSADOR J005230											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	RECEPCIONES PLANIFICADAS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0

Elaboración propia

Tabla 51:

MRP Moto ventilador de 10W

		MOTOVENTILADOR DE 10Watts											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
7	RECEPCIONES PLANIFICADAS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0

Elaboración propia

Tabla 52:

MRP Filtro soldable 20gramos

		FILTRO SOLDABLE DE 20gramos											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
20	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	52	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
52	RECEPCIONES PLANIFICADAS	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	0

Elaboración propia

Tabla 53:

MRP Termostato Y132

		TERMOSTATO Y-132											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
2	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	35	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
35	RECEPCIONES PLANIFICADAS	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	0

Elaboración propia

Tabla 54:

MRP Gas refrigerante R134a

		GAS REFRIGERANTE R-134a											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873
3500	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	11373	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873
11373	RECEPCIONES PLANIFICADAS	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	14873	0

Elaboración propia

Tabla 55:

MRP Válvula de acceso

		VÁLVULA DE ACCESO											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
1	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	51	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
51	RECEPCIONES PLANIFICADAS	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	0

Elaboración propia

Tabla 56:

MRP Ruedas de 2"

		RUEDAS DE 2" (2 con freno y 2 sin freno)											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
30	INVENTARIO INICIAL	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	0	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
0	RECEPCIONES PLANIFICADAS	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	0

Elaboración propia

Tabla 57:

MRP Tecnopor de densidad 18

		TECNOPOR DE DENSIDAD 18											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
6	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1	RECEPCIONES PLANIFICADAS	7.00	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0

Elaboración propia

Tabla 58:

MRP Fórmula de poliuretano

		FORMULA DE POLIURETANO											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
40	INVENTARIO INICIAL	26	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	0	0	2	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	0	2	14	14	14	14	14	14	14	14	14	0

Elaboración propia

Tabla 59:

MRP Fluorescente Led 120cm

		FLUORESCENTES LED 120CM											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
1	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
20	RECEPCIONES PLANIFICADAS	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	0

Elaboración propia

Tabla 60:

MRP Cable vulcanizado

		CABLE VULCANIZADO 3X16											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
100	INVENTARIO INICIAL	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	0	58	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	58	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	0

Elaboración propia

Tabla 61:

MRP Enchufe de 3 espigas

		ENCHUFE 3 ESPIGAS											
		MES											
	2018	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
REQUERIMIENTO BRUTO		49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
INVENTARIO INICIAL	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REQUERIMIENTO NETO		34	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
RECEPCIONES PLANIFICADAS	34	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	0

Elaboración propia

Tabla 62:

MRP Sikaflex

		SIKAFLEX											
		MES											
	2018	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
REQUERIMIENTO BRUTO		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
INVENTARIO INICIAL	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REQUERIMIENTO NETO		13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
RECEPCIONES PLANIFICADAS	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	0

Elaboración propia

Tabla 63:

MRP Tapa tornillos

		TAPA TORNILLOS											
		MES											
2018		ENE (unid)	FEB (unid)	MAR (unid)	ABR (unid)	MAY (unid)	JUN (unid)	JUL (unid)	AGO (unid)	SET (unid)	OCT (unid)	NOV (unid)	DIC (unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
120	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	105	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	0

Elaboración propia

Tabla 64:

MRP Auto perforantes punta broca 8x1"

		AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1"											
		MES											
2018		ENE (unid)	FEB (unid)	MAR (unid)	ABR (unid)	MAY (unid)	JUN (unid)	JUL (unid)	AGO (unid)	SET (unid)	OCT (unid)	NOV (unid)	DIC (unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294
60	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	1234	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294
1234	RECEPCIONES PLANIFICADAS	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	0

Elaboración propia

Tabla 65:

MRP Auto perforantes punta broca 8x1/2" ó 3/4

		AUTOPERFORANTES PUNTA BROCA 8x1/2" ó 3/4											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294
	INVENTARIO INICIAL	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	1234	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	1234	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	1294	0

Elaboración propia

Tabla 66:

MRP Milla 2002

		Milla 2002											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	INVENTARIO INICIAL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	113	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	113	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	0

Elaboración propia

Tabla 67:

MRP U3

		U3											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
2	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	145	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
145	RECEPCIONES PLANIFICADAS	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	0

Elaboración propia

Tabla 68:

MRP Zócalo

		Zócalo											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
1	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	126	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
126	RECEPCIONES PLANIFICADAS	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	0

Elaboración propia

Tabla 69:

MRP Porta felpa

		Porta felpa											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
2	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	134	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
134	RECEPCIONES PLANIFICADAS	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	0

Elaboración propia

Tabla 70:

MRP Felpa F10 delgada

		Felpa F10 delgada											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293
2	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	291	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293
291	RECEPCIONES PLANIFICADAS	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	0

Elaboración propia

Tabla 71:

MRP Felpa F16 gruesa

		Felpa F16 gruesa											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
1	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	110	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
110	RECEPCIONES PLANIFICADAS	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	0

Elaboración propia

Tabla 72:

MRP Garruchas españolas

		Garruchas españolas											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503
40	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	463	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503
463	RECEPCIONES PLANIFICADAS	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503	0

Elaboración propia

Tabla 73:

MRP Imán

		Imán											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	INVENTARIO INICIAL	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	15	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	15	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0

Elaboración propia

Tabla 74:

MRP Empaquetadura de imán

		Empaquetadura de imán											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	INVENTARIO INICIAL	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	5	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	5	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0

Elaboración propia

Tabla 75:

MRP Plancha de aluminio de 0.03mm

		Plancha de aluminio de 0.03mm											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201
	INVENTARIO INICIAL	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	71	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	71	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	0

Elaboración propia

Tabla 76:

MRP Plancha de acero brillante de 0.6

		Plancha de acero brillante de 0.6											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	INVENTARIO INICIAL	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0

Elaboración propia

Tabla 77:

MRP Plancha de acero brillante de 0.5

		Plancha de acero brillante de 0.5											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	INVENTARIO INICIAL	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	10	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	10	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0

Elaboración propia

Tabla 78:

MRP Plancha galvanizada de 0.6

		Plancha galvanizada de 0.6mm											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	INVENTARIO INICIAL	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0

Elaboración propia

Tabla 79:

MRP Ángulo de 1 x 1/8

		Ángulo de 1 X 1/8											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
3	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	41	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
41	RECEPCIONES PLANIFICADAS	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	0

Elaboración propia

Tabla 80:

MRP Soldadura de acero inoxidable

		Soldadura de acero inoxidable											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
5	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	90	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
90	RECEPCIONES PLANIFICADAS	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	0

Elaboración propia

Tabla 81:

MRP Soldadura de punto azul

		Soldadura de punto azul											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438
	INVENTARIO INICIAL	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO		400	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	400	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	0

Elaboración propia

Tabla 82:

MRP Pernos de 1/4 x 1 1/2

		PERNOS DE 1/4x1 1/2											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377
	INVENTARIO INICIAL	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO		294	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	294	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	0

Elaboración propia

Tabla 83:

MRP Tuercas de 1/4

		TUERCAS DE 1/4											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377
83	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	294	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377
294	RECEPCIONES PLANIFICADAS	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	377	0

Elaboración propia

Tabla 84:

MRP Anillos planos de 1/4

		ANILLOS PLANOS DE 1/4											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589
65	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	524	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589
524	RECEPCIONES PLANIFICADAS	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	0

Elaboración propia

Tabla 85:

MRP Pernos de 1/4 x 2

		PERNOS DE 1/4x2											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
	INVENTARIO INICIAL	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO		267	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	267	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	0

Elaboración propia

Tabla 86:

Tuercas de 1/4

		TUERCAS DE 1/4											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
	INVENTARIO INICIAL	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO		267	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	267	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	0

Elaboración propia

Tabla 87:

MRP Anillos planos 1/4

	2018	ANILLOS PLANOS DE 1/4											
		MES											
		ENE (unid)	FEB (unid)	MAR (unid)	ABR (unid)	MAY (unid)	JUN (unid)	JUL (unid)	AGO (unid)	SET (unid)	OCT (unid)	NOV (unid)	DIC (unid)
REQUERIMIENTO BRUTO		531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531
INVENTARIO INICIAL	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REQUERIMIENTO NETO		453	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531
RECEPCIONES PLANIFICADAS	453	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	531	0

Elaboración propia

Tabla 88:

MRP Pernos de 5/16 x 1 1/2

	2018	PERNOS DE 5/16X1 1/2											
		MES											
		ENE (unid)	FEB (unid)	MAR (unid)	ABR (unid)	MAY (unid)	JUN (unid)	JUL (unid)	AGO (unid)	SET (unid)	OCT (unid)	NOV (unid)	DIC (unid)
REQUERIMIENTO BRUTO		213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213
INVENTARIO INICIAL	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REQUERIMIENTO NETO		154	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213
RECEPCIONES PLANIFICADAS	154	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	0

Elaboración propia

Tabla 89:

MRP Tuercas de 5/16

		TUERCAS DE 5/16											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206
	INVENTARIO INICIAL	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	141	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	141	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	0

Elaboración propia

Tabla 90:

MRP Anillos planos de 5/16

		ANILLOS PLANOS DE 5/16											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346
	INVENTARIO INICIAL	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	291	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	291	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	0

Elaboración propia

Tabla 91:

Stove bolts de 3/16 x 3/4

		STOVE BOLTS DE 3/16X3/4											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608
	INVENTARIO INICIAL	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	506	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	506	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	0

Elaboración propia

Tabla 92:

Tuercas de 3/16

		TUERCAS DE 3/16											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607
	INVENTARIO INICIAL	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	503	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	503	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	0

Elaboración propia

Tabla 93:

MRP Anillos planos de 3/16

		ANILLOS PLANOS DE 3/16											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612
92	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	520	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	0

Elaboración propia

Tabla 94:

MRP Remaches POP de 1/8 x 5/8

		Remaches pop de 1/8x5/8											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813
210	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	603	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813
603	RECEPCIONES PLANIFICADAS	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813	0

Elaboración propia

Tabla 95:

MRP Pintura en polvo

		Pintura en polvo y liquida (base)											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
40	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	12	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	0

Elaboración propia

Tabla 96:

MRP Silicona transparente

		Silicona transparente											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
6	INVENTARIO INICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	10	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	0

Elaboración propia

Tabla 97:

MRP Vidrio incoloro 6mm

		Vidrio incoloro de 6mm											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	INVENTARIO INICIAL	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0

Elaboración propia

Tabla 98:

MRP Lija al agua 100

		LIJA AL AGUA 100											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	INVENTARIO INICIAL	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	90	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	90	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	0

Elaboración propia

Tabla 99:

MRP Lija al agua 150

		LIJA AL AGUA 150											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	INVENTARIO INICIAL	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	87	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	87	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	0

Elaboración propia

Tabla 100:

MRP Lija al agua 240

		LIJA AL AGUA 240											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
	INVENTARIO INICIAL	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	55	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	55	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	0

Elaboración propia

Tabla 101:

MRP Lija para fierro 60

		LIJA PARA FIERRO 60											
		MES											
2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
		(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)	(unid)
	REQUERIMIENTO BRUTO	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	INVENTARIO INICIAL	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIONES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REQUERIMIENTO NETO	31	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	RECEPCIONES PLANIFICADAS	31	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0

Elaboración propia