

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DEL
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ALMACÉN PARA
REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA
EMPRESA INDUSTRIAS GENERALES E
INVERSIONES DON LUCHO S.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero (a) Industrial

Autores:

Yesica Magali, Paredes Domínguez
Yerson Stalin, Velasquez Quispe

Asesor:

Ing. Miguel Alcalá Adrianzén

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir, por iluminar mi mente y darme inteligencia para cumplir mis objetivos y metas.

A mis padres, Hilda Domínguez Y Carlos Paredes por su apoyo y guiarme en el camino del bien

A mi Hermana y toda mi familia, por ser mi motivo y motor para salir adelante.

Yesica Magali, Paredes Domínguez

A Dios, por darme la vida, por guiarme por el camino del bien, fortalecer mi alma e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que son mi compañía y motivación para cumplir con cada uno de mis objetivos. Por bríndame los conocimientos para obtener una beca y formarme como profesional.

A mis padres, Ylda Quispe y Florencio Velasquez por haberme dado la vida, por la educación y valores que me inculcaron, por su amor y apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado apoyando y acompañando en cada uno de mis logros y por ser unos padres maravillosos.

A mis hermanos, por estar siempre conmigo, por todo su amor de hermanos, por ser mis compañeros en el camino de la vida y por apoyarme en cumplimiento de mis metas

Yerson Stalin, Velasquez Quispe

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme, salud e inteligencia para poder culminar este proyecto.

A mi familia por su apoyo incondicional

A Pronabec, por darme la oportunidad de estudiar como becada, a mis especialistas Maribel Torres y Virginia Tirado por orientarme, aconsejarme y apoyarme en el desarrollo de la carrera.

A los representantes de la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho, por permitirme desarrollar esta investigación dentro de la misma.

Al Mg. Miguel Alcalá Adrianzén, por haberme asesorado en la elaboración de presente trabajo de investigación.

Yesica Magali, Paredes Domínguez

Agradezco a mi familia por su ayuda incondicional que ha sido sumamente importante para culminar con éxito este proyecto.

Agradezco al Programa Nacional de Becas (Pronabec) por darme la oportunidad de estudiar una carrera universitaria y formar parte de esta gran familia, a mi especialista Lily Maribel y la coordinadora de Pronabec en UPN Virginia Tirado, porque ambas ocuparon el papel de una segunda madre que se preocupa por el desarrollo y bienestar de sus becados.

Al Mg. Miguel Alcalá Adrianzén, por haberme asesorado en la elaboración de la presente investigación.

Yerson Stalin, Velasquez Quispe

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	28
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	99
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	105
REFERENCIAS	106
ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Resumen de etapas y procedimientos de la tesis.....	29
Tabla 2	Principales competidores de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho	46
Tabla 3	Principales proveedores de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho	47
Tabla 4	Principales Clientes de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho	48
Tabla 5	Causas Raíces de los altos costos operativos en la empresa	52
Tabla 6	Priorización de causas raíces	54
Tabla 7	Matriz de indicadores	56
Tabla 8	Estaciones de trabajo que no cuentan con estudios de tiempos.....	58
Tabla 9	Costo de demanda insatisfecha por falta de estandarización de tiempos.	58
Tabla 10	Costo de demanda insatisfecha por falta de planificación de la producción	59
Tabla 11	Lista de consumo promedio mensual de materiales	73
Tabla 12	Estudio de tiempos del área de corte	77
Tabla 13	Estudio de tiempos del área de doblado	78
Tabla 14	Estudio de tiempos del área de armado	79
Tabla 15	Estudio de tiempos del área de decapado	80
Tabla 16	Estudio de tiempos del área de pintado	81
Tabla 17	Estudio de tiempos del área de ensamblado	82
Tabla 18	Estudio de tiempos del área de embalaje.....	83
Tabla 19	Resumen del tiempo estándar de cada operación	84
Tabla 20	Lista de materiales para silla escolar	86
Tabla 21	Lista de materiales y su unidad de medida base.....	87
Tabla 22	Demanda histórica	88
Tabla 23	Demanda pronosticada al 2024	88
Tabla 24	Inventario para MRP	89
Tabla 25	Programa maestro de producción	90
Tabla 26	Orden de aprovisionamiento	91
Tabla 27	Inversión en Materiales y Equipos	92
Tabla 28	Depreciación de Equipos	93
Tabla 29	Reinversion en equipos.....	93
Tabla 30	Inversión total de la propuesta.....	94
Tabla 31	Contratación de Mano de Obra.....	94

Tabla 32	Beneficio de la propuesta de Mejora	95
Tabla 33	Estado de Resultados	96
Tabla 34	Flujo de Caja	97
Tabla 35	Indicadores Económicos.....	98
Tabla 36	Indicadores Financieros.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Global manufacturing Competitiveness Index ranking by country.....	11
<i>Figura 2.</i> Evolución del Índice mensual de la producción Nacional: Julio 2018	12
<i>Figura 3.</i> Subsector Fabril No Primario: Julio 2018	13
<i>Figura 4.</i> Organigrama de la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho	31
<i>Figura 5.</i> Carpeta escolar color negro.....	33
<i>Figura 6.</i> Puerta de acero Inoxidable.....	34
<i>Figura 7.</i> Materiales de fierro y acero inoxidable	34
<i>Figura 8.</i> Servicio de corte y doblado.	35
<i>Figura 9.</i> Diagrama de flujo del servicio de corte y doblado	36
<i>Figura 10.</i> Diagrama de flujo del servicio de venta.....	37
<i>Figura 11.</i> Diagrama de análisis de procesos de fabricación de sillas.....	38
<i>Figura 12.</i> Diagrama de Ishikawa	39
<i>Figura 13.</i> Cizalla Hidráulica	40
<i>Figura 14.</i> Plegadora Hidráulica.....	40
<i>Figura 15.</i> Plegadora mecánica de dados	41
<i>Figura 16.</i> Dobladora mecánica.....	41
<i>Figura 17.</i> Torno paralelo tipo revolver.....	42
<i>Figura 18.</i> Soldadora de punto	42
<i>Figura 19.</i> Tronzadora mecánica	43
<i>Figura 20.</i> Roladora mecánica.....	43
<i>Figura 21.</i> Cabina de pintura y Horno	44
<i>Figura 22.</i> Equipo de oxicorte	44
<i>Figura 23.</i> Taladro de banco	45
<i>Figura 24.</i> Esmeril de banco	45
<i>Figura 25.</i> Equipo de Soldadura	46
<i>Figura 26.</i> Distribución de planta de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho	50
<i>Figura 27.</i> Situación actual de almacén de materia prima	51
<i>Figura 28.</i> Insumos obsoletos.....	51
<i>Figura 29.</i> Diagrama de Pareto de las causas raíces del área de producción	55
<i>Figura 30.</i> Nivel de cumplimiento de 5s.....	60
<i>Figura 31.</i> Lucro cesante por causas raíces	61
<i>Figura 32.</i> Formato de inventario 5s	62

<i>Figura 33.</i> Formato de Tarjeta Roja 5s	63
<i>Figura 34.</i> Mapa de distribución 5s.....	64
<i>Figura 35.</i> Formato de tarjeta amarilla 5s	66
<i>Figura 36.</i> Formato de tarjeta roja 5s	67
<i>Figura 37.</i> Formato de conformidad de limpieza	68
<i>Figura 38.</i> Formato de inspección de limpieza	68
<i>Figura 39.</i> Layout del almacén de producción.....	70
<i>Figura 40.</i> Libro físico diario de almacén	71
<i>Figura 41.</i> Kardex para control de existencias	72
<i>Figura 42.</i> Número recomendado de Ciclos de estudio	76
<i>Figura 43.</i> Árbol de necesidades para Silla escolar	85
<i>Figura 44.</i> Regresión lineal de demanda de sillas	88
<i>Figura 45.</i> Lucro Cesante por Causa Raíz.....	99
<i>Figura 46.</i> Insumos que no pertenecen al rubro antes y después de la mejora.	100
<i>Figura 47.</i> Comparación de Insumos obsoletos	101
<i>Figura 48.</i> Comparación del Nivel de implementación de 5'S	102
<i>Figura 49.</i> Comparación de procesos que cuentan con tiempo estándar.....	102
<i>Figura 50.</i> Comparación de demanda Insatisfecha.....	103

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad desarrollar la propuesta de mejora en la gestión del área de producción y almacén para reducir los costos operativos en la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L

Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, específicamente en las áreas de Producción y almacén. Culminada la etapa de diagnóstico, se identificó las Causas Raíces aplicando el Diagrama de Ishikawa. Luego, se priorizó el impacto de las Causas Raíces considerando los datos recolectados de la encuesta realizada a los colaboradores de la empresa y el Diagrama de Pareto. Determinándose que las causas raíces que generan mayor impacto son: Falta de Planificación de abastecimiento de materiales, ineficiente control de inventarios, falta de estandarización de tiempos, falta de planificación de la producción y falta de orden y limpieza. Posteriormente se determinó el impacto económico que genera en la empresa esta problemática representado en pérdidas monetarias. El lucro cesante es de S/ 72 174.30 soles /anual.

El presente trabajo aplicativo detalla además las propuestas de mejora como son: Plan de requerimiento de materiales (MRP) y de control de Inventarios utilizando las herramientas 5'S, Kardex, Layout y ABC.

Posteriormente se realizó un análisis económico-financiero, para verificar que el proyecto sea viable. Obteniéndose como resultado un VAN = S/ 37 901.83, un TIR = 77%, una relación B/C = 1.30 y se estima que la inversión se recuperará en 16 meses.

Por lo tanto, la propuesta de mejora es factible y rentable para la empresa Industrias Generales e Inversiones don Lucho.

Palabras clave: Propuesta de Implementación, Costos, Plan de requerimiento de materiales.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las nuevas tecnologías y las tendencias globales dibujan un consumidor distinto, más riguroso, el cual exige flexibilidad, transparencia, productos personalizados y relación directa con la empresa; todo esto cuestiona la viabilidad de los modelos de negocios tradicionales, por lo que las organizaciones deben buscar ser más competitivas y tener procesos eficientes.

El sector manufacturero no está ajeno a estos nuevos cambios, particularmente la industria metalmecánica quien representa un sector importante en la economía nacional y debe adecuarse a las exigencias del mundo globalizado.

La manufactura es un sector fundamental dentro de la industria de los países de todo el mundo no solo por generar puestos de trabajo y aportar al PBI, sino porque contiene a otros sectores importantes para la economía, tales como la industria alimentaria, metalmecánica, entre otras. En el mundo existen muchos países que son pioneros en manufactura.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited y Council on Competitiveness (2016) realizó una encuesta a ejecutivos, directivo y altos ejecutivos de compañías manufactureras de todo el mundo para que clasificaran a los países en términos de competitividad con respecto a este sector, tanto actual como para el futuro, donde concluyó que China clasificaba como la numero uno, en segundo lugar los Estados Unidos, en tercer lugar, Alemania, Japón y Corea en el cuarto y quinto lugar respectivamente para el año 2016. Pero para el año 2020 hay un cambio entre los dos grandes países líderes que predominan ese sector. Estados Unidos pasa a dirigir esta industria y China ocupa su lugar, los demás países se mantienen, pero India que al 2016 ocupaba el puesto once pasa a ocupar el

puesto cinco dentro del ranking. Estados Unidos se destaca por su gran inversión en manufactura, investigación e innovación en alta calidad.

2016 (Current)			2020 (Projected)			
Rank	Country	Index score (100=High) (10=Low)	Rank	2016 vs. 2020	Country	Index score (100=High) (10=Low)
1	China	100.0	1	(▲ +1)	United States	100.0
2	United States	99.5	2	(▼ -1)	China	93.5
3	Germany	93.9	3	(===)	Germany	90.8
4	Japan	80.4	4	(===)	Japan	78.0
5	South Korea	76.7	5	(▲ +6)	India	77.5
6	United Kingdom	75.8	6	(▼ -1)	South Korea	77.0
7	Taiwan	72.9	7	(▲ +1)	Mexico	75.9
8	Mexico	69.5	8	(▼ -2)	United Kingdom	73.8
9	Canada	68.7	9	(▼ -2)	Taiwan	72.1
10	Singapore	68.4	10	(▼ -1)	Canada	68.1
11	India	67.2	11	(▼ -1)	Singapore	67.6
12	Switzerland	63.6	12	(▲ +6)	Vietnam	65.5
13	Sweden	62.1	13	(▲ +4)	Malaysia	62.1
14	Thailand	60.4	14	(===)	Thailand	62.0
15	Poland	59.1	15	(▲ +4)	Indonesia	61.9
16	Turkey	59.0	16	(▼ -1)	Poland	61.9
17	Malaysia	59.0	17	(▼ -1)	Turkey	60.8
18	Vietnam	56.5	18	(▼ -5)	Sweden	59.7
19	Indonesia	55.8	19	(▼ -7)	Switzerland	59.1
20	Netherlands	55.7	20	(▲ +3)	Czech Republic	57.4
21	Australia	55.5	21	(▼ -1)	Netherlands	56.5
22	France	55.5	22	(▼ -1)	Australia	53.4
23	Czech Republic	55.3	23	(▲ +6)	Brazil	52.9
24	Finland	52.5	24	(===)	Finland	49.7
25	Spain	50.6	25	(▲ +2)	South Africa	49.3
26	Belgium	48.3	26	(▼ -4)	France	49.1
27	South Africa	48.1	27	(▼ -2)	Spain	48.4
28	Italy	46.5	28	(▲ +5)	Romania	45.9
29	Brazil	46.2	29	(▼ -3)	Belgium	45.8
30	United Arab Emirates	45.4	30	(▼ -2)	Italy	45.0
31	Ireland	44.7	31	(===)	Ireland	43.7
32	Russia	43.9	32	(===)	Russia	43.6
33	Romania	42.8	33	(▼ -3)	United Arab Emirates	42.6
34	Saudi Arabia	39.2	34	(▲ +2)	Colombia	40.9
35	Portugal	37.9	35	(===)	Portugal	40.1
36	Colombia	35.7	36	(▼ -2)	Saudi Arabia	36.1
37	Egypt	29.2	37	(===)	Egypt	28.3
38	Nigeria	23.1	38	(===)	Nigeria	25.4
39	Argentina	22.9	39	(===)	Argentina	24.6
40	Greece	10.0	40	(===)	Greece	10.0

Figura 1. Global manufacturing Competitiveness Index ranking by country

Fuente: Deloitte Touche Tohmatsu Limited y Council on Competitiveness

En el entorno nacional, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018), informa que: “la producción nacional en julio de 2018 creció 2,31%, registrando 108 meses de crecimiento continuo. Este resultado se sustentó en el comportamiento favorable de la mayoría de los sectores, destacando el comercio, construcción, transporte, telecomunicaciones, agropecuario, servicios a empresas y manufactura”.

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2018/2017		Ago 17-Jul 18/ Ago 16-Jul 17
		Julio	Enero-Julio	
Economía Total	100,00	2,31	4,00	3,39
DI-Otros Impuestos a los Productos	8,29	4,09	4,78	4,34
Total Industrias (Producción)	91,71	2,16	3,93	3,31
Agropecuario	5,97	3,75	7,67	6,33
Pesca	0,74	-17,27	17,35	-6,58
Minería e Hidrocarburos	14,36	-5,18	-0,90	1,17
Manufactura	16,52	0,88	5,06	1,39
Electricidad, Gas y Agua	1,72	4,23	3,41	2,34
Construcción	5,10	5,03	5,89	7,01
Comercio	10,18	2,66	2,93	2,35
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	5,62	5,72	4,80
Alojamiento y Restaurantes	2,86	2,35	3,04	2,39
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	2,66	4,76	4,95	5,90
Financiero y Seguros	3,22	4,19	5,98	4,76
Servicios Prestados a Empresas	4,24	3,64	3,22	2,44
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	4,22	4,28	4,19
Otros Servicios 2/	14,89	4,02	4,00	3,85

Figura 2. Evolución del Índice mensual de la producción Nacional: Julio 2018

Fuente: Instituto nacional de estadística e Informática

En el cuadro se puede evidenciar la producción nacional total, así como la producción del sector manufactura que tuvo un aumento del 0.88%, y construcción en 5.03%.

El sector manufactura tuvo un resultado positivo del subsector fabril, no primario en 3.41%, esto es explicado por la mayor actividad productora de bienes de consumo que aumentó en 2.53%, bienes de intermedio en 3.95% y bienes de capital en 1.91%. Es importante mencionar que dentro de bienes intermedios la fabricación de productos metálicos para uso estructural ha tenido un incremento de 22.07%. Además, la fabricación de muebles tuvo un aumento de 11.53% en este periodo.

Actividad	Ponderación	Variación porcentual 2018/2017	
		Julio	Enero-Julio
Sector Fabril No Primario	75,05	3,41	3,73
Bienes de Consumo	37,35	2,53	3,19
1410 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	6,77	17,07	8,44
3100 Fabricación de muebles	2,70	11,53	7,66
1430 Fabricación de artículos de punto y ganchillo	1,39	16,34	0,92
2100 Fab. de prod. farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	1,99	14,80	9,01
1050 Elaboración de productos lácteos	1,86	12,30	-0,26
2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	2,88	4,84	1,50
1071 Elaboración de productos de panadería	2,54	5,15	4,28
1520 Fabricación de calzado	1,23	-22,78	-23,63
1709 Fabricación de otros artículos de papel y cartón	1,66	-26,08	2,16
Bienes Intermedios	34,58	3,95	4,13
2511 Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1,83	22,07	4,55
2220 Fabricación de productos de plástico	3,08	13,58	3,03
1610 Aserrado y acepilladura de madera	2,26	38,22	29,36
2022 Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	1,40	23,01	3,74
2394 Fabricación de cemento, cal y yeso	3,42	-1,98	2,88
1061 Elaboración de productos de molinería	2,61	-3,33	16,12
Bienes de Capital	1,82	1,91	24,09
2710 Fab. de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distrib. y control de la energía eléc	0,40	24,00	147,37
2512 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	0,18	67,64	-5,28
3091 Fabricación de motocicletas	0,15	26,19	33,15
2816 Fabricación de equipo de elevación y manipulación	0,06	72,73	51,02

Figura 3. Subsector Fabril No Primario: Julio 2018

Fuente: Ministerio de la producción-viceministerio de MYPE e industria

La industria metalmecánica constituye un eslabón importante en la estructura productiva de la economía, debido a su contenido tecnológico y valor agregado. En el Perú esta industria representa el 12% del Valor Agregado Bruto (VAB) en la industria manufacturera y aporta el 1,6% en el Producto Bruto Interno (PBI). Asimismo, la industria metalmecánica se encuentra articulada con distintas ramas industriales, a tal punto que todos los países con un desarrollo industrial avanzado cuentan con un sector metalmecánico consolidado. (Ministerio de la Producción, 2017).

El ministro de la Producción, Raúl Pérez-Reyes, sostuvo que en el primer cuatrimestre de 2018 la producción del sector metalmecánico registró un crecimiento de 6,1%, frente a similar período de 2017. Indicó que este avance estuvo asociado a la mayor demanda generada por la recuperación del sector construcción, como consecuencia del aumento de obras de construcción de unidades mineras, de edificios, centros comerciales e industriales, entre otros. (Ministerio de la Producción, 2018). Es decir, el crecimiento

de la metalmecánica está asociada al desarrollo del sector construcción quien ha sido su principal demandante de productos fabricados por esta industria.

Cabe aclarar que, el sector manufactura abarca al subsector fabril no primario y en este último se encuentra la industria metalmecánica correspondiente a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme 2511 que concierne a la fabricación de estructuras metálicas para uso estructural, tales como marcos, armazones de metal (Puentes, mástiles, torres, etc.), fabricación de edificios prefabricados, principalmente de metal (techos, casetas, etc.) asimismo, la fabricación de puertas, ventanas, postigos, portales y tabiques de metal para fijar el suelo. Además, la metalmecánica también comprende actividades de CIU 3100 como fabricación de muebles para el hogar y oficina, fabricación de sillas, sillones, sofás, mostradores, vitrinas, estanterías para iglesias, escuelas, restaurantes etc. Esta actividad también incluye acabados de muebles, tapizado de sillas, sillones, lacado, pintado y barnizado.

En el ámbito local “Trujillo tiene un potencial industrial, relacionado principalmente al cuero y calzado, a la industria de alimentos y bebidas, así como de la metalmecánica”. (Gobierno Regional de la Libertad, 2016). El sector metalmecánico tiene un gran potencial de desarrollo en la región la libertad atendiendo la demanda del sector industrial, agroindustrial, construcción, transporte, educación y minería.

Una de estas empresas dedicadas al sector metalmecánico es la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L, la cual se dedica al diseño, fabricación y comercialización de diversas estructuras metálicas en acero inoxidable y acero al carbono para el sector inmobiliario, además de todo tipo de muebles para el hogar y oficina. La empresa cuenta con grandes clientes tanto del sector público como privado, sin embargo, no puede cumplir todos los pedidos en el plazo establecido, por las paradas constantes en el proceso de producción, demora en la entrega de pedidos de materia

prima, ausencia de control de los tiempos operativos, desorden y desorganización del área de producción, paradas imprevistas de maquinaria, falta de stock de materia prima, ineficiencia del personal, entre otros. Esta realidad problemática genera altos costos operativos y pérdida de clientes potenciales, y por ende baja rentabilidad de la empresa.

- El costo de oportunidad por no cumplir un pedido de cocinas en el año 2016 asciende a 15 000 soles.
- En el almacén de producción hay productos obsoletos que ascienden a un total de S/ 41 980.53 aproximadamente.
- También se observa que en el almacén hay materiales que no se utilizan en producción, estos ascienden a un monto aproximado de S/ 13 631.85

En este contexto es que se presenta el siguiente estudio de investigación titulado:

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN
Y ALMACÉN PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA
EMPRESA INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO”**

1.2. Antecedentes.

En una investigación realizada por Céspedes y Rojas (2014), que tuvo como propósito el diseño de un Plan de Requerimientos de Materiales y Sistema de Gestión de Inventarios para minimizar los costos operativos en la línea de producción de abrazaderas de la Factoría Sánchez S.A.C; se identificaron problemas como una inadecuada técnica de Programación y Planificación de Producción, así como por la falta de un Sistema de Gestión de Inventarios. Esto generaba costos innecesarios en el área de producción. Después de identificar las oportunidades de mejora, emplearon distintas herramientas y metodologías pertenecientes a la ingeniería industrial como Estudio de Tiempos, Clasificación ABC, Plan de Requerimiento de Materiales (MRP), Perfiles de Puesto y diversos elementos para establecer un Sistema de Inventarios.

Al aplicar el MRP y el Sistema de Gestión de Inventarios propuestos se logra reducir los costos operacionales. Finalmente, la propuesta es evaluada a través de la ingeniería económica obteniendo un VAN de S/ 50 979.00 y una TIR mensual de 29%.

Otra investigación es la de Barca y Gutiérrez (2017), en la que buscaban diseñar un modelo de gestión de inventarios para disminuir los costos operativos de existencias de los repuestos almacenados en el almacén de la empresa KOMATSU en el proyecto especial CHAVIMOCHIC.

Se encontró algunos problemas en las atenciones de los pedidos del Cliente en el Proyecto, como la no disponibilidad y/o retrasos en las entregas de los repuestos cuando son solicitados para los mantenimientos programados y no programados de las máquinas, esto genera que se tenga que recurrir a pedidos extras esto lleva a incrementar costos operativos por mantenimiento y el reproceso en los pedidos, entre otros, esta no disponibilidad es causada básicamente por una mala planificación de repuestos a mantener en inventario y una reposición no efectiva en cantidad ni en tiempo.

En base a este diagnóstico proponen la revisión periódica de inventario, calculando la cantidad óptima de pedido (Q^*), el intervalo de revisión, el nivel máximo a pedir y un stock de seguridad (SS). También realizan una clasificación ABC con relación al índice de rotación de repuestos durante el año.

Finalmente, se analiza la viabilidad económica logrando un ahorro ascendente a \$ 47 821.11 anual del inventario con respecto al periodo anterior, haciendo la propuesta rentable y aceptable para la empresa.

En una investigación realizada por Bazán (2017), se enfocó en reducir los altos costos operacionales correspondientes al proceso de confección de polos escolares, para esto, se realizó un diagnóstico de las causas que inciden directamente en el problema de los altos costos operacionales mediante diferentes evaluaciones, mediciones, encuestas y entrevistas. Una vez que se había llegado a conocer en donde radicaban los problemas principales de la empresa, se procedió a elaborar las propuestas de mejora, para la adecuada: gestión táctica, gestión de procesos, gestión logística, gestión de la calidad y gestión de recursos humanos. Se utilizó herramientas de ingeniería como MRP, 5S's, Kardex, plan de capacitaciones, entre otras.

Para validar que la propuesta tenga un impacto positivo a nivel económico, se determinó el VAN con un valor de S/ 25 251. 43, una tasa interna de retorno de 57.82%, valor del B/C es de 2.2 lo que nos quiere decir que la empresa Oliva confecciones por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 1.2 nuevos soles y también un ahorro directo de S/ 22 532.71 correspondiente a las mejoras a implementar.

El proyecto de investigación de Campos Alcalde, S. titulado “Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de materia prima en la producción de alimentos balanceados para pollos en molino el cortijo S.A.C” Universidad Privada del Norte, 2015. Se presenta lo siguiente:

Esta tesis tuvo como principal objetivo general reducir los costos de inventario de materia prima en la producción de alimento balanceado para pollos en el Molino El Cortijo SAC, mediante la propuesta de implementación de un sistema MRP.

Con este propósito se siguieron pasos definidos entre los cuales se hallaban el analizar el estado actual de la gestión de inventarios en la organización, determinar el nivel de ventas y el cumplimiento de la producción, examinar los niveles de inventario actuales y determinar los costos de inventario relacionados con la producción de alimento balanceado para pollos.

Los resultados que se lograron fueron, reducir el costo de mantener inventarios de materia prima de S/ 271 661.10 soles en el año 2013 o S/ 22 638.43 soles al mes a S/ 207 367.14 al año o S/ 17 280.59 soles al mes (un aproximado de 23.67% de ahorro). Se redujo el costo de emisión de orden de compra de S/ 108.41 soles en el año 2013 a S/ 105.74 soles, esto debido al aumento de órdenes de compra emitidas.

Se redujo asimismo el costo total de inventario, de S/ 605 859.72 en el año 2013 a S/ 416 478.55 soles según la propuesta, generándose un ahorro total de 31.26%. Este ahorro involucra el costo de ordenar los pedidos de aprovisionamiento y el costo anual de mantener inventario por materia prima y producto terminado.

De igual manera, los indicadores económicos para la implementación de la presente propuesta exponen los siguientes resultados: VAN (Valor actual neto) de S/12 933.55; TIR (Tasa interna de retorno) por 119.99%; PRI (Periodo de recuperación de la inversión) de 2.0 años y un indicador de B/C (Beneficio - costo) por 2.1.

1.3. Base teórica.

- **Diagrama de Ishikawa.**

También llamado diagrama de causa-efecto o diagrama esqueleto de pescado, es una técnica que se muestra de manera gráfica para identificar y

arreglar las causas de un acontecimiento, problema o resultado (...). El diagrama causa-efecto se usa después de una lluvia de ideas, a fin de examinar los factores que pueden influir en una situación determinada. Se analiza una situación, condición o evento deseable o no deseable producto por un sistema de causas y efectos. Las causas menores con frecuencia están agrupadas alrededor de cuatro categorías básicas, materiales, métodos, mano de obra y maquinaria. (Madrigal, 2018,77).

- **Diagrama de Pareto.**

Según (Madrigal, 2018) El diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos y cuyo objetivo es ayudar a localizar los problemas vitales, así como sus causas más importantes. (p.73)

Los pasos para la construcción de un diagrama de Pareto

1. Decidir y delimitar el problema o área de mejora.
2. Discutir y decidir el tipo de datos.
3. Definir el periodo del que se tomarán los datos.
4. Construir una tabla en la que se cuantifique la frecuencia de cada dato, su porcentaje y demás información.
5. Construir una gráfica de barras priorizando la frecuencia de los datos.
6. Con la información del porcentaje acumulado, graficar una línea acumulada.
7. Realizar la interpretación.

- **Ley de Pareto o método ABC.**

Este principio es conocido por algunos autores como “ley de Pareto” o “regla del 80/20” el cual se aplica en diferentes áreas del campo empresarial ya sea en ventas, gastos, logística, almacenes, ingeniería, etc.

El diagrama de Pareto se basa en la “Ley 80-20” o de “los poco vitales y muchos triviales” la ley de Pareto es un criterio para clasificar los inventarios. Esta ley nos dice que unos pocos artículos usualmente: a) concentran la mayor parte de los costos de los inventarios, b) son los de mayor consumo o movimiento, o c) ocupan la mayor cantidad de espacio de almacenamiento.

Se debe “establecer una clasificación ABC de los artículos manejados para someterlos a un tratamiento distinto. Los más valiosos deben tratarse con mucho más cuidado y de modo preferencial”. (Arbones, 1990,15)

- **Tiempo estándar.**

El tiempo estándar es una técnica de medición del trabajo que aplica tolerancias apropiadas al tiempo normal.

Consiste en “determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea. Comprende tres fases: Diseño de operación nueva o perfeccionada, instalación, ajuste, aprendizaje y verificación y estudio de tiempos estándar o representativo”. (Palacios, 2009,17)

- **Planificación de operaciones.**

Tiene por objeto establecer la distribución de los recursos productivos, en principio escaso o limitado, entre las diferentes actividades de producción. Su resultado se materializa habitualmente en un plan maestro o director de producción factible, que indica directamente las cantidades de productos

terminados a producir en cada uno de los intervalos del horizonte de planificación y, por los menos indirectamente, las modalidades de utilización de los recursos críticos para obtener dicha producción.

A partir de las previsiones de la demanda se establece un plan maestro de producción, que representa en variedad, cantidades y plazos, los productos que la empresa planea fabricar. Ciertas comprobaciones en la fase de elaboración garantizan razonablemente que el plan es factible. Este plan se traduce en necesidades de componentes y recursos, que se reflejan en órdenes sincronizadas de fabricación y de aprovisionamiento.

La planificación se alimenta de informaciones comerciales esencialmente compuestas de previsiones de la demanda y de la cartera de pedidos existente. (Companys & Fonollosa, 1999,14)

- **Gestión de Materiales.**

La gestión de materiales de los procesos de producción deben ocuparse de que los productos, componentes y materiales de dichos procesos estén disponibles siempre en la clase, cantidad y momento en que se precise, lo cual realizan tratando de reducir al máximo el nivel de stock, gestionando los aprovisionamientos para disponer de ellos justo cuando se necesiten. (Arbós, 2012, 389)

- **Sistema MRP.**

El MRP (material requirements planning o planificación de necesidades de materiales). “es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks, basado en un soporte informático que responde a las siguientes preguntas: ¿qué?, ¿Cuánto?, ¿cuándo? Se debe fabricar y aprovisionar”. (Companys & Fonollosa, 1999,22)

Para realizar el sistema MRP se debe contar con tres archivos de información principales:

Plan maestro detallado de producción, esto nos dice qué productos finales hay que fabricar y en qué plazos deben tenerse terminados.

BOM (Bill of material: Lista de materiales), que indica de qué partes o componentes está formada cada unidad, y permite por tanto calcular las cantidades de cada componente que son necesarios para fabricarlos.

- **Logística.**

Escalante y Uribe afirman que la logística es “el trabajo requerido para mover y colocar el inventario por toda la cadena de suministro”. Como tal la logística es un subconjunto dentro de una cadena de suministro y ocurre dentro de ésta; es el proceso que crea valor por la oportunidad y el posicionamiento del inventario. “La logística es la combinación de la administración de pedidos, el inventario, el transporte, el almacenamiento, el manejo de materiales y el embalaje integrados por toda la red de una planta”. (Tomado de Bowerrsox, Closs y Cooper (2007)

La logística gestiona el flujo de materiales (materias primas e insumos), información e interior de productos en procesos y productos terminados a través de los diferentes eslabones de una cadena de suministro con el propósito de alcanzar los niveles de servicios ofrecidos a los clientes al menor costo posible. (Escalante & Uribe, 2014,15)

Asimismo, Carreño afirma que la logística es el “proceso de planificar, llevar a cabo, y controlar, de una forma eficiente, el flujo de materias primas, inventarios en curso, productos terminados, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo (incluyendo los movimientos

internos y externos y las operaciones de importación y exportación) con el fin de satisfacer las necesidades del cliente (como se cita en Gutiérrez & Prida, 1998,17)

- **Relación de la logística con el área de producción.**

Debido a que el área de producción en una empresa fabril es el área que más materiales consume, esta se convierte en una de las áreas usuarias más importantes de la logística. Mientras que para la producción siempre es preferible que sobren materiales a que falten, para la logística tanto como el sobre stock con la ruptura de stock son igualmente perjudiciales. El sobre stock puede originar una sobreutilización de la capacidad del almacén y demasiado dinero inmovilizado, con los sobrecostos financieros asociados, entre otros. Las rupturas o quiebres de stock son igualmente perjudiciales pues generan horas hombre u horas máquinas paradas o la utilización de medios de transporte caros para trasladar el stock faltante para atender a estas emergencias. La logística debe gestionar el uso de materiales de manera eficiente y, para ello, deberá conocer los planes de producción, los tipos de materiales a utilizar, las cantidades y momentos de uso para planificar el flujo de dichos materiales. (Carreño, 2016,26)

- **Relación entre el almacén y el área de producción.**

El área de almacén es uno de los componentes que intervienen en la red logística (diversos niveles por donde pasan los materiales desde el origen hasta el producto final) y tiene gran importancia tanto para la empresa en particular, como para la red logística en general, ya que sirve de elemento regulador en el flujo de recursos relevantes. Un almacén bien gestionado da equilibrio a toda la empresa, pues es capaz de estabilizar la producción con la demanda, ya que sincroniza las distintas necesidades de la fabricación con las fuentes de suministros y la demanda por parte de los clientes (compradores finales), además

supone ofrecer permanentemente las mercancías a estos últimos. Es importante tener paralelamente un suministro constante, para que los clientes reciban un producto de calidad y a tiempo (Escrivá & Savall, 2005)

- **Costo logístico.**

Se entiende como costo de distribución o costo logístico al “Conjunto de costos asociados al producto desde que entra en el almacén de producto terminado hasta que llega al destino final” (Mauleón, 2006,3)

Los costos de la cadena de suministro están compuestos por los recursos que son consumidos en los procesos de aprovisionamiento y producción, los cuales conforman los costos de producción de los inventarios de productos en proceso y de productos terminados. Estas mercancías, al ser vendidas, constituyen el costo de la mercancía vendida de la empresa, rubro muy significativo dentro de la estructura que conforma el estado de resultados, a partir del cual se calculan las utilidades de la compañía. (Escalante& Uribe, 2014,30). Para calcular el costo logístico se debe considerar los siguientes factores: Stock (Considerar la Inversión en stock, obsolescencia, roturas, seguros, etc.). Almacenaje, Preparación de pedidos, Transporte, sistemas de distribución, envase y embalaje.

- **Sistemas y métodos de costeo.**

Los dos principales sistemas de costeo que utilizan las empresas manufactureras son el de órdenes de trabajo y por procesos. Las empresas que operan en industrias de órdenes de trabajo fabrican una amplia variedad de productos o trabajos que son bastantes distintos entre sí, o constituidos bajo pedido especial entran en esta categoría. (Rodríguez, Chávez, Chirinos, 2007) (Tomado de Hansen y Mowen, 2003,128)

El sistema de costeo por órdenes de trabajo es aquel que se utiliza en las empresas de producción o servicios cuando los productos fabricados o los servicios prestados difieren en cuanto a los requerimientos de recursos empleados, el tiempo necesitado y a la complejidad técnica que se exige para completarlos. (Rodríguez, Chávez, Chirinos, 2007)

- **El Kardex.**

“Es un documento físico o electrónico que registra las transacciones de ingresos y las salidas de un almacén. Se considera ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes, y/o devoluciones de clientes, entre otros. Son salidas las ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores”. (Carreño, 2016,26)

- **Metodología 5’S.**

La metodología 5S tiene como objetivos la limpieza y orden del puesto de trabajo, estandarizando el área mediante la delimitación de zonas, el uso de tarjetas, de aparatos, etc. La integración de las 5S permite motivar a los empleados al ver cambios visuales positivos en su entorno de trabajo, así como mejorar la eficiencia de los procesos eliminando posibles fallos de calidad. (Manzano & Gisbert, 2016, 20)

Además, Rey (2005) sostiene que podríamos definir las 5s como un estado ideal en el que: Los materiales y útiles innecesarios se han eliminado, todo se encuentra ordenado e identificado, se han eliminado las fuentes de suciedad, existe un control visual mediante el cual saltan a la vista las desviaciones o fallos, y todo lo anterior se mantiene y mejora continuamente. (p. 23)

- **TMAR.**

Cualquier persona al hacer una inversión, siempre tiene en mente un porcentaje mínimo de ganancia. Este porcentaje se le llama tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). ¿Pero en que debe basarse para fijar esta TMAR? En algunos casos se cree que la referencia debe ser la tasa máxima que ofrecen los bancos, pero si se realiza un balance neto entre el rendimiento bancario y la inflación, siempre habrá una pérdida del valor adquisitivo; ya que, un banco por el solo hecho de invertir en el no puede enriquecer a nadie.

Ahora bien, sabiendo que el rendimiento bancario es menor al índice inflacionario vigente, la referencia firme debe ser este último; debido a que, si se gana igual al índice inflacionario, el monto invertido seguirá manteniendo su poder adquisitivo.

La TMAR se calcula sumando el índice de inflación y la sobretasa por arriesgar el dinero en determinada inversión. El índice inflacionario debe ser el promedio de la tasa de inflación pronosticada durante el periodo del proyecto. (Vaca, 2013). Además, el porcentaje del riesgo se evalúa dependiendo del tipo de proyecto.

$$TMAR = i + f + if \quad \text{donde } i = \text{premio al riesgo}; f = \text{inflación}$$

- **TIR.**

“La Tasa Interna de Retorno es la tasa a la cual el valor actual de los ingresos del proyecto es igual al valor actual de los egresos”. (Díaz & Aguilera, 2013).

- **VAN.**

Este indicador de evaluación permite conocer el valor del dinero actual que va a recibir el proyecto en el futuro, a una tasa de interés (tasa de actualización)

o descuento) y un periodo determinado (horizonte de valuación), a fin de comparar este valor con la inversión inicial (Hamilton, 2015).

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión del área de producción y almacén en los costos operativos de la empresa INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO S.R.L.?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general.

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión del área de producción y almacén en los costos operativos de la empresa INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO S.R.L.

1.5.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los costos operativos de la empresa.
- Analizar y seleccionar las herramientas de Ingeniería Industrial para reducir los costos operativos en las áreas de Producción y almacén.
- Elaborar una propuesta de mejora para reducir los costos operativos en las áreas de producción y Almacén.
- Analizar la factibilidad económica – financiera de la propuesta de mejora en la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L

1.6. Hipótesis.

La propuesta de mejora en la gestión del área de producción y almacén reduce los costos operativos en la empresa INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO S.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es Exploratoria y descriptiva.

Exploratoria, porque, el objetivo de este tipo de investigación es “explotar un fenómeno sobre el cual no se conoce demasiado. (...). Esta investigación es característica de los momentos iniciales en el conocimiento de un tema determinado”. (Yuni & Urbano, 2014,80).

Descriptiva, ya que apunta a hacer una descripción del fenómeno bajo estudio, mediante la caracterización de sus rasgos generales. Estos estudios no implican la comprobación de hipótesis, ya que su finalidad es describir la naturaleza del fenómeno a través de sus atributos. (Yuni & Urbano, 2014,81).

2.2. Métodos

El presente trabajo de investigación inicia con el diagnóstico y concluye con la propuesta de mejora, para lo cual se hacen uso de herramientas de gestión de la Ingeniería Industrial.

2.2.1. Diagnóstico.

En esta etapa se determinan y analizan las causas raíces encontradas en la empresa, los cuales ocasionan altos costos operativos en la empresa.

2.2.2. Desarrollo de la propuesta.

En esta etapa se desarrolla matemáticamente las herramientas de mejora de la ingeniería industrial para determinar una propuesta de mejora que genere un beneficio económico a la empresa.

Tabla 1
Resumen de etapas y procedimientos de la tesis.

ETAPAS	PROCEDIMIENTOS
DIAGNÓSTICO	<p>Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa, utilizando las siguientes herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de Ishikawa: En este se plasma las causas raíces que generan altos costos operativos en la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho. - Encuesta: Se realizó una encuesta a los colaboradores del área de Almacén y Producción con el objetivo de calificar las causas raíces. - Matriz de priorización: Se desarrolló con el objetivo de ordenar las causas raíces de menor a mayor impacto, para posteriormente realizar el diagrama de Pareto. - Diagrama de Pareto: Mediante esta herramienta se determina el 80% de los problemas que están originados por el 20% de las causas. - Matriz de indicadores: Se formula indicadores por cada causa raíz que permita monetizar las pérdidas y se selecciona las herramientas de ingeniería industrial que darán solución al problema.
SOLUCIÓN PROPUESTA	<p>Para reducir los costos operativos de la empresa Industrias Generales e Inversiones don Lucho, se propone mejorar la gestión del área de producción y almacén mediante las herramientas Plan de requerimiento de materiales (MRP), 5'S, Kardex, Clasificación ABC y Estudio de tiempos. Para esto se desarrollará las metodologías, herramientas y técnicas de Ingeniería Industrial.</p>
EVALUACIÓN ECONÓMICA- FINANCIERA	<p>Para llevar a cabo la evaluación económica financiera, en primer lugar, se realizará un presupuesto de la propuesta de mejora, posteriormente un flujo de caja proyectado y finalmente se calculará el VAN, TIR y la relación Beneficio Costo</p>

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Diagnóstico de la realidad actual.

2.4.1. Descripción general de la empresa.

Razón social: INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO
S.R.L.

RUC.: 20440445528

Actividad comercial:

- Principal: CIIU 28990 Fabricación de otros productos metálicos NCP.
- Secundario 1: CIIU 51430 Venta al mayor de materiales de construcción.
- Secundario 2: CIIU 36104 Fabricación de muebles.

Dirección legal: Calle Chancay N.º 905 Urb. Santa Verónica Barrio. 2

Ubicación: La Esperanza – Trujillo – La Libertad

Industrias Generales e Inversiones Don Lucho se constituyó el 18 de junio del 2003 como Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, siendo el socio principal el señor Luis Antonio León Díaz.

La empresa cuenta con más de 15 años en la industria metalmecánica, dedicada al diseño y comercialización de diversas estructuras metálicas de acero inoxidable y acero al carbono para el sector inmobiliario, así como la fabricación de todo tipo de muebles para el hogar y oficinas garantizando los requerimientos de diseño y calidad. Es una empresa que siempre está en la búsqueda de nuevas tecnologías para mejorar sus procesos de producción y la constante capacitación de su personal, lo que lo permite situarse entre las empresas líderes del sector metalmecánico del Distrito de La Esperanza.

a) Organigrama.

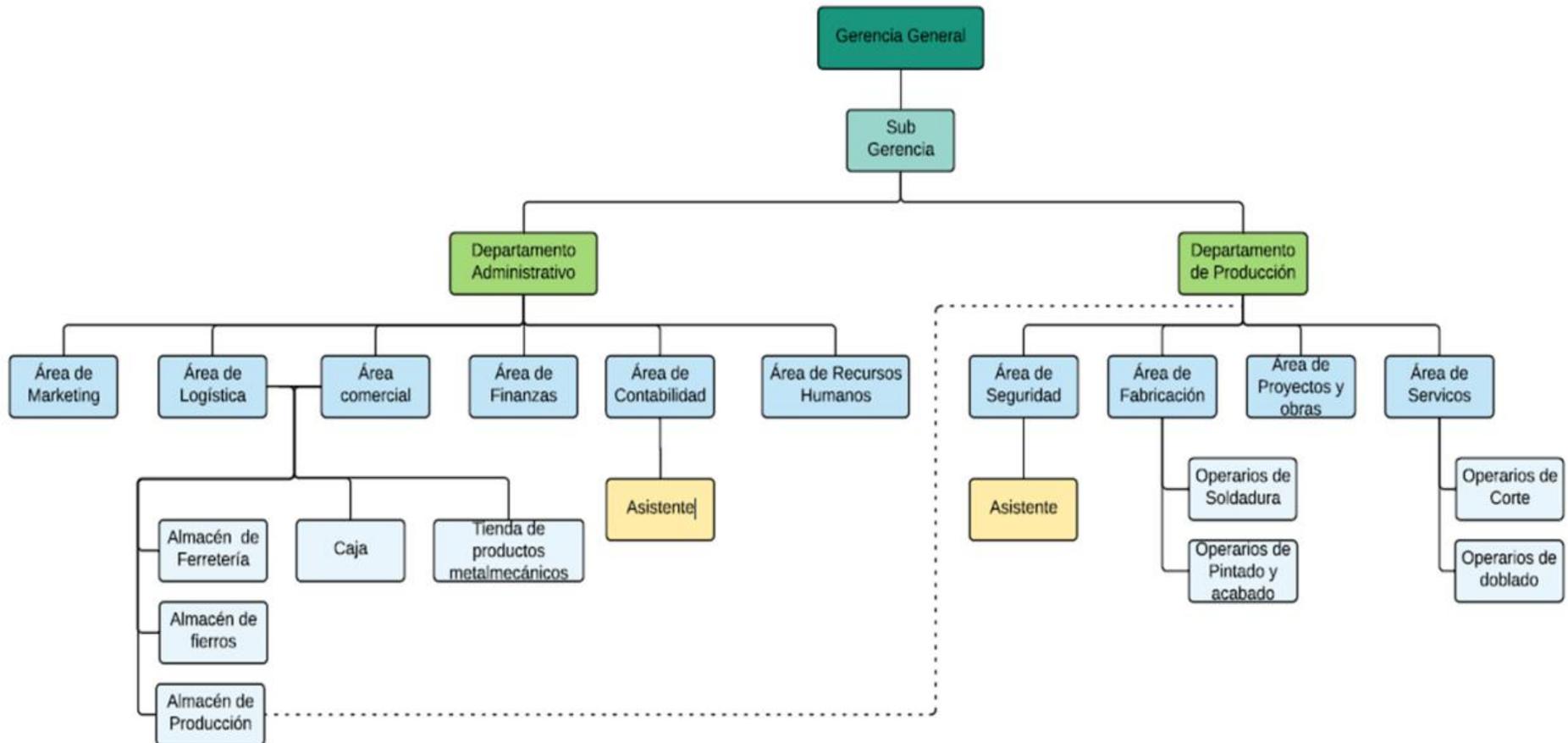


Figura 4. Organigrama de la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho

Fuente: La empresa

Ser una Empresa prestigiosa dentro de tres años, con una avanzada tecnología a base de esfuerzo, dedicación y capacidad técnica de sus profesionales. Con el fin de convertirnos en una Empresa líder y honorable dentro de la Industria Metalmeccánica y Construcción, trabajando arduamente para el Estado y clientes externos inmersos en la Industria Metalmeccánica. Diferenciándonos en brindar una mejor calidad, seguridad y entrega del producto en un tiempo establecido ostentada de puntualidad, responsabilidad y honestidad.

c) Visión.

Somos una Empresa confiable y distinguida que provee soluciones integrales con el propósito de ser reconocida a nivel nacional e internacional por la calidad de nuestros servicios, ejecutando proyectos de diseño, fabricación, remodelación y comercialización. Brindando así nuestra diversidad de servicios a usuarios en general con puntualidad, responsabilidad y honestidad

d) Valores.



Fuente: Elaboración Propia

Productos: Los principales productos que fabrican en Industrias Generales e Inversiones Don Lucho son: (Sillas escolares y universitarias, carpetas, techos parabólicos, muebles para oficina, para el hogar y diversas estructuras metálicas). Además, los productos que ofrece son materiales de ferretería, acero inoxidable, fierros y maquinaria para el sector metalmecánico.



Figura 5. Carpeta escolar color negro.

Fuente: Catalogo Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L.



Figura 6. Puerta de acero Inoxidable

Fuente: Catalogo Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L.



Figura 7. Materiales de fierro y acero inoxidable

Fuente: La empresa

Servicios: La empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho, brinda el servicio de corte y doblado de materiales de fierro y acero.



Figura 8. Servicio de corte y doblado.

Fuente: Catalogo Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L.

f) Descripción de Operaciones.

Las operaciones que se realizan en el área de corte y doblado son las siguientes:

- Recepcionar y verificar la orden de trabajo antes de iniciar los cortes y doblados de las láminas metálicas.
- Verificar las medidas indicadas en el plano u orden de trabajo antes de iniciar el trabajo de corte o doblado.
- Verificar que se realice mantenimiento autónomo a la maquinaria de corte y doblado (Lubricación con aceite o grasa) antes de iniciarse el trabajo productivo.
- Explicar a los operarios las especificaciones solicitadas de cada orden de trabajo

- Realizar el coste de la orden de trabajo
- Realizar la orden de corte y doblado
- Entregar el trabajo realizado y realizar la boleta del servicio
- Enviar al cliente a caja con su respectiva boleta de pago
- Pagar en la caja

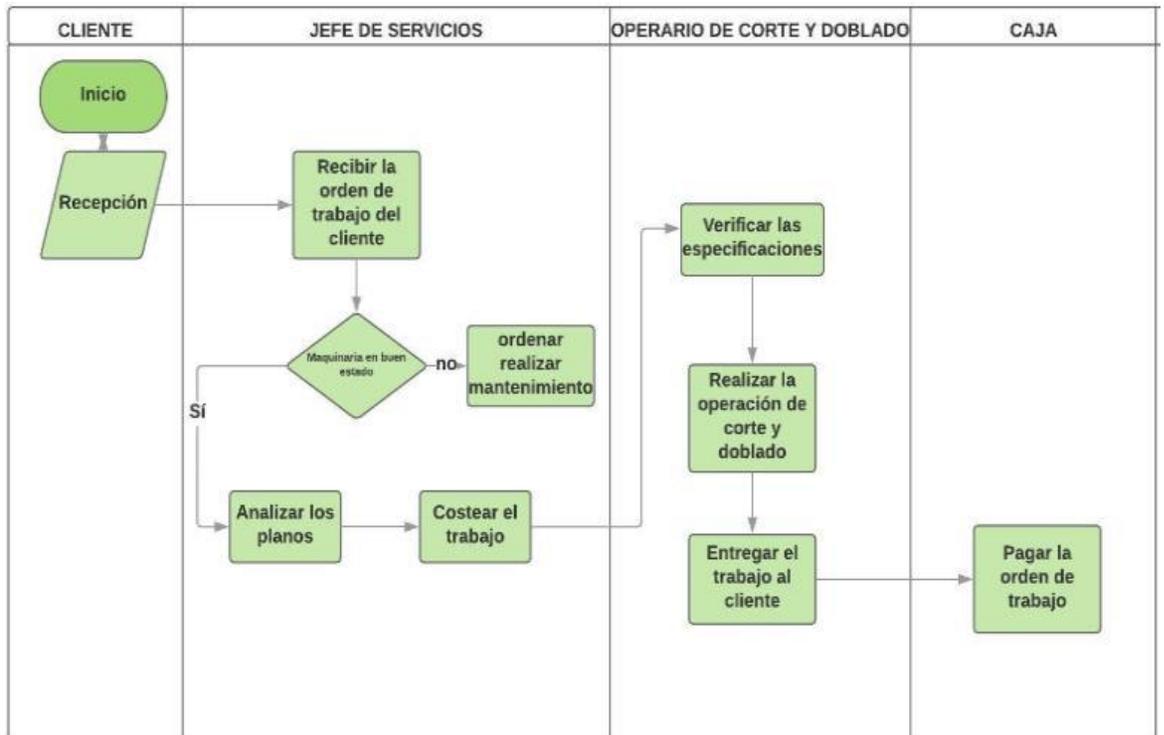


Figura 9. Diagrama de flujo del servicio de corte y doblado

Fuente: Elaboración propia

Las operaciones que se realizan en el área de ventas de la empresa son las siguientes:

- Recepcionar el pedido del cliente
- Verificar el tipo y cantidad del pedido en Kardex de la empresa, en el caso que no se cuente con la cantidad suficiente se debe de comunicar con otro almacén para completar la cantidad requerida por el cliente.

- Entregar la boleta almacén para su posterior empaque y entrega del producto al cliente.
- El encargado de almacén debe recibir la boleta de venta, empaquetar, sellar la boleta y entregar el producto al cliente.

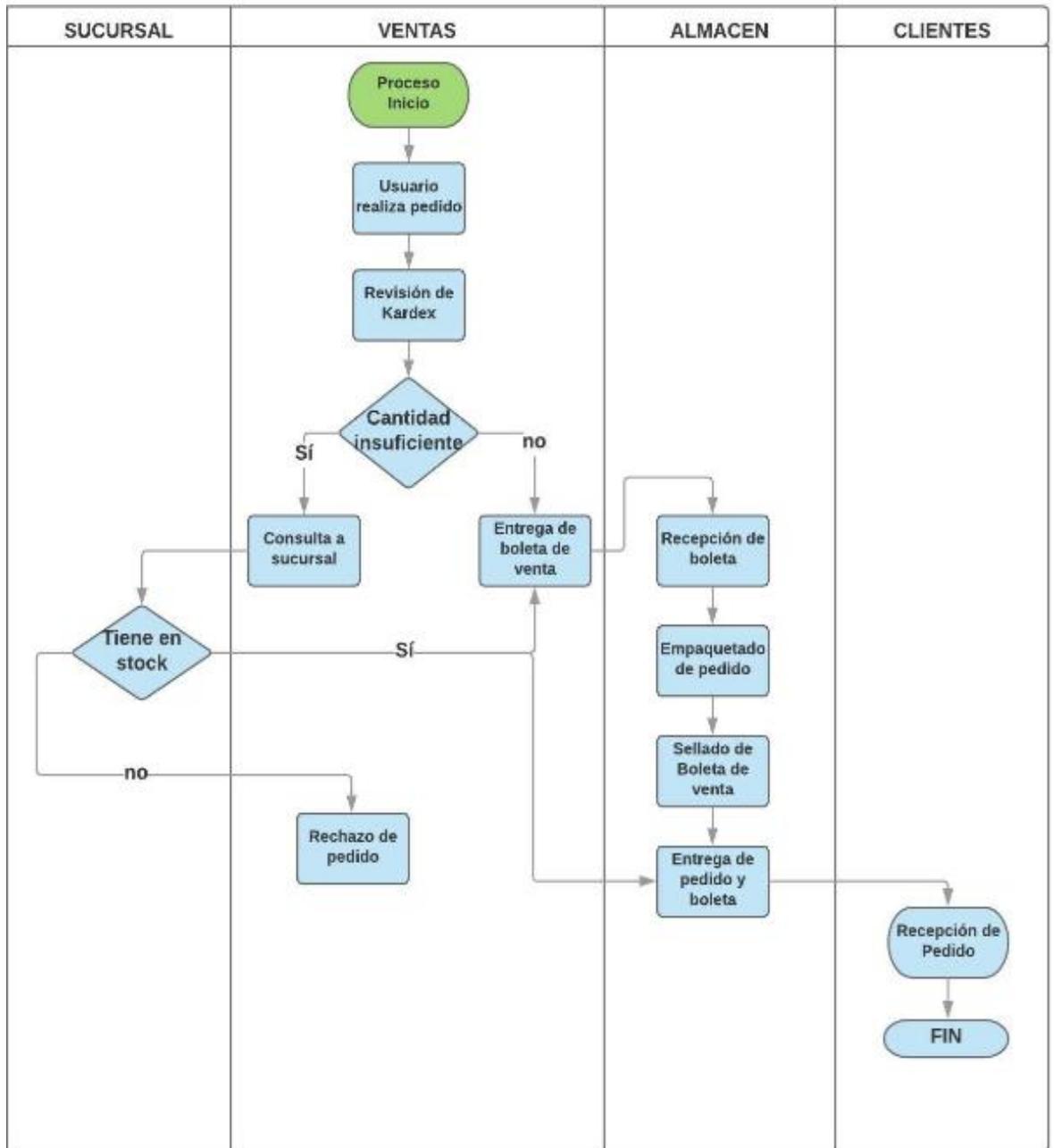


Figura 10. Diagrama de flujo del servicio de venta

Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°: 1			Hoja N°: 1			Operario/material/equipo			
Objetivo:			RESUMEN						
ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SILLAS			Actividad	Actal	Prop	Econ			
Acctividad:			Operación	9					
Fabricación de silla			Transporte	5					
Método: Actual/Propuesto			Espera	7					
Lugar: Planta Industrias Don Lucho			Inspección	2					
Operarios:			Almacena	2					
Compuesto por: S.V.Q. & Y.P.D.			Distancia						
Fecha: 26/03/10			Tiempo						
Aprobado por:			Costo						
Fecha:			Mano de obra						
			Materiales						
			Total						
DESCRIPCIÓN	d (m)	t (m)	○	⇒	D	□	▽	Observaciones	
Transporte y almacenamiento de MP			●	—	●		●	Almacenamiento desordenado	
Trasladar MP al área de producción				●	●			Falta de control de inventarios e indicadores	
Cortar material			●	—	●			Demora por mantenimiento	
Trasladar Material al área de doblado				●				Traslado de forma manual, sin máquinas	
Doblar fierros (patas y espaldar de silla)			●	—					
Trasladar patas y espaldar al área de soldadura				●					
Armar y soldar estructura de silla			●	—	●		●	Reprocesos por falta de experiencia	
Trasladar estructura de sillas al área de Pintura				●					
Decapado de estructura de sillas			●	—					
Pintado de estructura			●	—	●			Demora debido a maquinas antiguas	
Trasladar estructura de sillas al área enzamble				●					
Enzambler estructura con melamine			●	—	●		●	Demora por falta de materiales	
Almacenar sillas para empaque							●		
Empacar sillas			●	—					
Entregar producto Terminado			●	—	●			Falta de planificación de PT y estudio del tiempo	

Figura 11. Diagrama de análisis de procesos de fabricación de sillas

Fuente: Elaboración Propia

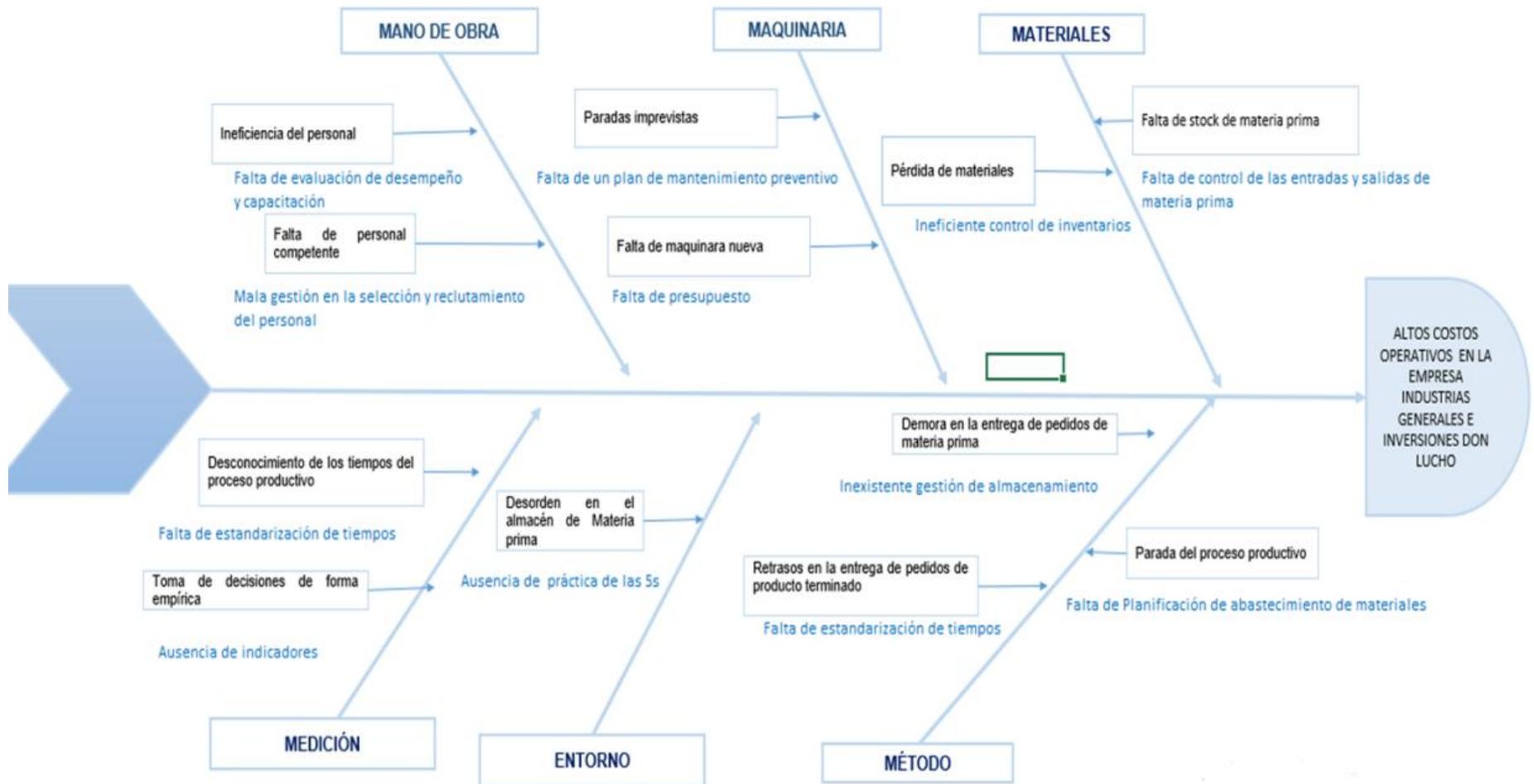


Figura 12. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

➤ Cizalla Hidráulica



Marca	Modelo	Año
ACCURL	RPG 3112	2018

Figura 13. Cizalla Hidráulica

Fuente: La empresa

➤ Plegadora Hidráulica



Marca	Modelo	Año
ACCURL	MD320	2018

Figura 14. Plegadora Hidráulica

Fuente: La empresa

➤ Plegadora mecánica de dados



Marca	Modelo	Año
VOLCAN	Kd-298	2000

Figura 15. Plegadora mecánica de dados

Fuente: La empresa

➤ Dobladora mecánica



Marca	Modelo	Año
Buch maquinaria	DCMC-100	1999

Figura 16. Dobladora mecánica

Fuente: La empresa

➤ Torno paralelo tipo revolver



Marca	Modelo	Año
LACFER	C-R-1-215	2002

Figura 17. Torno paralelo tipo revolver

Fuente: La empresa

➤ Máquina de soldar trifásica



Marca	Modelo	Año
INDURA	AMIGO 323	2013

Figura 18. Soldadora de punto

Fuente: La empresa

➤ Tronzadora mecánica



Marca	Modelo	Año
DeWalt	D28700	2006

Figura 19. Tronzadora mecánica

Fuente: La empresa

➤ Dobladora de tubos manual.



Marca	Modelo	Año
HECHIZA	HECHIZA	2000

Figura 20. Roladora mecánica

Fuente: La empresa

➤ Cabina de pintura



Marca	Modelo	Año
MECAHOR	40000 M-4P	2000

Figura 21. Cabina de pintura y Horno

Fuente: La empresa

❖ Equipo de oxicorte



Marca	Modelo	Año
VICTOR	CUTSKILL	2009

Figura 22. Equipo de oxicorte

Fuente: La empresa

❖ Taladro de banco



Marca	Modelo	Año
TRUPER	TAPI-8	2000

Figura 23. Taladro de banco

Fuente: La empresa

❖ Esmeril de banco



Marca	Modelo	Año
MAKITA	GB601	2010

Figura 24. Esmeril de banco

Fuente: La empresa

❖ Máquina de soldar monofásica



Marca	Modelo	Año
AMIGO	AMIGO 251	2014

Figura 25. Equipo de Soldadura

Fuente: La empresa

h) Principales competidores.

Tabla 2

Principales competidores de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho

COMPETIDORES	LOGO DE EMPRESA
Stelmark S.A.	
Amseq S.A.	
Comercial RC S.A.C.	

Fuente: La empresa

Tabla 3
Principales proveedores de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho

PROVEEDORES	LOGO DE EMPRESA
Herramientas y accesorios S.A.C	
Industrias nacionales de metales S.A.C	
Poli metales S.A.	
Huemura S.A.	
Tubos y perfiles metálicos S.A.	
Anypsa Corporation S.A.	
Inca tubos S.A.	
Comercial del acero S.A.	
Tadi S.A.	
Imelsa Internacional S.A.	
Jahesa S.A.	
Precor S.A.	

JN aceros E.I.R.L.



Corporación peruana de productos



químicos S.A.

Aceros y Techos S.A.



Corporación aceros Arequipa S.A.



Fuente: La empresa

j) Principales clientes.

Tabla 4

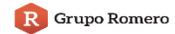
Principales Clientes de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho

CLIENTES	LOGO DE EMPRESA
Grupo lives S.A.	
Universidad Nacional de Trujillo	
Universidad Alas Peruanas	
Universidad Privada Antenor Orrego	
Universidad Privada Leonardo da Vinci	
Seguro Social de Salud	
Superintendencia Nacional de Administración	
Tributaria	
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos	

Cibertec Perú S.A.C



Romero Trading S.A.



Casa grande S.A.A.



Thermo bus S.A.C.



Cipsur E.I.R.L.



Fabricaciones metálicas y servicios RG S.A.C



Municipalidad Distrital de Chicama



Municipalidad Distrital de La Esperanza



Municipalidad Provincial de Trujillo



Municipalidad Provincial de Virú



Minera Cooper Caver S.A.C.



Clínica San Pablo



Fuente: La empresa

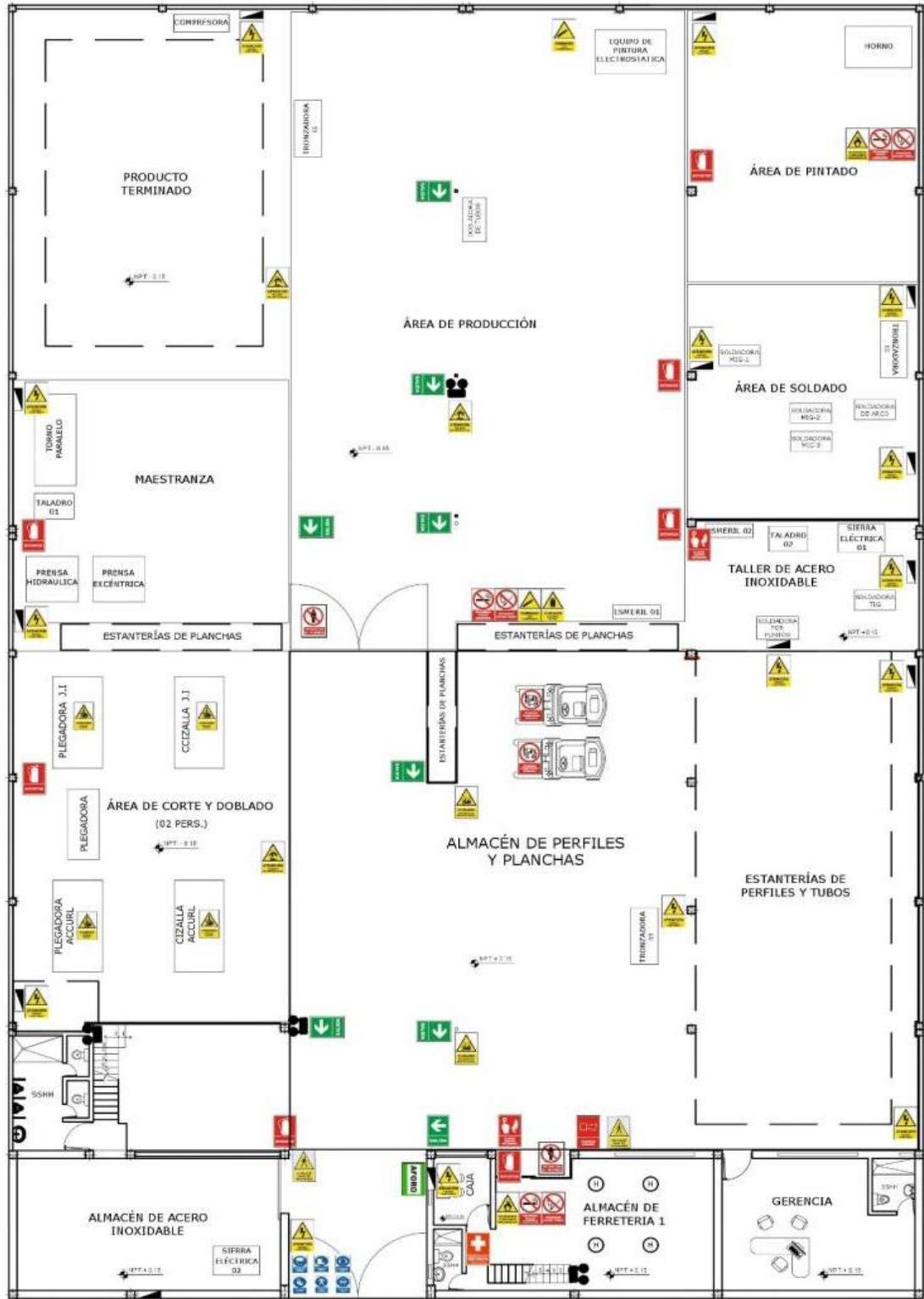


Figura 26. Distribución de planta de Industrias Generales e Inversiones Don Lucho

Fuente: La empresa

2.4.2. Diagnóstico del área o proceso objetivo de estudio.

- *Almacén.*

Esta área presenta problemas como: Falta de orden y limpieza, ineficiente control de inventarios de materia prima, carencia de un plan de requerimientos de materiales; estos a su vez generan: Obsolescencia de insumos, demora en la entrega de pedidos de materia prima, faltantes o ruptura de stock y aglomeración de insumos que no serán utilizados en producción, es decir pertenecen a otro rubro.

En las (figura 27) y (figura 28) se podrá observar la situación en la que se encuentra dicho almacén:



Figura 27. Situación actual de almacén de materia prima

Fuente: La empresa



Figura 28. Insumos obsoletos

Fuente: La empresa

- **Producción.**

Con respecto al área de producción, se presenta los siguientes problemas: No se cuenta con un plan de producción, no se conoce el tiempo estándar para cada proceso, hay ausencia de indicadores de producción como productividad, eficiencia de los equipos (OEE).

Con respecto a la maquinaria y equipos, no se cuenta con plan de mantenimiento ya sea correcto o preventivo, hay carencia de maquinaria nueva.

Debido a estos problemas hay demanda insatisfecha y paradas en el proceso de producción.

Tabla 5
Causas Raíces de los altos costos operativos en la empresa

ITEM	CAUSA RAÍZ
CR1	Ineficiente control de inventarios
CR2	Falta de un plan de mantenimiento preventivo
CR3	Falta de presupuesto para compra de maquinaria nueva
CR4	Mala gestión en la selección y reclutamiento del personal
CR5	Falta de estandarización de tiempos
CR6	Falta de orden y limpieza
CR7	Ausencia de indicadores
CR8	Falta de Planificación de la producción
CR9	Falta de Planificación de abastecimiento de materiales

Fuente: Elaboración propia

Estas causas raíces se desprenden a partir de que en la empresa hay constantes paradas de producción, por ruptura de stock y demora en la entrega de insumos.

La empresa cuenta con un almacén de materia prima para el área de producción, sin embargo, este carece de orden y limpieza, también no se registra y se lleva el control de los inventarios, generando insumos obsoletos en dicho almacén.

La empresa no planifica la producción porque no cuenta con tiempos estandarizado y no cuenta con indicadores.

2.5. Identificación del problema e Indicadores actuales

2.5.1. Priorización de causas raíces.

Después de identificar las causas raíces que influyen en el área de producción, se realizó una encuesta a todos los colaboradores de la empresa, (Ver anexo N°1). Con la finalidad de aplicar la priorización de acuerdo con el nivel de influencia de la problemática de estudio. Esto se logró con la aplicación de un Diagrama Pareto.

Tabla 6
Priorización de causas raíces

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA	%	%
		PRIORIZACION		ACUMULADO
CR9	Falta de Planificación de abastecimiento de materiales	64	16%	16%
CR1	Ineficiente control de inventarios	63	15%	31%
CR5	Falta de estandarización de tiempos	62	15%	46%
CR8	Falta de planificación de la producción	60	15%	61%
CR6	Falta de orden y limpieza	60	15%	76%
CR7	Ausencia de indicadores	25	6%	82%
CR4	Mala gestión en la selección y reclutamiento del personal	25	6%	88%
CR2	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	24	6%	94%
CR3	Falta de presupuesto para compra de maquinaria nueva	24	6%	100%
TOTAL		407		

Fuente: Elaboración propia

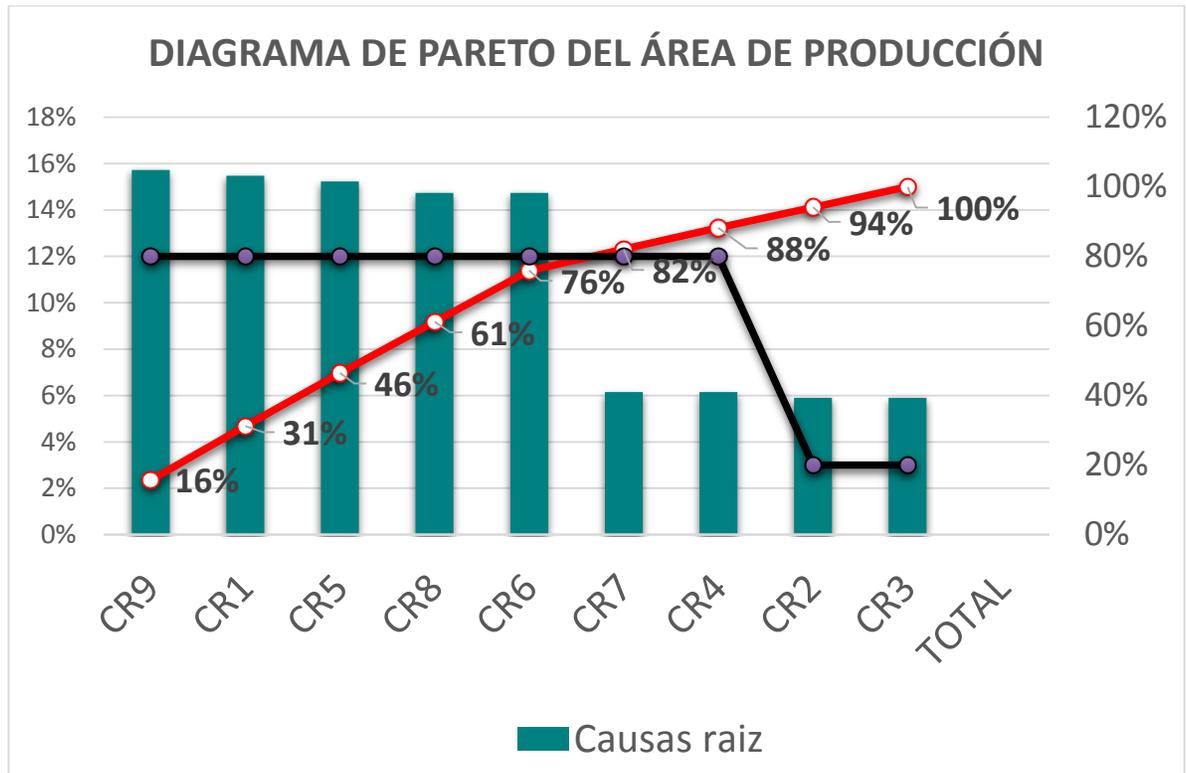


Figura 29. Diagrama de Pareto de las causas raíces del área de producción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7
Matriz de indicadores

CRi	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	VALOR ACTUAL	VALOR META	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR9	Falta de Planificación de abastecimiento de materiales	% de materiales no pertenecientes al rubro	$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales no pertenecientes al rubro}}{\text{Total de materiales existentes}} \times 100$	En el almacén hay materiales que no serán utilizados en el área de producción.	41%	5%	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)
CR1	Ineficiente control de inventarios	% de insumos obsoletos	$\frac{N^{\circ} \text{ de insumos obsoletos}}{\text{Total de insumos}} \times 100$	Se encontró insumos obsoletos (vencidos, oxidados, rotos)	49%	10%	5S/KARDEX / CLASIFICACIÓN ABC / LAYOUT/5S
CR5	Falta de estandarización de tiempos	% del número de estaciones que cuentan con estudios de tiempos	$\frac{N^{\circ} \text{ de estaciones que cuentan con estudio de tiempos}}{\text{Total de estaciones}} \times 100$	Todas las áreas de la empresa no cuentan con tiempos estandarizados	0%	95%	ESTUDIO DE TIEMPOS
CR8	Falta de planificación de la producción	% de demanda insatisfecha	$\left(1 - \frac{\text{Producción}}{\text{Demanda total}}\right) \times 100$	No se planifica la producción, por lo tanto, se desconoce el tipo de materiales e insumos a comprar.	14%	5%	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)
CR6	Falta de orden y limpieza	Nivel de cumplimiento de las 5'S	$\frac{\text{Cumplimiento de items}}{\text{Total de items}} \times 100$	El almacén de insumos de producción se encuentra desordenado, ocasionando obsolescencia y demora en la entrega de pedidos	6%	100%	5'S

Fuente: Elaboración propia

2.6. Estimación de pérdidas

a) **CR9: Falta de Planificación de Abastecimiento de materiales.**

En el almacén se encontró materiales que no iban a ser utilizados en producción, pertenecientes a otro rubro como son pinturas de pared y tubos PVC. Esto se da porque no cuentan con un Plan de requerimiento de materiales (MRP). Dicho monto asciende a S/.6 588.5 soles. (Ver anexo N°2)

Propuesta de Mejora. Para evitar tener material que no se utiliza en almacén, se aplicará el plan de requerimiento de materiales MRP, con el objetivo de pedir a los proveedores solo los materiales necesarios para la producción.

b) **CR1: Ineficiente control de Inventarios.**

En el almacén de producción de la empresa, se encontró insumos obsoletos, como los que se muestran en el (Ver anexo N°3), esto se da por un ineficiente control de inventarios. Se procedió a calcular el monto al que ascendía esta causa, el cual es S/. 27 335.80 soles. (Ver anexo N°3)

Propuesta de Mejora: Se realizará el registro de los inventarios en Kardex para que se pueda tener un control de lo que se tiene almacenado y así evitar tener materiales defectuosos (Vencidos, oxidados, rotos, etc.). Se utilizará el método ABC para el almacenamiento adecuado de los materiales.

c) **CR5. Falta de estandarización de tiempos.**

Tabla 8

Estaciones de trabajo que no cuentan con estudios de tiempos

ESTACIONES DE TRABAJO	¿Cuenta con estudio de tiempos?	
	SI	NO
Almacén		X
Corte		X
Doblado		X
Soldado		X
Pintado		X
Armado		X
Empaque		X
Total	0	8

Fuente: Elaboración propia

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de estaciones que cuentan con estudio de tiempos}}{\text{Total de estaciones}} \times 100 = \left(\frac{0}{8}\right) = 0\%$$

Tabla 9

Costo de demanda insatisfecha por falta de estandarización de tiempos.

MESES (2018)	DEMANDA	DEMANDA ENTREGADA	COSTO DEMANDA INSATISFECHA
ENERO	150	130	S/ 1 000.00
FEBRERO	200	190	S/ 500.00
MARZO	1 500	1 300	S/ 10 000.00
ABRIL	250	200	S/ 2 500.00
MAYO	505	500	S/ 250.00
JUNIO	1 800	1 780	S/ 1 000.00
JULIO	100	90	S/ 500.00
AGOSTO	300	250	S/ 2 500.00
SETIEMBRE	500	390	S/ 5 500.00
OCTUBRE	80	70	S/ 500.00
TOTAL	5 385	4 900	S/ 24 250.00

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora: Se realizará un estudio de tiempos por estación de trabajo y se calculará el tiempo estándar para poder planificar la producción de la empresa.

d) CR8: Falta de planificación de la producción.

Tabla 10

Costo de demanda insatisfecha por falta de planificación de la producción

MESES (2018)	PRODUCCIÓN	DEMANDA DE SILLAS ESCOLARES	COSTO DEMANDA INSATISFECHA
ENERO	150	160	S/ 500.00
FEBRERO	200	210	S/ 500.00
MARZO	80	100	S/ 1 000.00
ABRIL	180	200	S/ 1 000.00
MAYO	200	210	S/ 500.00
JUNIO	100	150	S/ 2 500.00
JULIO	100	180	S/ 4 000.00
AGOSTO	200	210	S/ 500.00
SETIEMBRE	180	200	S/ 1 000.00
OCTUBRE	80	100	S/ 1 000.00
NOVIEMBRE	100	120	S/ 1 000.00
DICIEMBRE	90	100	S/ 500
TOTAL	1660	1940	S/ 14 000.00

Fuente: Elaboración propia

$$1 - \frac{\text{Producción}}{\text{Demanda}} \times 100$$

$$\left(1 - \frac{1\,660}{1\,940}\right) = 14.43\%$$

Propuesta de mejora: Se realizará un Plan de requerimiento de materiales MRP de los productos más representativos que fabrica la empresa para saber cuánto y cuando se va a producir y cuáles son los recursos disponibles con los que se cuenta. Es decir, se planificará las necesidades de materiales para la producción, la lista de materiales basándonos en las ventas y demanda. Con esto se busca incrementar la productividad,

satisfacer las necesidades de los clientes e incrementar la rapidez de entrega y evitar los retrasos en las órdenes de entrega.

e) CR6: Falta de orden y limpieza.

Para cuantificar esta causa raíz se realizó una lista de comprobación (Ver anexo N°4), con el objetivo de determinar el nivel de cumplimiento de la metodología de las 5'S, se consideró los siguientes parámetros: Crítico <50%, Regular >50%, Bien >70% y Excelente >90%. Después de realizar el check list se obtuvo como resultado un 6% lo que indica que el almacén está en un estado crítico.

Evaluación 5'S	Clasificar	Ordenar	Limpiar	Estandarización	Disciplina	Promedio de "s"
Evaluación	14%	0%	14%	0%	0%	6%

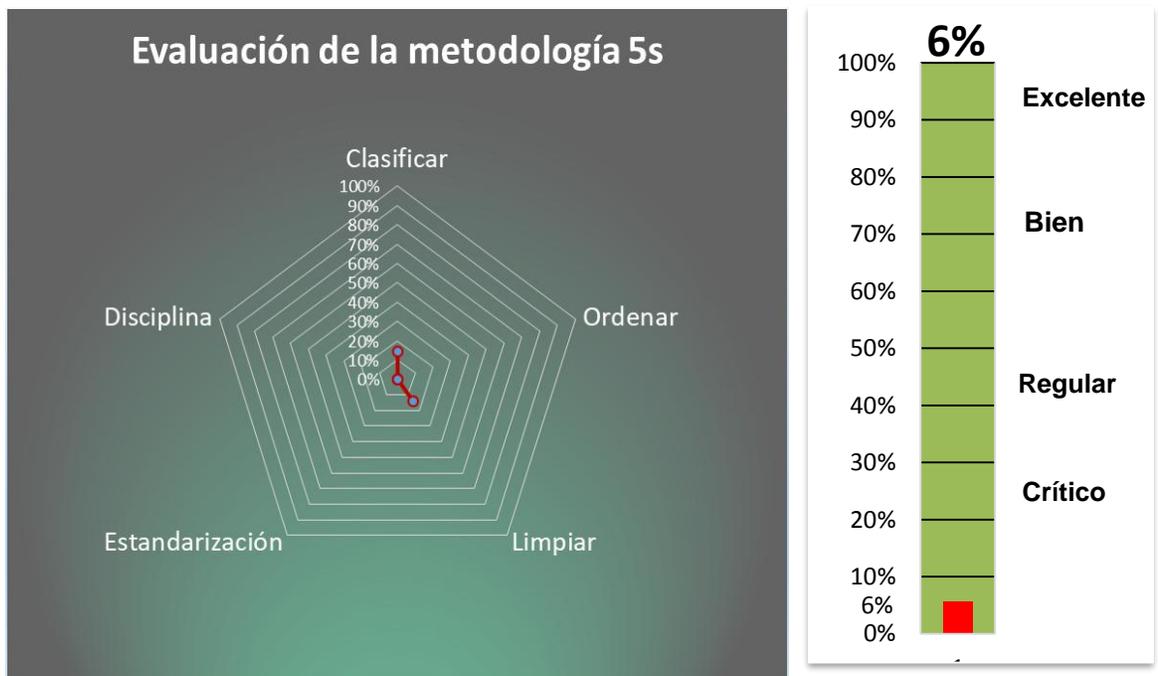


Figura 30. Nivel de cumplimiento de 5s

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura N° 30 se puede observar que hay un avance de 14% en cuanto a Clasificación y limpieza, mientras que el nivel de cumplimiento es 0% para orden, estandarización y limpieza.

Por lo tanto, el almacén de materia prima se encuentra en un estado crítico, obteniéndose como resultado un nivel de cumplimiento de 5’S de **6%**.

Propuesta de mejora: Se propone desarrollar y aplicar la metodología 5’S

Todas las causas antes mencionadas se muestran en la Figura N° 31 con el respectivo costo.

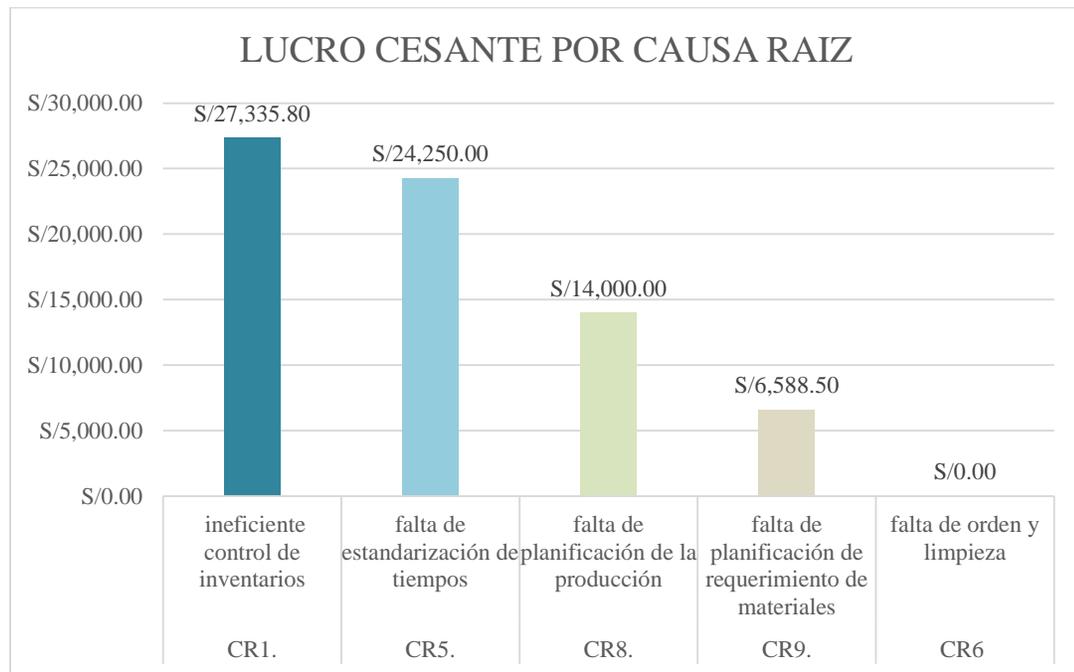


Figura 31. Lucro cesante por causas raíces

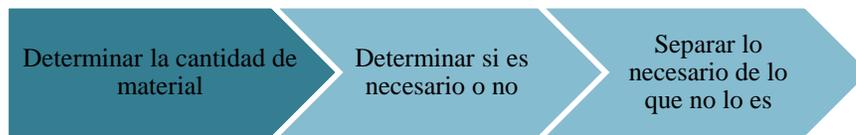
Fuente: Elaboración propia

2.7.1. Ineficiente control de inventarios.

- **Implementar la Herramienta 5’S.**

Para implementar esta herramienta se propone seguir los siguientes pasos y utilizar los siguientes formatos.

Seiri (Clasificación y descarte).



Primero se debe determinar la cantidad de material presente en el almacén de materia prima, se propone utilizar el siguiente formato, en el cual se podrá registrar el tipo de material, la cantidad y la condición en la que se encuentra.

Empresa:	INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO S.R.L.			
Área:				
Responsable:				
Cargo:				



N°	Artículo / Insumo / otros	Unidad	Cantidad	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Figura 32.Formato de inventario 5s

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, se propone utilizar tarjetas rojas. El formato cuenta con campos como la clasificación, la cantidad, el nombre del artículo, la acción tomada y la disposición final del material o insumo.

Por último, se separará lo necesario de lo que no lo es, con ayuda de la información de las tarjetas rojas.

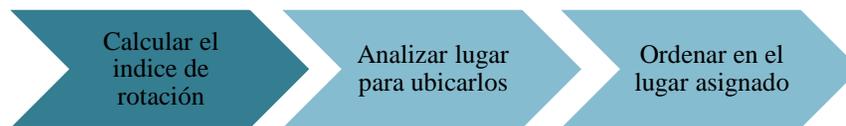
No. _____	
TARJETA ROJA 5'S	
Responsable _____	
Área _____	
Descripción de artículo _____	
CATEGORIA	
<input type="checkbox"/> Máquina / Equipo	<input type="checkbox"/> Material gastable
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Insumos
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes eléctricas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros
Otros/ Comentario _____	
RAZON DE TARJETA	
<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Desconocido
<input type="checkbox"/> Obsoleto	<input type="checkbox"/> Otros
Otros _____	
ACCION REQUERIDA	
<input type="checkbox"/> Eliminar	<input type="checkbox"/> Reubicar
<input type="checkbox"/> Reciclar	
Otros _____	
Fecha ____/____/____	

Figura 33.Formato de Tarjeta Roja 5s

Fuente: Elaboración propia

Consiste en organizar los materiales clasificados anteriormente, se debe situar en orden, de tal forma que sean fácilmente accesibles para su uso, bajo el eslogan de “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

Para lograrlo se propone utilizar los siguientes pasos.



Para el almacén de producción se propone la siguiente distribución física, en la cual los insumos con mayor índice de rotación tendrán más fácil acceso.



Figura 34. Mapa de distribución 5s

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de esta “s” es implantar una metodología de limpieza que evite que el área de trabajo se ensucie, eliminar el polvo y suciedad. Seiso no implica únicamente mantener una estética agradable, sino que, implica mantener un pensamiento superior a limpiar; identificando las fuentes de suciedad, eliminarlo de raíz y evitar que vuelvan a suceder.

Para implantar el hábito de limpieza se deberá hacer una campaña o jornada de limpieza liderada por la dirección y todos sus colaboradores, en esta jornada, en el almacén, se deberán limpiar los pasillos, armarios, estantes, etc. Asimismo, se debe planificar el mantenimiento de limpieza asignando una tarea a cada colaborador además de orientarlo sobre el empleo y uso de estos elementos.

El encargado de almacén será el responsable de mantener el orden y limpieza del área, retirando el polvo, aceite, grasas, oxido, pintura derramada, suciedad de las grietas de las paredes, cajones, ventanas y otras materias extrañas de los armarios o paredes del almacén. No se debe dejar ninguna área sin limpiar y en caso hay áreas de difícil acceso se deberán registrar para que posteriormente se eliminen con acciones kaizen (mejora continua). Cabe aclarar que se deberá implementar las actividades de limpieza como rutina diaria y así evitar que se vuelva a ensuciar.

Finalmente, se debe llevar un registro de los formatos de las tarjetas amarillas para identificar las posibles fuentes de suciedad y contaminación en el lugar de trabajo.

No. _____



TARJETA AMARILLA 5'S

Responsable _____

Área _____

Descripción de artículo _____

CATEGORIA

<input type="checkbox"/> Agua	<input type="checkbox"/> Materia - Producto
<input type="checkbox"/> Aire	<input type="checkbox"/> Cond. Instalaciones
<input type="checkbox"/> Aceite	<input type="checkbox"/> Acción del personal
<input type="checkbox"/> Polvo	<input type="checkbox"/> Químicos

Otros/ Comentario _____

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

SOLUCIONES

ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA

SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA

Fecha ____/____/____

Figura 35. Formato de tarjeta amarilla 5s

Fuente: Elaboración propia.

Seiketsu (Estandarizar).

Seguir los siguientes pasos



Para llevar el control de tarjetas rojas se propone utilizar el siguiente formato, en este se registrará la información de la tarjeta y además permitirá registrar si se cumplió o no con lo planificado.

Control de Tarjetas Rojas								
Empresa:	INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO S.R.L.							
Área:								
Responsable:								
Cargo:								
								
No.	Fecha	Descripción	Categoría	Razón	Fecha decisión	Destino Final	Responsable	¿Se cumplió o no?

Figura 36. Formato de tarjeta roja 5s

Fuente: Elaboración propia

Para obtener un registro de las actividades se propone utilizar el siguiente formato, con el fin de llevar un control y conocer la adaptación de los colaboradores con la implementación de las S.

FORMATO DE CONFORMIDAD DE LIMPIEZA



Encargado: _____

Área: _____

Fecha: ____/____/____

Turno: _____

Hora: _____

ACTIVIDAD	CUMPLE	
	SI	NO
Materiales en lugar asignado		
Piso limpio y sin basura		
Tránsito adecuado		

Figura 37.Formato de conformidad de limpieza

Fuente: Elaboración propia

Para verificar el cumplimiento de las S implementadas, se asignará tareas a los colaboradores utilizando el siguiente formato.

ROL DE INSPECCIONES DE LIMPIEZA



Encargado: _____

Área: _____

Nombre del colaborador	Zona a supervisar	Días de supervisión	Hora de supervisión

Figura 38.Formato de inspección de limpieza

Fuente: Elaboración propia

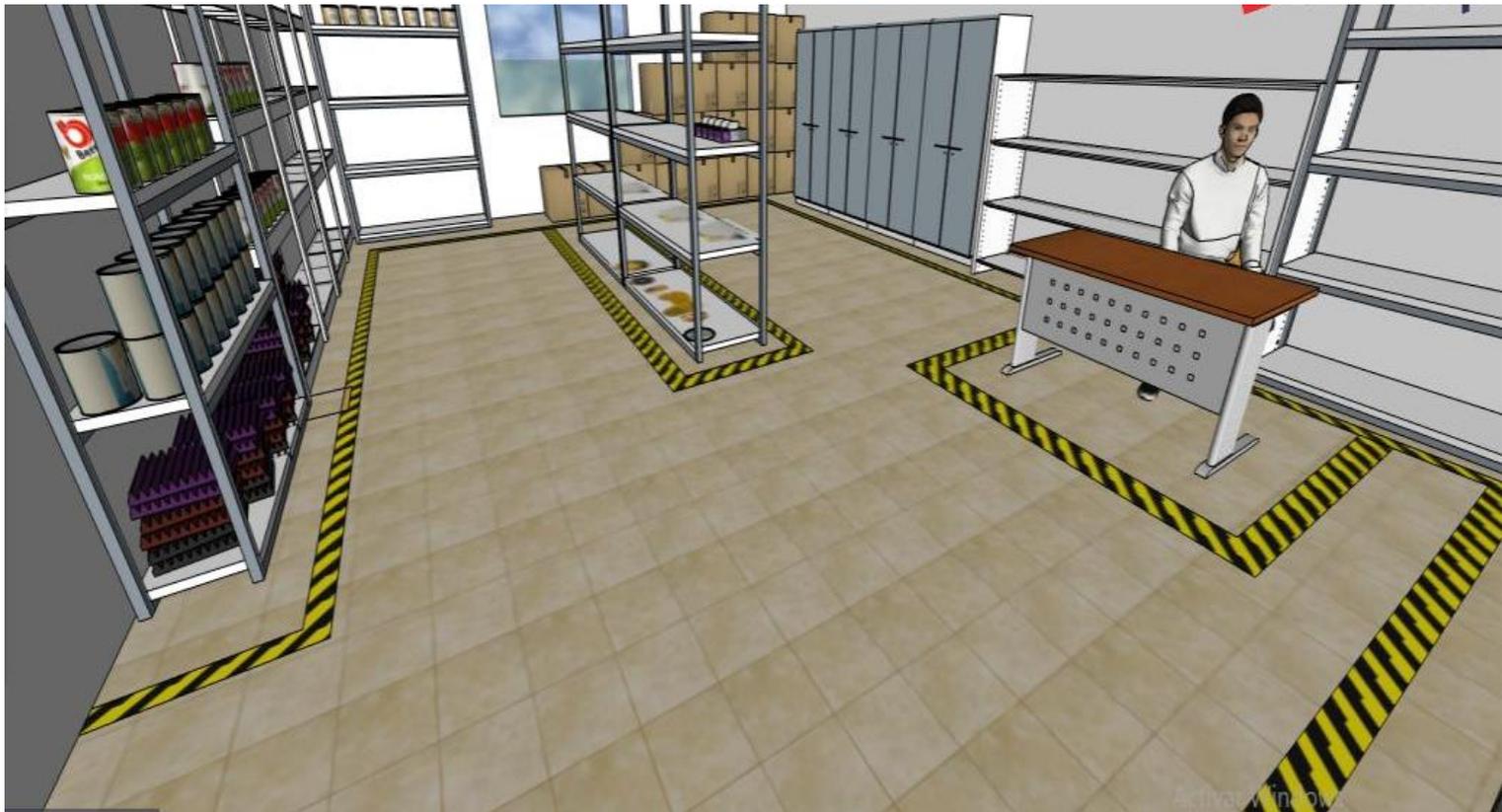
Shitsuki (Disciplina).

El objetivo de esta “s” es crear un hábito en los colaboradores y la organización basado en las 4 “s” anteriores. Es decir, la disciplina de respetar y usar correctamente los procedimientos, estándares y controles desarrollados con anterioridad, ya que sin shitsuki el trabajo que se ha venido avanzando se deteriorará.

La forma de lograr implantar shitsuki es la autodisciplina de los encargados del área de almacén, tanto el trabajador como la empresa juegan un rol muy importante, por lo que deberán trabajar de la mano hacia una visión compartida. Motivo por el cual, la organización deberá dedicar tiempo, compromiso, suministrar recursos y educar mediante el entrenamiento la cultura de las 5s. Asimismo, se deberá crear un equipo promotor o líder que capacite, promueva y vele por implantar esta cultura en dicho almacén. Todo esto generará un ambiente de trabajo más seguro y agradable para el colaborador y del cuidado de los recursos de la empresa.

- *Layout para el almacén de producción.*

Se propone el siguiente layout, con el objetivo de disminuir el tiempo para la búsqueda de insumos, ya que los que tienen mayor índice de rotación están cerca la entrada. Esta herramienta será complementada con el ABC.



*Figura 39.*Layout del almacén de producción

Fuente: Elaboración propia

Este es un Kardex, propiamente dicho, que servirá para llevar el control de las existencias de manera mensual y anual. En este Excel se registran las entradas, consumo y salidas de insumos para el departamento de producción de la empresa.

Control de existencias de la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L						
Mes	Tipo de Transacción	Cantidad	Saldo Inicial	Ingresos	Salidas	Saldo Final
Enero	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Febrero	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Marzo	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Abril	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Mayo	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Junio	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Julio	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Agosto	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Septiembre	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Octubre	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Noviembre	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					
Diciembre	Saldo inicial					
	Ingresos					
	consumo					

Figura 41. Kardex para control de existencias

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación ABC.**

Para aplicar esta herramienta de ingeniería se tuvo que medir el consumo promedio mensual de insumos o materiales que más utiliza la empresa en la elaboración de sus pedidos. Esta lista debe ser enumerada de mayor consumo a menor consumo, con el objetivo de conocer los materiales más usados, para que nunca falten en almacén y para clasificarlos en lugares estratégicos en el almacén.

Tabla 11
Lista de consumo promedio mensual de materiales

Ítem	Descripción	U.M	Consumo promedio mensual	Consumo Acumulado	% Consumo Acumulado	Clase	%
1	Disco de corte 4 1/2" 3M Dorado	Unid.	109	109	11.1%		
2	Perno punta broca 3/4" x 2.5	Unid.	67	176	18.0%		
3	Tuercas zinc 3/8	Unid.	64	240	24.5%		
4	Anypsa thinner acrílico	Gl. x1	58	298	30.4%		
5	Pernos cincados 2 1/2 x 3/8	Unid.	54	352	35.9%		
6	Guantes quirúrgicos	Par	52	404	41.2%		
7	Dewalt disco de corte 4 1/2" x 1/16"	Unid.	51	455	46.4%		
8	Tuerca cincados 2 1/2 x 3/8	Unid.	50	505	51.5%		
9	Dewalt disco de corte 4 1/2" x 3/64"	Unid.	25	530	54.1%		
10	Soldadura punto azul de 1/8"	Kg.	25	555	56.6%		
11	Trapo industrial	Kg.	24	579	59.1%		
12	Tapones redondos 7/8	Unid.	22	601	61.3%	A	78.6%
13	Guante Barreno Amarillo	Par	21	622	63.4%		
14	Tuerca cincados 1/2	Unid.	20	642	65.5%		
15	Tirafones 4 1/2 x 2 1/2	Unid.	20	662	67.5%		
16	Zapato de seguridad nanterre	Par	20	682	69.6%		
17	Mascarilla 3M	Unid.	20	702	71.6%		
18	Lija para fierro Norton #40	Unid.	19	721	73.5%		

19	Guante de Nitrilo tipo Nitron E3816B	Par	17	738	75.3%	
20	Dewalt disco de corte 14"	Unid.	17	755	77.0%	
21	Pernos para panel 5/16	Unid.	16	771	78.6%	
22	Tuercas zinc 5/16	Unid.	16	787	80.3%	
23	Stobol 1/8 x 1 1/2	Unid.	15	802	81.8%	
24	Taponera Truper	Unid.	15	817	83.3%	
25	Lija para fierro Norton #60	Unid.	14	831	84.8%	
26	Lija para fierro abralit #50	Unid.	12	843	86.0%	
27	Anypsa zincromato automotriz X10	Gl. x1	12	855	87.2%	
28	Tornillo wafer 8 x 1/2	Unid.	11	866	88.3%	B 15.9%
29	Tuercas zinc 1/4	Unid.	10	876	89.3%	
30	Perno 1 x 1/4 negro	Unid.	10	886	90.4%	
31	Lija para fierro abralit #80	Unid.	9	895	91.3%	
32	Lija de agua Asa #120	Unid.	7	902	92.0%	
33	Guante Badana Amarillo	Par	7	909	92.7%	
34	Autoperforante 5/8	Unid.	6	915	93.3%	
35	Tiza caldero	Unid.	6	921	93.9%	
36	Pernos de expansión 4 x 3/8	Unid.	6	927	94.5%	
37	Pintura electrostática	Kg.	5	932	95.1%	
38	Esmalte sintético negro	Gl. x1	4	936	95.5%	
39	Escuadra para panel	Unid.	4	940	95.9%	
40	Lente clásico claro 3M	Unid.	4	944	96.3%	
41	Lija para fierro abralit #120	Unid.	3	947	96.6%	
42	Manga stretch film #18	Unid.	3	950	96.9%	
43	Masilla veloz Flex	Unid.	3	953	97.2%	
44	Dewal disco de desbaste 4 1/2" x 1/4"	Unid.	3	956	97.5%	
45	Pernos cincados 3/8 x 1 1/2	Unid.	3	959	97.8%	
46	Vistony	Unid.	2	961	98.0%	
47	Reducción 2 x 1	Unid.	2	963	98.2%	
48	Cinta masking 3M 18mm	Unid.	2	965	98.4%	C 5.5%
49	Acondicionador para metal	Gl. x1	2	967	98.6%	
50	Aceite	Gl. x1	1	968	98.7%	
51	Cinta aislante 3M	Unid.	1	969	98.8%	

52	Lente transparente pretul	Unid.	1	970	98.9%
53	Luna transparente	Unid.	1	971	99.0%
54	Klinspor disco flap supra	Unid.	1	972	99.1%
55	Lija para fierro abralit #100	Unid.	1	973	99.2%
56	Pernos cincados 5/16 x 2 1/2	Unid.	1	974	99.3%
57	Broca 7/8	Unid.	1	975	99.4%
58	Luna negra #10	Unid.	1	976	99.5%
59	Kamasa disco flap #120	Unid.	1	977	99.6%
60	Faja (banda) RF 3390	Unid.	1	978	99.7%
61	Tubo plástico 1/16	Unid.	1	979	99.8%
62	Liquido radiador vistony	Gl. x1	1	980	99.9%
63	Teckno	Gl. x1	0.5	980.5	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Con la clasificación se puede conocer el porcentaje de productos de clase A, B y C. para no mantener inventarios de productos que no se utilizan frecuentemente y al final estos se vencen y malogran generando pérdidas.

- ***Plan de requerimiento de materiales (MRP).***

CR5: Falta de estandarización de tiempos.

Para desarrollar el estudio de tiempos, se elaboró el formato donde se registra toda la información pertinente al estudio. Niebel (2009) menciona que, en esta forma, se registran los diferentes elementos de la operación en forma horizontal en la parte superior de la hoja, y los ciclos estudiados se introducen verticalmente, renglón por renglón. Las cuatro columnas abajo de cada elemento son: C para calificaciones; LC para el tiempo del cronómetro o las lecturas del cronómetro; TO para el tiempo observado, es decir, la diferencia de tiempo entre lecturas sucesivas del cronómetro, y TN para el tiempo normal. Pag 331.

Se evidenció que cada ciclo tomaba entre cinco y diez minutos, es por ello, que para determinar la cantidad de ciclos a registrar se tomó como referencia el número recomendado de ciclos en el libro de Nivel, como se muestra en la figura 42.

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

Figura 42. Número recomendado de Ciclos de estudio

Fuente: Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo, Niebel.

Además, se debe tener a la mano las tablas Westinghouse, para calificar las habilidades, esfuerzo, condiciones y consistencia del trabajador como del área en el desarrolla sus labores. Asimismo, se debe de contar con la tabla de suplementos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para determinar las holguras constantes y variables ya sea por necesidades personales, fatiga, por trabajar parado, esfuerzo, iluminación, etc.

Estudio de tiempos del área de corte

Tabla 12
Estudio de tiempos del área de corte

Elemento Núm. Y Descripción		1 Colocar varilla en mesa de corte				2 Medir según especificaciones				3 Cortar varilla en tronadora				4				5				6				
Nota	Ciclo	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	
	1	87%		0.44	0.38	87%		0.35	0.30	87%		0.10	0.09													
	2	87%		0.39	0.34	87%		0.29	0.25	87%		0.09	0.08													
	3	87%		0.56	0.49	87%		0.41	0.36	87%		0.10	0.09													
	4	87%		0.47	0.41	87%		0.44	0.38	87%		0.08	0.07													
	5	87%		0.60	0.52	87%		0.53	0.46	87%		0.07	0.06													
	6	87%		1.00	0.87	87%		0.35	0.30	87%		0.11	0.10													
	7	87%		0.55	0.48	87%		0.56	0.49	87%		0.08	0.07													
	8	87%		0.53	0.46	87%		1.00	0.87	87%		0.10	0.09													
	9	87%		1.01	0.88	87%		0.43	0.37	87%		0.11	0.10													
	10	87%		0.46	0.40	87%		0.47	0.41	87%		0.10	0.09													
Resumen																										
TO total		6.01				4.83				0.94																
Calificación																										
TN total		5.23				4.20				0.82																
Núm. de observación		10				10				10																
TN promedio		0.52				0.42				0.08																
% de suplementos		13%				13%				13%																
Tiempo est. Elem.		0.59				0.47				0.09																
Núm. Ocurrencias																										
Tiempo estándar		0.59				0.47				0.09																
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):																						1.16 Minutos				
Elementos extraños					Verificación de Tiempos										Resumen de suplementos											
	TC1	TC2	TO	Descripción	Tiempo terminación					Necesidades personales					5%											
A					Tiempo inicio					Fatiga básica					4%											
B					Tiempo transcurrido					Fatiga variable					4%											
C					TTAS					Especial					-											
D					TTDS					% de suplemento total					13%											
E					Tiempo total					Observaciones:																
F					Tiempo efectivo																					
G					Tiempo inefectivo																					
Verificación de Calificación					Tiempo total registrado																					
Tiempo cinético									Tiempo no contado																	
Tiempo observado				%					% de error de registro																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Westinghouse

Sistema de calificación de habilidades			Sistema de calificación de esfuerzo		
+ 0.15	A1	Superior	+ 0.13	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior	+ 0.12	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Bueno	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Bueno	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.1	E2	Aceptable	- 0.18	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Malo	- 0.12	F1	Malo
- 0.22	F2	Malo	- 0.17	F2	Malo

Sistema de calificación de condiciones			Sistema de calificación de consistencia		
+ 0.06	A	Ideal	+ 0.04	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno	+ 0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo	- 0.04	F	Malo

OPERACIÓN ARMADO			FV
Habilidad	Bueno	C1	+ 0.06
Esfuerzo	Aceptable	E1	- 0.04
Condiciones	Promedio	E	- 0.03
Consistencia	Promedio	D	0.00
TOTAL			87%

Estudio de tiempos del área de doblado

Tabla 13
Estudio de tiempos del área de doblado

Elemento Núm. Y Descripción		1 Colocar patas de silla en dobladora				2 Doblar patas de silla				3 Colocar espaldar de silla en dobladora				4 Doblar espaldar de silla				5				6																			
Nota	Ciclo	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN																
	1	85%		0.43	0.37	85%		1.54	1.31	85%		0.47	0.40	85%		3.02	2.57																								
	2	85%		1.55	1.32	85%		2.09	1.78	85%		0.54	0.46	85%		3.43	2.92																								
	3	85%		0.39	0.33	85%		1.57	1.33	85%		1.00	0.85	85%		4.00	3.40																								
	4	85%		1.00	0.85	85%		2.00	1.70	85%		0.58	0.49	85%		3.38	2.87																								
	5	85%		0.55	0.47	85%		2.15	1.83	85%		0.59	0.50	85%		4.01	3.41																								
	6	85%		2.00	1.70	85%		2.22	1.89	85%		1.02	0.87	85%		3.47	2.95																								
	7	85%		1.20	1.02	85%		1.58	1.34	85%		1.01	0.86	85%		3.54	3.01																								
	8	85%		1.34	1.14	85%		2.13	1.81	85%		1.39	1.18	85%		4.08	3.47																								
	9	85%		1.25	1.06	85%		2.18	1.85	85%		0.56	0.48	85%		4.35	3.7																								
	10	85%		0.58	0.49	85%		2.02	1.72	85%		1.41	1.20	85%		4.04	3.43																								
Resumen																																									
TO total		10.29				19.48				8.57				37.32																											
Calificación																																									
TN total		8.75				16.56				7.28				31.72																											
Núm. de observ.		10				10				10				10																											
TN promedio		0.87				1.66				0.73				3.17																											
% de suplementos		14%				14%				14%				14%																											
Tiempo est. Elem.		1.00				1.89				0.83				3.62																											
Núm. Ocurrencias																																									
Tiempo estándar		1.00				1.89				0.83				3.62																											
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):																																									
Elementos extraños						Verificación de Tiempos										Resumen de suplementos																									
	TC1	TC2	TO	Descripción		Tiempo terminación				Necesidades personales						5%																									
A						Tiempo inicio				Fatiga básica						4%																									
B						Tiempo transcurrido				Fatiga variable						5%																									
C						TTAS				Especial																															
D						TTDS				% de suplemento total						14%																									
E						Tiempo total				Observaciones:																															
F						Tiempo efectivo																																			
G						Tiempo inefectivo																																			
Verificación de Calificación						Tiempo total registrado																																			
Tiempo cinético						%				Tiempo no contado																															
Tiempo observado						%				% de error de registro																															

Fuente: Elaboración propia

Tabla Westinghouse

Sistema de calificación de habilidades			Sistema de calificación de esfuerzo		
+ 0.15	A1	Superior	+ 0.13	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior	+ 0.12	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Bueno	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Bueno	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.1	E2	Aceptable	- 0.18	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Malo	- 0.12	F1	Malo
- 0.22	F2	Malo	- 0.17	F2	Malo

Sistema de calificación de condiciones			Sistema de calificación de consistencia		
+ 0.06	A	Ideal	+ 0.04	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno	+ 0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo	- 0.04	F	Malo

OPERACIÓN ARMADO			FV
Habilidad	Bueno	C1	+ 0.06
Esfuerzo	Aceptable	E1	- 0.04
Condiciones	Aceptable	E	- 0.03
Consistencia	Aceptable	E	- 0.02
TOTAL			85%

Estudio de tiempos del área de armado

Tabla 14
Estudio de tiempos del área de armado

Elemento Núm. Y Descripción		1		2		3		4		5		6		7															
		Soldar espaldar y asiento		Soldar arandela		Colocar piezas en soporte		Soldar espaldar con patas		Soldar parrilla		Resoldar		Limar															
Nota	Ciclo	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN												
	1	84%		3.55	2.98	84%		2.55	2.14	84%		1.30	1.09	84%		5.30	4.45	84%		1.30	1.09	84%		5.35	4.49	84%		0.31	0.26
	2	84%		3.32	2.79	84%		3.38	2.84	84%		1.39	1.17	84%		5.41	4.54	84%		1.20	1.01	84%		5.40	4.54	84%		0.25	0.21
	3	84%		3.52	2.96	84%		1.49	1.25	84%		1.23	1.03	84%		4.29	3.60	84%		0.95	0.80	84%		4.55	3.82	84%		0.13	0.11
	4	84%		4.22	3.54	84%		2.50	2.10	84%		1.43	1.20	84%		3.50	2.94	84%		1.20	1.01	84%		5.50	4.62	84%		0.21	0.18
	5	84%		4.31	3.62	84%		2.30	1.93	84%		1.40	1.18	84%		3.42	2.87	84%		1.35	1.13	84%		5.40	4.54	84%		0.25	0.21
	6	84%		3.20	2.69	84%		3.20	2.69	84%		1.45	1.22	84%		5.30	4.45	84%		1.50	1.26	84%		5.50	4.62	84%		0.35	0.29
	7	84%		3.50	2.94	84%		3.50	2.94	84%		1.30	1.09	84%		5.20	4.37	84%		0.99	0.83	84%		4.30	3.61	84%		0.32	0.27
	8	84%		3.20	2.69	84%		2.50	2.10	84%		1.24	1.04	84%		3.55	2.98	84%		1.20	1.01	84%		5.50	4.62	84%		0.22	0.18
	9	84%		3.30	2.77	84%		2.00	1.68	84%		1.30	1.09	84%		5.20	4.37	84%		1.35	1.13	84%		6.40	5.38	84%		0.19	0.16
	10	84%		3.50	2.94	84%		1.30	1.09	84%		1.35	1.13	84%		3.30	2.77	84%		0.90	0.76	84%		5.38	4.52	84%		0.30	0.25
Resumen																													
TO total		35.62				24.72				13.39				44.47				11.94				53.28				2.53			
TN total		29.92				20.76				11.25				37.35				10.03				44.76				2.13			
Núm. de observ.		10				10				10				10				10				10				10			
TN promedio		2.99				2.08				1.12				3.74				1.00				4.48				0.21			
% de suplementos		16%				16%				16%				16%				16%				16%				16%			
Tiempo est. Elem.		3.47				2.41				1.30				4.33				1.16				5.19				0.25			
Núm. Ocurrencias																													
Tiempo estándar		3.47				2.41				1.30				4.33				1.16				5.19				0.25			
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):																	18.12												
Elementos extraños					Verificación de Tiempos										Resumen de suplementos														
	TC1	TC2	TO	Descripción	Tiempo terminación					Necesidades personales					5%														
A					Tiempo inicio					Fatiga básica					4%														
B					Tiempo transcurrido					Fatiga variable					7%														
C					TTAS					Especial					-														
D					TTDS					% de suplemento total					16%														
E					Tiempo total					Observaciones:																			
F					Tiempo efectivo																								
G					Tiempo inefectivo																								
Verificación de Calificación					Tiempo total registrado																								
Tiempo cinético					%										Tiempo no contado														
Tiempo observado					%										% de error de registro														

Fuente: Elaboración propia

Tabla Westinghouse					
Sistema de calificación de habilidades			Sistema de calificación de esfuerzo		
+ 0.15	A1	Superior	+ 0.13	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior	+ 0.12	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Bueno	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Bueno	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.1	E2	Aceptable	- 0.18	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Malo	- 0.12	F1	Malo
- 0.22	F2	Malo	- 0.17	F2	Malo
Sistema de calificación de condiciones			Sistema de calificación de consistencia		
+ 0.06	A	Ideal	+ 0.04	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno	+ 0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo	- 0.04	F	Malo
OPERACIÓN ARMADO				FV	
Habilidad		Bueno	C2	+ 0.03	
Esfuerzo		Aceptable	E1	- 0.04	
Condiciones		Malo	F	- 0.07	
Consistencia		Aceptable	E	- 0.02	
TOTAL				84%	

Estudio de tiempos del área de decapado

Tabla 15
Estudio de tiempos del área de decapado

Elemento Núm. Y Descripción		1 Desengrase y lijado				2 Aplicar acondicionador de metales				3 Colocar sillas en horno				4 Descargar sillas de horno				5 Limpieza de estructura				6			
Nota	Ciclo	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN
	1	91%		7.24	6.59	91%		2.46	2.24	91%		1.49	1.36	91%		1.29	1.17	91%		1.54	1.40				
	2	91%		7.53	6.85	91%		3.01	2.74	91%		1.27	1.16	91%		2.03	1.85	91%		1.46	1.33				
	3	91%		7.28	6.62	91%		2.50	2.28	91%		1.05	0.96	91%		2.01	1.83	91%		2.00	1.82				
	4	91%		6.54	5.95	91%		4.14	3.77	91%		2.00	1.82	91%		1.36	1.24	91%		1.52	1.38				
	5	91%		7.50	6.83	91%		3.50	3.19	91%		2.03	1.85	91%		1.42	1.29	91%		2.02	1.84				
	6	91%		7.10	6.46	91%		2.48	2.26	91%		1.52	1.38	91%		1.51	1.37	91%		2.07	1.88				
	7	91%		6.58	5.99	91%		4.01	3.65	91%		1.47	1.34	91%		1.55	1.41	91%		1.48	1.35				
	8	91%		7.28	6.62	91%		2.58	2.35	91%		1.40	1.27	91%		1.29	1.17	91%		2.05	1.87				
	9	91%		7.27	6.62	91%		3.15	2.87	91%		1.58	1.44	91%		1.43	1.30	91%		1.55	1.41				
	10	91%		7.42	6.75	91%		3.11	2.83	91%		2.01	1.83	91%		2.00	1.82	91%		2.01	1.83				
Resumen																									
TO total		71.74				30.94				15.82				15.89				17.70							
TN total		65.28				28.16				14.40				14.46				16.11							
Núm. de observ.		10				10				10				10				10							
TN promedio		6.53				2.82				1.44				1.45				1.61							
% de suplementos		11%				11%				11%				11%				11%							
Tiempo est. Elem.		7.25				3.13				1.60				1.61				1.79							
Núm. Ocurrencias																									
Tiempo estándar		7.25				3.13				1.60				1.61				1.79							
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):																						15.36 minutos			
Elementos extraños						Verificación de Tiempos										Resumen de suplementos									
	TC1	TC2	TO	Descripción		Tiempo terminación				Necesidades personales					5%										
A						Tiempo inicio				Fatiga básica					4%										
B						Tiempo transcurrido				Fatiga variable					2%										
C						TTAS				Especial					-										
D						TTDS				% de suplemento total					11%										
E						Tiempo total				Observaciones:															
F						Tiempo efectivo																			
G						Tiempo inefectivo																			
Verificación de Calificación						Tiempo total registrado																			
Tiempo cinético						%				Tiempo no contado															
Tiempo observado						%				% de error de registro															

Fuente: Elaboración propia

Tabla Westinghouse					
Sistema de calificación de habilidades			Sistema de calificación de esfuerzo		
+ 0.15	A1	Superior	+ 0.13	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior	+ 0.12	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Bueno	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Bueno	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.1	E2	Aceptable	- 0.18	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Malo	- 0.12	F1	Malo
- 0.22	F2	Malo	- 0.17	F2	Malo
Sistema de calificación de condiciones			Sistema de calificación de consistencia		
+ 0.06	A	Ideal	+ 0.04	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno	+ 0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo	- 0.04	F	Malo
OPERACIÓN ARMADO				FV	
Habilidad		Bueno		C1 + 0.06	
Esfuerzo		Bueno		C2 + 0.02	
Condiciones		Aceptable		E - 0.03	
Consistencia		Aceptable		E - 0.02	
TOTAL				91%	

Estudio de tiempos del área de ensamblado

Tabla 17
Estudio de tiempos del área de ensamblado

Elemento Núm. Y Descripción		1 Colocar melamina y espaldar en mesa de trabajo				2 Colocar pernos y ajustar en espaldar				3 Limpiar y colocar melamina en asiento				4 Enderezar arandelas de asiento				5 Medir y marcar melamina				6 Colocar pernos en melamina				7 Ajustar melamina y pernos en asiento				8 Pintar rayaduras de silla			
Nota	Ciclo	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN
	1	73%		1.30	0.95	73%		1.06	0.77	73%		0.43	0.31	73%		1.14	0.83	73%		1.29	0.94	73%		0.21	0.15	73%		2.50	1.83	73%		1.02	0.74
	2	73%		1.22	0.89	73%		1.39	1.01	73%		0.31	0.23	73%		1.30	0.95	73%		1.11	0.81	73%		1.15	0.84	73%		2.04	1.49	73%		1.14	0.83
	3	73%		1.25	0.91	73%		1.03	0.75	73%		0.47	0.34	73%		1.10	0.80	73%		1.67	1.22	73%		1.37	1.00	73%		1.14	0.83	73%		1.16	0.85
	4	73%		1.33	0.97	73%		1.09	0.79	73%		0.36	0.26	73%		1.32	0.96	73%		3.19	2.33	73%		1.36	0.99	73%		2.32	1.69	73%		0.40	0.29
	5	73%		2.00	1.46	73%		1.35	0.99	73%		0.39	0.28	73%		1.18	0.86	73%		1.10	0.80	73%		1.06	0.77	73%		2.00	1.46	73%		1.33	0.97
	6	73%		1.43	1.04	73%		1.00	0.73	73%		0.58	0.42	73%		1.24	0.91	73%		1.80	1.31	73%		1.21	0.88	73%		1.58	1.15	73%		1.18	0.86
	7	73%		1.54	1.12	73%		0.58	0.42	73%		0.42	0.31	73%		1.02	0.74	73%		2.19	1.60	73%		0.48	0.35	73%		1.16	0.85	73%		0.32	0.23
	8	73%		1.49	1.09	73%		1.00	0.73	73%		0.54	0.39	73%		0.48	0.35	73%		1.32	0.96	73%		1.00	0.73	73%		1.38	1.01	73%		0.45	0.33
	9	73%		2.01	1.47	73%		1.37	1.00	73%		0.59	0.43	73%		1.05	0.77	73%		1.52	1.11	73%		0.57	0.42	73%		1.21	0.88	73%		0.55	0.40
	10	73%		1.43	1.04	73%		1.29	0.94	73%		0.56	0.41	73%		1.00	0.73	73%		1.36	0.99	73%		1.03	0.75	73%		1.00	0.73	73%		1.00	0.73
Resumen																																	
TO total		15.00				11.16				4.65				10.83				16.55				9.44				16.33				8.55			
Calificación																																	
TN total		10.95				8.14				3.39				7.91				12.08				6.89				11.92				6.24			
Núm. de observ.		10				10				10				10				10				10				10				10			
TN promedio		1.10				0.81				0.34				0.79				1.21				0.69				1.19				0.62			
% de suplementos		12%				12%				12%				12%				12%				12%				12%				12%			
Tiempo est. Elem.		1.23				0.91				0.38				0.89				1.35				0.77				1.34				0.70			
Núm. Ocurrencias																																	
Tiempo estándar		1.23				0.91				0.38				0.89				1.35				0.77				1.34				0.70			
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):																														7.56 Minutos			
Elementos extraños				Verificación de Tiempos												Resumen de suplementos																	
	TC1	TC2	TO	Descripción								Tiempo terminación				Necesidades personales				5%													
A												Tiempo inicio				Fatiga básica				4%													
B												Tiempo transcurrido				Fatiga variable				3%													
C												TTAS				Especial																	
D												TTDS				% de suplemento total				12%													
E												Tiempo total				Observaciones:																	
F												Tiempo efectivo																					
G												Tiempo inefectivo																					
Verificación de Calificación				Tiempo total registrado																													
Tiempo cinético				%												Tiempo no contado																	
Tiempo observado				%												% de error de registro																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Westinghouse					
Sistema de calificación de habilidades			Sistema de calificación de esfuerzo		
+ 0.15	A1	Superior	+ 0.13	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior	+ 0.12	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Bueno	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Bueno	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.1	E2	Aceptable	- 0.18	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Malo	- 0.12	F1	Malo
- 0.22	F2	Malo	- 0.17	F2	Malo

Sistema de calificación de condiciones			Sistema de calificación de consistencia		
+ 0.06	A	Ideal	+ 0.04	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno	+ 0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo	- 0.04	F	Malo

OPERACIÓN ARMADO				FV
Habilidad	Bueno	C1	+ 0.06	
Esfuerzo	Aceptable	E2	- 0.18	
Condiciones	Aceptable	E	- 0.03	
Consistencia	Promedio	D	0.00	
TOTAL				73%

Estudio de tiempos del área de embalaje

Tabla 18
Estudio de tiempos del área de embalaje

Elemento Núm. Y Descripción		1	2			3			4			5			6							
			Agrupar en 10 unidades			Forrar con cartón			Forrar con stretch film			Asegurar con cinta de embalaje										
Nota	Ciclo	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	
	1	97%		3.1	2.96	97%		3.18	3.08	97%		1.20	1.16	97%		1.04	1.01					
	2	97%		2.3	2.22	97%		2.54	2.46	97%		1.23	1.19	97%		0.57	0.55					
	3	97%		2.5	2.38	97%		2.50	2.43	97%		1.08	1.05	97%		0.46	0.45					
	4	97%		3.4	3.30	97%		3.43	3.33	97%		1.25	1.21	97%		0.39	0.38					
	5	97%		3.2	3.10	97%		3.19	3.09	97%		1.13	1.10	97%		0.57	0.55					
	6	97%		2.5	2.46	97%		2.48	2.41	97%		1.40	1.36	97%		0.53	0.51					
	7	97%		3.6	3.49	97%		2.50	2.43	97%		1.00	0.97	97%		1.02	0.99					
	8	97%		2.3	2.25	97%		3.27	3.17	97%		0.59	0.57	97%		1.05	1.02					
	9	97%		3.2	3.10	97%		2.36	2.29	97%		1.20	1.16	97%		0.56	0.54					
	10	97%		3.5	3.40	97%		3.45	3.35	97%		1.03	1.00	97%		1.01	0.98					
Resumen																						
TO total			29.55			28.90			11.11			7.20										
Calificación																						
TN total			28.66			28.03			10.78			6.98										
Núm. de observ.			10			10			10			10										
TN promedio			2.87			2.80			1.08			0.70										
% de suplementos			14%			14%			14%			14%										
Tiempo est. Elem.			3.27			3.20			1.23			0.80										
Núm. Ocurrencias																						
Tiempo estándar			3.27			3.20			1.23			0.80										
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):																		8.49 Minutos				
Elementos extraños						Verificación de Tiempos						Resumen de suplementos										
	TC1	TC2	TO	Descripción			Tiempo terminación			Necesidades personales			5%									
A							Tiempo inicio			Fatiga básica			4%									
B							Tiempo transcurrido			Fatiga variable			5%									
C							TTAS			Especial			-									
D							TTDS			% de suplemento total			14%									
E							Tiempo total			Observaciones:												
F							Tiempo efectivo															
G							Tiempo inefectivo															
Verificación de Calificación				Tiempo total registrado																		
Tiempo cinético				%			Tiempo no contado															
Tiempo observado				%			% de error de registro															

Fuente: Elaboración propia

Tabla Westinghouse

Sistema de calificación de habilidades		
+ 0.15	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
- 0.05	E1	Aceptable
- 0.1	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Malo
- 0.22	F2	Malo

Sistema de calificación de esfuerzo		
+ 0.13	A1	Superior
+ 0.12	A2	Superior
+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
- 0.04	E1	Aceptable
- 0.18	E2	Aceptable
- 0.12	F1	Malo
- 0.17	F2	Malo

Sistema de calificación de condiciones		
+ 0.06	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo

Sistema de calificación de consistencia		
+ 0.04	A	Ideal
+ 0.03	B	Excelente
+ 0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio
- 0.02	E	Aceptable
- 0.04	F	Malo

OPERACIÓN ARMADO			FV
Habilidad	Bueno	C2	0.03
Esfuerzo	Bueno	C1	0.05
Condiciones	Aceptable	E	-0.03
Consistencia	Aceptable	E	-0.02
TOTAL			97%

Resumen del tiempo estándar de cada operación

Tabla 19

Resumen del tiempo estándar de cada operación

OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR	UND
Corte	1.16	min
Doblado	7.33	min
Armado	18.12	min
Decapado	15.36	min
Pintado	17.00	min
Ensamblado	7.56	min
Embalaje	8.49	min

Fuente: Elaboración propia

Después de haber realizado el estudio de tiempos y teniendo en cuenta la calificación del operario se encontró el tiempo estándar de cada operación para hacer una silla escolar.

Con este estudio se pudo determinar que el cuello de botella, donde toma más tiempo producir una unidad, es el área de armado ya que tiene un tiempo estándar es de 18.12 minutos.

- ***Planificación y requerimiento de materiales.***

Para desarrollar esta herramienta de ingeniería se tuvo que empezar por conocer el proceso de elaboración, materiales, componentes y piezas que son necesarios para obtener un producto final como es la silla escolar.

Lista de materiales

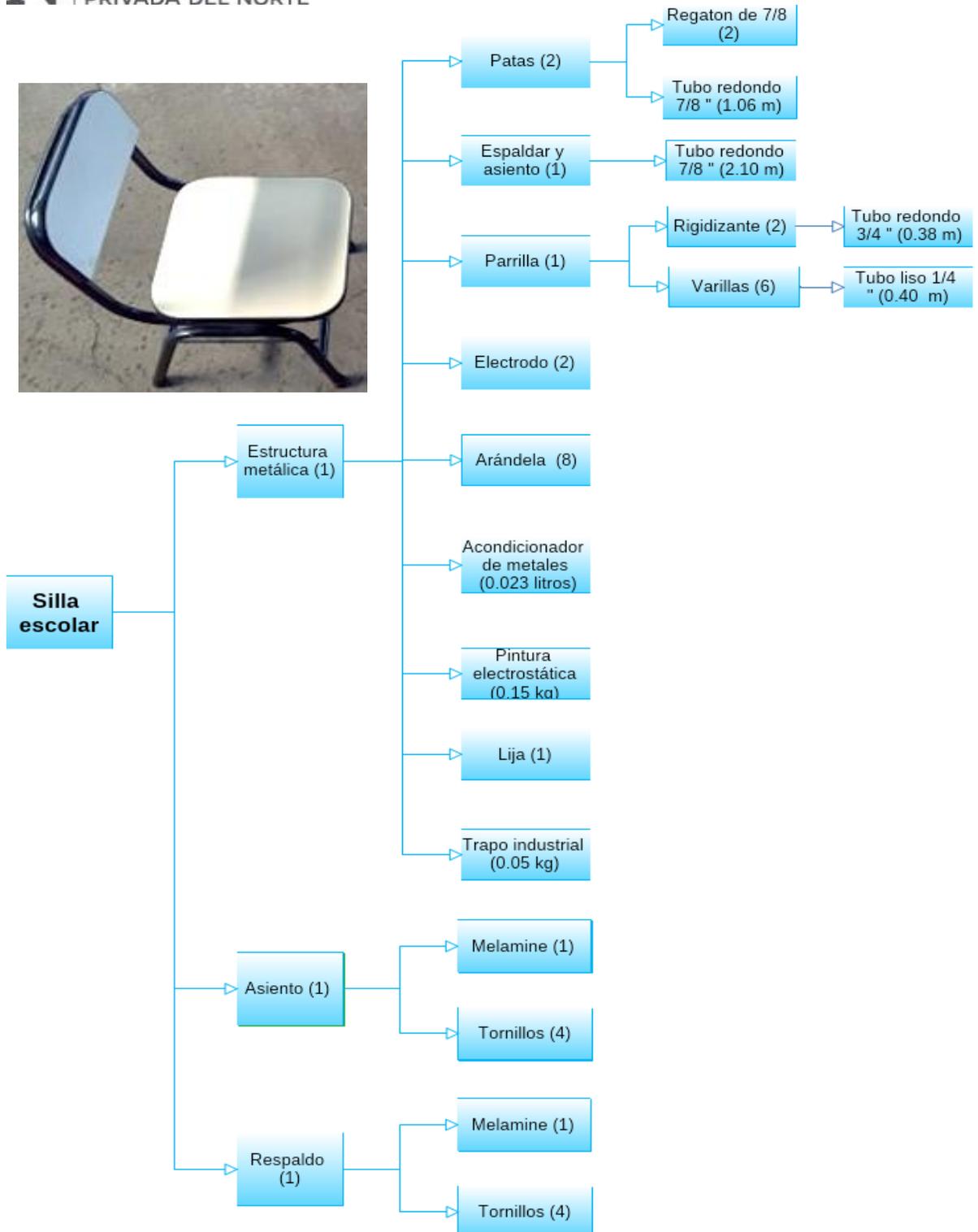


Figura 43.Árbol de necesidades para Silla escolar

Fuente: Elaboración propia

La lista de materiales junto con la cantidad necesaria para producir

una silla se muestra en la tabla 21.

Tabla 20
Lista de materiales para silla escolar

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Silla escolar	Unidad	1
2	Estructura metálica	Unidad	1
3	Asiento	Unidad	1
4	Respaldo	Unidad	1
5	Patas	Unidad	2
6	Espaldar y asiento	Unidad	1
7	Parrilla	Unidad	1
8	Electrodo punto azul de 1/8	Unidad	2
9	Arandela 1/4 x 3/4	Unidad	8
10	Acondicionador de metales	Litros	0.023
11	Pintura electrostática	kilo	0.15
12	Lija para fierro N ° 60	Unidad	1
13	Trapo industrial	kilo	0.05
14	Melamina de 38x38 cm	Unidad	1
15	Melamina de 15x38 cm	Unidad	1
16	Tornillo chipboard de 4.5x20	Unidad	8
17	Regatón inyectado de poli propano de 7/8	Unidad	2
18	Tubo redondo de 7/8" x 1.5 -patas	Metro	1.06
19	Tubo redondo de 7/8" x 1.5 -espaldar	Metro	2.1
20	Rigidizante	Unidad	2
21	Varillas	Unidad	6
22	Tubo redondo de 3/ 4" x 1.2	Metro	0.38
23	Tubo liso de 1/ 4"	Metro	0.4

Fuente: Elaboración propia

Todos los materiales no se compran en la unidad de medida usada para producir una silla; estos insumos tienen una unidad de empaque base, establecida por el fabricante o distribuidor.

Tabla 21
Lista de materiales y su unidad de medida base

Materiales y su unidad de medida base	
Tubo redondo de 7/8" x 1.5	6 metros la unidad
Tubo redondo de 3/ 4" x 1.2	6 metros la unidad
Tubo liso de 1/ 4"	9 metros la unidad
Electrodo punto azul de 1/8	37 unidades el kilo
Trapo industrial	5 unidades el kilo
Acondicionador de metales	3.5 litros el galón
Pintura electrostática	25 kilos la caja
Tornillo chipboard de 4.5x20	500 unidades la caja
Lija para fierro N ° 60	50 unidades el paquete
Arandela 1/4 x 3/4	500 unidades la caja
Regatón inyectado de poli propano de 7/8	100 unidades la caja

Fuente: Elaboración propia

Programa maestro de producción

Posteriormente, se debe de tener el Programa maestro de producción para saber la cantidad de unidades a producir cada año. Esto nos permite saber la cantidad de materiales o componentes que debemos conseguir y fabricar para cumplir con la demanda plasmada en el PMP; pero también se debe de considerar los inventarios con los que cuenta la empresa.

Con respecto a las sillas escolares, partiendo de un histórico de demanda se pronosticó las ventas para los próximos cinco años. Teniendo como variable independiente el tiempo y dependiente la demanda.

Tabla 22
Demanda histórica

HISTORICO DE DEMANDA	
AÑO	DEMANDA
2015	350
2016	590
2017	850
2018	1 940
2019	1 400
TOTAL	5 130

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23
Demanda pronosticada al 2024

PRONOSTICO DE DEMANDA	
AÑO	DEMANDA
2020	2 061
2021	2 406
2022	2 751
2023	3 096
2024	3 441
TOTAL	13 755

Fuente: Elaboración propia

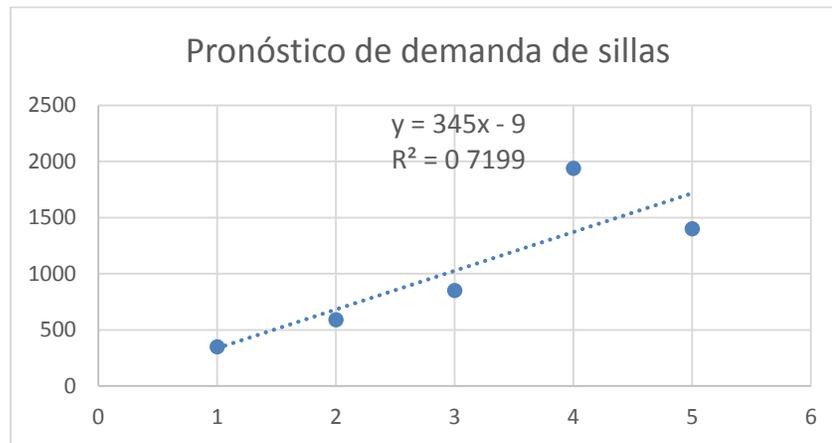


Figura 44. Regresión lineal de demanda de sillas

Fuente: Elaboración propia

Registro de Inventario

En este documento se debe tener en cuenta el Inventario disponible:

Lo que se tiene en almacén listo para ser usado. Lead time: El tiempo que demora en llegar un pedido, desde que se hace la orden hasta el día en que llega. Entradas previstas: Pedidos que están a punto de llegar.

Tabla 24
Inventario para MRP

N°	Descripción	Unidad	Stock disponible	Lead Time(sem)	Entradas Previstas		
					mes	mes	mes
1	Silla escolar	Unidad					
2	Estructura metálica	Unidad					
3	Asiento	Unidad					
4	Respaldo	Unidad					
5	Patas	Unidad					
6	Espaldar y asiento	Unidad					
7	Parrilla	Unidad					
8	Electrodo punto azul de 1/8	kilo	10				
9	Arandela 1/4 x 3/4	Unidad					
10	Acondicionador de metales	Galón					
11	Pintura electrostática	Caja	3				
12	Lija para fierro N ° 60	Unidad	1				
13	Trapo industrial	kilo					
14	Melamina de 38x38 cm	Unidad					
15	Melamina de 15x38 cm	Unidad					
16	Tornillo chipboard de 4.5x20	Cajas	7				
17	Regatón inyectado de 7/8	Unidad					
18	Tubo redondo de 7/8" x 1.5	Unidad					
19	Rigidizante	Unidad					
20	Varillas	Unidad					
21	Tubo redondo de 3/ 4" x 1.2	Unidad					
22	Tubo liso de 1/ 4"	Unidad					

Fuente: Elaboración propia

Plan de requerimiento de materiales (MRP) en Excel

Para el desarrollo de la planificación de requerimiento, se necesita la información del plan maestro y del inventario.

Tabla 25
Programa maestro de producción

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda		2061	2406	2751	3096	3441

Fuente: Elaboración propia

Ahora que ya contamos con los datos, se empieza a desarrollar la planificación para cada componente y material descritos en el árbol de necesidades (Ver anexo N°6). Una vez terminado el desarrollo del MRP, se debe calcular las ordenes de aprovisionamiento el cual viene a ser una tabla resumen de cuanto producir de cada componente (programa de producción) y de la cantidad adecuada que se debe de comprar de cada material (Programa de compras) para la producción de sillas.

En este caso, para el año 2020 se deben producir 2061 unidades de sillas; esta misma cantidad para estructura metálica, respaldo, patas, espaldar y asiento, parrilla, melamina de 38x38 cm y melamina de 15x38 cm. Además, se debe de fabricar 4122 unidades rigidizantes y 12366 unidades de varillas.

Tabla 26
Orden de aprovisionamiento

Código de material	U.M.	AÑOS					
		2020	2021	2022	2023	2024	
Silla escolar	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	Programa de producción
Estructura metálica	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Asiento	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Respaldo	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Patas	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Espaldar y asiento	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Parrilla	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Melamina de 38x38 cm	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Melamina de 15x38 cm	Unidad	2 061	2 406	2 751	3 096	3 441	
Rigidizante	Unidad	4 122	4 812	5 502	6 192	6 882	
Varillas	Unidad	12 366	14 436	16 506	18 576	20 646	Programa de compras
Electrodo punto azul de 1/8	kilo	125	125	150	150	200	
Arandela 1/4 x 3/4	Caja	33	39	45	50	56	
Acondicionador de metales	Galón	14	16	19	21	23	
Pintura electrostática	Caja	10	15	17	19	21	
Lija para fierro N° 60	Unidad	2 100	2 400	2 750	3 100	3 450	
Trapo industrial	kilo	104	121	138	155	173	
Tornillo chipboard de 4.5x20	Caja	26	38	44	50	55	
Regatón inyectado de poli propano de 7/8	Caja	83	97	111	124	138	
Tubo redondo de 7/8" x 1.5	Unidad	1 450	1 693	1 935	2 178	2 421	
Tubo redondo de 3/ 4" x 1.2	Unidad	262	305	349	393	436	
Tubo liso de 1/ 4"	Unidad	550	642	734	826	918	

Fuente: Elaboración propia

2.8. Evaluación Económica y Financiera

2.8.1. Inversión y costos de la propuesta.

Para implementar la propuesta de mejora, se debe invertir en los siguientes materiales y equipos (anual).

Tabla 27
Inversión en Materiales y Equipos

Descripción	Cantidad	Costo	Costo
		Unitario	total
Computadora de escritorio HP	1	S/ 2 000	S/ 2 000
Escritorio	2	S/ 450	S/ 900
Silla	1	S/ 190	S/ 190
Impresora Canon	1	S/ 699	S/ 699
Estanterías	12	S/ 180	S/ 2 160
Cronómetro digital	1	S/ 20	S/ 20
Recogedor de plástico	3	S/ 5	S/ 15
Escoba	3	S/ 7	S/ 21
Tacho de colores para segregar basura	5	S/ 20	S/ 100
Trapo industrial	60	S/ 2	S/ 120
Paquete de bolsas	60	S/ 5	S/ 300
Millar de papel bond A4	3	S/ 264	S/ 792
Útiles de escritorio	1	S/ 600	S/ 600
TOTAL			S/ 7 917

Fuente: Elaboración propia

Los equipos se deben depreciar considerando la vida útil.

Tabla 28
Depreciación de Equipos

Equipo	Costo Inicial	Vida útil	Depreciación anual
Computadora de escritorio HP	S/ 2 000	3	S/ 667
Escritorio	S/ 450	7	S/ 64
Silla	S/ 190	7	S/ 27
Impresora Canon	S/ 699	3	S/ 233
Estanterías	S/ 180	20	S/ 9
Cronómetro digital	S/ 20	15	S/ 1
Recogedor de plástico	S/ 5	5	S/ 1
Escoba	S/ 7	5	S/ 1
Tacho de colores para segregar basura	S/ 20	5	S/ 4
Total	S/ 3 571	70	S/ 1 008

Fuente: Elaboración propia

Después de que la vida útil de los equipos se termine se volverá a reinvertir.

Tabla 29
Reinversión en equipos

Reinversión	
Reinversión (1)	S/ 1 812
Reinversión (3)	S/ 2 699

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Inversión total de la propuesta

Gestión de inventarios	
Capacitación ABC	S/ 1 200
Capacitación 5'S	S/ 580
Precio de la propuesta	S/ 5 000
Materiales y equipos	S/ 7 917
Total	S/ 14 697
Plan de requerimiento de materiales	
Capacitación sobre manejo de software	S/ 150
Software	S/ 1 500
Precio de la propuesta	S/ 2 000
Total	S/ 3 650
Inversión total de la propuesta	S/ 18 347

Fuente: Elaboración propia

Se propone contratar un ingeniero industrial y un operario de almacén, quienes estarán encargados de la implementación de la propuesta. El operario debe mantener ordenado y limpio el almacén de producción, además comunicarse con el ingeniero para que juntos realicen el requerimiento de materiales. Se tendrá un costo anual por la contratación de estos. Actualmente, la empresa no brinda beneficios por lo tanto solo se calcula en base a su sueldo.

Tabla 31

Contratación de Mano de Obra

Puesto	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo Anual
Operarios	1	S/ 930	S/ 11 160
Ingeniero Industrial	1	S/ 1 200	S/ 14 400
TOTAL	2	S/ 2 130	S/ 25 560

Fuente: Elaboración propia

2.8.2. Beneficios de la propuesta.

Tabla 32

Beneficio de la propuesta de Mejora

Causa	Efecto	Indicador inicial	Indicador esperado	Antes de la propuesta	Después de la propuesta	Ahorro	Beneficio Anual
CR9. FALTA DE PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	Insumos que no pertenecen al rubro	41%	5%	S/ 6 588.50	S/ 801.68	S/ 5 786.82	S/ 1 928.94
CR1. INEFICIENTE CONTROL DE INVENTARIOS	Insumos Obsoletos	49%	10%	S/ 27 335.80	S/ 5 563.08	S/ 21 772.72	S/ 7 257.57
CR6 FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA							
CR5.FALTA DE ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS	Demanda Insatisfecha	0%	100%	S/ 24 250.00	S/ -	S/ 24 250.00	S/ 24 250.00
CR8.FALTA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	Demanda Insatisfecha	14%	5%	S/ 14 000.00	S/ 101.03	S/ 13 898.97	S/ 13 898.97
TOTAL						S/ 65 708.52	S/ 47 335.48

Fuente: Elaboración propia

2.8.3. Estado de Resultados.

Tabla 33
Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS					
Año	0	1	2	3	4
Ingresos		S/ 47 335	S/ 51 122	S/ 55 212	S/ 59 629
Costos operativos		S/ 25 560	S/ 25 560	S/ 25 560	S/ 25 560
Depreciación de activos		S/ 1 008	S/ 1 008	S/ 1 008	S/ 1 008
Utilidad antes de impuestos		S/ 20 768	S/ 24 554	S/ 28 644	S/ 33 061
impuestos (29.5)		S/ 6 126	S/ 7 244	S/ 8 450	S/ 9 753
utilidad después impuestos		S/ 14 641	S/ 17 311	S/ 20 194	S/ 23 308

Fuente: Elaboración propia

2.8.4. Flujo de Caja.

Tabla 34
Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA					
Año	0	1	2	3	4
utilidad después impuestos		S/ 14 641	S/ 17 311	S/ 20 194	S/ 23 308
Depreciación		S/ 1 008	S/ 1 008	S/ 1 008	S/ 1 008
Inversión	S/ -18 347	S/ 1 812	S/ 1 812	S/ 4 511	S/ 1 812
Flujo Neto de Efectivo	S/ -18 347	S/ 13 837	S/ 16 507	S/ 16 691	S/ 22 504

Fuente: Elaboración propia

2.8.5. Indicadores económicos.

La tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) para el proyecto se estima en 8.8%, calculado en base al promedio de la inflación nacional de los últimos 4 años y el porcentaje de riesgo de la inversión. Dichos valores son 2.24% y 6% respectivamente. Vale mencionar que, el proyecto se considera de riesgo bajo ya que existe poca competencia y los precios no cambian constantemente. (Ver anexo N°9)

De la evaluación económica se calculó que el Valor actual Neto (VAN) es de S/ 37 901.83 soles, una tasa interna de retorno de 77% mayor al TMAR y se estima un periodo de recuperación de aproximadamente 16 meses.

Tabla 35
Indicadores Económicos

VAN	S/ 37 901.83
TIR	77%
PRI	1.30 años = 16 mese
VAN Ingresos	S/ 173 807.67
VAN Egresos	S/ 133 813.17
B/C	S/ 1.30

Fuente: Elaboración propia

Además, se espera un B/C de S/ 1.30. Es decir, por cada sol invertido se obtiene 30 céntimos de ganancia.

Por lo tanto, se puede decir que el proyecto es rentable.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho, presenta altos costos en el área de producción y almacén por las siguientes causas: No se planifica el requerimiento de materiales lo que genera tener insumos y materiales que no pertenecen al rubro, no se lleva un control de las entradas y salidas del almacén lo que lleva a tener insumos obsoletos.

Además, en el área de producción no se conoce el tiempo estándar, no se planifica o se realiza el plan maestro de producción, por lo tanto, hay ocasiones que no se cumple con la demanda.

Todo esto genera un lucro cesante de S/ 72 114 soles.

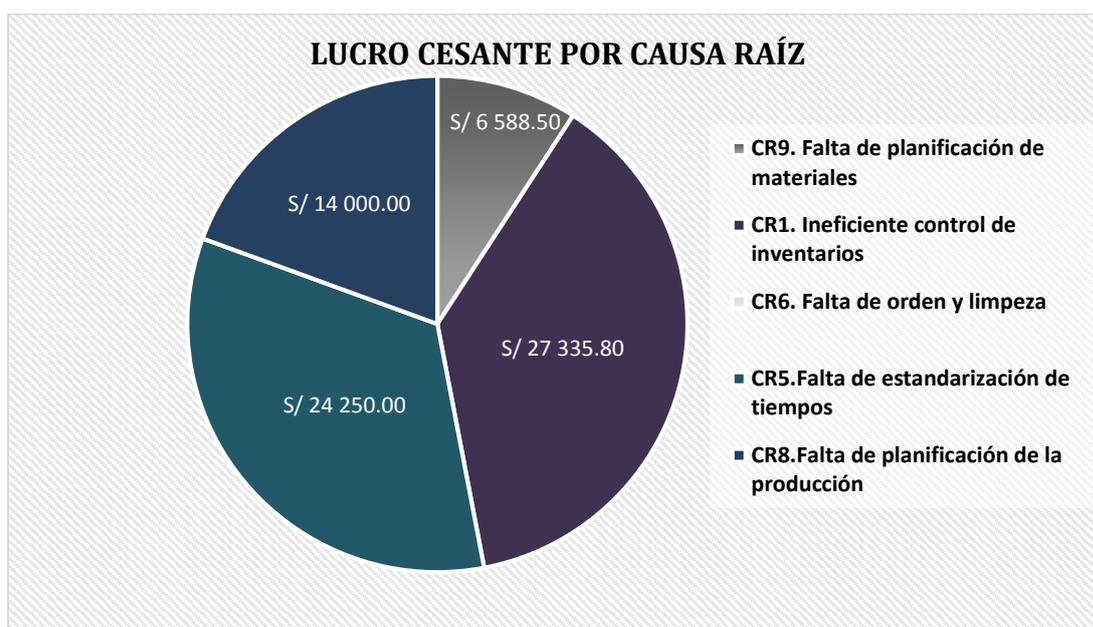


Figura 45. Lucro Cesante por Causa Raíz

Fuente: Elaboración propia

La causa Raíz que genera mayor lucro cesante es el ineficiente control de inventarios y la falta de orden y limpieza.

Después de implementar la propuesta de mejora en la gestión del área de producción y almacén se estima los siguientes resultados.

CR9. Falta de planificación de requerimiento de materiales.

El efecto de esta causa es tener un almacén con el 41.09% de insumos que no serán utilizados en el área de producción.

La herramienta MRP ayudará a realizar un correcto abastecimiento; por lo tanto, se estima disminuir los insumos que no pertenecen al rubro a un 5% estimando un ahorro de s/.1928.24 soles anuales

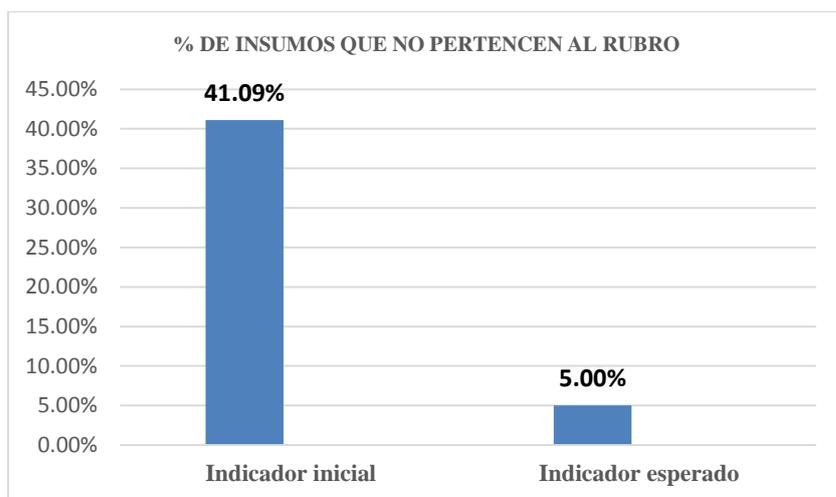


Figura 46. Insumos que no pertenecen al rubro antes y después de la mejora.
Fuente: Elaboración propia.

CR1. Ineficiente control de inventarios

El efecto de estas causas raíces es tener insumos obsoletos en el almacén. De todos los insumos el 49.14% están obsoletos (vencidos, roto, chancados, oxidados).

Se llevará un adecuado control de inventarios, empezando por mantener ordenado y limpio el almacén (5'S), tener un registro de entradas y salidas (Kardex), clasificar los insumos por el índice de rotación identificando por grupos de (A, B y C).

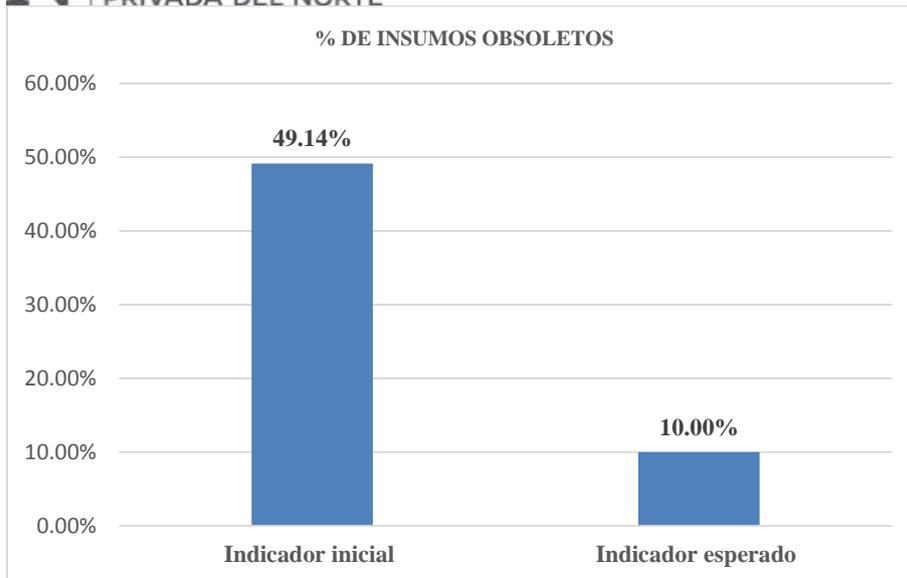


Figura 47. Comparación de Insumos obsoletos

Fuente: Elaboración propia

Después de aplicar estas herramientas, se espera que el almacén disminuya el porcentaje de insumos obsoletos a un 10%, lo que generaría un ahorro de s/. 7 257.57 soles anual.

CR6. Falta de orden y limpieza

Después de realizar un checklist utilizando el formulario de inspección de orden y limpieza de la NTP 481: Orden y limpieza de lugares de trabajo, se obtuvo que la empresa Industrias Generales tiene implementado un 6%.

Según El Real Decreto (1997), en su Anexo II regula la obligatoriedad de mantener los locales de trabajo limpio y ordenado en un 100%.

Implementando 5'S se espera tener un almacén ordenado y limpio al 100%, con el objetivo de brindar seguridad a los colaboradores, disminuir el tiempo de entrega de insumos, y sobre todo evitar la obsolescencia de materiales e insumos.

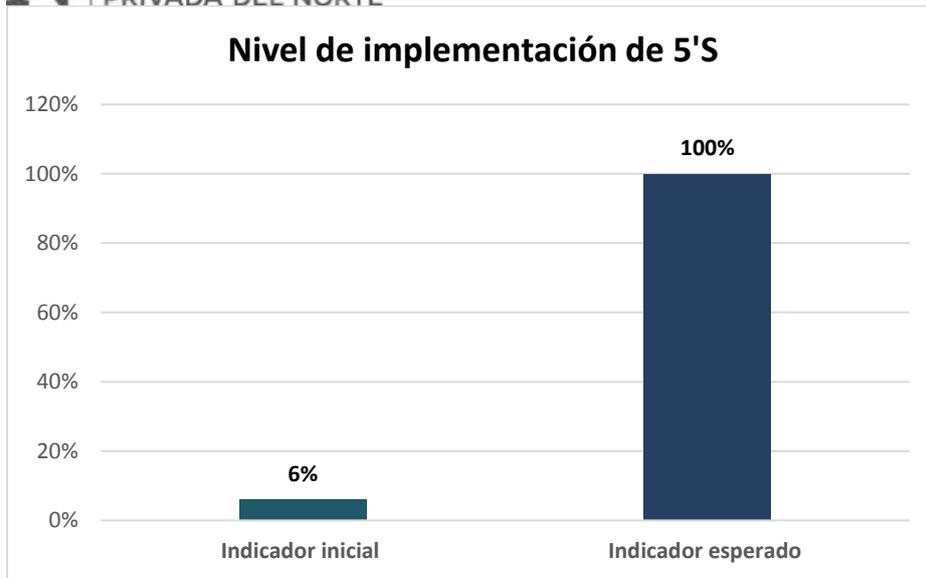


Figura 48. Comparación del Nivel de implementación de 5'S

Fuente: Elaboración propia

CR5. Falta de estandarización de tiempos

La empresa desconoce el tiempo que se requiere para realizar una operación, el 0% de los procesos cuentan con tiempo estándar.

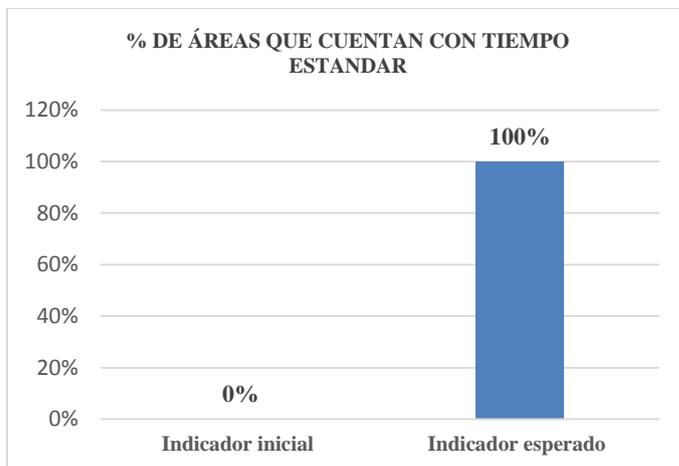


Figura 49. Comparación de procesos que cuentan con tiempo estándar

Fuete: Elaboración propia.

Después de realizar el estudio de tiempos, se espera que el 100% de los procesos cuenten con tiempos estandarizados. Esto ayudará en satisfacer la demanda y evitar tiempo ocioso. Además, se dejaría de perder S/ 24 250 soles /anual.

CR9. Falta de Planificación de la producción.

Efecto de esta causa, el 14.43% de la demanda está insatisfecha con el tiempo de entrega de su pedido. Con la herramienta MRP se espera disminuir ese valor a 5% y se tendría un ahorro de 13 898.97 soles anual

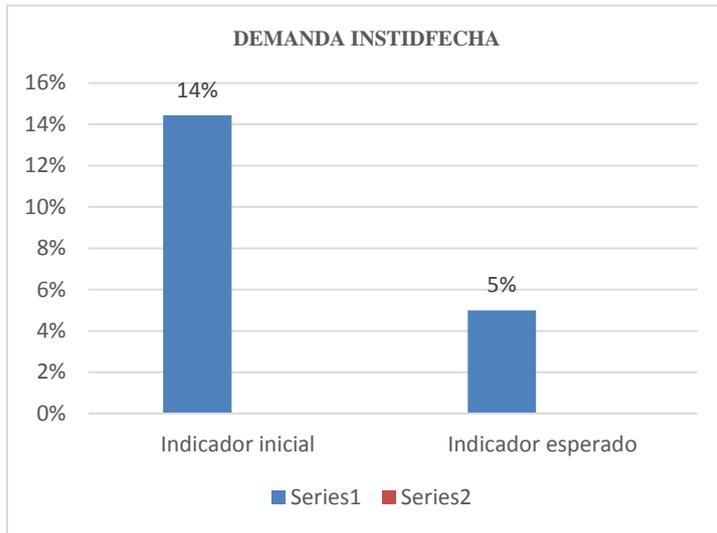


Figura 50. Comparación de demanda Insatisfecha

Fuente: Elaboración propia.

Según la evaluación económica y financiera, el proyecto es rentable. Obteniéndose como resultado un VAN de S/ 43 655. 37, TIR 87%, un B/ C de S/ 1.33 y el periodo de recuperación de la inversión se estima que será aproximadamente en 14 meses.

Tabla 36

Indicadores Financieros

Indicadores Financieros	
VAN	S/ 43 655.37
TIR	87%
PRI	1.18
B/C	S/ 1.33

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

4.1 Conclusiones

- Se logró reducir los costos operativos en un 91% con un ahorro anual de S/ 47 335.48 soles.
- Se encontró 9 causas raíces tanto en el área de producción como en almacén de la empresa Industrias Generales e Inversiones Don Lucho S.R.L. De las cuales 5 tuvieron mayor priorización.
- Se determinó que los costos asociados a las causas raíces ascienden a S/ 44 838.5 en el área de producción y S/ 27 335.8 en el área de almacén; sumando un total de S/ 72 174.30 anuales.
- Se desarrolló las herramientas de mejora: MRP, 5'S, Kardex, clasificación ABC, layout y estudio de tiempos. Mediante los cuales se obtuvo un beneficio económico anual de S/ 47 335.48
- Para implementar las propuestas de mejora se requirió de una inversión de S/ 18 347.00
- Se realizó la evaluación económica y financiera, encontrando un VAN = S/ 37 901.83, un TIR = 77%, una relación B/C = 1.30 y la inversión se recupera en 16 meses.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda invertir en la implementación de la propuesta de mejora con la finalidad de disminuir los altos costos en las áreas de producción y almacén.
- Se recomienda iniciar con la implementación de 5'S utilizando las herramientas presentadas en este trabajo.
- Una vez implementado las herramientas de gestión de inventarios, utilizar la planificación de la producción y utilizar la plantilla de MRP para crear una relación directa el almacén con el área de producción.
- Se recomienda capacitar a los colaboradores para que utilicen las herramientas adecuadamente.

- Arbones, M. E. A. (1990). *Logística empresarial*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Arbós, L. C. (2012). *Planificación de la producción. Gestión de materiales: Organización de la producción y dirección de operaciones*. Ediciones Díaz de Santos
- Barca, D. F; & Gutiérrez, A. J. (2017) *Propuesta de mejora de la gestión de inventarios para reducir costos operativos del almacén Komatsu en el proyecto especial Chavimochic*. (Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial). Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Bazán, J. C (2017) *Propuesta de mejora Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operativos en la empresa Oliva Confecciones*. (Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial). Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Campos Alcalde, S. (2015). *Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de materia prima en la producción de alimentos balanceados para pollos en molino el cortijo S.A.C* (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Carreño, A. (2016). *Logística de la A a la Z*. Perú.
- Céspedes. D & Rojas, P.F. (2014) *Diseño de un plan de requerimiento de materiales y sistema de Gestión de inventarios para reducir los costos operativos en la línea de producción de abrazaderas de la factoría Sánchez S.A.C*. (Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial). Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Company, P. R., & Fonollosa, I. G. J. B. (1999). *Nuevas técnicas de gestión de stocks: mrp y jit*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Deloitte. (2016) *Global Manufacturing Competitiveness Index*. Recuperado de

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Manufacturing/gx-global-mfg-competitiveness-index-2016.pdf>

Escalante, J., & Uribe, R. (2014). *Costos logísticos*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Escrivá, J. & Savall, V. (2005). *Almacenaje de Productos*. México: McGraw-Hill.

Gabriel, B. U. (2013). *evaluación de proyectos*, 7ma edición, editorial McGraw Hill.

Gobierno Regional La Libertad. (2016). *Estudio Prospectivo: Región La Libertad al 2030*

Recuperado de <http://www.regionlalibertad.gob.pe/transparencia/transparencia-grll/transparencia-institucional/planeamiento-y-organizacion/planes/plan-de-desarrollo-concertado-pdc/7709-estudio-prospectivo-region-la-libertad-al-2030/file>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Producción Nacional (N° 9)*

Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/09-informe-tecnico-n09_produccion-nacional-jul2018.pdf

Madrigal, M. R. (2018). *Control estadístico de la calidad: un enfoque creativo*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Manzano Ramírez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). *Lean Manufacturing: Implantación*
5s. *3C Tecnología*, 5(4), 16-26.

Mauleón, Torres, M. *Logística y costos*, Ediciones Díaz de Santos, 2006. ProQuest Ebook Central,

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=3173410>.

Ministerio de la Producción. (2018) *Sector metalmecánico registró crecimiento de 6,1% durante el primer cuatrimestre del año*. Recuperado de

<https://www.produce.gob.pe/index.php/k2/noticias/item/994-produce-sector->

[metalmecanico-registro-crecimiento-de-6-1-durante-el-primer-cuatrimestre-del-](#)

[a%C3%B1o](#)

Ministerio de la Producción. (2017) *Reporte de producción manufacturera*. Recuperado de

http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi5b7837a60dc4ceb84_4.pdf

Palacios, A. L. C. (2009). *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos*. Retrieved from

<https://ebookcentral.proquest.com>

Rodríguez, M. G., Chávez, S. J., & Rodríguez, C. B. (Eds.). (2007). *Gestión de costos de*

producción en el sector metalmecánico de la región zuliana. revista de ciencias

sociales vol. 13 (3), 2007. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Sacristán, F. R. (2005). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Fc editorial.

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014). *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para*

la preparación de proyectos de investigación vol. 1. Retrieved from

<https://ebookcentral.proquest.com>

ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz de priorización

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO S.R.L.

EMPRESA : INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO
Área : Producción y Almacén
Problema : Altos costos operativos



NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ÁREA	CAUSAS Resultados Encuestas	CR1: Ineficiente control de inventarios	CR2: Falta de un plan de mantenimiento preventivo	CR3: Falta de presupuesto para la compra de maquinaria nueva	CR4: Mala gestión en la selección y reclutamiento del personal	CR5: Falta de estandarización de tiempos	CR6: Falta de orden y limpieza	CR7: Ausencia de indicadores	CR8: Falta de planificación de la producción	CR9: Falta de Planificación de abastecimiento de materiales
		PRODUCCIÓN Y ALMACÉN	LEON DIAZ LUIS ANTONIO	2	1	1	1	2	3	1
SABOGAL DE LEON AMELIDA MAFALDA	3		1	1	1	3	2	1	3	3
LEON SABOGAL KATIA ANAVEL	3		2	1	1	3	3	1	3	3
TITANIA CAMACHO LEON	3		1	1	1	3	3	1	2	2
LEON SABOGAL LUIS ERNESTO	3		1	1	1	3	3	2	3	3
LEON ALVA JUAN LUIS	3		1	1	1	3	3	1	3	3
ESQUIVEL GABIDIA ESTEBAN	3		1	1	2	3	2	1	3	3
RIMARACHIN MORON RIDER	3		1	1	1	3	3	1	3	3
TIRADO PASCUAL ROGELIO	3		2	2	1	2	3	1	2	2
VARGAS CISNEROS LUCIANO	3		1	1	1	3	3	3	3	3
HUATANGARE QUISPE ALEX NEIVER	2		1	1	1	2	2	1	3	3
SABOGAL RODRIGUEZ JHON EDGARDO	3		1	1	1	3	3	1	2	3
DIAZ TORRES INMER MATEO	3		1	1	2	3	2	1	3	3
VARGAS JARA CRISTIAN MICHEL	3		1	1	1	3	3	1	3	3
POLO SABOGAL ALBERTO	3		1	2	1	3	3	1	3	3
QUILCAT TORRES CRISTIAN EDUARDO	3		1	1	1	3	3	1	2	3
VASQUEZ GUEVARA JUAN NEHEMIAS	2		1	1	2	3	1	1	3	3
GARCIA BACILIO RODIL JUNIOR	3		1	1	1	3	3	1	3	3
QUILCAT REYES ALEXIS DUANY	3		1	1	1	2	3	1	1	3
CORONA MARTINEZ ROBERTO	3		1	1	1	3	3	1	3	3
FLORES SACRAMENTO SEGUNDO ROGER	3	1	1	1	3	3	1	3	3	
HARO SANDOVAL CHRISTOPER	3	1	1	1	3	3	1	3	3	
Calificación Total		63	24	24	25	62	60	25	60	64

ANEXO N° 2: Lista de pinturas de pared y tuvo PVC

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	STOCK	COSTO			
				UNITARIO	TOTAL		
1	ANYPSA LATEX BLANCO OSTRA	GL.X1	7	S/	19.00	S/	133.00
2	ANYPSA LATEX ALBARICOQUE	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
3	ANYPSA LATEX ALMENDRA	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
4	ANYPSA LATEX AMARILLO OCRE	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
5	ANYPSA LATEX AMARILLO TROPICAL	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
6	ANYPSA LATEX AZUL ACERO	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
7	ANYPSA LATEX AZUL CALIPSO	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
8	ANYPSA LATEX AZUL ORIENTE	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
9	ANYPSA LATEX BOUQUET	GL.X1	6	S/	19.00	S/	114.00
10	ANYPSA LATEX CAFE PARIS	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
11	ANYPSA LATEX CELESTE	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
12	ANYPSA LATEX CERAMICO	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
13	ANYPSA LATEX CHAMPAGNE	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
14	ANYPSA LATEX CITRON	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
15	ANYPSA LATEX COLONIAL	GL.X1	5	S/	19.00	S/	95.00
16	ANYPSA LATEX DELICIA	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
17	ANYPSA LATEX FANTASÍA	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
18	ANYPSA LATEX FLAMENCO	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
19	ANYPSA LATEX FRAMBUEZA	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
20	ANYPSA LATEX GIRASOL	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
21	ANYPSA LATEX GRANITO	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
22	ANYPSA LATEX HIERBA BUENA	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
23	ANYPSA LATEX JAZMIN	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
24	ANYPSA LATEX LACRE	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00

25	ANYPSA LATEX LILA	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
26	ANYPSA LATEX MAIZ	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
27	ANYPSA LATEX MARACUYA	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
28	ANYPSA LATEX MARFIL	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
29	ANYPSA LATEX MARFIL CONGO	GL.X1	5	S/	19.00	S/	95.00
30	ANYPSA LATEX MELOCOTON	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
31	ANYPSA LATEX MELON	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
32	ANYPSA LATEX PERLA	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
33	ANYPSA LATEX ROJO SENSUAL	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
34	ANYPSA LATEX ROSA TENTACIÓN	GL.X2	4	S/	19.00	S/	76.00
35	ANYPSA LATEX SACHA	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
36	ANYPSA LATEX SALMON	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
37	ANYPSA LATEX TINTE ROJO PASION	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
38	ANYPSA LATEX TINTE ACUARELA	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
39	ANYPSA LATEX TINTE ATLANTIS	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
40	ANYPSA LATEX TINTE AZUL ULTRAMAR	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
41	ANYPSA LATEX TINTE CLAVEL	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
42	ANYPSA LATEX TINTE FASCINACION	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
43	ANYPSA LATEX TINTE FUCSIA	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
44	ANYPSA LATEX TINTE VERDE LUZ	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
45	ANYPSA LATEX TORONJA	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
46	ANYPSA LATEX VERDE JAEN	GL.X1	6	S/	19.00	S/	114.00
47	ANYPSA LATEX VERDE OLIVO	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
48	ANYPSA LATEX VERDE TENNIS	GL.X1	8	S/	19.00	S/	152.00
49	ANYPSA METROCOLOR ALBARICOQUE	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
50	ANYPSA METROCOLOR AMARENA	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
51	ANYPSA METROCOLOR AMARILLO GIRASOL	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00

52	ANYPSA METROCOLOR AQUA MARINA	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
53	ANYPSA METROCOLOR ATLANTIS	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
54	ANYPSA METROCOLOR AZUL NOCTURNO	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
55	ANYPSA METROCOLOR AZUL ORIENTE	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
56	ANYPSA METROCOLOR BOUQUET	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
57	ANYPSA METROCOLOR CALABAZA	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
58	ANYPSA METROCOLOR CITRON	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
59	ANYPSA METROCOLOR FRAGANCIA	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
60	ANYPSA METROCOLOR HIERBABUENA	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
61	ANYPSA METROCOLOR JAZMIN	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
62	ANYPSA METROCOLOR MARACUYA	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
63	ANYPSA METROCOLOR MISTICO	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
64	ANYPSA METROCOLOR NEGRO	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
65	ANYPSA METROCOLOR SUNSET	GL.X1	2	S/	19.00	S/	38.00
66	ANYPSA METROCOLOR VERDE CAÑA	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
67	ANYPSA METROCOLOR VERDE CAÑA	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
68	ANYPSA METROCOLOR VERDE GLAMOUR	GL.X1	4	S/	19.00	S/	76.00
69	PARACAS FAST LATEX COLONIAL	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
70	PARACAS FAST LATEX MELON	GL.X1	3	S/	19.00	S/	57.00
71	PARACAS FAST LATEX SUNSET	GL.X1	1	S/	19.00	S/	19.00
72	EMPAQUETADURA CUELLO C/CAÑO 1/2	UND	93	S/	0.30	S/	27.90
73	PLASTICA ADAPT. C-10 1" PSD	UND	10	S/	0.80	S/	8.00
74	PLASTICA ADAPT. C-10 1/2" S/P H. (LISO)	UND	5	S/	0.50	S/	2.50
75	PLASTICA ADAPT. C-10 1/2" S/P HEC.	UND	2	S/	0.90	S/	1.80
76	PLASTICA ADAPT. C-10 1/2" S/P PSD. F.	UND	7	S/	0.50	S/	3.50
77	PLASTICA ADAPT. C-10 DE 3/4 " SP. PSD.	UND	36	S/	0.60	S/	21.60
78	PLASTICA BUSHING DE 1/2 X 1/2 H.	UND	5	S/	1.00	S/	5.00

79	PLASTICA CAJAS OCTAGONALES	UND	10	S/	1.00	S/	10.00
80	PLASTICA CAJAS RECTANGULARES	UND	12	S/	1.00	S/	12.00
81	PLASTICA CODO C-10 1" X 90° S/P PSD	UND	16	S/	1.00	S/	16.00
82	PLASTICA CODO C-10 3/4" S/P PSD	UND	15	S/	0.70	S/	10.50
83	PLASTICA CODO MIXTO C-10 1" PSD.	UND	18	S/	1.20	S/	21.60
84	PLASTICA CODO MIXTO C-10 1/2" PSD.	UND	29	S/	0.50	S/	14.50
85	PLASTICA CODO SAL DE 2" X 45 DSG	UND	7	S/	1.00	S/	7.00
86	PLASTICA CODO SAL DE 4" A 2" DSG	UND	14	S/	4.00	S/	56.00
87	PLASTICA CODO SAL DE 4" X 45 DSG	UND	4	S/	3.20	S/	12.80
88	PLASTICA CODO-CURVA 1" X 90 C-10 H.	UND	4	S/	1.50	S/	6.00
89	PLASTICA CODO-CURVA 1/2" X 45 C-10 H.	UND	21	S/	0.60	S/	12.60
90	PLASTICA CODO-CURVA 1/2" X 90 C-10 H.	UND	19	S/	1.00	S/	19.00
91	PLASTICA CODO-CURVA 3/4" X 90 C-10 H.	UND	14	S/	1.10	S/	15.40
92	PLASTICA CURVA 1" X 45 C-10 H.	UND	56	S/	1.20	S/	67.20
93	PLASTICA CURVA SEL 5/8" ELECT.	UND	75	S/	0.40	S/	30.00
94	PLASTICA CURVA SEL DE 1" ELECT.	UND	52	S/	0.80	S/	41.60
95	PLASTICA NIPLES DE 1/2" X 4"	UND	1	S/	0.50	S/	0.50
96	PLASTICA NIPLES DE 3/4" X 1"	UND	1	S/	0.50	S/	0.50
97	PLASTICA REDUCCIÓN 1" A 1/2 C-10	UND	55	S/	1.00	S/	55.00
98	PLASTICA REDUCCIÓN 1" A 1/2 C-10 C/R INT. H.	UND	3	S/	1.00	S/	3.00
99	PLASTICA REDUCCIÓN 1" A 3/4 C-10	UND	16	S/	1.20	S/	19.20
100	PLASTICA REDUCCIÓN 3/4" A 1/2 C-10	UND	31	S/	0.80	S/	24.80
101	PLASTICA REDUCCIÓN 3/4" A 1/2 C-10 C/R I-H	UND	6	S/	1.00	S/	6.00
102	PLASTICA REDUCCIÓN SAL 2 A 1" 1/4 DSG.	UND	32	S/	2.30	S/	73.60
103	PLASTICA REDUCCIÓN SAL 4 A 2" DSG.	UND	3	S/	2.50	S/	7.50
104	PLASTICA TAPON DE DSG. 2"	UND	29	S/	1.00	S/	29.00
105	PLASTICA TAPON DE DSG. 4"	UND	15	S/	1.40	S/	21.00

106	PLASTICA TAPON HEMBRA 1" C-10 C/R.	UND	15	S/	0.80	S/	12.00
107	PLASTICA TAPON HEMBRA 1" C-10 S/R.	UND	6	S/	0.80	S/	4.80
108	PLASTICA TAPON HEMBRA 1/2" C-10 C/R.	UND	9	S/	0.40	S/	3.60
109	PLASTICA TAPON HEMBRA 1/2" C-10 S/R.	UND	5	S/	0.50	S/	2.50
110	PLASTICA TAPON MACHO 1" C-10	UND	30	S/	0.70	S/	21.00
111	PLASTICA TAPON MACHO 1/2" C-10	UND	6	S/	0.50	S/	3.00
112	PLASTICA TAPON MACHO 3/4" C-10	UND	32	S/	0.50	S/	16.00
113	PLASTICA TEE 1/2" C-10	UND	2	S/	0.50	S/	1.00
114	PLASTICA TEE SANITARIA SAL DE 4" X 4" DSG.	UND	9	S/	7.50	S/	67.50
115	PLASTICA TEE 1" C-10 S/P	UND	12	S/	1.20	S/	14.40
116	PLASTICA TEE MIXTA 1/2" C-10	UND	12	S/	0.80	S/	9.60
117	PLASTICA TEE SAL DE 2" X 2" DSG.	UND	6	S/	1.60	S/	9.60
118	PLASTICA TEE SAL DE 4" A 2" DSG.	UND	12	S/	4.00	S/	48.00
119	PLASTICA TEE SAL DE 4" X 4" DSG.	UND	1	S/	5.50	S/	5.50
120	PLASTICA TRAMPA 2" DSG.	UND	4	S/	4.00	S/	16.00
121	PLASTICA UNION 1/2" C-10 S/P LISO	UND	13	S/	0.50	S/	6.50
122	PLASTICA UNION C-10 3/4 SP	UND	3	S/	0.50	S/	1.50
123	PLASTICA UNION DE 1" C-10 PSD. LISO	UND	6	S/	0.80	S/	4.80
124	PLASTICA UNION DE 1/2" C-10 C/DOBLE R. I-E	UND	47	S/	0.50	S/	23.50
125	PLASTICA UNION MIXTA 1" C-10 H.	UND	11	S/	1.00	S/	11.00
126	PLASTICA UNION MIXTA 1/2" C-10 PSD.	UND	11	S/	0.50	S/	5.50
127	PLASTICA UNION SAL DE 2" DSG.	UND	9	S/	1.00	S/	9.00
128	PLASTICA UNION SAL DE 4" DSG.	UND	14	S/	3.20	S/	44.80
129	PLASTICA UNION TUERCA UNIVERSAL 1/2" C-10	KG	4	S/	2.20	S/	8.80
130	PLASTICA YEES SAL DE 4" X 4"	UND	4	S/	7.80	S/	31.20
131	TUBO PVC DE AGUA 1" X 5MT C-10 PESADO C/R	UND	25	S/	16.00	S/	400.00
132	TUBO PVC DE AGUA 1/2" X 5MT C-10 PESADO	UND	12	S/	6.20	S/	74.40

133	TUBO PVC DE AGUA 3/4" X 5MT C-10 PESADO	UND	55	S/	9.30	S/	511.50
134	TUBO PVC DE DESAGÜE SAL DE 2" X 3MT	UND	11	S/	8.30	S/	91.30
135	TUBO PVC DE DESAGÜE SAL DE 3" X 3MT	UND	19	S/	12.80	S/	243.20
136	TUBO PVC DE DESAGÜE SAL DE 4" X 3MT	UND	8	S/	17.00	S/	136.00
137	TUBO PVC DE LUZ 3/4" X 3MT SEL	UND	53	S/	2.80	S/	148.40
138	TUBO PVC DE LUZ 5/8" X 3MT SEL	UND	58	S/	2.40	S/	139.20
139	CAJA ORTOGONAL AZUL	UND	8	S/	3.50	S/	28.00
140	CAJA ORTOGONAL BLANCO	UND	4	S/	3.50	S/	14.00
141	TOMACORRIENTE BLANCO	UND	8	S/	12.00	S/	96.00
142	INTERRUPTON BLANCO	UND	12	S/	17.90	S/	214.80
143	FLUORESCENTE CIRCULAR	UND	20	S/	10.90	S/	218.00
TOTAL					S/ 1,556.90	S/ 6,588.50	

ANEXO N° 3: Lista de productos obsoletos

N°	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	OBSERVACIONES	COSTO	
					UNITARIO	TOTAL
1	ANYPSA ANTICORROSIVO BLANCO	GLX1	3	VENCIDO	S/ 39.50	S/ 118.50
2	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO	GLX1	1	VENCIDO	S/ 39.50	S/ 39.50
3	ANYPSA ANTICORROSIVO BLANCO MAESTRO	GLX1	9	VENCIDO	S/ 36.00	S/ 324.00
4	ANYPSA ANTICORROSIVO MAESTRO BLANCO	GLX1	9	VENCIDO	S/ 11.30	S/ 101.70
5	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO MAESTRO	GLX1	1	VENCIDO	S/ 36.00	S/ 36.00
6	ANYPSA ESM. HORNO LISO AMARILLO MD	GLX1	19	VENCIDOS	S/ 43.50	S/ 826.50
7	ANYPSA ESM. AL HORNO LISO NEGRO	GLX1	27	VENCIDOS	S/ 43.50	S/ 1,174.50
8	ANYPSA ESM. HORNO ESPECIAL ALUMINIO GRUESO	GLX1	2	VENCIDOS	S/ 53.50	S/ 107.00
9	ANYPSA ESM. HORNO MARTILLADO GRIS PLATA	GLX1	2	VENCIDOS	S/ 46.00	S/ 92.00
10	ANYPSA ESM. HORNO TEXTURIZADO BLANCO AL AIRE	GLX1	4	TAPAS OXIDADOS	S/ 45.50	S/ 182.00
11	ANYPSA ESM. MARTILLADO AL AIRE DORADO	GLX1	4	TAPAS OXIDADOS	S/ 45.00	S/ 180.00
12	ANYPSA ESM. MARTILLADO AL AIRE GRIS PLATA	GLX1	1	VENCIDO	S/ 45.00	S/ 45.00
13	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO OCRE	GLX1	7	OXIDADO LOS BORDES	S/ 37.50	S/ 262.50
14	ANYPSA ESM. SINT. AZUL PACIFICO	GLX1	2	OXIDADO LOS BORDES	S/ 37.00	S/ 74.00
15	ANYPSA ESM. SINT. AZUL ULTRAMAR	1/16 GALÓN	4	TAPAS OXIDADOS	S/ 4.70	S/ 18.80
16	ANYPSA ESM. SINT. ALUMINIO	1/8 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 8.00	S/ 16.00
17	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO CATERPILLAR	GLX1	1	OXIDADO LOS BORDES	S/ 37.50	S/ 37.50
18	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO CATERPILLAR	1/32 GALÓN	3	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.70	S/ 11.10
19	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO CATERPILLAR	1/4 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 12.50	S/ 25.00
20	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO LUCERO	1/16 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 4.80	S/ 9.60
21	ANYPSA ESM. SINT. AZUL NAVAL	1/32 GALÓN	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.70	S/ 3.70
22	ANYPSA ESM. SINT. BOYA	1/32 GALÓN	6	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.70	S/ 22.20
23	ANYPSA ESM. SINT. CAOBA	1/16 GALÓN	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 4.70	S/ 4.70
24	ANYPSA ESM. SINT. CELESTE	1/16 GALÓN	6	TAPAS OXIDADOS	S/ 4.70	S/ 28.20
25	ANYPSA ESM. SINT. CELESTE	1/32 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.70	S/ 7.40
26	ANYPSA ESM. SINT. CITRON	1/4 GALÓN	6	TAPAS OXIDADOS	S/ 12.50	S/ 75.00
27	ANYPSA ESM. SINT. GRIS CLARO	1/32 GALÓN	4	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.70	S/ 14.80
28	ANYPSA ESM. SINT. GRIS CLARO	1/8 GALÓN	5	TAPAS OXIDADOS	S/ 8.00	S/ 40.00
29	ANYPSA ESM. SINT. GRIS OSCURO	GLX1	2	SE CAMBIÓ EL COLOR	S/ 37.50	S/ 75.00
30	ANYPSA ESM. SINT. GRIS OSCURO	1/4 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 12.50	S/ 25.00
31	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA HUANDO	1/16 GALÓN	6	TAPAS OXIDADOS	S/ 4.70	S/ 28.20
32	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA HUANDO	1/32 GALÓN	5	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.70	S/ 18.50
33	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA MOLIBD.	1/16 GALÓN	8	TAPAS OXIDADOS	S/ 4.70	S/ 37.60
34	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA MOLIBD.	1/32 GALÓN	8	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.70	S/ 29.60
35	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA MOLIBD.	1/4 GALÓN	4	TAPAS OXIDADOS	S/ 12.50	S/ 50.00
36	ANYPSA ESM. SINT. ROJO GRANATE	1/16 GALÓN	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 4.70	S/ 4.70
37	ANYPSA ESM. SINT. ROJO MANDARIN	GLX1	2	CHANCADO Y OXIDADO	S/ 37.50	S/ 75.00
38	ANYPSA ESM. SINT. VERDE SELVA	GLX1	1	VENCIDO	S/ 37.50	S/ 37.50
39	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO ALUMINIO GRUESO	GLX1	1	VENCIDO	S/ 65.00	S/ 65.00
40	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO AMARILLO LIMON	GLX1	1	VENCIDO	S/ 56.50	S/ 56.50
41	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO AMARILLO THONER	GLX1	3	VENCIDO	S/ 56.50	S/ 169.50
42	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO AZUL HONDA	GLX1	3	VENCIDO	S/ 65.00	S/ 195.00

43	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO ROJO TOLUIDINO	GLX1	4	VENCIDO	S/ 65.00	S/ 260.00
44	ANYPSA LACA PIROXILINA AMARILLO OCRE	GLX1	33	VENCIDO	S/ 38.00	S/ 1,254.00
45	ANYPSA LACA PIROXILINA AMARILLO THONER	GLX1	7	VENCIDO	S/ 40.50	S/ 283.50
46	ANYPSA LACA PIROXILINA ROJO OXIDO	GLX1	1	VENCIDO	S/ 40.50	S/ 40.50
47	ANYPSA LACA PIROXILINA ROJO RUBI	GLX1	4	VENCIDO	S/ 40.50	S/ 162.00
48	ANYPSA THINER EXTRA XS ALTO BRILLO	GLX1	1	EVAPORADO	S/ 35.50	S/ 35.50
49	ANYPSA TRAFICO BLANCO	GLX1	2	VENCIDOS	S/ 44.50	S/ 89.00
50	ANYPSA TRANSPARENTE BRILLANTE	GLX1	1	DETERIORADO	S/ 33.50	S/ 33.50
51	GLUCOM BARNIZ MARINO NAUTILIUS NOGAL	GLX1	4	TAPAS OXIDADOS	S/ 40.00	S/ 160.00
52	GLUCOM BARNIZ MARINO NAUTILIUS NOGAL	1/4 GALÓN	6	TAPAS OXIDADOS	S/ 12.00	S/ 72.00
53	PARACAS BARNIZ CAOBA	GLX1	5	TAPAS OXIDADOS	S/ 34.00	S/ 170.00
54	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/32 GALÓN	5	TAPAS OXIDADOS	S/ 2.50	S/ 12.50
55	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/4 GALÓN	3	VENCIDO	S/ 12.00	S/ 36.00
56	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/8 GALÓN	1	VENCIDO	S/ 6.60	S/ 6.60
57	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/16 GALÓN	5	VENCIDO	S/ 3.60	S/ 18.00
58	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/8 GALÓN	3	VENCIDO	S/ 6.60	S/ 19.80
59	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/16 GALÓN	4	VENCIDO	S/ 3.60	S/ 14.40
60	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/32 GALÓN	1	VENCIDO	S/ 2.50	S/ 2.50
61	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/4 GALÓN	5	VENCIDO	S/ 12.00	S/ 60.00
62	PARACAS BARNIZ MARINO TRANSP.	1/4 GALÓN	4	VENCIDO	S/ 12.00	S/ 48.00
63	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/8 GALÓN	2	VENCIDO	S/ 6.60	S/ 13.20
64	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/16 GALÓN	2	VENCIDO	S/ 3.60	S/ 7.20
65	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/32 GALÓN	1	VENCIDO	S/ 2.50	S/ 2.50
66	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/4 GALÓN	8	VENCIDO	S/ 12.00	S/ 96.00
67	PARACAS BARNIZ ROBLE	1/8 GALÓN	10	VENCIDO	S/ 6.80	S/ 68.00
68	PARACAS BARNIZ ROBLE	1/16 GALÓN	2	VENCIDO	S/ 3.60	S/ 7.20
69	PARACAS BARNIZ ROBLE	1/4 GALÓN	2	VENCIDO	S/ 12.00	S/ 24.00
70	PARACAS BARNIZ TRANSPARENTE	1/16 GALÓN	5	VENCIDO	S/ 3.60	S/ 18.00
71	PARACAS BARNIZ TRANSPARENTE	1/32 GALÓN	1	VENCIDO	S/ 2.50	S/ 2.50
72	PARACAS ESM. SINT. AMARILLO OCRE	1/4 GALÓN	1	VENCIDO	S/ 11.00	S/ 11.00
73	PARACAS ESM. SINT. AZUL MARINO	GLX1	2	VENCIDO	S/ 31.00	S/ 62.00
74	PARACAS ESM. SINT. BAYO	1/16 GALÓN	1	BORDES OXIDADOS	S/ 4.30	S/ 4.30
75	PARACAS ESM. SINT. BAYO	1/32 GALÓN	2	BORDES OXIDADOS	S/ 3.20	S/ 6.40
76	PARACAS ESM. SINT. BLANCO	GLX1	9	VENCIDO	S/ 31.00	S/ 279.00
77	PARACAS ESM. SINT. CELESTE	GLX1	1	VENCIDO	S/ 31.00	S/ 31.00
78	PARACAS ESM. SINT. CREMA	GLX1	2	VENCIDO	S/ 31.00	S/ 62.00
79	PARACAS ESM. SINT. GRANATE	1/4 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 11.00	S/ 22.00
80	PARACAS ESM. SINT. MARRON THONER	GLX1	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 31.00	S/ 62.00
81	PARACAS ESM. SINT. ROJO BERMELLON	GLX1	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 31.00	S/ 31.00
82	PARACAS ESM. SINT. ROJO CALIPSO	1/4 GALÓN	3	OXIDADOS LAS TAPAS	S/ 11.00	S/ 33.00
83	PARACAS ESM. SINT. VERDE ESMERALDA	GLX1	1	BORDES OXIDADOS	S/ 31.00	S/ 31.00
84	PARACAS ESM. SINT. VERDE NILO	1/4 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 11.00	S/ 22.00
85	PARACAS LACA CATALIZADA BLANCO	1/4 GALÓN	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.00	S/ 3.00
86	PARACAS LACA CATALIZADA MATE	1/4 GALÓN	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.00	S/ 3.00
87	PARACAS LACA CATALIZADA SELLADOR	1/4 GALÓN	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.00	S/ 3.00

88	PARACAS LACA CATALIZADA TRANSPARENTE	1/4 GALÓN	1	TAPAS OXIDADOS	S/ 3.00	S/ 3.00
89	PARACAS LACA PIROXILINA ALUMINIO FINO	GLX1	4	POCO MOVIMIENTO	S/ 35.00	S/ 140.00
90	PARACAS LACA PIROXILINA BLANCO	1/8 GALÓN	2	TAPAS OXIDADOS	S/ 5.00	S/ 10.00
91	PARACAS LACA PIROXILINA ROJO BERMELLON	GLX1	3	BORDES OXIDADOS	S/ 35.00	S/ 105.00
92	PARACAS PULIDOR GRUESO	1/4 GALÓN	1	BORDES OXIDADOS	S/ 3.00	S/ 3.00
93	ANYPSA ESM. MARTILLADO AZUL AL AIRE	GLX1	8	TAPAS OXIDADAS	S/ 45.00	S/ 360.00
94	ANYPSA ESM. MARTILLADO DORADO AL AIRE	GLX1	4	TAPAS OXIDADAS	S/ 45.00	S/ 180.00
95	ANYPSA GLOSS ESPECIAL ACRÍLICO ALUMINIO GRUESO	GLX1	5	TAPAS OXIDADAS	S/ 65.00	S/ 325.00
96	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO AMARILLO LIMON	GLX1	5	TAPAS OXIDADAS	S/ 56.00	S/ 280.00
97	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO AMARILLO THONER	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 56.00	S/ 112.00
98	ANYPSA SUPER GLOSS ESPECIAL ACRÍLICO AZUL HONDA	GLX1	2	CHANCADO	S/ 56.00	S/ 112.00
99	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO AZUL THONER	GLX1	1	TAPA OXIDADADA	S/ 56.00	S/ 56.00
100	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO CITRON	GLX1	1	TAPA OXIDADADA	S/ 56.00	S/ 56.00
101	ANYPSA GLOSS ESPECIAL ACRÍLICO ROJO TOLUIDINO	GLX1	5	TAPAS OXIDADAS	S/ 56.00	S/ 280.00
102	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO TRANSPARENTE	GLX1	4	TAPAS OXIDADAS	S/ 56.50	S/ 226.00
103	ANYPSA ANTICORROSIVO BLANCO	GLX1	1	TAPA OXIDADADA	S/ 39.50	S/ 39.50
104	ANYPSA ANTICORROSIVO BLANCO	1/2 GL	15	TAPAS OXIDADAS	S/ 21.50	S/ 322.50
105	ANYPSA ANTICORROSIVO GRIS	1/2 GL	1	TAPA OXIDADADA	S/ 21.50	S/ 21.50
106	ANYPSA ANTICORROSIVO GRIS MAESTRO	GLX1	1	TAPA OXIDADADA	S/ 36.00	S/ 36.00
107	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO	GLX1	24	TAPAS OXIDADAS	S/ 39.50	S/ 948.00
108	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO 1/2	1/2 GL	16	TAPAS OXIDADAS	S/ 21.50	S/ 344.00
109	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO MAESTRO	GLX1	20	TAPAS OXIDADAS	S/ 36.00	S/ 720.00
110	ANYPSA LACA PIROXILINA NEGRO	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 40.50	S/ 81.00
111	ANYPSA LACA PIROXILINA ROJO OXIDO	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 40.50	S/ 81.00
112	ANYPSA ESM. HORNO ESPECIAL ALUMINIO GRUESO	GLX1	1	V. (02/16) Y OXIDADO	S/ 53.50	S/ 53.50
113	ANYPSA ESM. HORNO LISO AMARILLO MD	GLX1	8	VENCIDOS	S/ 43.50	S/ 348.00
114	ANYPSA ESM. HORNO LISO NEGRO	GLX1	19	VENCIDOS (05/04/18)	S/ 43.50	S/ 826.50
115	ANYPSA ESM. HORNO LISO ROJO BERMELLON	GLX1	5	V. (2017) Y OXIDADOS	S/ 43.50	S/ 217.50
116	ANYPSA ESM. HORNO ESPECIAL ROJO HONDA	GLX1	6	V. (2017) Y OXIDADOS	S/ 58.00	S/ 348.00
117	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO LIMON	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.50	S/ 75.00
118	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO MD	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.50	S/ 75.00
119	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO OCRE	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.50	S/ 75.00
120	ANYPSA ESM. SINT. AZUL NAVAL	GLX1	1	TAPA OXIDADADA	S/ 37.50	S/ 37.50
121	ANYPSA ESM. SINT. CAOBA	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.50	S/ 75.00
122	ANYPSA BASE AL ACEITE AUTOMOTRIZ NEGRO	GLX1	3	TAPAS OXIDADAS	S/ 43.00	S/ 129.00
123	ANYPSA ESM. SINT. CELESTE	GLX1	2	CHANCADO	S/ 37.50	S/ 75.00
124	ANYPSA ESM. SINT. CITRON	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.50	S/ 75.00
125	ANYPSA ESM. SINT. CREMA	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.50	S/ 75.00
126	ANYPSA ESM. SINT. GRIS OSCURO	GLX1	10	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.50	S/ 375.00
127	ANYPSA ESM. SINT. ROJO BERMELLON	GLX1	1	TAPA OXIDADADA	S/ 37.50	S/ 37.50
128	ANYPSA ESM. SINT. ROJO MANDARIN	GLX1	1	TAPA OXIDADADA	S/ 37.50	S/ 37.50
129	ANYPSA SUPER GLOSS ACRILICO VERDE THONER	GLX1	1	TAPA CHANCADA	S/ 56.50	S/ 56.50
130	ANYPSA LACA PIROXILINA AMARILLO OCRE	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS	S/ 38.00	S/ 76.00
131	PEGAMENTO TEKNO MULTIUZO EXTRA	GLX1	7	TAPAS OXIDADAS	S/ 37.00	S/ 259.00
132	ANYPSA BASE AL ACEITE AUTOMOTRIZ NEGRO	GLX1	4	BASE DERRAMADA	S/ 43.00	S/ 172.00

133	PARACAS TINTES PARA MADERA 1/4	UND	21	USADO	S/10.00	S/ 210.00
134	COLA AMÉRICA CLÁSICA (1KG)	KG	8	DETERIORADO Y ROTO	S/ 3.30	S/ 26.40
135	MOLDIMIX	UND	7	CONTENIDO SECO	S/ 4.00	S/ 28.00
136	TRIZ	UND	1	CONTENIDO SECO	S/ 5.00	S/ 5.00
137	PORCELANA CHEMA AZUL	KG	2	V. Y BOLSAS ROTAS	S/ 5.29	S/ 10.58
138	PORCELANA CHEMA CHAMPAGNE	KG	2	V. Y BOLSAS ROTAS	S/ 4.69	S/ 9.38
139	PORCELANA CHEMA CHOCOLATE	KG	2	V. Y BOLSAS ROTAS	S/ 4.81	S/ 9.62
140	PORCELANA CHEMA CUERO	KG	2	V. Y BOLSAS ROTAS	S/ 4.60	S/ 9.20
141	PORCELANA CHEMA MADERA	KG	2	V. Y BOLSAS ROTAS	S/ 5.51	S/ 11.02
142	PARACAS AGUARRAZ MINERAL	GLX1	2	EN EVAPORACIÓN	S/ 29.00	S/ 58.00
143	CAL	BOLSAS	4	BOLSAS ROTAS	S/ 4.50	S/ 18.00
144	COLA VENCECOLA PROFESIONAL VENCEDOR	GLX1	1	DETERIORADO	S/ 17.00	S/ 17.00
145	VENCEDOR VENCECOLA PROFESIONAL COLA SINTETICA	GLX1	1	DETERIORADO	S/ 17.00	S/ 17.00
146	COLA TEKNO EXT -FUERTE	GLX1	1	DETERIORADO	S/ 30.50	S/ 30.50
147	CELIMA FRAGUA PREMIUM MADERA	KG	1	BOLSA ROTA	S/ 7.00	S/ 7.00
148	LINTERNA RECARGABLE CON MOVIMIENTO BEST VALUE	UND	6	DETERIORADO	S/ 13.50	S/ 81.00
149	VIKINGO CERRADURA 2 GOLPES DERECHO	UND	1	ANTIGUOS	S/ 28.00	S/ 28.00
150	VIKINGO CERRADURA 2 GOLPES IZQUIERDO	UND	7	ANTIGUOS	S/ 28.00	S/ 196.00
151	CARETA PROTECTOR FACIAL C/AMARILLO VIKINGO	UND	6	DETERIORADO	S/ 20.00	S/ 120.00
152	SILICONA ABRO COLOR GRIS	UND	2	CHANCADO Y VENCIDO	S/ 8.50	S/ 17.00
153	NORTON DISCO DE DEBASTE	UND	4	V. (2016) Y OXIDADOS	S/ 5.00	S/ 20.00
154	NORTON DISCO CORTE 4 1/2" X 1/8" X 7/8" INOX	UND	98	VENCIDOS (2018)	S/ 4.00	S/ 392.00
155	DISCO MAXICUT DE CORTE 4 1/2" X 3/64" X 7/8"	UND	39	VENCIDOS (2016)	S/ 3.00	S/ 117.00
156	DISCO 3M DE CORTE 4 1/2" X 3/64" X 7/8" NEGRO	UND	46	V. (2017) Y OXIDADOS	S/ 3.50	S/ 161.00
157	NORTON DISCO CORTE 4 1/2" X 3/64" X 7/8"	UND	343	POCA ROTACIÓN	S/ 3.80	S/ 1,303.40
158	CANTOL CERRADURA SUPER C-400 BLINDADA	UND	1	ES DIFICIL ABRIR	S/ 66.50	S/ 66.50
159	CANTOL CERRADURA SUPER C-800 BLINDADA	UND	1	ES DIFICIL ABRIR	S/ 71.50	S/ 71.50
160	CHAPA BOLA BRONCE SATINADO BL-40 CANTOL	UND	1	NO TIENE LLAVE	S/ 32.00	S/ 32.00
161	CHAPA BOLA BRONCE PULIDO DN-70 CANTOL	UND	1	NO TIENE LLAVE	S/ 32.00	S/ 32.00
162	TRAVEX CERRADURA DE SEGURIDAD 34 (3 GOLPES)	UND	1	SIN CAJA	S/ 47.00	S/ 47.00
163	TRAVEX CERRADURA DE SEGURIDAD 222 (2 GOLPES)	UND	1	SIN CAJA	S/ 44.00	S/ 44.00
164	TAPON P/ TANQUE BAJO O/RF	UND	5	DETERIORADO	S/ 5.00	S/ 25.00
165	SPRAY DORADO	UND	3	CONTENIDO SECO	S/ 6.50	S/ 19.50
166	NIVEL DE ALUMINIO 18"" STANLEY	UND	4	SIN AGUA DE NIVEL	S/ 17.00	S/ 68.00
167	VENCEDOR VENCENAMEL BLANCO	GLX1	2	POCO MOVIMIENTO	S/ 38.00	S/ 76.00
168	PINTURA AL HORNO	CAJA	12	VENCIDAS	S/ 500.00	S/ 6 000.00
169	CASCO DE SEGURIDAD	UND	12	ROTO	S/ 34.90	S/ 418.80
170	CASCO DE SOLDAR	UND	10	ROTO	S/ 20.00	S/ 200.00
171	ARNÉS DE SEGURIDAD	UND	3	ROTO	S/ 189.00	S/ 567.00
TOTAL					S/ 5 062.70	S/ 27 335.80

ANEXO 4. Check list del nivel de cumplimiento de la metodología 5's

<p><i>Check list de la metodología 5's</i></p>
--

		Sí	No
CLASIFICAR (SEIRI)	¿Están los objetos innecesarios Identificados con una etiqueta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Están todos los objetos colocados ordenadamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Están los pasillos/áreas de trabajo despejados y sin obstáculos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se encuentran los materiales clasificados en el Sitio destinado para tal fin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Los objetos innecesarios en el área son clasificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Existe un lugar específico para material de desecho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Está el material de desecho colocado en su sitio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Sí	No
ORDENAR (Seiton)	¿Tienen todos los materiales o insumos un sitio propio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Están todos los materiales o insumos colocados en su sitio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Es fácil de visualizar donde debe estar cada material?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿La ubicación de los materiales reduce el tiempo por desplazamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se encuentran las áreas y/o sitios de los materiales identificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Los materiales están ubicados de manera que no representen un riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se Identifican debidamente los materiales rechazados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se almacena el material rechazado en una zona especialmente destinada a ello?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se encuentran los residuos en contenedores separados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se encuentran los materiales dañados en contenedores separados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Sí	No
LIMPIAR (Seiso)	¿El Layout del área está claramente definido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Todas Las Lámparas Funcionan Correctamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	¿Presenta goteras el almacén?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Las Mesas de Trabajo del personal de almacén están en perfecto estado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Existe un área definida para los EPPs?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se encuentran señalizadas las Áreas, Riesgo Presente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Están los programas de limpieza claramente visibles?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Sí	No
ESTANDARIZACIÓN (Seiketsu)	¿Se Observan Indicadores logísticos (lote económico, rotación de inventarios, seguridad, 5´S) en el Área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Existe un manual de procedimientos para el trabajo en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se cumplen con las listas de verificación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se reconocen fácilmente las normas, los riesgos y los Equipos de Protección Personal a utilizar en el Área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Existen Esquemas publicados para la segregación de los desechos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se observan las hojas de seguridad de los productos químicos utilizados en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Sí	No
DISCIPLINA (Shitsuke)	¿Los nuevos colaboradores recibieron adiestramiento en 5´S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Los resultados de las evaluaciones son discutidas en las reuniones del equipo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿El indicador de 5´S Muestra una tendencia positiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se evidencia en Cartelera las fotografías de Antes y Después?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se mantienen actualizados los indicadores logísticos (lote económico, rotación de inventarios, seguridad, 5´S) en el Área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Se cumple con la segregación de los desechos en las cestas establecidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla de Westinghouse				
Sistema de calificación de habilidades				
+ 0.15	A1	Superior		
+ 0.13	A2	Superior		
+ 0.11	B1	Excelente		
+ 0.08	B2	Excelente		
+ 0.06	C1	Bueno		
+ 0.03	C2	Bueno		
0 00	D	Promedio		
- 0.05	E1	Aceptable		
- 0.1	E2	Aceptable		
- 0.16	F1	Malo		
- 0.22	F2	Malo		
Sistema de calificación de condiciones				
+ 0.06	A	Ideal		
+ 0.04	B	Excelente		
+ 0.02	C	Bueno		
0 00	D	Promedio		
- 0.03	E	Aceptable		
- 0.07	F	Malo		
Sistema de calificación de esfuerzo				
+ 0.13	A1	Superior		
+ 0.12	A2	Superior		
+ 0.10	B1	Excelente		
+ 0.08	B2	Excelente		
+ 0.05	C1	Bueno		
+ 0.02	C2	Bueno		
0 00	D	Promedio		
- 0.04	E1	Aceptable		
- 0.18	E2	Aceptable		
- 0.12	F1	Malo		
- 0.17	F2	Malo		
Sistema de calificación de consistencia				
+ 0.04	A	Ideal		
+ 0.03	B	Excelente		
+ 0.01	C	Bueno		
0 00	D	Promedio		
- 0.02	E	Aceptable		
- 0.04	F	Malo		
OPERACIÓN ARMADO				FV
Habilidad				
Esfuerzo				
Condiciones				
Consistencia				
TOTAL				

SUPLEMENTOS	
A. Holguras constantes:	
1 Holguras personales.....	5
2 Holguras por fatiga básica.....	4
B. Holguras variables:	
1 Holguras por estar parado.....	2
2 Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incomoda.....	0
b) Incómoda(flexionado).....	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (Levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado. Lb	
15.....	2
20.....	3
25.....	4
30.....	5
35.....	7
40.....	9
45.....	11
50.....	13
60.....	17
4. Mala iluminación:	
a). Un poco bajo de lo recomendado.....	0
b). Bastante debajo de lo recomendado.....	2
C. Muy inadecuada.....	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): Variable.....	
0-100	
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino.....	0
b) Trabajo fino o exacto.....	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto.....	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte.....	2
c) Intermitente: Mu fuerte.....	5
d) De tono alto: fuerte.....	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante completo.....	1
b) Espacio de atención compleja o amplia.....	4
c) Muy complejo.....	8
9. Monotonía:	
a) Baja.....	0
b) Media.....	1
c) Alta.....	4
10.Tedio:	
a) Alto tedioso.....	0
b) Tedioso.....	2
c) Muy tedioso.....	5

ANEXO 6 Planificación de requerimiento de materiales

Planificación MRP para silla escolar

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para estructura metálica

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para respaldo

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882
Pedidos Planeados		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882
Lanzamiento de ordenes		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para espaldar y asiento

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para electrodo

Stock Inicial: 10 kilos

Tamaño de lote: 25 kilos

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		112	131	149	168	186
Entradas Previstas						
Stock Final	10	23	17	18	0	14
Necesidades Netas		102	108	132	150	186
Pedidos Planeados		125	125	150	150	200
Lanzamiento de ordenes		125	125	150	150	200

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para arandela

Stock Inicial: 0 cajas

Tamaño de lote: 1 caja

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		33	39	45	50	56
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		33	39	45	50	56
Pedidos Planeados		33	39	45	50	56
Lanzamiento de ordenes		33	39	45	50	56

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para acondicionador de metales

Stock Inicial: 0 galones

Tamaño de lote: 1 galón

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		14	16	19	21	23
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		14	16	19	21	23
Pedidos Planeados		14	16	19	21	23
Lanzamiento de ordenes		14	16	19	21	23

Fuente: Elaboración propia

Planificación para pintura electrostática

Stock Inicial: 3 cajas

Tamaño de lote: 1 caja

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		13	15	17	19	21
Entradas Previstas						
Stock Final	3	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		10	15	17	19	21
Pedidos Planeados		10	15	17	19	21
Lanzamiento de ordenes		10	15	17	19	21

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para lija

Stock Inicial: 1 unidad

Tamaño de lote: 50 unidades

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	1	40	34	33	37	46
Necesidades Netas		2 060	2 366	2 717	3 063	3 404
Pedidos Planeados		2 100	2 400	2 750	3 100	3 450
Lanzamiento de ordenes		2 100	2 400	2 750	3 100	3 450

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para trapo industrial

Stock Inicial: 0 kilos

Tamaño de lote: 1 kilo

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		104	121	138	155	173
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		104	121	138	155	173
Pedidos Planeados		104	121	138	155	173
Lanzamiento de ordenes		104	121	138	155	173

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para melamina 38x38 cm

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para tornillos

Stock Inicial: 7 cajas

Tamaño de lote: 1 caja

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		33	38	44	50	55
Entradas Previstas						
Stock Final	7	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		26	38	44	50	55
Pedidos Planeados		26	38	44	50	55
Lanzamiento de ordenes		26	38	44	50	55

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para melamina 15x38 cm

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Pedidos Planeados		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441
Lanzamiento de ordenes		2 061	2 406	2 751	3 096	3 441

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para regatón

Stock Inicial: 0 cajas

Tamaño de lote: 1 caja

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		83	97	111	124	138
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		83	97	111	124	138
Pedidos Planeados		83	97	111	124	138
Lanzamiento de ordenes		83	97	111	124	138

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para tubo redondo 7/8” x 1.5

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		1 450	1 693	1 935	2 178	2 421
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		1 450	1 693	1 935	2 178	2 421
Pedidos Planeados		1 450	1 693	1 935	2 178	2 421
Lanzamiento de ordenes		1 450	1 693	1 935	2 178	2 421

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para rigidizante

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882
Pedidos Planeados		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882
Lanzamiento de ordenes		4 122	4 812	5 502	6 192	6 882

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para Varillas

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		12 366	14 436	16 506	18 576	20 646
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		12 366	14 436	16 506	18 576	20 646
Pedidos Planeados		12 366	14 436	16 506	18 576	20 646
Lanzamiento de ordenes		12 366	14 436	16 506	18 576	20 646

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para tubo redondo 3/4"

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		262	305	349	393	436
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		262	305	349	393	436
Pedidos Planeados		262	305	349	393	436
Lanzamiento de ordenes		262	305	349	393	436

Fuente: Elaboración propia

Planificación MRP para tubo liso de 1/4"

Stock Inicial: 0 unidad

Tamaño de lote: LFL

Período	Inicial	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidades Brutas		550	642	734	826	918
Entradas Previstas						
Stock Final	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		550	642	734	826	918
Pedidos Planeados		550	642	734	826	918
Lanzamiento de ordenes		550	642	734	826	918

Fuente: Elaboración propia

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACION
1	ANYPSA LATEX BLANCO OSTRA	GL.X1	7	NO SON DEL RUBRO
2	ANYPSA LATEX ALBARICOQUE	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
3	ANYPSA LATEX ALMENDRA	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
4	ANYPSA LATEX AMARILLO OCRE	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
5	ANYPSA LATEX AMARILLO TROPICAL	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
6	ANYPSA LATEX AZUL ACERO	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
7	ANYPSA LATEX AZUL CALIPSO	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
8	ANYPSA LATEX AZUL ORIENTE	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
9	ANYPSA LATEX BOUQUET	GL.X1	6	NO SON DEL RUBRO
10	ANYPSA LATEX CAFE PARIS	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
11	ANYPSA LATEX CELESTE	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
12	ANYPSA LATEX CERAMICO	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
13	ANYPSA LATEX CHAMPAGNE	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
14	ANYPSA LATEX CITRON	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
15	ANYPSA LATEX COLONIAL	GL.X1	5	NO SON DEL RUBRO
16	ANYPSA LATEX DELICIA	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
17	ANYPSA LATEX FANTASÍA	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
18	ANYPSA LATEX FLAMENCO	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
19	ANYPSA LATEX FRAMBUEZA	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
20	ANYPSA LATEX GIRASOL	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
21	ANYPSA LATEX GRANITO	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
22	ANYPSA LATEX HIERBA BUENA	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
23	ANYPSA LATEX JAZMIN	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
24	ANYPSA LATEX LACRE	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
25	ANYPSA LATEX LILA	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
26	ANYPSA LATEX MAIZ	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
27	ANYPSA LATEX MARACUYA	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
28	ANYPSA LATEX MARFIL	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
29	ANYPSA LATEX MARFIL CONGO	GL.X1	5	NO SON DEL RUBRO
30	ANYPSA LATEX MELOCOTON	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
31	ANYPSA LATEX MELON	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
32	ANYPSA LATEX PERLA	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
33	ANYPSA LATEX ROJO SENSUAL	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
34	ANYPSA LATEX ROSA TENTACIÓN	GL.X2	4	NO SON DEL RUBRO
35	ANYPSA LATEX SACHA	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
36	ANYPSA LATEX SALMON	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
37	ANYPSA LATEX TINTE ROJO PASION	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
38	ANYPSA LATEX TINTE ACUARELA	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
39	ANYPSA LATEX TINTE ATLANTIS	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO

40	ANYPSA LATEX TINTE AZUL ULTRAMAR	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
41	ANYPSA LATEX TINTE CLAVEL	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
42	ANYPSA LATEX TINTE FASCINACION	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
43	ANYPSA LATEX TINTE FUCSIA	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
44	ANYPSA LATEX TINTE VERDE LUZ	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
45	ANYPSA LATEX TORONJA	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
46	ANYPSA LATEX VERDE JAEN	GL.X1	6	NO SON DEL RUBRO
47	ANYPSA LATEX VERDE OLIVO	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
48	ANYPSA LATEX VERDE TENNIS	GL.X1	8	NO SON DEL RUBRO
49	ANYPSA METROCOLOR ALBARICOQUE	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
50	ANYPSA METROCOLOR AMARENA	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
51	ANYPSA METROCOLOR AMARILLO GIRASOL	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
52	ANYPSA METROCOLOR AQUA MARINA	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
53	ANYPSA METROCOLOR ATLANTIS	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
54	ANYPSA METROCOLOR AZUL NOCTURNO	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
55	ANYPSA METROCOLOR AZUL ORIENTE	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
56	ANYPSA METROCOLOR BOUQUET	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
57	ANYPSA METROCOLOR CALABAZA	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
58	ANYPSA METROCOLOR CITRON	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
59	ANYPSA METROCOLOR FRAGANCIA	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
60	ANYPSA METROCOLOR HIERBABUENA	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
61	ANYPSA METROCOLOR JAZMIN	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
62	ANYPSA METROCOLOR MARACUYA	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
63	ANYPSA METROCOLOR MISTICO	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
64	ANYPSA METROCOLOR NEGRO	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
65	ANYPSA METROCOLOR SUNSET	GL.X1	2	NO SON DEL RUBRO
66	ANYPSA METROCOLOR VERDE CAÑA	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
67	ANYPSA METROCOLOR VERDE CAÑA	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
68	ANYPSA METROCOLOR VERDE GLAMOUR	GL.X1	4	NO SON DEL RUBRO
69	PARACAS FAST LATEX COLONIAL	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
70	PARACAS FAST LATEX MELON	GL.X1	3	NO SON DEL RUBRO
71	PARACAS FAST LATEX SUNSET	GL.X1	1	NO SON DEL RUBRO
72	EMPAQUETADURA CUELLO C/CAÑO 1/2	UND	93	NO SON DEL RUBRO
73	PLASTICA ADAPT. C-10 1" PSD	UND	10	NO SON DEL RUBRO
74	PLASTICA ADAPT. C-10 1/2" S/P H. (LISO)	UND	5	NO SON DEL RUBRO
75	PLASTICA ADAPT. C-10 1/2" S/P HEC.	UND	2	NO SON DEL RUBRO
76	PLASTICA ADAPT. C-10 1/2" S/P PSD. F.	UND	7	NO SON DEL RUBRO
77	PLASTICA ADAPT. C-10 DE 3/4 " SP. PSD.	UND	36	NO SON DEL RUBRO
78	PLASTICA BUSHING DE 1/2 X 1/2 H.	UND	5	NO SON DEL RUBRO
79	PLASTICA CAJAS OCTAGONALES	UND	10	NO SON DEL RUBRO
80	PLASTICA CAJAS RECTANGULARES	UND	12	NO SON DEL RUBRO

81	PLASTICA CODO C-10 1" X 90° S/P PSD	UND	16	NO SON DEL RUBRO
82	PLASTICA CODO C-10 3/4" S/P PSD	UND	15	NO SON DEL RUBRO
83	PLASTICA CODO MIXTO C-10 1" PSD.	UND	18	NO SON DEL RUBRO
84	PLASTICA CODO MIXTO C-10 1/2" PSD.	UND	29	NO SON DEL RUBRO
85	PLASTICA CODO SAL DE 2" X 45 DSG	UND	7	NO SON DEL RUBRO
86	PLASTICA CODO SAL DE 4" A 2" DSG	UND	14	NO SON DEL RUBRO
87	PLASTICA CODO SAL DE 4" X 45 DSG	UND	4	NO SON DEL RUBRO
88	PLASTICA CODO-CURVA 1" X 90 C-10 H.	UND	4	NO SON DEL RUBRO
89	PLASTICA CODO-CURVA 1/2" X 45 C-10 H.	UND	21	NO SON DEL RUBRO
90	PLASTICA CODO-CURVA 1/2" X 90 C-10 H.	UND	19	NO SON DEL RUBRO
91	PLASTICA CODO-CURVA 3/4" X 90 C-10 H.	UND	14	NO SON DEL RUBRO
92	PLASTICA CURVA 1" X 45 C-10 H.	UND	56	NO SON DEL RUBRO
93	PLASTICA CURVA SEL 5/8" ELECT.	UND	75	NO SON DEL RUBRO
94	PLASTICA CURVA SEL DE 1" ELECT.	UND	52	NO SON DEL RUBRO
95	PLASTICA NIPLES DE 1/2" X 4"	UND	1	NO SON DEL RUBRO
96	PLASTICA NIPLES DE 3/4" X 1"	UND	1	NO SON DEL RUBRO
97	PLASTICA REDUCCIÓN 1" A 1/2 C-10	UND	55	NO SON DEL RUBRO
98	PLASTICA REDUCCIÓN 1" A 1/2 C-10 C/R INT. H.	UND	3	NO SON DEL RUBRO
99	PLASTICA REDUCCIÓN 1" A 3/4 C-10	UND	16	NO SON DEL RUBRO
100	PLASTICA REDUCCIÓN 3/4" A 1/2 C-10	UND	31	NO SON DEL RUBRO
101	PLASTICA REDUCCIÓN 3/4" A 1/2 C-10 C/R INT-EXT. H.	UND	6	NO SON DEL RUBRO
102	PLASTICA REDUCCIÓN SAL 2 A 1" 1/4 DSG.	UND	32	NO SON DEL RUBRO
103	PLASTICA REDUCCIÓN SAL 4 A 2" DSG.	UND	3	NO SON DEL RUBRO
104	PLASTICA TAPON DE DSG. 2"	UND	29	NO SON DEL RUBRO
105	PLASTICA TAPON DE DSG. 4"	UND	15	NO SON DEL RUBRO
106	PLASTICA TAPON HEMBRA 1" C-10 C/R.	UND	15	NO SON DEL RUBRO
107	PLASTICA TAPON HEMBRA 1" C-10 S/R.	UND	6	NO SON DEL RUBRO
108	PLASTICA TAPON HEMBRA 1/2" C-10 C/R.	UND	9	NO SON DEL RUBRO
109	PLASTICA TAPON HEMBRA 1/2" C-10 S/R.	UND	5	NO SON DEL RUBRO
110	PLASTICA TAPON MACHO 1" C-10	UND	30	NO SON DEL RUBRO
111	PLASTICA TAPON MACHO 1/2" C-10	UND	6	NO SON DEL RUBRO
112	PLASTICA TAPON MACHO 3/4" C-10	UND	32	NO SON DEL RUBRO
113	PLASTICA TEE 1/2" C-10	UND	2	NO SON DEL RUBRO
114	PLASTICA TEE SANITARIA SAL DE 4" X 4" DSG.	UND	9	NO SON DEL RUBRO
115	PLASTICA TEE 1" C-10 S/P	UND	12	NO SON DEL RUBRO
116	PLASTICA TEE MIXTA 1/2" C-10	UND	12	NO SON DEL RUBRO
117	PLASTICA TEE SAL DE 2" X 2" DSG.	UND	6	NO SON DEL RUBRO
118	PLASTICA TEE SAL DE 4" A 2" DSG.	UND	12	NO SON DEL RUBRO
119	PLASTICA TEE SAL DE 4" X 4" DSG.	UND	1	NO SON DEL RUBRO
120	PLASTICA TRAMPA 2" DSG.	UND	4	NO SON DEL RUBRO
121	PLASTICA UNION 1/2" C-10 S/P LISO	UND	13	NO SON DEL RUBRO

122	PLASTICA UNION C-10 3/4 SP	UND	3	NO SON DEL RUBRO
123	PLASTICA UNION DE 1" C-10 PSD. LISO	UND	6	NO SON DEL RUBRO
124	PLASTICA UNION DE 1/2" C-10 C/DOBLE R. INT-EXT.	UND	47	NO SON DEL RUBRO
125	PLASTICA UNION MIXTA 1" C-10 H.	UND	11	NO SON DEL RUBRO
126	PLASTICA UNION MIXTA 1/2" C-10 PSD.	UND	11	NO SON DEL RUBRO
127	PLASTICA UNION SAL DE 2" DSG.	UND	9	NO SON DEL RUBRO
128	PLASTICA UNION SAL DE 4" DSG.	UND	14	NO SON DEL RUBRO
129	PLASTICA UNION TUERCA UNIVERSAL 1/2" C-10	KG	4	NO SON DEL RUBRO
130	PLASTICA YEES SAL DE 4" X 4"	UND	4	NO SON DEL RUBRO
131	TUBO PVC DE AGUA 1" X 5MT C-10 PESADO C/ROSCA	UND	25	NO SON DEL RUBRO
132	TUBO PVC DE AGUA 1/2" X 5MT C-10 PESADO	UND	12	NO SON DEL RUBRO
133	TUBO PVC DE AGUA 3/4" X 5MT C-10 PESADO	UND	55	NO SON DEL RUBRO
134	TUBO PVC DE DESAGÜE SAL DE 2" X 3MT	UND	11	NO SON DEL RUBRO
135	TUBO PVC DE DESAGÜE SAL DE 3" X 3MT	UND	19	NO SON DEL RUBRO
136	TUBO PVC DE DESAGÜE SAL DE 4" X 3MT	UND	8	NO SON DEL RUBRO
137	TUBO PVC DE LUZ 3/4" X 3MT SEL	UND	53	NO SON DEL RUBRO
138	TUBO PVC DE LUZ 5/8" X 3MT SEL	UND	58	NO SON DEL RUBRO
139	CAJA ORTOGONAL AZUL	UND	8	NO SON DEL RUBRO
140	CAJA ORTOGONAL BLANCO	UND	4	NO SON DEL RUBRO
141	TOMACORRIENTE BLANCO	UND	8	VENCIDO
142	INTERRUPTON BLANCO	UND	12	VENCIDO
143	FLUORESCENTE CIRCULAR	UND	20	VENCIDO
144	ANYPSA ANTICORROSIVO MAESTRO BLANCO	GLX1	9	VENCIDO
145	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO MAESTRO	GLX1	1	VENCIDO
146	ANYPSA ESM. HORNO LISO AMARILLO MD	GLX1	19	VENCIDOS
147	ANYPSA ESM. AL HORNO LISO NEGRO	GLX1	27	VENCIDOS
148	ANYPSA ESM. HORNO ESPECIAL ALUMINIO GRUESO	GLX1	2	VENCIDOS
149	ANYPSA ESM. HORNO MARTILLADO GRIS PLATA	GLX1	2	VENCIDOS
150	ANYPSA ESM. HORNO TEXTURIZADO BLANCO AL AIRE	GLX1	4	TAPAS OXIDADOS
151	ANYPSA ESM. MARTILLADO AL AIRE DORADO	GLX1	4	TAPAS OXIDADOS
152	ANYPSA ESM. MARTILLADO AL AIRE GRIS PLATA	GLX1	1	VENCIDO
153	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO OCRE	GLX1	7	OXIDADO LOS BORDES
154	ANYPSA ESM. SINT. AZUL PACIFICO	GLX1	2	OXIDADO LOS BORDES
155	ANYPSA ESM. SINT. AZUL ULTRAMAR	1/16 GALÓN	4	TAPAS OXIDADOS
156	ANYPSA ESM. SINT. ALUMINIO	1/8 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
157	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO CATERPILLAR	GLX1	1	OXIDADO LOS BORDES
158	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO CATERPILLAR	1/32 GALON	3	TAPAS OXIDADOS
159	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO CATERPILLAR	1/4 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
160	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO LUCERO	1/16 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
161	ANYPSA ESM. SINT. AZUL NAVAL	1/32 GALON	1	TAPAS OXIDADOS
162	ANYPSA ESM. SINT. BOYA	1/32 GALON	6	TAPAS OXIDADOS

163	ANYPSA ESM. SINT. CAOBA	1/16 GALON	1	TAPAS OXIDADOS
164	ANYPSA ESM. SINT. CELESTE	1/16 GALON	6	TAPAS OXIDADOS
165	ANYPSA ESM. SINT. CELESTE	1/32 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
166	ANYPSA ESM. SINT. CITRON	1/4 GALON	6	TAPAS OXIDADOS
167	ANYPSA ESM. SINT. GRIS CLARO	1/32 GALON	4	TAPAS OXIDADOS
168	ANYPSA ESM. SINT. GRIS CLARO	1/8 GALON	5	TAPAS OXIDADOS
169	ANYPSA ESM. SINT. GRIS OSCURO	GLX1	2	SE CAMBIÓ EL COLOR
170	ANYPSA ESM. SINT. GRIS OSCURO	1/4 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
171	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA HUANDO	1/16 GALON	6	TAPAS OXIDADOS
172	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA HUANDO	1/32 GALON	5	TAPAS OXIDADOS
173	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA MOLIBD.	1/16 GALON	8	TAPAS OXIDADOS
174	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA MOLIBD.	1/32 GALON	8	TAPAS OXIDADOS
175	ANYPSA ESM. SINT. NARANJA MOLIBD.	1/4 GALON	4	TAPAS OXIDADOS
176	ANYPSA ESM. SINT. ROJO GRANATE	1/16 GALON	1	TAPAS OXIDADOS
177	ANYPSA ESM. SINT. ROJO MANDARIN	GLX1	2	CHANCADO Y OXIDADO
178	ANYPSA ESM. SINT. VERDE SELVA	GLX1	1	VENCIDO
179	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO ALUMINIO GRUESO	GLX1	1	VENCIDO
180	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO AMARILLO LIMON	GLX1	1	VENCIDO
181	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO AMARILLO THONER	GLX1	3	VENCIDO
182	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO AZUL HONDA	GLX1	3	VENCIDO
183	ANYPSA GLOSS ACRÍLICO ROJO TOLUIDINO	GLX1	4	VENCIDO
184	ANYPSA LACA PIROXILINA AMARILLO OCRE	GLX1	33	VENCIDO
185	ANYPSA LACA PIROXILINA AMARILLO THONER	GLX1	7	VENCIDO
186	ANYPSA LACA PIROXILINA ROJO OXIDO	GLX1	1	VENCIDO
187	ANYPSA LACA PIROXILINA ROJO RUBI	GLX1	4	VENCIDO
188	ANYPSA THINER EXTRA XS ALTO BRILLO	GLX1	1	EVAPORADO
189	ANYPSA TRAFICO BLANCO	GLX1	2	VENCIDOS
190	ANYPSA TRANSPARENTE BRILLANTE	GLX1	1	DETERIORADO
191	GLUCOM BARNIZ MARINO NAUTILIUS NOGAL	GLX1	4	TAPAS OXIDADOS
192	GLUCOM BARNIZ MARINO NAUTILUS NOGAL	1/4 GALON	6	TAPAS OXIDADOS
193	PARACAS BARNIZ CAOBA	GLX1	5	TAPAS OXIDADOS
194	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/32 GALON	5	TAPAS OXIDADOS
195	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/4 GALON	3	VENCIDO
196	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/8 GALON	1	VENCIDO
197	PARACAS BARNIZ CAOBA	1/16 GALON	5	VENCIDO
198	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/8 GALON	3	VENCIDO
199	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/16 GALON	4	VENCIDO
200	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/32 GALON	1	VENCIDO
201	PARACAS BARNIZ CEDRO	1/4 GALON	5	VENCIDO
202	PARACAS BARNIZ MARINO TRANSP.	1/4 GALON	4	VENCIDO
203	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/8 GALON	2	VENCIDO

204	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/16 GALON	2	VENCIDO
205	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/32 GALON	1	VENCIDO
206	PARACAS BARNIZ NOGAL	1/4 GALON	8	VENCIDO
207	PARACAS BARNIZ ROBLE	1/8 GALON	10	VENCIDO
208	PARACAS BARNIZ ROBLE	1/16 GALON	2	VENCIDO
209	PARACAS BARNIZ ROBLE	1/4 GALON	2	VENCIDO
210	PARACAS BARNIZ TRANSPARENTE	1/16 GALON	5	VENCIDO
211	PARACAS BARNIZ TRANSPARENTE	1/32 GALON	1	VENCIDO
212	PARACAS ESM. SINT. AMARILLO OCRE	1/4 GALON	1	VENCIDO
213	PARACAS ESM. SINT. AZUL MARINO	GLX1	2	VENCIDO
214	PARACAS ESM. SINT. BAYO	1/16 GALON	1	BORDES OXIDADOS
215	PARACAS ESM. SINT. BAYO	1/32 GALON	2	BORDES OXIDADOS
216	PARACAS ESM. SINT. BLANCO	GLX1	9	VENCIDO
217	PARACAS ESM. SINT. CELESTE	GLX1	1	VENCIDO
218	PARACAS ESM. SINT. CREMA	GLX1	2	VENCIDO
219	PARACAS ESM. SINT. GRANATE	1/4 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
220	PARACAS ESM. SINT. MARRON THONER	GLX1	2	TAPAS OXIDADOS
221	PARACAS ESM. SINT. ROJO BERMELLON	GLX1	1	TAPAS OXIDADOS
222	PARACAS ESM. SINT. ROJO CALIPSO	1/4 GALON	3	OXIDADOS LAS TAPAS
223	PARACAS ESM. SINT. VERDE ESMERALDA	GLX1	1	BORDES OXIDADOS
224	PARACAS ESM. SINT. VERDE NILO	1/4 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
225	PARACAS LACA CATALIZADA BLANCO	1/4 GALON	1	TAPAS OXIDADOS
226	PARACAS LACA CATALIZADA MATE	1/4 GALON	1	TAPAS OXIDADOS
227	PARACAS LACA CATALIZADA SELLADOR	1/4 GALON	1	TAPAS OXIDADOS
228	PARACAS LACA CATALIZADA TRANSPARENTE	1/4 GALON	1	TAPAS OXIDADOS
229	PARACAS LACA PIROXILINA ALUMINIO FINO	GLX1	4	POCO MOVIMIENTO
230	PARACAS LACA PIROXILINA BLANCO	1/8 GALON	2	TAPAS OXIDADOS
231	PARACAS LACA PIROXILINA ROJO BERMELLON	GLX1	3	BORDES OXIDADOS
232	PARACAS PULIDOR GRUESO	1/4 GALON	1	BORDES OXIDADOS
233	ANYPSA ESM. MARTILLADO AZUL AL AIRE	GLX1	8	TAPAS OXIDADAS
234	ANYPSA ESM. MARTILLADO DORADO AL AIRE	GLX1	4	TAPAS OXIDADAS
235	ANYPSA SUPER GLOSS ESPECIAL ACRÍLICO ALUMINIO GRUESO	GLX1	5	TAPAS OXIDADAS
236	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO AMARILLO LIMON	GLX1	5	TAPAS OXIDADAS
237	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO AMARILLO THONER	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
238	ANYPSA SUPER GLOSS ESPECIAL ACRÍLICO AZUL HONDA	GLX1	2	CHANCADO
239	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO AZUL THONER	GLX1	1	TAPA OXIDADA
240	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO CITRON	GLX1	1	TAPA OXIDADA
241	ANYPSA SUPER GLOSS ESPECIAL ACRÍLICO ROJO TOLUIDINO	GLX1	5	TAPAS OXIDADAS
242	ANYPSA SUPER GLOSS ACRÍLICO TRANSPARENTE	GLX1	4	TAPAS OXIDADAS
243	ANYPSA ANTICORROSIVO BLANCO	GLX1	1	TAPA OXIDADA
244	ANYPSA ANTICORROSIVO BLANCO	1/2 GL	15	TAPAS OXIDADAS

245	ANYPSA ANTICORROSIVO GRIS	1/2 GL	1	TAPA OXIDADA
246	ANYPSA ANTICORROSIVO GRIS MAESTRO	GLX1	1	TAPA OXIDADA
247	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO	GLX1	24	TAPAS OXIDADAS
248	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO 1/2	1/2 GL	16	TAPAS OXIDADAS
249	ANYPSA ANTICORROSIVO NEGRO MAESTRO	GLX1	20	TAPAS OXIDADAS
250	ANYPSA LACA PIROXILINA NEGRO	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
251	ANYPSA LACA PIROXILINA ROJO OXIDO	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
252	ANYPSA ESM. HORNO ESPECIAL ALUMINIO GRUESO	GLX1	1	VENCIDO Y OXIDADO (02/16)
253	ANYPSA ESM. HORNO LISO AMARILLO MD	GLX1	8	VENCIDOS
254	ANYPSA ESM. HORNO LISO NEGRO	GLX1	19	VENCIDOS (05/04/18)
255	ANYPSA ESM. HORNO LISO ROJO BERMELLON	GLX1	5	VENCIDOS Y OXIDADOS (17/12/17)
256	ANYPSA ESM. HORNO ESPECIAL ROJO HONDA	GLX1	6	VENCIDOS Y OXIDADOS 07/06/17
257	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO LIMON	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
258	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO MD	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
259	ANYPSA ESM. SINT. AMARILLO OCRE	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
260	ANYPSA ESM. SINT. AZUL NAVAL	GLX1	1	TAPA OXIDADA
261	ANYPSA ESM. SINT. CAOBA	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
262	ANYPSA BASE AL ACEITE AUTOMOTRIZ NEGRO	GLX1	3	TAPAS OXIDADAS
263	ANYPSA ESM. SINT. CELESTE	GLX1	2	CHANCADO
264	ANYPSA ESM. SINT. CITRON	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
265	ANYPSA ESM. SINT. CREMA	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
266	ANYPSA ESM. SINT. GRIS OSCURO	GLX1	10	TAPAS OXIDADAS
267	ANYPSA ESM. SINT. ROJO BERMELLON	GLX1	1	TAPA OXIDADA
268	ANYPSA ESM. SINT. ROJO MANDARIN	GLX1	1	TAPA OXIDADA
269	ANYPSA SUPER GLOSS ACRILICO VERDE THONER	GLX1	1	TAPA CHANCADA
270	ANYPSA LACA PIROXILINA AMARILLO OCRE	GLX1	2	TAPAS OXIDADAS
271	PEGAMENTO TEKNO MULTIUZO EXTRA	GLX1	7	TAPAS OXIDADAS
272	ANYPSA BASE AL ACEITE AUTOMOTRIZ NEGRO	GLX1	4	BASE DERRAMADA
273	PARACAS TINTES PARA MADERA 1/4	UND	21	NO ESTÁN LLENOS LOS FRASCOS
274	COLA AMÉRICA CLÁSICA (1KG)	KG	8	DETERIORADO Y ROTO
275	MOLDIMIX	UND	7	EL PEGAMENTO SE ENCEUNTRA SECO
276	TRIZ	UND	1	EL PEGAMENTO SE ENCEUNTRA SECO
277	PORCELANA CHEMA AZUL	KG	2	VENCIDOS Y BOLSAS ROTAS
278	PORCELANA CHEMA CHAMPAGNE	KG	2	VENCIDOS Y BOLSAS ROTAS
279	PORCELANA CHEMA CHOCOLATE	KG	2	VENCIDOS Y BOLSAS ROTAS
280	PORCELANA CHEMA CUERO	KG	2	VENCIDOS Y BOLSAS ROTAS
281	PORCELANA CHEMA MADERA	KG	2	VENCIDOS Y BOLSAS ROTAS
282	PARACAS AGUARRAZ MINERAL	GLX1	2	SE ESTÁN EVAPORANDO
283	CAL	BOLSAS	4	BOLSAS ROTAS
284	COLA VENCECOLA PROFESIONAL VENCEDOR	GLX1	1	DETERIORADO
285	VENCEDOR VENCECOLA PROFESIONAL COLA SINTETICA	GLX1	1	DETERIORADO

286	COLA TEKNO EXT -FUERTE	GLX1	1	DETERIORADO
287	CELIMA FRAGUA PREMIUM MADERA	KG	1	BOLSA ROTA
288	LINTERNA RECARGABLE CON MOVIMIENTO BEST VALUE	UNDX1	6	DETERIORADO
289	VIKINGO CERRADURA 2 GOLPES DERECHO	UNDX1	1	ANTIGUOS Y DE POCA ROTACIÓN
290	VIKINGO CERRADURA 2 GOLPES IZQUIERDO	UNDX1	7	ANTIGUOS Y DE POCA ROTACIÓN
291	CARETA PROTECTOR FACIAL C/AMARILLO VIKINGO	UNDX1	6	MANCHADO LA CARETA
292	SILICONA ABRO COLOR GRIS	UNDX1	2	CHANCADO Y VENCIDO
293	NORTON DISCO DE DEBASTE	UNDX1	4	VENCIDOS (2016) Y OXIDADOS
294	NORTON DISCO CORTE 4 1/2" X 1/8" X 7/8" INOX	UNDX1	98	VENCIDOS (2018)
295	DISCO MAXICUT DE CORTE 4 1/2" X 3/64" X 7/8"	UNDX1	39	VENCIDOS (2016)
296	DISCO 3M DE CORTE 4 1/2" X 3/64" X 7/8" NEGRO	UNDX1	46	VENCIDOS (2017) Y OXIDADOS
297	NORTON DISCO CORTE 4 1/2" X 3/64" X 7/8"	UNDX1	343	POCA ROTACIÓN
298	CANTOL CERRADURA SUPER C-400 BLINDADA	UNDX1	1	ES DIFICIL ABRIR
299	CANTOL CERRADURA SUPER C-800 BLINDADA	UNDX1	1	ES DIFICIL ABRIR
300	CHAPA BOLA BRONCE SATINADO BL-40 CANTOL	UNDX1	1	NO TIENE LLAVE
301	CHAPA BOLA BRONCE PULIDO DN-70 CANTOL	UNDX1	1	NO TIENE LLAVE
302	TRAVEX CERRADURA DE SEGURIDAD 34 (3 GOLPES)	UNDX1	1	SIN CAJA
303	TRAVEX CERRADURA DE SEGURIDAD 222 (2 GOLPES)	UNDX1	1	SIN CAJA
304	TAPON P/ TANQUE BAJO O/RF	UNDX1	5	DETERIORADO Y BAJA ROTACION
305	SPRAY DORADO	UNDX1	3	SECO
306	NIVEL DE ALUMINIO 18"" STANLEY	UNDX1	4	SIN AGUA DE NIVEL
307	VENCEDOR VENCENAMEL BLANCO	GLX1	2	POCO MOVIMIENTO
308	PINTURA AL HORNO	CAJA	12	VENCIDAS
309	CASCO DE SEGURIDAD	UND	12	ROTO
310	CASCO DE SOLDAR	UND	10	ROTO
311	ARNÉS DE SEGURIDAD	UND	3	ROTO
312	LIJA #60 ABRALIT	UND	1	BUEN ESTADO
313	DISCO DE CORTE 4 1 1/2	UND	2	BUEN ESTADO
314	GUANTE LATEX QUIRURJICO	PARES	1	BUEN ESTADO
315	PERNO DE EXPANSION	CAJA	1	BUEN ESTADO
316	ACEITE VISTONY	CONO	2	BUEN ESTADO
317	DISCO DE CORTE 14	GALÓN	1	BUEN ESTADO
318	LIJA # 120 ASA	UND	26	BUEN ESTADO
319	MASILLA VONFLEX	UND	24	BUEN ESTADO
320	CELLADOR GRIS	UND	1	BUEN ESTADO
321	SOLDADURA PUNTO AZUL 1/8	BOLSA	2	BUEN ESTADO
322	REGATON 3/4 REDONDO EXT	CAJA	1	BUEN ESTADO
323	CINTA DE SEGURIDAD	ROLLO	1	BUEN ESTADO
324	CLAVOS	BOLSA	15	BUEN ESTADO
325	TUERCA	CAJA	3	BUEN ESTADO
326	TORNILLO	BOLSA	2	BUEN ESTADO

327	THINNER	CAJA	1	BUEN ESTADO
328	ESMALTE SINTETICO NEGRO	UND	21	BUEN ESTADO
329	PERFIL ALUMINIO 2M	UND	3	BUEN ESTADO
330	PERFIL ALUMINIO "C" DE 3M	UND	3	BUEN ESTADO
331	PERFIL ALUMINIO "L" DE 5M	UND	4	BUEN ESTADO
332	RUEDA INDUSTRIAL DE PLÁSTICO	UND	18	BUEN ESTADO
333	MASILLA BONFLEX	BOLSA	2	BUEN ESTADO
334	BISAGRA 6 X 1/2	UND	2	BUEN ESTADO
335	PINTURA ELECTROSTATICA NEGRO	CAJA	3	BUEN ESTADO
336	BISAGRA 4 X 1/2	UND	13	BUEN ESTADO
337	PERFIL ALUMINIO "C" DE 3M	CAJA	1	BUEN ESTADO
338	PERFIL ALUMINIO "L" DE 5M	CAJA	2	BUEN ESTADO
339	RUEDA INDUSTRIAL DE PLÁSTICO	CAJA	2	BUEN ESTADO
340	MASILLA BONFLEX	ROLLO	8	BUEN ESTADO
341	ZINCROMATO X 10	ROLLO	7	BUEN ESTADO
342	PINTURA ELECTROSTATICA	ROLLO	1	BUEN ESTADO
343	BISAGRA 4 X 1/2	UND	1	BUEN ESTADO
344	TORNILLO DENTADO	UND	1	BUEN ESTADO
345	TORNILLO AUTOPERFORANTE	UND	12	BUEN ESTADO
346	TORNILLO CHIPBOARD	CAJA	7	BUEN ESTADO
347	MALLA	UND	1	BUEN ESTADO
348	ALGODÓN	UND	1	BUEN ESTADO

ANEXO 8 Implementación de la distribución física del almacén de producción



ANEXO 9 Método para calcular la TMAR

La Tasa mínima aceptable de rendimiento se calcula mediante la siguiente fórmula

$$TMAR = i + f + if$$

$i =$ Riesgo de la inversión

$f =$ Tasa de inflación

Según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) la tasa de inflación en el Perú es de:



INFLACIÓN	
2016	3.35%
2017	1.54%
2018	2.20%
2019	1.87%

PROMEDIO
2.24%

Fuente: Banco central de reserva del Perú

Riesgo la inversión:

Riesgo bajo	3% a 6%	6%
Riesgo Medio	6% a 10%	
riesgo Alto	10% a más	

$$TMAR = 2\% + 4\% = \text{8.4\%}$$

Riesgo bajo: Si la demanda de tu producto o servicio es estable y NO existe competencia fuerte de otros productores, el porcentaje de riesgo puede ir de 3 a 6%. Por ejemplo, un zapatero al no cambiar sus precios constantemente.

Riesgo medio. Son proyectos que tienen una demanda variable y competencia considerable, se estima un porcentaje de 6 a 10%. Ejemplo una tienda de ropa.

Riesgo alto. Son negocios en los que el precio del producto cambia mucho debido a la oferta y la demanda, se considera un porcentaje superior a 10%. (Fundación Slim, s.f.)

ANEXO 10 Fotos de la fabricación de sillas escolares

