UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Propuesta de mejora para reducir productos
deteriorados en el almacén de una empresa que
comercializa y transforma hierros y aceros, a través de
Gestión por Procesos y el Ciclo de Mejora Continua en
Lima, Perú**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Rojas Acevedo, Lucero Aracelli (0000-0002-5295-4901)

ASESOR

Chávez Soriano, Pedro (0000-0003-2708-442X)

Lima, 19 de noviembre del 2018

Dedico este trabajo a mis padres, por haberme dado la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera y por el apoyo incondicional que me brindan en cada paso de mi vida. A mi hermano, porque lo quiero un montón. A mi abuela, por sus consejos, por su amor y por ser mi inspiración para esforzarme y seguir creciendo personal y profesionalmente. A mi ángel, una personita muy especial en el cielo.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme dado la familia que tanto amo y por permitirme seguir alcanzando diferentes metas a lo largo de mi vida.

A mis padres, por ser mi soporte, por festejar conmigo mis triunfos, pero también por motivarme a seguir adelante si algo no resulta como lo esperaba.

A mi familia, por su apoyo incondicional en cada paso de mi vida y por demostrarme que a pesar de no estar físicamente todos juntos, el amor y respeto siempre prevalecerá.

A mis amigas, por haber hecho esta etapa universitaria única e inolvidable, por demostrarme que los amigos son la familia que uno elige y porque a pesar de las frustraciones que pueda haber, sabemos que siempre estaremos juntas para apoyarnos.

A mi asesor, por haberme guiado en este Proyecto, por su tiempo y dedicación.

Resumen

El presente Proyecto de Investigación Aplicada consiste en la aplicación de Gestión por procesos y el ciclo de mejora continua en el almacén de una empresa que comercializa y transforma fierros y aceros, lo cual permitirá reducir el costo de reparación de los materiales deteriorados que se generan en el almacén. La metodología aplicada se encuentra basado en el uso de herramientas y métodos de la Ingeniería Industrial, entre las cuales están: Clasificación ABC Multicriterio y Diagrama de Ishikawa para la identificación de las causas del problema, Herramienta 5's y 7 mudas para el orden y limpieza del almacén y finalmente, Gestión por Procesos para reestructurar las actividades que se realizan en la Empresa. De acuerdo con el diagnóstico, el problema principal de la Empresa es la cantidad de productos deteriorados que se generan en el almacén y en algunos casos originan la devolución de pedidos. La propuesta de solución está basada en la Gestión por Procesos y el ciclo de Deming. El aporte de esta investigación es ordenar el almacén, reestructurar los procesos de recepción, almacenamiento, control de inventario y picking con el fin de reducir el costo de reparación que incurre el material deteriorado. Finalmente, se evalúa la inversión económica que representará el Proyecto, con el fin de determinar si generará resultados beneficiosos para la Empresa.

Palabras clave: almacén, procesos, Deming, clasificación ABC.

Abstract

The present Applied Research Project consists of the application of Management by processes and the cycle of continuous improvement in the warehouse of a company that markets and transforms iron and steel, which will reduce the cost of repair of deteriorated materials that are generated in the store. The methodology applied is based on the use of tools and methods of Industrial Engineering, among which are: Classification ABC Multicriterio and Diagram of Ishikawa for the identification of the causes of the problem, Tool 5's and 7 changes for the order and cleaning of the warehouse and finally, Process Management to restructure the activities carried out in the Company. According to the diagnosis, the main problem of the Company is the amount of deteriorated products that are generated in the warehouse and in some cases originate the return of orders. The solution proposal is based on Process Management and the Deming cycle. The contribution of this research is to order the warehouse, restructure the processes of reception, storage, inventory control and picking in order to reduce the repair cost incurred by the damaged material. Finally, the economic investment that the Project will represent is evaluated, in order to determine if it will generate beneficial results for the Company.

Key words: warehouse, process, Deming, classification ABC.

Tabla de Contenido

Introducción.....	1
Capítulo I: Marco Teórico	3
Antecedentes.....	3
Marco Conceptual	9
Ciclo de Deming - PDCA.....	9
Manufactura Esbelta.....	10
Herramienta 5's	10
Just in Time	12
KanBan	12
Kaizen.....	13
Clasificación ABC.....	13
Multicriterio ABC	13
Seguridad en almacenes	14
Legislación básica	14
Factores de Riesgo.....	14
Marco Normativo	15
Casos de éxito.....	17
Capítulo II: Análisis situacional de la empresa	24
Descripción de la Empresa	24
Organigrama	26
Proveedores	30
Clientes	30
Competidores.....	31
Familias de Productos.....	34
Descripción.....	39
Aplicaciones	39
Procesos de la Empresa	41
Mapa de Procesos	41
Procesos Estratégicos	41
Procesos Claves	42
Procesos de Soporte.....	51

Descripción del almacén.....	52
Entorno del almacén	52
Layout del almacén.....	54
Ubicación de productos	58
Diagnóstico de la situación actual	59
Identificación del problema	59
Problema 1: Devolución de pedidos.....	60
Problema 2: Cantidad de productos deteriorados	61
Impacto económico	62
Análisis de las causas	64
Exámenes Psicosociales	64
Diagrama de Ishikawa	69
Ponderación de las causas	74
Árbol de problemas y de objetivos	75
Hipótesis	76
Capítulo III: Propuesta de Mejora	77
Vinculación de causa con solución.....	78
Justificación de Propuesta	79
Diseño de Propuesta de Mejora	81
Actividades preliminares	83
Planear (Plan)	84
Hacer (Do).....	87
Verificar (Check).....	87
Actuar (Act).....	87
Desarrollo de la Propuesta de Mejora	88
Actividades preliminares	88
Planificar (Plan).....	92
Hacer (Do).....	144
Verificar (Check).....	145
Actuar (Act).....	145
Consideraciones para la implementación	145
Cronograma tentativo para la implementación.....	148
Capítulo IV: Validación del modelo.....	151
Piloto.....	151

Actividades Preliminares	151
Ciclo de Deming.....	155
Análisis de los Resultados	182
Herramienta 5's	182
Gestión por Procesos	186
Evaluación económica.....	190
Flujo de caja	190
Beneficio / costo	193
Impactos	193
Grupos implicados.....	194
Impacto económico	195
Impacto en la ciudadanía	196
Gestión de Riesgos	196
Conclusiones y Recomendaciones	207
Conclusiones.....	207
Recomendaciones	208

Índice de Tablas

Tabla 1. Sedes de Yohersa.....	24
Tabla 2. Valores de Yohersa.....	25
Tabla 3. Principales proveedores.....	30
Tabla 4. Productos de NIHER	31
Tabla 5. Productos de Comercial del Acero	33
Tabla 6. Flujo de los trabajadores.....	57
Tabla 7. Problemas con mayor impacto en la empresa	59
Tabla 8. Lista de productos necesarios para reparar materiales	63
Tabla 9. Costo de reparación en materiales y pérdidas por material no recuperable	63
Tabla 10. Resultado de los Exámenes Psicosociales.....	67
Tabla 11. Causas más relevantes para los trabajadores	74
Tabla 12. Ponderación de causas raíces.....	74
Tabla 13. Casos de éxito para la implementación de Gestión por Procesos y 5's	77
Tabla 14. Criterios para la selección de herramientas	79
Tabla 15. Matriz de criterios.....	80
Tabla 16. Propuestas generadas.....	81
Tabla 17. Equipos de trabajo	89
Tabla 18. Cronograma de Capacitaciones	89
Tabla 19. Venta Anual de cada tipo de familia de productos.....	93
Tabla 20. Venta Anual de Perfiles.....	93
Tabla 21. Clasificación ABC de Perfiles.....	94
Tabla 22. Venta Anual de Planos	94
Tabla 23. Clasificación ABC Planos	94
Tabla 24. Venta Anual de Tubos	95
Tabla 25. Clasificación ABC Tubos.....	95
Tabla 26. Mayor rotación	95
Tabla 27. ABC Multicriterio	96
Tabla 28. Responsabilidad por zonas del almacén.....	99
Tabla 29. Asignación de Limpieza por equipos de trabajo	104
Tabla 30. Matriz de Procesos Críticos.....	109
Tabla 31. Características de las áreas del almacén.....	141

Tabla 32. Dimensiones de las estanterías	143
Tabla 33. Presupuesto de Implementación	146
Tabla 34. Materiales para elaborar un estante	146
Tabla 35. Inversión para la Implementación	146
Tabla 36. Costos considerados - Inversión.....	147
Tabla 37. Utensilios para preservar materiales.....	147
Tabla 38. Costos de Mantenimiento	148
Tabla 39. Cronograma tentativo	149
Tabla 40. Miembros del Comité de Mejora Continua	154
Tabla 41. Grupos de Trabajo	155
Tabla 42. Toma de tiempos - Proceso de Recepción.....	177
Tabla 43. Toma de tiempos - Proceso de Almacenamiento	178
Tabla 44. Toma de tiempos - Proceso de Picking	179
Tabla 45. Análisis de Actividades	186
Tabla 46. Nivel de Utilización – Recepción.....	187
Tabla 47. Nivel de Utilización – Almacenamiento	187
Tabla 48. Tiempo de búsqueda.....	188
Tabla 49. Cantidad de productos devueltos 2017.....	189
Tabla 50. Flujo de Ingresos	190
Tabla 51. Flujo de Egresos	190
Tabla 52. Flujo de Efectivo Neto	190
Tabla 53. Flujo de Caja	191
Tabla 54. Tabla de Amortización	191
Tabla 55. Flujo de Caja Descontado.....	193
Tabla 56. Metodología de Gestión de Riesgos	197
Tabla 57. Roles y Responsabilidades	198
Tabla 58. Periodicidad de Gestión de Riesgos	198
Tabla 59. Identificación de Riesgos	201
Tabla 60. Matriz Probabilidad - Impacto.....	202
Tabla 61. Riesgos críticos.....	203
Tabla 62. Matriz impacto sobre los objetivos del Proyecto	204
Tabla 63. Matriz de Gestión de Riesgos.....	205

Índice de figuras

Figura 1. Producción de acero en el mundo	3
Figura 2. Exceso de capacidad industria siderúrgica.....	4
Figura 3. Producción Global de Acero	4
Figura 4. Relación entre consumo de acero y PIB en América Latina.....	5
Figura 5. Consumo de acero en América Latina	6
Figura 6. Empresa de servicios en el Perú.....	7
Figura 7. Ciclo PDCA	10
Figura 8. Herramienta 5's	12
Figura 9. Procedimiento realizado en una empresa.....	19
Figura 10. Consolidad de mudas en 9 pymes	20
Figura 11. Organigrama organizacional de Yohersa	27
Figura 12. Organigrama organizacional de Villa el Salvador	29
Figura 13. Principales clientes de Yohersa.....	31
Figura 14. Logo de Nieto Hermanos	31
Figura 15. Logo de Altera	32
Figura 16. Logo de Comercial del Acero	33
Figura 17. Familia de productos	34
Figura 18. Familia de perfiles.....	36
Figura 19. Familia de planos	38
Figura 20. Familia de tubos	39
Figura 21. Rieles.....	39
Figura 22. Vigas	40
Figura 23. Accesorios	40
Figura 24. Mapa de Procesos.....	41
Figura 25. Proceso de Ventas	43
Figura 26. SIPOC - Proceso de Ventas	44
Figura 27. Proceso de Preparación de pedido.....	46
Figura 28. SIPOC - Proceso Picking	47
Figura 29. Proceso de Despacho.....	49
Figura 30. SIPOC - Proceso Despacho.....	50
Figura 31. Material expuesto a fuentes de agua y vegetación.....	52

Figura 32. Material en contacto con desperdicios	52
Figura 33. Apilamiento de materiales con diferentes dimensiones	53
Figura 34. Apilamiento de diferentes tipos de materiales	53
Figura 35. Layout del almacén	55
Figura 36. Diagrama de Spaguetti	56
Figura 37. Cantidad de piezas devueltas 2016	60
Figura 38. Cantidad de productos deteriorados	62
Figura 39. Resultado de exámenes psicosociales	67
Figura 40. Diagrama de Ishikawa.....	70
Figura 41. Plano de ubicación de materiales (2011)	71
Figura 42. Falta de limpieza en el almacén	73
Figura 43. Material oxidado	73
Figura 44. Árbol de Problemas.....	75
Figura 45. Árbol de Objetivos	76
Figura 46. Cuadro resumen	78
Figura 47. Metodología para implementar Gestión por Procesos	82
Figura 48. Actividades preliminares 5's	84
Figura 49. Plan Implementación 5's	86
Figura 50. Comité de Mejora Continua.....	91
Figura 51. Tarjeta Roja.....	97
Figura 52. Tarjeta Amarilla	97
Figura 53. Área autorizada	99
Figura 54. Ubicación de materiales	100
Figura 55. Tarjeta de materiales	101
Figura 56. Dimensiones del estante.....	102
Figura 57. Diseño de estante propuesto.....	102
Figura 58. Estantes para planos	103
Figura 59. Señaléticas de Seguridad.....	103
Figura 60. Carteles de aviso	106
Figura 61. Balance Scorecard de Yohersa.....	108
Figura 62. Proceso de Recepción y descarga de materiales	111
Figura 63. Proceso de Almacenamiento	112
Figura 64. Proceso de Control de Inventario.....	113
Figura 65. Proceso Picking.....	115

Figura 66. Proceso de Despacho.....	117
Figura 67. SIPOC – Proceso de Recepción	119
Figura 68. SIPOC - Proceso de Almacenamiento	120
Figura 69. SIPOC - Proceso de Control de Inventarios.....	121
Figura 70. SIPOC - Proceso de Picking	122
Figura 71. SIPOC - Proceso de Despacho.....	123
Figura 72. Proceso de Recepción propuesto.....	129
Figura 73. SIPOC - Proceso de Recepción propuesto	130
Figura 74. Panel de Ubicación de Materiales	131
Figura 75. Proceso de Almacenamiento propuesto	132
Figura 76. SIPOC - Proceso de Almacenamiento propuesto	133
Figura 77. Tarjeta de Control de Material	134
Figura 78. Proceso de Control de Inventario propuesto	135
Figura 79. SIPOC - Proceso de Control de Inventarios propuesto.....	136
Figura 80. Proceso de Picking propuesto	138
Figura 81. SIPOC - Proceso de Picking propuesto.....	139
Figura 84. Accionista de Yohersa	151
Figura 85. Lay out – Piloto.....	152
Figura 86. Material para las capacitaciones.....	153
Figura 87. Lista de Asistencia	154
Figura 88. Tarjetas de colores.....	156
Figura 89. Uso de la Tarjeta Roja.....	157
Figura 90. Uso de la Tarjeta Amarilla	157
Figura 91. Desperdicios encontrados	158
Figura 92. Material clasificado - Grupo 2	158
Figura 93. Material Clasificado - Grupo 5	159
Figura 94. Anaquel de SiderPerú.....	160
Figura 95. Traslado de material a su ubicación	161
Figura 96. Zona Tubos Galvanizados - Grupos 1.....	161
Figura 97. Tarjetas de identificación - Tubos redondos	162
Figura 98. Tarjeta de identificación - Tubos cuadrados	162
Figura 99. Zona Perfiles - Grupo 3.....	163
Figura 100. Zona Planchas - Grupo 5.....	163
Figura 101. Tarjeta de identificación – Planchas	164

Figura 102. Identificación de perfiles.....	164
Figura 103. Identificación de planchas.....	165
Figura 104. Tarjeta de identificación – Platina.....	166
Figura 105. Tarjeta de identificación - Platina	166
Figura 106. Arribo de camión.....	168
Figura 107. Autorización de descarga	169
Figura 108. Descarga del material.....	169
Figura 109. Material descargado	170
Figura 110. Verificación del material.....	170
Figura 111. Registro de recepción – Kárdex	171
Figura 112. Material que será almacenado.....	172
Figura 113. Traslado de material para almacenarlo	172
Figura 114. Material almacenado	173
Figura 115. Búsqueda de material	174
Figura 116. Separar cantidad solicitada.....	174
Figura 117. Cliente revisa el material.....	175
Figura 118. Revisar mercadería.....	175
Figura 119. Salida de cliente	176
Figura 120. Trabajadores reconocidos.....	182
Figura 121. Matriz Poder – Interés.....	195
Figura 122. Categoría de Riesgo	199
Figura 123. Definiciones de Impacto de Riesgo.....	200
Figura 124. Matriz Probabilidad – Impacto	200
Figura 125. Clasificación de Riesgos	200
Figura 126. Respuesta por tipo de riesgo	201

Introducción

Las investigaciones de expertos evidencian que la Gestión por Procesos y la herramienta 5's generan resultados positivos en las empresas manufactureras y de servicios. Sin embargo, también se demuestra que aplicar estas metodologías resulta ser complicada en pequeñas y medianas empresas, debido a la falta de cultura y compromiso de la alta dirección, resistencia al cambio, limitación de recursos financieros, falta de personal capacitado, entre otros (Suárez-Barraza et al., 2012).

Durante los últimos años, los investigadores han comenzado a analizar el comportamiento en las empresas luego de implementar Gestión por Procesos y la herramienta 5's; sin embargo, aún no se han realizado estudios en compañías dedicadas a la comercialización y transformación de fierros y aceros.

La Gestión por Procesos busca enfrentar los problemas de calidad que percibe el cliente. Por lo cual, se debe considerar como una nueva manera para administrar las empresas, además, es indispensable que todas las actividades estén enfocadas al objetivo general de la empresa, y no a los beneficios por áreas (Carriles et al., 2013). Además, el enfoque basado en procesos permite que las empresas funcionen de manera eficaz y puedan aumentar su productividad y competitividad en el mercado (Núñez et al., 2017). Los procesos de las empresas deben eliminar errores, minimizar demoras, maximizar el uso de activos, ser amistosos y adaptables a las necesidades de los clientes. Mientras que la herramienta 5's consiste en disminuir y eliminar las actividades que no aporten valor al proceso (Yung-Chia & Chuan-Yung, 2014). Fullerton, Kennedy y Widener comentan que 5's se encuentra relacionada con el rendimiento de las operaciones (Fullerton et al., 2014). El objetivo del presente trabajo es diseñar y aplicar un plan de acción para la implementación de Gestión por Procesos y 5's en empresas comercializadoras de fierros

y aceros, a través del ciclo Deming. Esta propuesta pretende reestructurar los procesos básicos del almacén, lo cual reducirá la cantidad de productos deteriorados y ello, aumentará la satisfacción del cliente, además de mejorar la rentabilidad de la empresa.

El trabajo consta de cuatro capítulos, el primero consiste en la presentación del marco teórico de Gestión por Procesos y algunas herramientas de Ingeniería Industrial aplicadas, así como la presentación de casos de éxito similares al problema encontrado; el segundo capítulo, describe y analiza la problemática actual de la empresa de estudio; el tercer capítulo, describe el diseño de la metodología propuesta, la cual es resultado del mix de herramientas que los investigadores utilizaron en sus casos de éxito; y finalmente, el cuarto capítulo, presenta los resultados obtenidos luego de aplicar la metodología propuesta en la empresa de estudio.

Capítulo I: Marco Teórico

En este primer capítulo, se realizará una descripción detallada de algunos antecedentes, conceptos, métodos y herramientas de la Ingeniería Industrial utilizados en el presente Proyecto de Investigación Aplicada, con el objetivo de dar sustento a la Propuesta de mejora que se desarrollará ante la problemática presentada en la Empresa de estudio.

Antecedentes

El acero es un metal que proviene de la aleación del hierro, como componente principal, y pequeñas cantidades de carbono, dependiendo del grado de composición. Este elemento es utilizado en varios sectores industriales (construcción, manufactura, minería, entre otros) debido a sus propiedades mecánicas en términos de eficiencia, durabilidad, flexibilidad y reciclabilidad (Alacero, 2017). En este sentido, el acero se ha convertido en un recurso básico para el desarrollo de los países, pues de acuerdo, al avance tecnológico, capacidad de producción, inversión y consumo, que cada uno pueda tener, dinamizan el mercado interno.

Figura 1. Producción de acero en el mundo
Fuente: Worldsteel (2016)

La industria siderúrgica obtuvo la demanda más alta en el 2014, las empresas invertían constantemente en el capital y esto hizo que la producción de acero continúe aumentando a un ritmo mayor de la demanda generando sobreproducción (Worldsteel, 2016).

Figura 2. Exceso de capacidad industria siderúrgica

Fuente: McKinsey (2018)

Según McKinsey (2018), el excedente de producción de acero descenderá a alrededor de 300 MTPA en el 2020, además, la capacidad de producción sería 2,200 millones de toneladas métricas. Por otro lado, se sabe que China es el principal país productor de acero en el mundo; sin embargo, las altas tasas de sobreproducción y los precios cambiantes de materia prima hacen que las empresas se sumen a la lucha para conseguir buenas ganancias (Worldsteel, 2016).

Figura 3. Producción Global de Acero

Fuente: ISSB (2018)

Como se puede analizar, la producción de acero en el último trimestre del 2017 fue menor a los tres primeros; sin embargo, se puede observar que el nivel en el cuarto trimestre fue un 4% más alto que en el cuarto trimestre del 2016.

La industria siderúrgica se encuentra pasando por una década volátil; sin embargo, la Oficina Internacional de Estadísticas del Acero (ISSB), mantiene una base de datos integral de las importaciones y exportaciones de acero, afirma que la demanda global aumentó en 5% (ISSB, 2018). Por esta razón los líderes de las empresas buscan “redefinir estrategias de optimización de costos, valores agregados de las compañías y de asociación en la cadena de valor internacional” (Restrepo y Taborda, 2017).

Industria Siderúrgica en América Latina

La industria siderúrgica es un pilar importante en el desarrollo económico y social de América Latina, se considera que el consumo del acero en un país es equivalente al nivel de vida y desarrollo de este; es decir las naciones más avanzadas son las que más acero consumen. Actualmente, según Alacero (2017), el consumo promedio per cápita anual de acero en el mundo es 225 kg; sin embargo, América Latina tiene 112 kg al año por habitante.

Figura 4. Relación entre consumo de acero y PIB en América Latina
Fuente: Alacero (2017)

Se puede observar que el consumo del acero en América Latina ha ido aumentando con el pasar de los años; sin embargo, los niveles actuales de consumo de acero se encuentran por debajo del promedio mundial, lo cual demuestra que falta camino por recorrer. Por otro lado, según Alacero (2017), el consumo de acero en América Latina durante los dos últimos años se expandió en 3.7%, frente a un promedio mundial que tuvo un crecimiento de 7.0%.

AMÉRICA LATINA: CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS LAMINADOS
LATIN AMERICA: APPARENT FINISHED STEEL USE

Millones de toneladas / Million tons

País / Country	2013	2014	2015	2016	2017 ^(E)	Var. '17/'16
Argentina	5,1	5,0	5,3	4,2	4,8	13,7%
Brasil / Brazil	28,0	25,6	21,3	18,2	18,4	1,1%
Chile	2,7	2,6	2,8	2,8	2,8	1,1%
Colombia	3,5	4,0	4,0	3,7	3,7	1,1%
México / Mexico	20,6	23,4	24,8	25,4	26,8	5,7%
Perú / Peru	2,8	2,9	3,5	3,3	3,4	2,6%
Venezuela	2,9	2,0	1,8	0,7	0,7	0,0%
Otros / Other	6,6	6,7	6,9	6,6	6,6	0,6%
América Latina / Latin America	72,1	72,3	70,3	64,8	67,2	3,7%

Figura 5. Consumo de acero en América Latina

Fuente: Alacero (2017)

Las cifras mostradas indican que a pesar de los retos que enfrenta el Perú para mantener una estabilidad económica, la industria siderúrgica permanece sólida y con una gran oportunidad de crecimiento.

Industria Siderúrgica en Perú

La economía peruana obtuvo una tasa de crecimiento de 2.5% en el año 2017, a pesar de ser menor a los años anteriores, esto ocurre en un contexto de recuperación de la economía mundial y un mejor desempeño de la inversión total del país. (Aceros Arequipa, 2016). De acuerdo con la Sunat (2018), las ventas totales declaradas en la industria del hierro y acero ha ido incrementando durante los últimos años, además, señala que el monto

alcanzado en el 2017 asciende a los 4,993 millones de soles. Esto equivale a una producción de 1,262 miles de toneladas métricas (Alacero,2017).

El Perú cuenta con dos empresas productoras de acero (Aceros Arequipa y Siderperú), las cuales, junto a importadores independientes, abastecen el mercado nacional. Estas últimas son empresas pequeñas o medianas que se encargan exclusivamente a comercializar y transformar fierro y acero. Según el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI, 2015) el 94.6% de las unidades económicas del Perú son micro empresas, mientras que el 4.4% corresponde a las pequeñas empresas, el 0.6% a las grandes y medianas empresas y el 0.4% a las empresas que pertenecen a la administración pública. Por otro lado, el Ministerio de Producción (2015) afirma que el 39.3% de las pequeñas empresas tuvieron ventas anuales menores a 2 UIT, asimismo, el 85.4% corresponde a dos sectores: comercio (44.3%) y servicio (41.1%).

Figura 6. Empresa de servicios en el Perú

Fuente: INEI (2015)

Como se puede observar, entre las empresas de servicio más importantes según la actividad económica se encuentra los servicios prestados a empresas que representan el

25.5% del total, le siguen otros servicios con 23.5%, servicios de comida y bebida con 17.6 % y el transporte y almacenamiento con 11.7%.

Las empresas que se dedican a comercializar y transformar hierro y acero, por lo general, son pequeñas empresas; asimismo, se considera que estas pymes son de subsistencia, es decir sus ingresos cubren necesidades básicas, por ello muchas veces no tienen posibilidad de aumentar su productividad ni de generar utilidades. Sin embargo, según el Ministerio de la Producción (2015), el 26.9% de las pymes tienen mayores probabilidades de crecimiento y productividad. Las empresas dedicadas a comercializar y transformar hierro y acero para lograr tener éxito en un sector en constante transición necesitan transformarse, deben comprender las nuevas tendencias y redefinir sus estrategias, modelos de negocios y carteras de productos con una mentalidad global.

Asimismo, estas empresas se encuentran ante una problemática que parece difícil de escapar: la corrosión atmosférica (Tejero et al, 2013). Uno de los factores de mayor influencia que genera esta problemática es el tiempo de exposición que se encuentra el material en la intemperie (Acosta et al, 2010). Por otro lado, estas unidades de negocio muchas veces trabajan con personal no calificado, pues les resulta económicamente más barato, dejando de lado la técnica y experiencia que pueda tener un profesional. Por ende, es necesario capacitar constantemente a todo el personal respecto a las nuevas tendencias y cambios que ocurren en el mercado. Otro requisito indispensable es la mejora continua en los procesos, pues los requisitos de los clientes no se mantienen durante el tiempo y la organización debe adaptarse a ello (Barreto, 2012).

Marco Conceptual

Ciclo de Deming - PDCA

Según la ISO 9001 (2005) gestión es el conjunto de “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”. El ciclo Deming o también conocido como PDCA es una estrategia de mejora continua de la calidad que busca conseguir un objetivo o solucionar un problema mediante una correcta gestión (Arrieta, 2011).

El ciclo PDCA consta de cuatro etapas. La primera etapa, planificar, consiste en establecer el objetivo cuantificable que se quiere lograr, el cual será medido por indicadores. Asimismo, se elaboran los planes de acción que se van a ejecutar asignando recursos y responsables a las actividades programadas (Pérez, 2010:135). La segunda etapa, hacer, refiere a asegurar el cumplimiento de las acciones planificadas en la etapa anterior, las cuales deberán ser documentadas para que, en la tercera etapa, verificar, se compruebe a través de indicadores si los resultados obtenidos son los esperados de acuerdo con el objetivo que se determinó en la planificación. Se analizan las causas o desviaciones que se han obtenido con el fin de elaborar un plan de acciones complementario mediante herramientas de control como Diagrama de Pareto, Check list, entre otros (Hoyer R. & Hoyer, B; 2001). La cuarta etapa, actuar, consiste en revisar, proponer y optimizar acciones de mejora, así como transmitir y enseñar las experiencias adquiridas con el fin de consolidar y estandarizar metodologías efectivas. Finalmente, se debe volver a la primera etapa para proponer e implementar nuevos planes de mejora (Pérez, 2010:1371).

Figura 7. Ciclo PDCA

Fuente: Elaboración propia

Manufactura Esbelta

Según Cuatrecasas (2010:93), se obtienen mediante Lean Manufacturing productos y servicios a bajo costo y con mayor rapidez, pues se busca evitar las actividades innecesarias en el flujo de valor, desde la planificación y el diseño hasta el proceso productivo. Según Meyers y Stephens (2006), se necesita del compromiso de todos los participantes del proceso para eliminar el desperdicio. Existen siete clases de mudas o desperdicio: sobreproducción, tiempo, transporte, procesos, inventario, movimientos y defectos.

Herramienta 5's

La herramienta más empleada por las organizaciones es 5's, pues produce resultados en corto tiempo: mejora la calidad, elimina actividades innecesarias y reduce costos (Pascu & et al, 2015). Esta herramienta requiere el compromiso de todo el personal para poder implementar en la organización (Vergara & et al, 2014). La herramienta consta de cinco etapas:

Seiri (Clasificar)

Esta etapa consiste en seleccionar y clasificar los elementos más importantes en un determinado lugar de trabajo, con la finalidad de eliminar todo aquellos que no se utilicen. Los resultados son un espacio más limpio y ordenado, un registro de materiales no necesarios, deteriorados, así como ahorro de dinero y tiempo (Vergara & et al, 2014).

Seiton (Ordenar)

Luego de haber separado todos aquellos elementos que no agregan valor al proceso, se procede a ordenar y etiquetar cada uno de ellos con la finalidad de que los usuarios puedan identificar y ubicar los materiales en su lugar adecuado.

Seiso (Limpiar)

La tercera etapa tiene por objetivo adecuar correctamente el espacio de trabajo, esto incluye maquinarias, herramientas, entre otros. Algunas veces, el orden y limpieza en el área de trabajo permite a los trabajadores identificar y eliminar las mudas.

Seiketsu (Estandarizar)

La cuarta etapa consiste en estandarizar todo lo mencionado anteriormente; es decir, se debe diseñar un plan para que los colaboradores tengan claro cada etapa del proceso.

Shitsuke (Mantener)

Esta etapa consiste en asegurar el éxito de la metodología, para ellos se debe promover el compromiso en cada uno de los colaboradores. Las auditorías resultan efectivas pues aseguran que las rutinas especificadas se estén cumpliendo. Además, se deben realizar reuniones periódicas para reforzar lo aprendido anteriormente.

Figura 8. Herramienta 5's

Fuente: Elaboración propia

Just in Time

Just in Time (JIT) es una filosofía japonesa que busca reducir y eliminar los desperdicios en las empresas, lo cual se consigue si se tiene el tipo de material necesario en la cantidad exacta en el momento oportuno (Pascu et. Al, 2016).

Según Pascu et. Al, 2016, el proceso de JIT tiene algunos pilares: oferta y demanda deben ser iguales, eliminar el desperdicio, el proceso debe ser continuo, tener sobreproducción es sinónimo de ineficiencia y el enfoque en la persona.

KanBan

Según Villareal et. Al (2013), el Kanban es un sistema de información que busca controlar la producción (cantidad de productos necesarios en el momento indicado) y con ello, mejorar los procesos. También es denominado como sistema de tarjetas, pues su implementación consiste en pegar tarjetas en contenedores de materiales, lo cuales brindan información de cada uno de ellos. Existen diferentes tipos de Kanban: producción, transporte, urgente, emergencia y proveedores.

Kaizen

Según Pascu et. Al (2016), la filosofía Kaizen consiste en el mejoramiento continuo, el objetivo es aumentar la productividad a través del control en los procesos manufactureros mediante la eliminación de desperdicios, reducción tiempo de ciclo, estandarización de criterios de calidad, entre otros.

Clasificación ABC

La clasificación ABC o también conocida como la regla del 80 – 20, se fundamenta tras un estudio de distribución de los ingresos por el economista Wilfredo Pareto: se observó que un pequeño porcentaje de la población generaba una gran proporción de ingresos (Parada, 2009). El método consiste en dividir tres zonas: la primera, zona A, agrupa el 20% del total, lo cual representa el 80% del efecto económico total y, por ende, lo más importante en la empresa. La zona B, agrupa el 30% del total, lo cual representa el 30% del efecto económico total, por eso se le atribuye una importancia media para la empresa. La zona C, agrupa el 70% del total, lo cual representa el 15% del efecto económico total. Estos son los de menor importancia para la empresa.

Multicriterio ABC

Las diferentes cualidades que se les atribuyen a los productos generan que se los clasifique de una forma diferenciada; es decir no sólo de acuerdo al nivel de ventas o ingresos que generan, sino también a distintos criterios como valor del consumo, nivel de rotación, aprovisionamiento, entre otros (Castro & et al, 2011).

Seguridad en almacenes

Legislación básica

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) tiene por objetivo “promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país”. Esta ley es aplicable en todos los sectores económicos y de servicios.

De acuerdo con el Artículo 33 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, existen ocho registros obligatorios para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes.
- Registro de exámenes médicos ocupacionales.
- Registro del monitoreo de agentes físicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.
- Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
- Registro de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo.
- Registro de equipos de seguridad o emergencia.
- Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.
- Registro de auditorías.

Factores de Riesgo

El trabajo que se realiza en los almacenes consiste en movilizar cargas pesadas de un lugar a otro, coordinar el desplazamiento de los vehículos que transitan al interno con las personas que se movilizan por los pasillos o zonas de acceso (Escudero, 2005:317).

Escudero (2005:318) clasifica los factores de riesgo en: equipos de trabajo, si bien son necesarios para las operaciones del almacén, pueden ocasionar daños en el trabajador como aplastamientos, caídas, atropellos, caídas o cortes; condiciones ambientales, son

adheridas al local y pueden afectar la salud del trabajador, por ejemplo la exposición a ruidos, agentes químicos, biológicos, vibraciones, entre otros; carga de trabajo, el alto ritmo de trabajo que pueden tener los trabajadores pueden ocasionar dolores en la espalda; y organización del trabajo, está relacionado con los turnos de trabajo, distribución de la carga laboral, lo cual puede provocar estrés, insatisfacción laboral, ansiedad, entre otros.

Marco Normativo

LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – Ley N° 29783

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo – Ley N° 29783 fue aprobada mediante el Decreto Supremo N° 005 – 2012. Tiene como objeto “promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país” (Ley 29783). El Estado es el encargado de fiscalizar el cumplimiento en todos los sectores económicos y de servicios, el cual comprende a los empleadores y trabajadores que pertenecen al régimen laboral a nivel nacional: trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia. La Ley establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales, además, los trabajadores pueden establecer los niveles de protección. Se encuentra compuesta por siete títulos, los cuales comprenden a su vez varios capítulos, y ellos, artículos.

Título I. Disposiciones Generales

Título II. Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Título III. Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Título IV. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Título V. Derechos y Obligaciones

Título VI. Información de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales

Título VII. Inspección de trabajo en Seguridad y Salud en el Trabajo

LEY GENERAL DE ADUANAS – Ley GJA 03

La Ley General de Aduanas – Ley GJA 03 fue aprobada mediante el Decreto Legislativo N° 1053. Tiene por objeto regular la relación jurídica que se establece entre la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT y las personas naturales y jurídicas que intervienen en el ingreso, permanencia, traslado y salida de las mercancías hacia y desde el territorio aduanero. La Ley se encuentra dividida en Títulos, los cuales están compuestos por capítulos y estos a su vez, por artículos.

Título I. Objeto, definiciones y ámbito de aplicación

Título II. Principios Generales

Título III: Regímenes de Exportación

Título IV: Regímenes de Perfeccionamiento

Título V: Régimen de Depósito Aduanero

Título VI: Regímenes de Tránsito

Título VII: Otros Regímenes Aduaneros o de Excepción

LEY SOBRE MODALIDADES FORMATIVAS LABORALES

La Ley sobre Modalidades Formativas Laborales – Ley 28518 fue aprobada mediante el Decreto Supremo N° 002 – 97 – TR. Tiene como objeto coadyuvar una adecuada y eficaz interconexión entre la oferta formativa y la demanda en el mercado de trabajo; fomentar la formación y capacitación laboral vinculada a los procesos productivos y de servicios, como un mecanismo de mejoramiento de la empleabilidad y de la productividad laboral; y proporcionar una formación que desarrolle capacidades para el trabajo, que permitan la flexibilidad y favorezcan la adaptación de los beneficiarios de la formación a diferentes situaciones laborales. Esta Ley es aplicable a todas las empresas sujetas al régimen laboral de la actividad privada. La Ley se encuentra dividida en capítulos, los cuales están compuestos por artículos.

Capítulo I. De las Modalidades Formativas

Capítulo II. Del Aprendizaje

Capítulo III. De la Capacitación Laboral Juvenil

Capítulo IV. De la Pasantía

Capítulo V. De la Actualización para la Reinserción Laboral

Capítulo VI. Normas Comunes a las Modalidades Formativas

LEY QUE REGULA LOS SERVICIOS DE TERCERIZACIÓN

La Ley que regula los Servicios de Tercerización – Ley 29245 fue aprobada por el Decreto Legislativo N° 1038. Tiene por objeto regular los casos en que procede la tercerización, los requisitos, derechos y obligaciones, así como las sanciones aplicables a las empresas que desnaturalizan el uso de este método de vinculación empresarial.

Casos de éxito

Caso 1

Autores: Pérez Noda, L., de la, C. R., & Marrero Delgado, F.

Título: Organización de empresas por procesos. Caso de estudio: Empresa Pesquera Sancti Spíritus.

Descripción del problema: La empresa pesquera Sancti Spíritus no considera estrategias que refuercen el enfoque de procesos, lo cual generó que aumenten las devoluciones de productos por pérdidas de calidad. Además, se evidencia que no existen indicadores que controlen los procesos.

Aporte de los autores: Desarrollar un procedimiento flexible y adecuado que permita organizar y coordinar los procesos, considerando las interrelaciones, responsables y documentación necesaria. El modelo consiste en seis etapas: formación de un equipo de trabajo, diagnóstico de la situación actual, identificación y clasificación de los procesos,

interrelaciones de los procesos (mapa de procesos), documentación y diseño de los procesos (ficha de procesos) e implementación, seguimiento y control.

Validación: El modelo se valida en una empresa pesquera de Sancti Spiritus “PESCASPIR”. Luego de la aplicación, se obtuvo como resultado la identificación y clasificación de los procesos, así como las interrelaciones, documentación necesaria y los indicadores necesarios para evaluar y controlar los procesos operativos.

Vinculación: La metodología del artículo permite establecer el modelo del proyecto de mejora, pues como se menciona, la formación de grupos entre los trabajadores es necesario para distribuir la carga laboral y fomentar el trabajo en equipo. Además, la identificación, clasificación y descripción de los procesos a través de los flujogramas permiten realizar un mejor análisis para identificar las actividades que no agregan valor al proceso y tienen que ser eliminadas.

Caso 2:

Autores: Rave, J. P., Rotta, D. L., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., Parra, C.

Título: Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo.

Descripción del problema: Las pymes presentan diversos problemas en su estructura organizativa: ausencia de planificación estratégica, desconocimiento de los procesos y las relaciones entre ellos, lo cual genera que existan actividades que no agreguen valor y los niveles de productividad sean inferiores a estándares internacionales. Además, se encontró que no existían capacitaciones ni indicadores para monitorear el logro de los objetivos y metas.

Aporte del autor: La metodología utilizada en este artículo es Lean Manufacturing, la cual está dividida en 5 fases: seleccionar procesos, capacitar al personal (7 mudas, 5's y gerencia visual), identificar la muda, verificar el gemba y analizar resultados.

Figura 9. Procedimiento realizado en una empresa

Fuente: Pérez et al (2011)

Validación: La metodología se valida en nueve pymes manufactureras de la ciudad de Medellín, logrando analizarlas en términos de tiempos de espera, movimientos y actividades que no agregan valor. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: se capacitaron 151 trabajadores, los cuales ayudaron a identificar que 1.085 actividades no aportaban valor, el promedio por empresa fue 121. Además, se encontró que estas actividades pertenecían a transportes (31%) y movimientos innecesarios (29%).

Empresa	Sector	Proceso estudiado	Nro. de Centros de trabajo	Nro. empleados del proceso	Cantidad de mudas	Distribución del muda			
						Espera	Movimientos innecesarios	Procesos innecesarios	Transporte
A	Moldes	Puntas	7	8	86	16%	35%	20%	29%
B	Metalmecánica	Pernos	5	13	81	18%	35%	12%	35%
C	Caucho/Cuero	Extrusión	2	18	116	24%	23%	30%	23%
D	Moldes	Ruedas	3	10	48	6%	38%	33%	23%
E	Fundición	Mecánica	8	30	165	23%	21%	21%	35%
F	Estructuras metálicas	Galvanizado	8	22	122	21%	24%	17%	38%
G	Impresión / edición	Screen	8	17	202	15%	25%	20%	40%
H	Químicos	Pintura	6	14	148	14%	30%	23%	33%
I	Alimentos	Chóloco sencillo	7	19	117	24%	29%	27%	20%
Totales			54	151	1085	N/A			
Promedios			6,0	16,8	120,6	18%	29%	23%	31%
Desviación			2,2	6,6	47	5,9%	6,1%	6,5%	7,2%

Figura 10. Consolidad de mudas en 9 pymes

Fuente: Pérez et al (2011)

El enfoque en este proyecto es “motivar, capacitar, escuchar y dar participación al nivel operativo [...] evidencia ruptura en la comunicación entre el nivel operativo y los demás” (Pérez et al, 2011).

Vinculación: El artículo contribuyó en el diseño del modelo que se aplicará en el proyecto, pues las pymes analizadas presentan características similares a la empresa de estudio: falta de capacitaciones, ausencia de sistema de indicadores, no existen métodos de trabajo estandarizados, entre otros. Por lo cual, se utilizarán herramientas de Lean para eliminar las actividades que no agreguen valor al proceso y diseñar un plan estratégico para la empresa.

Caso 3

Autores: Márquez, G., Miguel Estrada, Soriano, C. I., & González, Y. M.

Título: Enfoque de gestión por procesos en la mejora de la calidad. Estudio de caso en la fabricación de piezas de repuesto.

Descripción del problema: El presente artículo consiste en el control de la calidad del producto final en la Base de Talleres T-16 mediante el enfoque de gestión por procesos. No existe un análisis de variables y procedimientos para realizar inspecciones en el proceso, lo cual limita la mejora continua en este proceso.

Aporte de los autores: Desarrollar un modelo que permita implementar una gestión basada en procesos con el fin de contribuir en la mejora de la eficiencia y eficacia de los procesos de producción. La metodología consiste en cuatro etapas: identificación y secuencia del proceso productivo (operaciones, transporte, inspecciones, esperas y almacenamiento); descripción del mapa de procesos y establecer la misión, visión, objeto, indicadores y variables de control del proceso; medición y seguimiento a los indicadores del proceso; y proponer en base al seguimiento de los resultados.

Validación: La metodología se valida en la base de talleres de producciones mecánicas T-16 de Sancti Spíritus, las cuales cuentan con diferentes tipos de repuestos para la reparación y mantenimiento de maquinaria agrícola. Se evidenció en el diagrama de flujo que solo el 20.8% de las actividades agregan valor al cliente, además, se encontró que los procesos representan mudas. Por ejemplo, en el área de maquinado el 27.8% pertenece las mudas de transporte, 25% espera, 9% inventario, 5% productos defectuosos y 3% procesos innecesarios. Asimismo, se detectaron no conformidades percibidas por el cliente.

Vinculación: El artículo contribuyó con el diseño del modelo de la propuesta, pues la empresa de confecciones presenta características similares a la empresa de estudio, y con la implementación de la metodología se lograron resultados positivos. Por esta razón, se utilizará Lean como parte de la propuesta de mejora, pues se busca reducir el tiempo de búsqueda de materiales luego de reestructurar los procesos básicos del almacén.

Caso 4

Autores: Pérez-Vergara, I. G., Marmolejo, N., Mejía, A. M., Caro, M., & Rojas, J. A.

Título: Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones.

Descripción del problema: El artículo muestra que la empresa de estudio presenta contaminación visual por la falta de orden en el área de trabajo, pérdidas económicas de \$ 30,582.02 al año y tiempos perdidos en la línea de producción del área de importado que representan el 14% del tiempo total. Además, se menciona que este problema tiene relación con la falta de estándares que garanticen la calidad de los procesos y productos.

Aporte de los autores: Los autores diseñaron un modelo para implementar un plan de acción de mejora continua utilizando herramientas como 5's, control visual y manufactura esbelta. La metodología consiste en cuatro etapas: investigar el estado del arte, diagnosticar el estado de la empresa, diseñar e implementar el plan de acción y medir la efectividad.

Validación: La implementación se realizó en una empresa que produce prendas de vestir para mujeres, para recoger información y evaluar la situación actual del proceso, se realizó trabajo de campo con el fin de conocer el funcionamiento de los procesos. Además, se hicieron encuestas, entrevistas, foros, lluvias de ideas, entre otros. El resultado fue beneficioso, pues se logró reducir los tiempos perdidos por actividades que no agregan valor al proceso y se mejoró el ambiente de trabajo creando cultura de trabajo en equipo y sentido de pertinencia en el trabajo.

Vinculación: El artículo contribuirá en el diseño y aplicación del modelo propuesto para implementar la metodología en la empresa de estudio. Se observa un análisis detallado de las actividades, lo cual facilita el desarrollo del plan de acción que se llevará a cabo.

Caso 5

Autores: Pons Murguía, Ramón Ángel¹, Villa, Y. B., Villa González, Eulalia María¹, & Martínez, J. L.

Título: Metodología para la gestión de la calidad de los procesos en instituciones de educación superior.

Descripción del problema: La gestión orientada a los resultados y no a los procesos que conforman la empresa, limita la mejora continua en cuanto a la estrategia, objetivos y calidad del servicio que se ofrece.

Aporte de los autores: Los autores diseñan una metodología para implementar Gestión por Procesos, así como su aplicación en la mejora de un proceso de una universidad utilizando herramientas estadísticas y de gestión para controlar los procesos, con el fin de mejorar la calidad del servicio. La metodología consiste en cuatro etapas: identificación, caracterización, evaluación y mejoramiento del proceso.

Validación: La metodología fue aplicada en una institución de educación superior colombiana. Los resultados fueron beneficiosos, se logró incrementar la efectividad del proceso, además, se propusieron acciones orientadas a la mejora continua.

Vinculación: El análisis que se realiza en el artículo sobre los procesos y las herramientas que se van a utilizar es meticuloso, lo cual permite aplicarlo en el proyecto. La metodología utilizada en el artículo formará parte del modelo propuesto para la reestructuración de procesos.

Capítulo II: Análisis situacional de la empresa

En este capítulo, se describirán todos los aspectos de la Empresa de estudio: situación actual, familias de productos y procesos, con el fin de identificar cuáles son los problemas que se presentan en la empresa, conocer el impacto económico que generan y cuáles son las causas que lo originan.

Descripción de la Empresa

Yoshimoto Hermanos S.A.C (Yohersa) es una empresa de capital peruano con más de 50 años en el negocio de importación y comercialización de hierro y acero en el mercado local, ofrece servicios de corte y dobléz en su amplia gama de productos, además cuenta con tres sedes.

Tabla 1. Sedes de Yohersa

Características	La Victoria	Zárate	Villa el Salvador
Servicio corte y doble	-	Doble	Corte
Tamaño de almacén (m ²)	5,000	10,000	20,000
Recibe aduana	-	Sí	Sí
Facturación (miles)	S/. 274	S/. 895	S/. 1,992

Fuente: Yohersa

Como se puede observar, las sedes no presentan las mismas características; sin embargo, en los tres casos se realiza la comercialización de hierro y acero. El análisis que se va desarrollar en el presente trabajo hace referencia al local de Villa el Salvador por los siguientes motivos: (1) No realiza servicio de doble, se limita a vender y cortar productos de acuerdo a los requerimientos del cliente, (2) el terreno es bastante grande comparado a los otros dos, por lo cual permitirá realizar cambios y reorganizar áreas de trabajo, (3) esta sede recibe camiones de aduana todas las semanas, se podrá analizar el proceso del almacén y (4) la facturación asciende a un millón de nuevos soles, lo cual convierte a esta

sede como prioridad de atención., por ende, en adelante se entenderá Yohersa únicamente para la sede de Villa el Salvador.

Misión

“Brindar al mercado de productos manufacturados de acero soluciones con una atención cercana y personalizada. Nos comprometemos a lograrlo en base al bienestar de nuestro equipo humano, a nuestra comunidad y al desarrollo de nuestro país”.

Visión

“Líder en el sector de importación, comercialización y manufactura del acero, soportado por una organización calificada e integrada”.

Valores

Tabla 2. Valores de Yohersa

Valores	Descripción
Calidad y Confianza	Se preocupan en conocer las necesidades y percepciones de sus clientes.
Eficiencia e Innovación	Mejora de procesos de manera continua y productiva, gestionada en base a la optimización sus recursos.
Compromiso e Integridad	Tienen la convicción de dar lo mejor de sí mismos, participando en el desarrollo continuo de sus clientes, equipo humano y comunidad.
Honestidad y Respeto	Laboran con integridad moral y ética profesional. Reconocen de manera integral a cada persona con un sentido de equidad y justicia, con igualdad de oportunidades.

Fuente: Yohersa

Organigrama

Organigrama General

La finalidad de una estructura organizacional es mostrar las áreas que la integran, los niveles de jerarquía y líneas de autoridad, responsabilidad y comunicación para que juntos puedan trabajar de manera óptima y alcanzar las metas fijadas de acuerdo con el Plan Estratégico.

A continuación, se mostrará el Organigrama General de toda la empresa para tener una visión más clara de cómo se encuentra estructurada la empresa.

Figura 11. Organigrama organizacional de Yohersa

Elaboración propia

Organigrama – Local de Villa el Salvador

La estructura organizacional de YOHERSA en Villa el Salvador es diferente, pues incluye al personal obrero y no a la alta dirección. Cabe señalar que en este local el servicio de Gestión de Inventarios es tercerizado por la empresa MANJUR EIRL, la empresa es relativamente nueva, tiene 6 años en el mercado y está conformada por ocho trabajadores. Ellos no fueron considerados en el organigrama al considerarse personal tercero de la organización.

Figura 12. Organigrama organizacional de Villa el Salvador

Fuente: Elaboración Propia

Proveedores

Los principales proveedores de YOHERSA son empresas chinas, pues el material es más económico comparado con los precios del mercado estadounidense. Sin embargo, también se importa de países de Europa y Estados Unidos a pedido del cliente. Cabe resaltar que la calidad depende del origen del país en el cual se realiza la importación, pues los productos de China si bien son más económicos, las condiciones del material no son óptimas: diferentes medidas, mal calibrado y desperfectos como óxido. No obstante, se sigue importando de estos países porque el daño es recuperable y le sale rentable reparar en vez de adquirir un producto más costoso y sin imperfecciones.

Tabla 3. Principales proveedores

Proveedores nacionales	Proveedores extranjeros
SIDERPERÚ	GERDAU
ACEROS AREQUIPA	LADESA
PRODAC	UNITED
COMERCIAL DEL ACERO	CORPORATION MIYASATO
	JIN XI
	HBIS, otros.

Fuente: Yohersa

Clientes

YOHERSA clasifica a sus clientes en dos categorías de acuerdo del tamaño de la empresa y el nivel de pedido. Existen los clientes A, conformado por las empresas que generan mayores ingresos, entre ellas se encuentran: Modasa, EFC Proveedores Industriales, Geotécnica, entre otros. Clientes B, está conformada por todos aquellos clientes que tienen un nivel de pedido relativamente bajo; mayormente son empresa pymes o pequeños empresarios que recién inician su negocio.

Figura 13. Principales clientes de Yohersa

Fuente: Yohersa

Competidores

La creciente tecnología y exigencias del mercado hacen que nuevos competidores aparezcan para satisfacer la alta demanda. Entre ellos se encuentran los siguientes:

NIETO HERMANOS SAC

Empresa peruana con más de 15 años en el mercado dedicada a la venta de planchas y servicios de corte, doblez y rolado.

Figura 14. Logo de Nieto Hermanos

Fuente: Nieto Hermanos

Productos

Tabla 4. Productos de NIHER

Planos	Perfiles	Tubos
A 36	Barra redonda	Tubos redondos
LAC	Barra cuadrada	Tubos cuadrados
LAF	Platinas	Tubos rectangulares
Galvanizados	Tee	Galvanizados
Estriada	Ángulo	
Naval	Vigas	

Fuente: Nieto Hermanos

Servicios: Doblado, ondulado y cortado.

ALTERA ACEROS E INVERSIONES S.C.R.L

Ofrece aceros especiales con garantía para todo tipo de trabajo en frío y calor. Además, realiza servicios de corte y entrega gratis.

Figura 15. Logo de Altera

Fuente: Altera

Productos

- Planchas antiabrasivas.
- Planchas para alta presión
- Planchas estructurales
- Planchas anticorrosivas
- Planchas para alta temperatura
- Planchas para baja
- Planchas antitérmicas
- Planchas galvanizadas
- Tubos en acero inoxidable

Servicios

- Corte con pantógrafo CNC
- Oxicorte, plasma
- Rolado de todo tipo de planchas

COMERCIAL DEL ACERO

Compañía líder en el servicio de comercialización de una gran variedad de productos siderúrgicos. Además, es la principal importadora de acero para las industrias metal mecánica y civil. Certificada con ISO 9001 en la comercialización de productos siderúrgicos.

Figura 16. Logo de Comercial del Acero

Fuente: Comercial de Acero

Tabla 5. Productos de Comercial del Acero

Planos	Tubos	Perfiles
Estructurales	Tubos negros	Vigas H
ASTM	Galvanizados	Vigas I
Antiabrasivas	Estructurales	Canales U
LAF	Electrosoldados	Rieles
Galvanizadas		Ángulos
Estriadas		Tee

Fuente: Comercial del Acero

Servicios

Corte y dobles

Utilizan maquinarias y equipos de avanzada tecnología logrando minimizar tiempo y costos de transporte.

Transporte Gratuito

El servicio de transporte es gratuito en todo Lima Metropolitana por la compra superior a una tonelada.

Servicio PostVenta

El Departamento de Control de Calidad otorga asesoramiento sobre el uso de los productos comprados.

Capacitación a Clientes

Se capacita al personal de los clientes a través de la Escuela Itinerante de Soldadura al Personal Técnico y Seminarios de Desarrollo Gerencial para el personal profesional.

Familias de Productos

YOHERSA opera con más de 6,000 productos; sin embargo, estos están agrupados en seis familias, las cuales contienen subproductos y estos a su vez diferentes ítems que varían de acuerdo con las dimensiones como espesor, largo y ancho.

Familia de Productos

PERFILES

RIELES

PLANOS

VIGAS

TUBOS

ACCESORIOS

Figura 17. Familia de productos

Fuente: Yohersa Web

PERFILES

ÁNGULOS

Longitud	:6.00mts
Norma de fabricación	:ASTM A-36
Dimensiones (Pulg.)	:3/4" 1" 1.1/4" 1.1/2" 2" 3" 4" 5" 6" 8"
Aplicaciones	:Almacenes, edificaciones, mesas, muebles, plantas, puertas, rejas, sillas, techos, torres, ventanas.

*Otras dimensiones consultar

BARRAS CALBRADAS

Longitud	:6.00mts
Propiedades mecánicas	:SAE 1018 DIN 9SMn28
Aplicaciones	:Piezas que requieren alta exactitud dimensional.

*Otras dimensiones consultar

BARRAS LISAS CUADRADAS

Longitud	:6.00mts
Norma de fabricación	:ASTM A-36
Dimensiones (Pulg.)	:1/4" 3/8" 1/2" 5/8" 3/4" 1"
Aplicaciones	:Estructuras, forja, puertas, rejas, ventanas.

*Otras dimensiones consultar

BARRAS LISAS REDONDAS

Longitud	:6.00mts
Norma de fabricación	:ASTM A-36
Dimensiones (Pulg.)	:5/16" 3/8" 1/2" 5/8" 3/4" 7/8" 1" 1.1/4" 1.1/2"
Aplicaciones	:Cercos, ejes, recalado, tuercas, ventanas.

*Otras dimensiones consultar

VIGAS U

Longitud	:6.00mts
Norma de fabricación	:ASTM A-36 ASTM A-572, grado 50
Aplicaciones	:Conducciones, pilares, soportes.

*Otras dimensiones consultar

Figura 18. Familia de perfiles

Fuente: Yohersa

PLANOS

LAC

ESTRUCTURALES

GALVANIZADAS

BOBINAS Y PLANCHAS

Longitud de Planchas	:2400mm 3000mm 6000mm
Ancho de planchas y bobinas	:1200 mm
Espesores (mm)	:0.30mm a 3.00mm
Norma de fabricación	:JIS G3302 ASTM A653
Aplicaciones	:Ductos, encofrados, mobiliario, tableros.

*Otras dimensiones consultar

ALUZINC

BOBINAS Y PLANCHAS

Longitud de Planchas	:2400mm 3000mm 6000mm
Ancho de planchas y bobinas	:1200mm
Espesores (mm)	:0.40mm a 1.20mm
Norma de fabricación	:ASTM A-792, AZ150
Aplicaciones	:Armarios, carcasas, cubiertas, electrodomésticos, paneles, perfiles, ventilaciones, tejas.

*Otras dimensiones consultar

ESTRIADAS

BOBINAS Y PLANCHAS

Largo de Planchas	:2400mm 3000mm 6000mm
Ancho de Planchas y Bobinas	:1200mm 1500mm
Espesores (mm)	:2.00mm a 6.00mm
Norma de Fabricación	:ASTM A-36
Aplicaciones	:Embarcaciones, escaleras, pasadizos, plataformas, pisos antideslizantes.

*Otras dimensiones consultar

ACANALADAS

PLANCHAS

Longitud	:2400mm 3000mm
Ancho de Planchas y Bobinas	:1000mm 1100mm
Espesores (mm)	:1.20mm a 1.50mm
Composición química	:JIS G3141
Aplicaciones	:Portones, prestas, revestimientos.

*Otras dimensiones consultar

ANTIABRASIVAS

PLANCHAS

Longitud	:2400mm 3000mm 6000mm
Ancho	:1200 mm
Espesores (mm)	:6.0mm a 50.00mm
Dureza	:500 HB
Aplicaciones	:Equipos de excavación, minería, transporte de minerales.

*Otras dimensiones consultar

EXPANDED METAL

PLANCHADO | SIN PLANCHAR

Longitud	:2400 mm
Ancho	:1200 mm
Aplicaciones	:Barandas, cielorraso, decorativos, divisiones, escalones,
*Otras dimensiones consultar	filtros, tarrajeo.

Figura 19. Familia de planos
Fuente: Yohersa

TUBOS

LAMINADOS AL FRIO (LAF)

REDONDOS | CUADRADOS | RECTANGULARES

Longitud	:6.00 mts
Composición química	:SAE 1010 o equivalente
Norma de fabricación	:ASTM A-513
Espesores	:0.75mm a 2.00mm
Aplicaciones	:Cerrajería, carrocerías, electrodomésticos, estructuras
*Otras dimensiones consultar	ligeras, muebles.

LAMINADOS AL CALIENTE (LAC)

REDONDOS | CUADRADOS | RECTANGULARES

Longitud	:6.00 mts y 6.40 mts
Composición química	:SAE 1010 o equivalente
Norma de fabricación	:Diámetro externo (basado en ISO 65)
Espesores	:1.80mm a 4.00mm
Aplicaciones	:Barandas, bicicletas, escaleras, estructuras livianas,
*Otras dimensiones consultar	jaulas, portones, rejas, techos.

GALVANIZADOS

REDONDOS | CUADRADOS | RECTANGULARES

Longitud	:6.00mts y 6.40mts
Recubrimiento	:Galvanizado
Composición química	:SAE 1010 o equivalente, ASTM A-36
Norma de fabricación	:Diámetro externo (basado en ISO 65)
Espesores	:1.80mm a 4.00mm
Aplicaciones	:Barandas, escaleras, estructuras livianas, jaulas,
*Otras dimensiones consultar	portones, rejas, techos.

ISO65 | GALVANIZADO

REDONDOS	
Longitud	:6.40mts
Recubrimiento	:Galvanizado
Terminación	:Con rosca
Composición prima	:SAE 1010 o equivalente
Norma de fabricación	:Diámetro externo (basado en ISO 65)
Espesores	:Según serie liviana y standard
Aplicaciones	:Conducción de fluidos
*Otras dimensiones consultar

Figura 20. Familia de tubos

Fuente: Yohersa

RIELES

RIELES	
Longitud	:5.00mts 10.00mts
Norma de fabricación	:55Q
Dimensiones	:30 Lb/y 60 Lb/y
Aplicaciones	:Parantes, vías de trenes.
*Otras dimensiones consultar

Figura 21. Rieles

Fuente: Yohersa

VIGAS

Descripción

Las vigas son productos de sección transversal capaz de soportar cargas, principalmente mediante la resistencia a la flexión.

Aplicaciones

Son utilizadas en la construcción de edificaciones o elementos de ingeniería civil. Además, se utilizan en la fabricación de estructuras para el sector automotriz, maquinaria, entre otras.

Estándares

Nombre	Descripción	Norma
Viga W	Vigas de estándar norteamericano con alas largas.	EN 10034: 1993
Viga I	Vigas de estándar norteamericano.	EN 10024: 1995
JIS	Vigas de estándar japonés.	ASTM A6/A 6M-07
Viga IPE	Vigas de estándar europeo con alas paralelas.	ASTM A6/A 6M-07
Viga IPN	Vigas de estándar europeo.	JIS G 3192: 2005 JIS A 5526: 2005
Viga I (GB)	Vigas de estándar chino.	GB/T706: 1998

Figura 22. Vigas

Fuente: Yohersa

ACCESORIOS

ABRAZADERAS

Pieza de metal u otro material que sirve para asegurar tuberías o conductos de cualquier tipo, ya sean en disposición vertical, horizontal o suspendidas, en una pared, guía, techo o cualquier otra base.

BISAGRAS

Una bisagra, gozne o pernio es un herraje articulado que posibilita el giro de puertas, ventanas o paneles de muebles. Cuenta con dos piezas, una de las cuales va unida a la hoja y gira sobre un eje permitiendo su movimiento circular.

REMACHES

Elemento de fijación que se emplea para unir de forma permanente dos o más piezas. Consiste en un tubo cilíndrico (el vástago) que en su fin dispone de una cabeza. Las cabezas tienen un diámetro mayor que el resto del remache, para que así al introducir éste en un agujero pueda ser encajado.

Figura 23. Accesorios

Fuente: Yohersa

Procesos de la Empresa

Mapa de Procesos

Figura 24. Mapa de Procesos

Fuente: Elaboración propia

Procesos Estratégicos

Dirección de Negocio

El Accionista de la empresa trata de utilizar al máximo todos los recursos que se encuentren a su alcance, a fin de generar mayor valor y no generar desperdicio. Los materiales que están demasiado deteriorados y ya no generarán ingreso a la empresa a través de ventas, son vendidos como chatarra, pues al tratarse de material pesado como el hierro y acero es bien pagado. Lo mismo sucede con los materiales que a pesar de haber sido limpiados aún contienen óxido, estos son vendidos a un menor precio con el fin de no perder ninguna posibilidad que pueda generar la empresa.

Gestión de proveedores

Se realizan contratos con márgenes de aceptación, es decir, la mercadería solo debe contener un porcentaje de materiales defectuosos o peso faltante. Además, se evalúan

nuevos proveedores con el fin de analizar diversas opciones y escoger la mejor. Las compras pueden ser importaciones de China o Alemania; sin embargo, también pueden ser productos nacionales como SiderPerú. Se realizan reuniones periódicas para tomar las mejores decisiones y obtener un mejor resultado, los asistentes claves son la Dirección, el Auxiliar de Calidad y los operarios de despacho.

Procesos Claves

Ventas

El proceso de Ventas inicia cuando el cliente pide una cotización por vía telefónica, correo o presencial, lo cual es asignado a un Asistente de Ventas, quien verifica en el Kárdex la cantidad solicitada. Si el sistema muestra que existe lo requerido, se genera y envía una cotización al cliente. Si este se realiza el pedido, se emite una copia de factura al cliente para que pueda dirigirse al área de Cobranza y Facturación a cancelar. Cabe señalar que este proceso puede llegar a durar a días, pues no se encuentra el material en el almacén, pero saben que cuentan con ello.

Figura 25. Proceso de Ventas

Fuente: Elaboración propia

1 Proceso de Ventas

Figura 26. SIPOC - Proceso de Ventas

Fuente: Elaboración propia

Preparación de Pedido

El proceso inicia cuando el cliente entrega el documento de Despacho de Mercadería al Jefe de Almacén, quien asigna a un operario localizar el material solicitado. Luego de haberlo ubicado, evalúa si presenta características no aceptables por el cliente como óxido, chancado o picado para elegir el material menos dañado. Posteriormente, separa la cantidad solicitada y se traslada a plataforma. Cabe señalar que los clientes que compran en grandes cantidades, como las constructoras, realizan su pedido con días de anticipación con el fin de evitar la espera que se genera al ubicar los materiales. Sin embargo, esto genera que existan devoluciones, pues al no revisar cada artículo, se esconden desperfectos en el material.

El proceso finaliza cuando el operario traslada el material a la plataforma, firma el documento de Despacho de Mercadería y se lo entrega al Jefe de Almacén.

Figura 27. Proceso de Preparación de pedido

Fuente: Elaboración propia

2 Proceso de Picking

Figura 28. SIPOC - Proceso Picking

Fuente: Elaboración propia

Despacho

Luego de haber preparado el pedido, el cliente procede a verificar la cantidad y el estado del material. Si encuentra alguna pieza excedente o faltante comunica al operario de despacho, lo mismo ocurre si los materiales se encuentran oxidados, picados o chanchados. El trabajador procede a solucionar el problema encontrado: traslada las piezas excedentes o faltantes, envía el material recuperable a limpiarlo o por caso contrario, cambia las piezas no recuperables. El material es trasladado nuevamente al patio para que el cliente evalúe su pedido. Este proceso se repetirá hasta obtener la conformidad del cliente, para que luego este proceda a firmar el documento de Despacho de Mercadería. Posteriormente, el Jefe de Almacén revisa y verifica la cantidad de artículos que se llevará el cliente de acuerdo con el documento de Despacho de Mercadería. Si el despacho es conforme firma el documento y autoriza la salida. Pero si existe alguna observación, se manda a revisar nuevamente, hasta que coincida con la información del documento de despacho. La empresa ofrece transporte gratis siempre y cuando el peso de todas las unidades vendidas al cliente supere las tres toneladas. De lo contrario, los operarios cargan la mercadería en el vehículo del cliente. El proceso finaliza cuando el cliente se retira de las instalaciones de la Empresa con su pedido.

Figura 29. Proceso de Despacho

Fuente: Elaboración propia

3 Proceso de Despacho

Figura 30. SIPOC - Proceso Despacho

Fuente: Elaboración propia

Luego de elaborar los SIPOC para cada proceso clave de la empresa, se identifican los criterios de calidad, de esta manera, se determina qué es importante y qué no para el cliente (interno o externo).

Proceso de Ventas

- El cliente final no exige un requisito previo, se limita a recibir la factura del pedido donde se indica la cantidad de material y el costo que debe pagar en caja.

Proceso de Picking

- El cliente interno (operario de despacho) necesita saber la ubicación del material que se va a vender, pero como no se tiene un orden, empieza la búsqueda de los productos recorriendo el almacén.

Proceso de Despacho

- El cliente externo (cliente final) revisa que el material adquirido no presente características de óxido o corrosión.

Procesos de Soporte

Compras

El proceso de compras inicia con el requerimiento de almacén para cubrir la demanda. El encargado de compras de acuerdo a los proveedores que tiene establecido busca el producto que va a adquirir, cotiza y realiza la compra. Cabe resaltar que el material puede ser importado o puede ser adquirido en terreno nacional. Si es importación el tiempo de llegada puede llegar a ser hasta seis meses, el transporte es vía marítima.

Cobranza y Facturación

El proceso inicia cuando el cliente realiza el pago de la factura que el área de Ventas le ha entregado, este pago puede ser efectivo, cheques o tarjetas.

Tecnología Informática

Son los encargados de dar soporte a toda la empresa, revisan desde el Kárdex hasta la instalación de algún equipo que el personal administrativo no pueda solucionar. Además, se encargan de mantener la página web de la empresa, actualizar el catálogo de productos y medios de contacto virtuales.

Recursos Humanos

Este proceso se encarga de seleccionar, contratar, capacitar y mantener al personal de la Empresa. El objetivo del proceso es alinear la estrategia de la Organización con el personal, quienes son consideradas agentes activos de inteligencia, creatividad y habilidades competitivas.

Descripción del almacén

Entorno del almacén

El almacén se encuentra ubicado en el distrito de Villa el Salvador, el cual se caracteriza por ser una zona de bastante humedad porque limita por el oeste con el Océano Pacífico. Esto ocasiona que los productos se deterioren en función del tiempo que permanezcan expuestos a la intemperie y al contacto con desperdicios o material oxidado.

Figura 31. Material expuesto a fuentes de agua y vegetación

Fuente: Yohersa

Figura 32. Material en contacto con desperdicios

Fuente: Yohersa

El proceso de recepción de materiales inicia con el arribo de los camiones de Aduana, estos otorgan un determinado periodo de tiempo para realizar esta actividad, si se excede en el tiempo fijado, se le atribuye un costo por penalidad por cada minuto que pase. Por este motivo, los operarios colocan la mercadería en los espacios disponibles o vacíos para luego ser ordenados; sin embargo, esta actividad muchas veces no llega a completarse porque conforme van llegando los clientes, el Jefe de Almacén asigna a los operarios para que estos atiendan los pedidos. De esta manera, se genera un apilamiento de materiales sin importar las dimensiones ni características del producto.

Figura 33. Apilamiento de materiales con diferentes dimensiones

Fuente: Yohersa

Figura 34. Apilamiento de diferentes tipos de materiales

Fuente: Yohersa

Los defectos presentados en los materiales son tres: óxido, chancado y picado; sin embargo, existe la posibilidad de recuperar el material si se trata de óxido mediante una limpieza. Esta actividad genera un costo para la empresa; sin embargo, están dispuestos a aceptarlo, pues saben que sus productos no se encuentran en óptimas condiciones y, por ende, si no lo realizan será rechazado.

Layout del almacén

El terreno que tiene YOHERSA en Villa el Salvador está constituido por tres lotes: los dos primeros tienen un área de 5,000 m² cada uno, y el tercero, 10,000 m²; es decir, aproximadamente el tamaño de todo el terreno es 20,000 m². A continuación, se muestra el plano con todas las áreas que conforman el almacén.

Figura 35. Layout del almacén

Fuente: Elaboración propia

La codificación que se muestra en el Layout del almacén corresponde a la ubicación inicial que tenían los materiales, sin embargo, actualmente no se cumplen, pero les sirve a los trabajadores para poder identificar la zona en la cual se encuentran los artículos cuando realizan el armado de pedido.

Se realizó el Diagrama de Spaguetti para mostrar gráficamente el movimiento de los trabajadores dentro del almacén al momento de realizar la búsqueda de material y armar el pedido. Este diagrama permite analizar si existen repeticiones, por lo cual, la dirección, el orden de secuencia, la distancia recorrida y el tiempo que implique realizar la actividad son factores importantes que considerar. Se registró el flujo de trabajo de dos colaboradores, además, para una mejor visualización se muestra solo la ida, mas no la regresada, se entiende que el camino será el mismo. Cabe resaltar que realizan veinte preparaciones de pedido en promedio al día.

Figura 36. Diagrama de Spaguetti

Fuente : Elaboración propia

Como se puede observar, los trabajadores se desplazan con mayor frecuencia por el lado izquierdo del almacén. Esto se debe porque la puerta principal por donde entran y salen los clientes con sus productos, así como la oficina se encuentran ubicadas de este lado; es

decir es en este lugar donde los trabajadores reciben la orden para empezar a realizar la preparación de pedido. Por otro lado, se observa que las áreas cercanas como A-1, A-2, A-4, C-2, entre otras, no son estaciones donde los trabajadores extraen material; esto ocurre porque estas áreas almacenan material de aduana; es decir, el material se encuentra empaquetado, no ha sido previamente contado ni revisado y por lo tanto no se puede entregar al cliente. Los trabajadores colocan el material en esta zona porque cuando llega el camión de aduana, estos tienen cierto tiempo para descargar la mercadería, si se exceden existe una penalidad por cada minuto que transcurra, por ello, ubican el material lo más cerca posible al camión para agilizar la actividad resultando ser la puerta principal. Asimismo, se observa que los trabajadores realizan recorridos largos en el almacén para poder ubicar los materiales y luego trasladarlos a plataforma e ir por el siguiente material y así armar el pedido para hacerle la entrega al cliente. El tiempo que incurre esta búsqueda y preparación de pedido no sólo afecta la satisfacción del cliente, sino que no permite realizar mayor número de picking. A continuación, se muestran los datos obtenidos luego de registrar el flujo de dos trabajadores para la búsqueda y preparación de pedidos.

Tabla 6. Flujo de los trabajadores

Nº Trabajador	Distancia recorrida (km)	Tiempo (horas)
Trabajador 1	3.4	8
Trabajador 2	3.6	8.3

Fuente: Elaboración propia

La distancia recorrida y el tiempo empleado por cada trabajador en promedio para realizar la búsqueda de material y posteriormente armar el pedido son 3.5 kilómetros y 8.1 horas, respectivamente. El diagrama de Spaguetti muestra gráficamente que, si reordena la ubicación de materiales, el recorrido y el tiempo de preparación de pedidos reduciría significativamente. Las áreas cercanas a la puerta deben contener el material más

comercial: mientras, las lejanas, el material que no se vende tanto o incluso, material de aduana.

Ubicación de productos

La empresa tiene dos sistemas de codificación para ubicar sus productos en el Kárdex. El primero consiste en ocho dígitos: los dos primeros indican el tipo de familia, los siguientes, el tipo de producto, los otros dos, el espesor y los últimos, la longitud del producto. Este código resulta fácil para el personal que viene trabajando años en la empresa porque sabe todo el catálogo de productos que ofrece la empresa; sin embargo, los nuevos ingresos demoraban en adaptarse a este sistema. Por este motivo, se decide implementar un segundo sistema, el cual no contiene datos numéricos pues basta con digitar la letra z seguido del nombre del producto que se desea ubicar. El problema de este nuevo sistema es que el resultado arroja más de cuarenta ítems por las diferentes dimensiones del producto y el trabajador debe buscar manualmente hasta identificarlo. Cabe resaltar que actualmente ambos sistemas funcionan en la empresa en paralelo.

El almacén no tiene un sistema de ubicación que oriente al trabajador dónde se encuentra el material, ellos se rigen bajo su experiencia. Lo cual resulta un gran problema, pues si un operario tiene identificado en una determinada zona un tipo de producto con ciertas dimensiones y este se encuentra próximo a otro con similares características, ocurren confusiones y se arman mal los pedidos.

No obstante, algunos operarios ante la necesidad de asegurarse que entregan el producto adecuado marcan las unidades de acuerdo sus dimensiones. El Jefe de Almacén y el Coordinador utilizan instrumentos como vernier y micrómetro para verificar las especificaciones del material al momento de salir del almacén.

Diagnóstico de la situación actual

El rápido crecimiento que ha tenido YOHERSA en los últimos años, ha causado un desequilibrio en los procesos de la empresa. La Alta Dirección no interviene ante esta problemática, pues cada accionista tiene asignado un local a su cargo y es responsabilidad de ellos, mantener y mejorar el negocio. El encargado del local en Villa el Salvador es el ingeniero Ernesto Yoshimoto, quien a pesar de tener los conocimientos necesarios no puede controlar todo lo que sucede en la planta.

Actualmente, YOHERSA no cuenta con un Plan Estratégico que determine cuáles son las estrategias necesarias para alcanzar la visión de la empresa. El personal sabe que existen problemas porque lo perciben día a día; sin embargo, no se ha investigado cuáles son las causas que lo originan para poder proponer medidas de control.

Identificación del problema

Se identificaron varios problemas en el almacén: desconocimiento de la ubicación de los materiales, lo cual genera retrasos y errores en el picking afectando la satisfacción del cliente; aprovisionamiento que afecta el control de stock, cantidad de material deteriorado que debe pasar por reparación, devolución de pedidos, entre otros. Se realizó una reunión con el Accionista y el Jefe de Almacén de Yohersa con el fin de determinar los problemas que generan mayor impacto en la empresa.

Tabla 7. Problemas con mayor impacto en la empresa

PROBLEMA	IMPACTO
Planificación de aprovisionamiento	4
Cantidad material deteriorado	1
Gestión del espacio físico	3
Devolución de pedidos	2

Fuente: Elaboración propia

Se determinó que el principal problema es la cantidad de material deteriorado que se genera en el almacén, pues para ser vendido se incurre en un costo de reparación o puede

ocurrir una devolución de pedido. Si bien la planificación de aprovisionamiento es importante para tener un control de stock, se priorizan los otros dos problemas mencionados anteriormente porque la reparación en cada material se ha vuelto rutinaria, pues los clientes exigen que los productos estén en buenas condiciones y la Empresa debe cumplir con los requerimientos solicitados.

Problema 1: Devolución de pedidos

Los clientes que llevan cantidades grandes de mercadería no verifican la calidad del producto antes de adquirirlo. Muchas veces sucede esto porque los encargados de recoger el material son operarios y no saben cómo asegurarse que la mercadería que están llevando cumplen con el espesor solicitado o si en la preparación del pedido se consideró material en mal estado. Sin embargo, la condición es “si usted no está conforme con el producto, se le entregará el monto que pagó por el producto”. De esta manera es como suceden las devoluciones, algunas empresas regresan el material porque se encuentra dañado o no cumple con las medidas que fueron solicitadas. La Empresa recibe el material y hace entrega de la devolución del dinero al cliente, eventos como este se han vuelto rutinarios. A continuación, se muestra el número de piezas devueltas durante el año 2016.

Figura 37. Cantidad de piezas devueltas 2016

Fuente: Yohersa

Se puede determinar que el promedio mensual de productos devueltos en el 2016 fue 437 unidades, lo cual no sólo genera tiempo para la empresa al tener que anular parcial o totalmente las facturas que se le generó al cliente para luego hacerle el reembolso, sino también, costo de mano de obra, pues los trabajadores tendrán que dejar lo sus actividades diarias para descargar el material, verificar que pertenezca a la empresa y trasladarlo a algún espacio libre del almacén.

Problema 2: Cantidad de productos deteriorados

La Empresa no tiene establecido una gestión por procesos, lo cual se ve reflejado en las actividades que tiene el almacén: recepción de mercadería, no existen procedimientos que indiquen a los responsables de esta actividad en qué momento de la jornada laboral pueden abrir, separar y clasificar la mercadería, los trabajadores realizan sus actividades de manera empírica ocasionando que se generen sobretiempos en la atención al cliente y exceso de movimientos cuando se requiere armar el pedido, pues no se tiene asignado áreas específicas para cada tipo de productos, ni código de ubicación. Los productos son almacenados en los espacios vacíos que los trabajadores puedan encontrar en ese momento, lo cual origina que se deterioren, al estar expuestos a la intemperie. Los productos oxidados, chancados o corroídos se encuentran al costado de aquellos que recién ingresan al almacén y no poseen ninguna de estas características, lo cual hace que el óxido alcance a estos últimos. Los materiales son apilados unos sobre otros, sin importar la característica o dimensiones que puedan tener, incluso, pudiendo quedar tapados unos por otros.

Figura 38. Cantidad de productos deteriorados

Fuente: Yohersa

Se observa que el número de productos deteriorados ha incrementado en 36% durante el último año. Cabe señalar que los productos devueltos representan el 7% de los productos deteriorados. Además, se puede afirmar que todos los productos que se encuentran en el almacén, a excepción de la mercadería que recién haya llegado, son productos que presentan algún tipo de defecto, comúnmente óxido.

Impacto económico

El problema que presenta actualmente la empresa, la cantidad de productos deteriorados en el almacén representa un significativo impacto económico, pues por cada producto que se repara genera un costo de S/. 1.87 soles. A continuación, se mostrará una tabla con la lista de productos que se necesitan anualmente para poder limpiar los materiales que presentan óxido.

Tabla 8. Lista de productos necesarios para reparar materiales

PRODUCTO	MARCA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
CEPILLO DE COPAS 3"	Dewalt	10	S/. 151.90	S/. 1,519.00
CEPILLO DE COPAS 4"	Dewalt	12	S/. 184.90	S/. 2,218.80
MASCARILLA ANTI POLVO	Steelpro Delantal	5	S/. 21.90	S/. 109.50
MANDIL PARA SOLDADOR	de Cuero Cromo	2	S/. 26.90	S/. 53.80
TAPÓN PARA OÍDOS	3M	5	S/. 24.90	S/. 124.50
GUANTES PARA SOLDAR	Aulektro	20	S/. 16.90	S/. 338.00
GUANTES DE HILO	Steelpro	20	S/. 1.80	S/. 36.00
FAJA	Redline	6	S/. 29.90	S/. 179.40
DISCO FLAP	Bosch	10	S/. 14.90	S/. 149.00
MOLADORA	Dewalt	0	S/. 559.90	S/. 0.00
CABLES DE CORTE ELECT.		1	S/. 107.83	S/. 107.83
PETROLEO		200	S/. 4.00	S/. 800.00
ASPERJADORA	Dewalt	0	S/. 459.90	S/. 0.00
LENTES	Steelpro	10	S/. 5.90	S/. 59.00
CASCOS	Bellsafe	20	S/. 4.50	S/. 90.00
ZAPATOS	Redline	10	S/. 88.90	S/. 889.00
MÁSCARA PARA SOLDAR	Aulektro	4	S/. 16.90	S/. 67.60
TOTAL				S/. 6,741.43

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener el costo anual para reparar el material deteriorado que se genera en el almacén, se divide entre la cantidad de productos que limpian al año.

$$\text{Costo Unitario de Reparación} = \frac{6741.43 \text{ soles al año}}{3600 \text{ unidades reparadas al año}}$$

$$\text{Costo Unitario de Reparación} = 1.87 \frac{\text{soles}}{\text{unidad reparada}}$$

Por lo tanto, si se multiplica el costo de reparación por la cantidad de materiales que se deben recuperar, se obtiene los siguiente:

Tabla 9. Costo de reparación en materiales y pérdidas por material no recuperable

Familia de Producto	Tipo de Producto	Costo de Reparación
PERFILES	Barras Redondas	S/. 6,956.78
	Barras Calibradas	S/. 5,026.11
	Canales U	S/. 2,822.04
	Ángulos	S/. 19,831.04
	Platinas	S/. 1,999.96
	Barras Trefiladas	S/. 4,938.10

PLANOS	Perfiles T	S/.	2,020.56
	Vigas Estructurales	S/.	5,758.30
	Barras Cuadradas	S/.	5,520.48
	LAF	S/.	1,561.76
	LAC	S/.	1,307.09
	Estriada	S/.	1,065.52
	Acanaladas	S/.	3,700.30
	Expanded Metal	S/.	9,121.53
	Galvanizada	S/.	3,647.86
	Laminados	S/.	34,538.59
TUBOS	Galvanizados	S/.	11,100.89
	SCH	S/.	16,162.58
	A 500	S/.	3,131.02

Fuente: Elaboración propia

Es decir, se puede conseguir un ahorro de S/. 140,210.51 nuevos soles al año, si se implementa una gestión por procesos en el almacén con el fin de reducir los costos de reparación que requieren los materiales deteriorados.

Análisis de las causas

Los datos mostrados anteriormente reflejan que existe un problema en la empresa, cantidad de productos deteriorados en el almacén; sin embargo, aún no se conoce por qué se generan esto. Por tal motivo, se realiza un examen psicosocial en los trabajadores para medir el clima laboral y un Diagrama Ishikawa con la finalidad de identificar las causas raíces mediante un análisis causa efecto.

Exámenes Psicosociales

Los colaboradores rindieron un Examen de Riesgos Psicosociales con la finalidad de conocer cómo se sentían en la Empresa. La prueba fue diseñada por una Psicóloga Organizacional de Rímac Seguros; además, sigue un formato ISTAS 21.

1. Objetivo General

Evaluar los Factores de Riesgo Psicosocial en el trabajo.

2. Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgo psicosocial en el trabajo.

- Describir las condiciones de riesgo psicosocial en el trabajo.

3. Metodología de la Prueba

Método CoPsoQ PSQCAT - Versión corta 2

El método COPSOQ PSQCAT v2 (Barcelona, 2015), es una metodología internacional para la evaluación y prevención de riesgos psicosociales en el trabajo. El método incluye un cuestionario de respuesta individual y anónima. El tratamiento de los datos se hace de forma colectiva, con el objetivo de valorar la exposición a factores de riesgo psicosocial. No evalúa al individuo, sino las condiciones de trabajo. Esta versión está diseñada para empresas de menos de 25 trabajadores. Su aplicación es válida como tamizaje (screening), como un filtro rápido para determinar si existe o no riesgo en un lugar de trabajo. Se denomina factores psicosociales a aquellos factores de riesgo para la salud que se originan en la organización del trabajo y que generan estrés, y que puede ser precursor de enfermedades en ciertas circunstancias de intensidad, frecuencia y duración.

4. Factores psicosociales evaluados

Esta versión del CoPsoQ PSQCAT evalúa 15 dimensiones psicosociales:

- Exigencias psicológicas cuantitativas: Derivadas de la cantidad de trabajo.
- Ritmo de trabajo: Referido a la intensidad de trabajo, según la cantidad del mismo.
- Exigencias psicológicas emocionales: Son las exigencias para no involucrar nuestros sentimientos en las relaciones interpersonales que implica el trabajo, sobre todo en ocupaciones que prestan servicios a otras personas.
- Doble presencia: Son las exigencias sincrónicas, simultáneas, del ámbito laboral y del ámbito doméstico – familiar. Son altas cuando las exigencias laborales interfieren con las familiares.
- Influencia: Tiene que ver con la participación del trabajador sobre las decisiones en relación con las tareas, la cantidad, el orden y la metodología a emplear.
- Posibilidades de desarrollo: Son las oportunidades de poner en práctica los conocimientos, habilidades, experiencia y adquirir nuevos. Se relaciona con la

complejidad y variedad del trabajo (trabajo rutinario o monótono vs. complejo y creativo).

- Sentido del trabajo: Tiene que ver con el contenido del trabajo (utilidad, importancia social, aprendizaje... etc.).
- Calidad de liderazgo: Se refiere a la gestión de equipos humanos, procedimientos y capacitación de los mandos inmediatos para aplicarlos.
- Previsibilidad: Implica disponer de la información adecuada, suficiente y a tiempo para poder realizar de forma correcta el trabajo y para adaptarse a los cambios (futuras reestructuraciones, tecnologías nuevas, nuevas tareas o nuevos métodos).
- Claridad de rol: Es el conocimiento concreto sobre la definición de las tareas a realizar, objetivos, recursos a emplear y margen de autonomía en el trabajo.
- Conflicto de rol: Son las exigencias contradictorias que se presentan en el trabajo y que pueden suponer conflictos de carácter profesional o ético.
- Inseguridad sobre el empleo: Es la preocupación por la estabilidad en el empleo y las posibilidades de empleabilidad en el mercado laboral.
- Inseguridad sobre las condiciones de trabajo: Es la preocupación por el futuro en relación a los cambios no deseados de condiciones de trabajo.
- Justicia: Se refiere a la medida en que los trabajadores son tratados con equidad en su trabajo. Algunos procedimientos de trabajo pueden permitir o impedir, por ejemplo, la arbitrariedad de las decisiones en la resolución de conflictos, la distribución de las tareas o la promoción.
- Confianza vertical: Tiene que ver con la seguridad que se tiene de que la Dirección y trabajadores actuarán de manera adecuada o competente, con el nivel de fiabilidad de la información que fluye desde la dirección a los trabajadores.

5. Resultados

Tabla 10. Resultado de los Exámenes Psicosociales

	Exigencias Cuantitativas	Doble Presencia	Exigencias emocionales	Ritmo de Trabajo	Influencia	Posibilidades de Desarrollo	Sentido del Trabajo	Claridad del Rol	Conflicto de rol	Previsibilidad	Inseguridad sobre condiciones de trabajo	Inseguridad sobre el empleo	Confianza vertical	Justicia	Calidad de liderazgo
Riesgo alto	108	29	15	169	142	30	60	71	125	152	132	101	80	134	120
Riesgo medio	142	93	51	119	132	68	65	142	113	107	99	75	132	118	127
Riesgo bajo	73	208	262	42	53	229	205	118	90	72	98	149	120	78	83

Fuente: Rímac

Figura 39. Resultado de exámenes psicosociales

Fuente: Rímac

De la figura anterior se concluye que:

- Exigencias psicológicas cuantitativas: Para algunos colaboradores es posible hacer frente a las exigencias cuantitativas del trabajo.
- Doble presencia: Las exigencias laborales no interfieren con las exigencias familiares, es posible atenderlas simultáneamente.

- Exigencias psicológicas emocionales: Se presenta un nivel bajo de exigencia emocional en el trabajo.
- Ritmo de trabajo: Dificultad para seguir el ritmo de trabajo, se debe trabajar de prisa.
- Influencia: Bajo nivel de participación, no se puede decidir o influir sobre las tareas, la cantidad, el orden y la metodología a emplear en el trabajo.
- Posibilidades de desarrollo: Es posible poner en práctica los conocimientos, habilidades, experiencia y aprender en el trabajo.
- Sentido del trabajo: Es posible hallar utilidad e importancia social y significado al trabajo.
- Claridad de rol: Es posible conocer los objetivos, recursos a emplear y margen de autonomía en el trabajo.
- Conflicto de rol: Se presentan exigencias contradictorias y pueden ocurrir conflictos de carácter profesional o ético.
- Previsibilidad: Dificultad para disponer de información adecuada, suficiente y oportuna para poder realizar de forma correcta el trabajo y para adaptarse a los cambios.
- Inseguridad sobre las condiciones de trabajo: Preocupación por el futuro en relación con los cambios no deseados de condiciones de trabajo como, por ejemplo, puesto de trabajo, tareas, horario o salario.
- Inseguridad sobre el empleo: Baja preocupación por la estabilidad en el empleo y las posibilidades de empleabilidad en el mercado laboral.
- Confianza vertical: Seguridad y confianza en la Dirección y trabajadores, en su actuación adecuada o competente.
- Justicia: Percepción de no ser tratados con equidad, por ejemplo, arbitrariedad en las decisiones en la resolución de conflictos, en la distribución de las tareas o la promoción.
- Calidad de liderazgo: Percepción de una adecuada gestión de equipos humanos, procedimientos y capacitación de los mandos inmediatos.

Diagrama de Ishikawa

Se analizarán los cuatro factores: método, hombre, entorno y material, para luego ponderar las causas.

Figura 40. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Factor Método

La Empresa no tiene documentado ninguno de sus procedimientos, lo cual dificulta el aprendizaje de un trabajador cuando recién se integra a la empresa y no sabe cómo se llevan a cabo las actividades en determinada área. Actualmente, lo que se viene haciendo es explicarle de manera empírica las funciones que deberá realizar, no reciben capacitaciones, lo cual genera que la curva de aprendizaje dure más tiempo. Sin embargo, esto puede volverse peligroso cuando los trabajadores en la práctica se equivocan con el cliente, y éste se siente afectado; es decir pierde la fiabilidad que antes podía tener con la organización. Otro elemento importante es la inadecuada distribución de planta que tiene la empresa, el Jefe de Almacén comentó que el Plano de ubicación de materiales no se actualiza desde el 2011, es decir la distribución que se tiene actualmente no corresponde a ninguna de esas zonas registradas. Esto sucede porque al no existir una codificación de productos, los operarios ubican los materiales donde vean espacios vacíos, generando apilamientos en diferentes áreas del almacén. La incorrecta recepción de materiales también origina que existan desordenes en los espacios, pues deben descargar toda la mercadería rápidamente para no incurrir en costos por demora y se depositan en la zona disponible más cercana con el fin de poder acomodarlo después; sin embargo, los clientes van llegando, y esto se vuelve imposible de realizar.

Figura 41. Plano de ubicación de materiales (2011)
Fuente: Yohersa

Factor Hombre

El factor hombre comprende varios aspectos tanto personales como psicológicos. Por ejemplo, algunos trabajadores muestran desgano y desmotivación al realizar sus actividades. Esto se puede deber a varias razones: no les gusta lo que hacen, lo encuentran poco interesante, demasiado monótono, entre otros. Otro elemento clave es la alta rotación de personal, si los trabajadores no reciben capacitaciones o instrucciones sobre sus responsabilidades, puede resultar alarmante para la empresa, pues en el desarrollo de sus actividades pueden cometer errores con los clientes, lo cual afecta directamente al nivel de servicio que ofrece la organización.

El ambiente laboral en Yohersa es bastante cargado, los accionistas tienen un trato vertical con sus trabajadores, lo cual genera desconfianza y miedo al momento de actuar.

Factor Entorno

El local de Yohersa se encuentra ubicado en el distrito de Villa el Salvador, el cual se caracteriza por ser una zona con presencia de humedad debido a la cercanía con el mar. Estas condiciones ocasionan el deterioro en los productos de fierro y acero. Además, “el grado de deterioro de los materiales se relaciona directamente con el tipo de atmósfera al que se encuentra expuesto el metal, los factores climáticos y los contaminantes son los que determinan el tipo de productos de corrosión que se forman en la superficie de los metales” (Tejero et al, 2015).

Otro elemento importante es la falta de orden y limpieza que se tiene en el almacén, no existe personal destinado para que realice estas actividades y las condiciones son deplorables.

Figura 42. Falta de limpieza en el almacén

Fuente: Yohersa

Factor Material

El material que se comercializa en la empresa es importado de tres lugares: China, productos más económicos, pero con baja calidad; Estados Unidos, alta calidad, pero más costosos; y las industrias nacionales.

Figura 43. Material oxidado

Fuente: Yohersa

Ponderación de las causas

Luego de describir los factores del diagrama de Ishikawa que influyen en la problemática que presenta la empresa, se procede a ponderar las causas más relevantes con la participación y consulta de cinco trabajadores: Jefe de Almacén, Auxiliar de Almacén, Auxiliar de Calidad, Coordinadora de Ventas y el Accionista.

Tabla 11. Causas más relevantes para los trabajadores

Nº CAUSA	DESCRIPCIÓN
1	Gestión de espacio físico
2	Desconocimiento de ubicación de material
3	Falta de orden y limpieza
4	Falta de Capacitaciones
5	Almacén no acondicionado

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el Diagrama de Ishikawa para determinar las causas raíces, y reunir a los trabajadores para consultarles en base a su experiencia los principales motivos que genera la cantidad de productos deteriorados en el almacén, se procedió a analizar la información obtenida considerando dos factores determinantes: el impacto y la relevancia (definir prioridad) que generan ante la problemática.

Tabla 12. Ponderación de causas raíces

Causas raíces	Puntaje
Procesos no estandarizados	1
Desconocimiento de ubicación del material	4
Falta orden y limpieza	2
Gestión de espacio en el almacén	3

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la causa con mayor prioridad corresponde a los procesos no estandarizados; que ocasiona no sólo un alto tiempo en la preparación de pedidos, sino a la cantidad de productos devueltos. Seguido, se encuentra la falta de orden y limpieza en el almacén que genera contaminación visual y también afecta al momento de querer

ubicar un material. Por último, la gestión de espacio físico involucra la redistribución de áreas en el almacén para poder minimizar los tiempos de búsqueda y establecer un orden.

Árbol de problemas y de objetivos

A modo de resumen, a continuación, se muestra el árbol de problemas y de objetivos, con el fin de mostrar de manera gráfica la situación actual de la empresa y lo que se quiere lograr en el presente Proyecto de Investigación Aplicada.

Figura 44. Árbol de Problemas

Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Árbol de Objetivos

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis

La aplicación de una Gestión por procesos en el almacén de una empresa que comercializa y transforma fierros y aceros, reducirá la cantidad de productos deteriorados y ello, aumentará la satisfacción del cliente, además de mejorar la rentabilidad de la empresa.

Capítulo III: Propuesta de Mejora

En el capítulo anterior, se identificaron las principales causas que generan los productos deteriorados: los procesos no estandarizados y la falta de orden y limpieza. En el presente capítulo, se presentará un mix de herramientas de Ingeniería Industrial que fueron utilizadas en los casos de éxito presentados en el Capítulo I, con el fin de darle solución a los problemas identificados. Las investigaciones de expertos muestran que para implementar con éxito Gestión por Procesos y 5's en una empresa se deben considerar diversos aspectos como: estructura organizacional, compromiso de la organización, liderazgo, cultura de los trabajadores, recursos financieros y cultura de mejora continua.

Tabla 13. Casos de éxito para la implementación de Gestión por Procesos y 5's

Autor	Enfoque / Aporte
Pérez Noda, L., de la, C. R., & Marrero Delgado, F.	Proponen un modelo para implementar Gestión por Procesos dividido en seis etapas: formación del equipo de trabajo, identificación de los procesos, interrelaciones de los procesos, implementación, seguimiento y control.
Rave, J. P., Rotta, D. L., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., Parra, C.	Desarrollan un modelo para implementar Lean manufacturing que está compuesto por cinco etapas: selección de procesos a estudiar, capacitación al personal operativo, sesión en profundidad con administración de formulario de identificación de muda, análisis y resultados.
Márquez, G., Miguel Estrada, Soriano, C. I., & González, Y. M.	Proponen un modelo para implementar Gestión por Procesos y algunas herramientas básicas de Ingeniería Industrial. La metodología fue válida en una empresa de piezas de repuesto, en la que se obtuvieron resultados beneficiosos en eficacia y eficiencia de los procesos, así como las nuevas formas y prácticas de calidad en sus productos.
Pérez-Vergara, I. G., Marmolejo, N., Mejía, A. M., Caro, M., & Rojas, J. A.	Desarrollan una metodología para implementar con éxito un plan de acción de mejora continua utilizando Manufactura Esbelta, 5's y control visual. La cual está compuesta por cinco fases: investigación del estado del arte, diagnóstico del estado actual, diseño e implementación del plan y medición de la efectividad.
Pons Murguía, Ramón Ángel, Villa, Y. B., Villa González, Eulalia María, & Martínez, J. L.	Proponen un modelo que está compuesto por cuatro etapas: identificación, caracterización, evaluación y mejoramiento del proceso.

Fuente: Elaboración propia

Luego de revisar los marcos teóricos y los modelos propuestos por los investigadores, se procede a evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y aspectos de mejora de las herramientas de Ingeniería Industrial que contribuirán a dar solución a la problemática encontrada. Posteriormente, se definirán las herramientas y actividades que conformarán cada etapa del modelo propuesto.

Vinculación de causa con solución

Luego de realizar el diagnóstico de la empresa, se encontró que en el almacén existe una gran cantidad de materiales deteriorados, los cuales deben pasar por el proceso de limpieza para retirar las impurezas y óxidos que se hayan producido en las superficies, lo cual, genera un costo de S/. 1.87 nuevos soles por cada material deteriorado. A continuación, se mostrará un cuadro resumen con las causas raíces identificadas y las herramientas de Ingeniería Industrial que se proponen para lograr los objetivos del proyecto en relación con el problema definido anteriormente.

Figura 46. Cuadro resumen

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, no sólo se muestra el problema y los objetivos que se quieren lograr, sino también la vinculación de las herramientas de Ingeniería Industrial propuestas con las causas raíces identificadas. Por un lado, se propone utilizar Gestión por Procesos con el fin de estandarizar todas las actividades que los empleados realizan en el almacén, se crearán procedimientos, instructivos y manuales, para lograr uniformizar el trabajo en toda la empresa. Por otro lado, la herramienta 5's y las 7 mudas de la Filosofía Lean lograrán promover el orden y la limpieza en los espacios de trabajo, almacén y áreas compartidas; es decir, eliminar todo aquello que no genere valor a la empresa. Asimismo, la Redistribución de Planta ayudará a reducir el tiempo de búsqueda de los materiales para el armado de pedido, pues con un almacén ordenado y codificado, los trabajadores podrán ubicar los elementos de manera más rápida.

Se propone que estas herramientas de la Ingeniería Industrial se lleven a cabo mediante el ciclo de la mejora continua de Deming (PDCA), pues de esta manera se realiza un seguimiento de las acciones planeadas e implementadas con el fin de analizar los resultados obtenidos y proponer acciones correctivas, preventivas o de mejora continua.

Justificación de Propuesta

Para determinar si las herramientas que se utilizarán en la propuesta de mejora son aplicables en la empresa, se evalúan tres criterios relevantes: tiempo de implementación, costo e impacto que se tendrá frente al problema encontrado.

Tabla 14. Criterios para la selección de herramientas

Criterios	Descripción
Tiempo de Implementación	Se refiere al tiempo total requerido para llevar a cabo el proyecto y verificar que se genere los beneficios esperados.
Impacto en el problema	Considera el impacto que la herramienta tendrá frente al problema encontrado en la empresa.
Costo de Implementación	

Este criterio hace referencia al costo total que se necesitará para implementar la propuesta de mejora en la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

Los criterios mostrados anteriormente fueron definidos de acuerdo con el carácter de la empresa en una reunión con el accionista del local de Villa el Salvador.

Tabla 15. Matriz de criterios

Criterio	Filosofía Lean	PDCA	Redistribución de Planta	Gestión por Procesos
Tiempo de Implementación	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Mediano plazo
Impacto en el problema	Alto impacto	Alto impacto	Alto impacto	Alto impacto
Costo de Implementación	Costo relativo bajo	Costo relativo bajo	Costo relativo alto	Costo relativo bajo

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, de acuerdo con los criterios mostrados anteriormente, se puede afirmar que, en relación con el tiempo y costo de implementación, la herramienta 5's y 7 mudas de la Filosofía Lean se desarrollan en corto plazo y no necesitan mucha inversión, mientras que la redistribución de planta necesita un periodo más largo y una inversión más alta. Sin embargo, en cuanto al impacto en el problema, todas son significativas, pues solucionarían de manera eficaz el problema encontrado en la empresa. Cabe resaltar que todo esto se llevará cabo haciendo uso del ciclo de la mejora continua de Deming (PDCA), pues para implementar herramientas, metodologías o técnicas es necesario seguir un plan, el cual indique los pasos que se deberán seguir desde sensibilizar al personal con los nuevos conceptos hasta asignar responsables que se encarguen del cumplimiento de todo lo implementado.

Tabla 16. Propuestas generadas

Propuestas	Descripción
Propuesta 1	
Filosofía Lean	Propuesta con alto impacto en el problema, menor tiempo y costo de implementación.
PDCA	
Gestión por Procesos	Enfocado en estandarizar procesos.
Propuesta 2	
Filosofía Lean	Propuesta con alto impacto en el problema, enfocado en redistribuir el almacén.
PDCA	
Redistribución Planta	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar ambas propuestas incluyen la Filosofía Lean y el ciclo de la mejora continua con el fin de crear un lugar de trabajo limpio, ordenado y seguro para generar mayor productividad en la empresa y calidad en los materiales que se comercializan. Sin embargo, se elegirá la primera propuesta debido al enfoque que tiene, pues una de las principales causas del problema es la falta de estandarización de procesos. Además, el tiempo de implementación es a mediano plazo y la inversión no es relativamente baja, los cuales son criterios muy relevantes para la empresa.

Diseño de Propuesta de Mejora

Luego de haber identificado las herramientas, técnicas y metodologías de la Ingeniería Industrial que contribuirán a solucionar la problemática que presenta la empresa, se diseña la propuesta de mejora. La metodología está compuesta por cuatro fases, de acuerdo con el ciclo de Deming: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

Figura 47. Metodología para implementar Gestión por Procesos

Fuente: Elaboración propia

La ausencia de una cultura de mejora continua, resistencia al cambio y falta de liderazgo en una organización son grandes retos para la implementación de Gestión por Procesos. Por este motivo, se deben realizar las actividades preliminares que aseguren las condiciones necesarias para implementar la metodología de manera exitosa. Posteriormente, se inicia con el Ciclo de Deming: (1) Planear, esta fase comprende dos etapas: la primera, el plan de implementación de la herramienta 5's con el fin de limpiar y ordenar el almacén; y la segunda, plan de reestructuración de procesos, consiste en estandarizar el flujo de trabajo a través de una Gestión por Procesos; (2) Hacer, consiste en implementar todas las actividades planificadas anteriormente; es decir, se aplicarán las acciones a través de un piloto en una empresa comercializadora de fierros y aceros. Los miembros del Comité de Mejora Continua serán los encargados de ejecutar esta función con el apoyo del encargado del Proyecto. El propósito de esta fase es que los mismos trabajadores identifiquen oportunidades de mejora bajo su experiencia en la implementación.; (3) Verificar, los trabajadores en esta etapa realizan inspecciones

internas a los otros grupos de trabajo, con la finalidad que ellos mismos reconozcan los errores y no los cometan en alguna oportunidad. Las inspecciones se realizan luego de cada fase implementada. Cada grupo de trabajo recibe un check list con los aspectos que deberán inspeccionar. El propósito de esta etapa es controlar a través de indicadores el desarrollo de la implementación realizando medición y seguimiento a cada fase desarrollada; y Actuar, luego de haber realizado el análisis de los datos obtenidos en cada etapa, se establecen nuevas decisiones: acciones correctivas y preventivas con el fin de seguir con la mejora continua.

A continuación, se describe cada etapa de la Propuesta de Mejora.

Actividades preliminares

Se debe elaborar un Plan de Trabajo para tener una estructura de todo lo que se va realizar en el proyecto, con el fin de poder explicar a Gerencia la propuesta de mejora, y ellos puedan aprobar y autorizar que se lleve a cabo la implementación. Asimismo, se deben realizar talleres y capacitaciones a los trabajadores a modo de sensibilizarlos y comprometerlos con el proyecto. Además, se debe formar un Comité de mejora con el fin de asignar responsables que vigilen el cumplimiento del desarrollo de la propuesta, el cual estará conformado por los trabajadores a fin de involucrarlos aún más, constituido por un presidente, secretario (ambos nombrados por Gerencia) y dos representantes de los trabajadores para dar soporte al desarrollo e implementación del plan de acción.

Figura 48. Actividades preliminares 5's

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber llevado a cabo las actividades mencionadas anteriormente con la finalidad de sensibilizar e involucrar a todos los trabajadores de la empresa, se puede dar inicio al ciclo de Deming.

Planear (Plan)

El ciclo de Deming se origina porque se quiere alcanzar un objetivo, por lo cual se debe considerar la estrategia de la empresa; es decir, se debe conocer el proceso clave de Dirección (escenario, estrategia y objetivos). Se puede utilizar Balance Scorecard para conocer el planeamiento estratégico que sigue la empresa. Luego de haber formulado el objetivo, es necesario que sea medible, se da inicio a la etapa de Planificación.

Esta etapa es analítica, pues de acuerdo con el objetivo planteado se deberá planificar y programar la ejecución de actividades, así como los recursos (personal, material y financiero) necesarios que se utilizarán y los controles de medición que verificarán el cumplimiento del objetivo.

La herramienta 5's de la filosofía Lean forma parte de esta etapa, por lo cual se realiza un Plan de implementación 5's.

Plan de Implementación 5's

Primera "S" – Seiri (Clasificar)

Esta fase consiste en eliminar del área de trabajo todos los elementos considerados innecesarios, es decir aquellos que no sean de vital importancia para ejecutar una actividad. A continuación, se mostrará una lista con todas las acciones que se deben seguir para lograr implementar la primera etapa de las 5's.

- Clasificación multicriterio ABC
- Identificar y elaborar una lista de elementos innecesarios.
- Usar tarjetas de colores (grados de utilidad).
- Definir las acciones que se van a tomar.

Segunda "S" – Seiton (Ordenar)

Se debe ubicar los productos que han sido seleccionados previamente como necesarios en un determinado lugar, de tal manera que, si alguna persona necesita disponer de ello, lo encuentren con facilidad.

- Identificar cada lugar asignado
- Codificar los materiales
- Disponer de un espacio para disponer elementos obsoletos

Tercera "S" – Seiso (Limpieza)

Esta etapa consiste en eliminar todo aquello que genere desperdicio en el ambiente de trabajo, para ello se debe elaborar un Plan de Limpieza (asignar responsable, zona, día, hora, frecuencia).

Cuarta "S" – Seiketsu (Estandarizar)

Con esta etapa se pretende conservar los niveles alcanzados en la organización respecto al orden y limpieza, resultado de asignar responsabilidades a cada colaborador para que sienta comprometido con el desarrollo del proyecto.

- Establecer procedimientos de trabajo (FIFO)
- Programar reunión con el Comité para mostrar el logro obtenido

Quinta “S” – Shitsuke (Mantener)

- Asignar responsables por equipos de trabajo para el cumplimiento de las 5's
- Elaborar controles para monitorear el trabajo
- Diseñar reconocimiento a los colaboradores.

Figura 49. Plan Implementación 5's

Fuente: Elaboración propia

Reestructuración de Procesos

Este tema es considerado en la Gestión por Procesos, pues se busca conseguir un proceso planificado para mejorar la eficacia de los recursos; sin embargo, deben cumplir las siguientes condiciones: estar disponibles, se puedan utilizar y fáciles de usar. El diseño debe adaptarse a las características de los usuarios. Los pasos para gestionar un proceso según Pérez (2010):

- Diseñar Balance Scorecard
- Descripción del proceso: SIPOC

- Fijar límites
- Planificar proceso
- Asignar recursos
- Establecer indicadores

Hacer (Do)

Esta fase consiste en asegurar que se desarrollen las acciones planificadas en la etapa anterior. Las acciones del plan 5's deberán ser implementadas, con el fin de coincidir lo que hacen los trabajadores con el contenido de los procedimientos. La eficacia de esta etapa depende de la calidad con la cual se haya realizado la planificación; es decir con un buen plan de acción hará que el costo de recursos se traduzca en valor para la empresa.

Verificar (Check)

La etapa de verificación consiste en comprobar mediante una evaluación o medición si las acciones que han sido ejecutadas en la etapa anterior han logrado los resultados esperados. Para realizar esta medición, se debe establecer una frecuencia, la cual determine la periodicidad con la cual se evaluarán las acciones implementadas. Luego de haber realizado las mediciones, se deben publicar los resultados con el fin de comunicar a las personas involucradas en el proceso. De acuerdo con el análisis de las desviaciones, se proponen acciones de mejora: redistribución de carga, nuevos responsables, cambio de método, entre otros; por lo cual se debe diseñar un plan de acciones complementarias.

Actuar (Act)

La última fase consiste en revisar y optimizar las acciones de mejora. El aprendizaje que se ha obtenido durante todo el ciclo se materializa y se transmite a diferentes áreas de la empresa. De acuerdo con la ISO 9001, en esta fase se toman decisiones para la mejora continua a fin de corregir las desviaciones.

Desarrollo de la Propuesta de Mejora

Actividades preliminares

Preparar propuesta

Si bien el accionista de la Empresa sabe que se está realizando un análisis de la empresa, es necesario mostrarle los resultados que se han encontrado, en este caso la cantidad de materiales defectuosos y cuál es el impacto que tiene en la empresa. Por tal motivo, se debe coordinar una reunión con el fin de mostrar lo descrito anteriormente y las propuestas de mejora que se plantean ante la problemática.

Autorización y aprobación por Gerencia

Se presentará el Plan de Trabajo al ingeniero Ernesto Yoshimoto con el fin de obtener sus comentarios o apreciaciones de lo planteado, pues lo que se busca es que se sienta comprometido y convencido que la propuesta obtendrá beneficios para Yohersa.

Los temas por tratar en la reunión serán los siguientes:

- Objetivos del proyecto
- Inversión del proyecto
- Plan de Trabajo

Sensibilización al personal

Los trabajadores son capacitados de acuerdo a los conceptos y principios de la herramienta 5's con la finalidad de lograr concientización en cada uno de ellos. Además de esta manera, se conocerá más al personal y con ello, se podrá identificar cuáles son las opiniones o dudas que tienen respecto a la herramienta. Lo que se busca es diseñar estrategias que comprometan e involucren al personal para erradicar paradigmas como la resistencia al cambio. Por lo cual, se realizarán reuniones en la cual los trabajadores participarán a través de lluvia de ideas para formarlos parte del proceso y se sientan parte

Fuente: Elaboración propia

La primera capacitación se realiza para que los trabajadores puedan identificar cuáles son los peligros y riesgos a los cuales están sometidos en su ambiente de trabajo, y en base a ello, elaborar una matriz de Identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos (IPERC) habiendo hecho la participación y consulta que exige la Ley que se le haga al personal. La segunda capacitación tiene como objetivo concientizar a los trabajadores sobre la importancia del uso de Equipo de Protección Personal (EPP), pues por omitirlo se pueden generar diversos accidentes siendo muchos de ellos mortales. La tercera y cuarta capacitación buscan comprometer al trabajador con la seguridad tanto de ellos mismos como los de sus compañeros, pero para ello es necesario haberlos comprometido con todo el proceso, por lo cual, serán las dos últimas en dictarlas. Además, aparte de las cuatro capacitaciones obligatorias que exige la Ley, se realizarán reuniones periódicas con el fin de saber cómo se viene implementando el proyecto de mejora. Cabe señalar que tanto las capacitaciones como las reuniones deberán utilizar el formato Control de Asistencia a fin de saber la cantidad de aceptación que viene teniendo cada una de ellas (Anexo 01).

Comité de Mejora Continua

Se debe formar un Comité de Mejora Continua encargado de velar por el cumplimiento de las actividades involucradas en el desarrollo del proyecto. Este equipo debe estar constituido por 4 colaboradores, de acuerdo a la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo ya que la cantidad de trabajadores que laboran en Yohersa en el local de Villa el Salvador son veinte personas, por ende, el Comité estará conformado de manera paritaria por igual cantidad de representantes de la parte empleadora y de la parte trabajadora, es decir el accionista asignará dos trabajadores y los otros dos serán elegidos por el personal en la 1ra Capacitación mediante votación.

Figura 50. Comité de Mejora Continua

Fuente: Elaboración propia

Entre sus principales funciones se encuentran:

- Formar equipos de trabajo para asignar responsabilidades.
- Integrar al personal con el cumplimiento del proyecto
- Medir los avances logrados
- Realizar seguimientos a lo implantado a través de auditorías

Mensualmente, el Comité tendrá reuniones de trabajo para ponerse de acuerdo sobre las medidas de control que tomarán sobre las situaciones encontradas y sobre cómo se viene desarrollando la implementación del proyecto. Cabe resaltar que el accionista también podrá estar presente si coincide con el horario de su agenda de trabajo. Todo lo acordado en cada reunión que tenga el Comité deberá quedar en Acta de Comité 5's (Anexo 2); es decir se plasmarán las acciones correctivas con fechas tentativas para ser revisadas en la próxima reunión.

Además, para llevar un mejor control en los equipos de trabajo, se diseñó un formato de Registro de Acciones Realizadas (Anexo 3) para comparar las situaciones del antes y después de tener bajo su cargo el área asignada. Este registro permitirá mostrar el rendimiento de cada grupo de trabajo, pues contará con la siguiente estructura:

- Nombre del grupo: Los trabajadores deberán poner el nombre de su grupo que han elegido en la primera reunión de 5's. El objetivo de esto es fomentar el trabajo en grupo para que todos sigan el mismo objetivo.
- Puntuación: Se le otorga un puntaje al grupo del 1 al 10 donde 1 es trabajo poco satisfactorio y 10, muy satisfactorio de acuerdo con el rendimiento que ha tenido en el plazo establecido. El objetivo de esto es que los trabajadores se esfuercen en hacer las tareas que se les asigna.
- Plazo: Tiempo de duración de la tarea asignada al grupo de trabajo.
- Fecha: Indicar el día en el cual se lleva a cabo la tarea encomendada.
- Lugar de trabajo antes de realizar la acción: Se deben colocar imágenes del lugar de trabajo antes de ejecutar las acciones encomendadas con el fin de hacer más visible el cambio luego de tomar las acciones necesarias.
- Lugar de trabajo después de realizar la acción: Se deben colocar imágenes del lugar de trabajo luego de haber llevado a cabo las acciones indicadas con el objetivo de comparar los escenarios y observar los cambios.

Planificar (Plan)

Esta etapa comprende dos fases: la primera, el plan de implementación de la herramienta 5's con el fin de limpiar y ordenar el almacén; y la segunda, plan de reestructuración de procesos, consiste en estandarizar el flujo de trabajo a través de una Gestión por Procesos.

Plan 5's

Primera Fase: Seiri (Clasificar)

Seiri es la primera etapa encargada de identificar aquellos elementos necesarios de todo el total. En primer lugar, se realiza la Clasificación Multicriterio ABC con la finalidad de trabajar sobre los materiales más relevantes para la empresa, ya que como se mencionó anteriormente, el almacén de Yohersa contiene más de 6,000 productos, y lo que se busca es aplicar la herramienta sobre los elementos más significativos con el fin de conseguir un alto impacto en el problema encontrado.

Clasificación Multicriterio ABC

A continuación, se muestra la venta anual que se obtuvo por cada tipo de familia, así como la participación en porcentaje que se obtuvo respecto al total acumulado en el año.

Tabla 19. Venta Anual de cada tipo de familia de productos

Productos	Venta Anual (\$)	Porcentaje (%)
Perfiles	759,156.21	38%
Planchas	599,830.49	30%
Tubos	562,475.50	28%
Accesorios	70,865.67	4%
Total	1,992,327.87	

Fuente: Yohersa

Se observa que la familia de perfiles, planchas y tubos representan los mayores ingresos en la empresa, por lo cual se debe tener un mejor control sobre ellos, respecto a la disposición que se tiene para ser ofrecidos al cliente (ventaja de ubicación y espacio). Estas tres familias comprenden varios productos, por ende, se realiza una segunda clasificación ABC para cada una de ellas.

Tabla 20. Venta Anual de Perfiles

Perfiles	Venta Anual (\$)	Porcentaje (%)
Barras Redondas	62,621.14	8%
Barras Calibradas	32,474.36	8%
Canales U	161,287.03	21%
Ángulos	121,139.61	16%
Platinas	106,763.96	14%
Barras Trefiladas	61,198.82	8%
Perfiles T	80,990.09	11%
Vigas Estructurales	78,193.28	10%
Barras Cuadradas	54,487.92	7%
Total	759,156.21	

Fuente: Yohersa

Tabla 21. Clasificación ABC de Perfiles

Perfiles	Venta Anual (\$)	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)	
Canales U	161,287.03	21%	21%	A
Ángulos	121,139.61	16%	37%	
Platinas	106,763.96	14%	51%	
Perfiles T	80,990.09	11%	62%	B
Vigas Estructurales	78,193.28	10%	72%	
Barras Trefiladas	61,198.82	8%	80%	
Barras Redondas	62,621.14	8%	89%	C
Barras Calibradas	32,474.36	4%	93%	
Barras Cuadradas	54,487.92	7%	100%	

Fuente: Yohersa

Se observa que, para la familia de perfiles, los productos que representan mayor número de ventas son los canales U, ángulos y platinas.

Tabla 22. Venta Anual de Planos

Planos	Venta Anual (\$)	Porcentaje (%)
LAF	64,813.00	11%
LAC	64,853.14	11%
Estriada	93,999.14	16%
Acanaladas	80,993.59	14%
Expanded		
Metal	169,436.70	28%
Galvanizada	125,734.92	21%
Total	599,830.49	

Fuente: Yohersa

Tabla 23. Clasificación ABC Planos

	Venta Anual (\$)	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)	
Expanded Metal	169,436.70	28%	28%	A
Galvanizada	125,734.92	21%	49%	
Estriada	93,999.14	16%	65%	B
Acanaladas	80,993.59	14%	78%	
LAF	64,813.00	11%	89%	C
LAC	64,853.14	11%	100%	

Fuente: Yohersa

Se observa que los productos con mayor índice de ventas en la familia de planos son los expanded metal y las planchas galvanizadas.

Tabla 24. Venta Anual de Tubos

Tubos	Venta Anual (\$)	Porcentaje (%)
Galvanizados	160,899.97	29%
Laminados	144,861.36	26%
SCH	130,895.91	20%
A 500	125,818.26	22%
Total	562,475.50	

Fuente: Yohersa

Tabla 25. Clasificación ABC Tubos

Tubos	Venta Anual (\$)	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)	
Galvanizados	160,899.97	29%	29%	A
Laminados	144,861.36	26%	54%	
SCH	130,895.91	23%	78%	B
A 500	125,818.26	22%	100%	C

Fuente: Yohersa

Los productos que registran mayor cantidad de ventas en la familia de tubos son los laminados y galvanizados. Luego de haber identificado los productos que generan mayor ingreso a la empresa, se procede a ponderarlos del 1 al 3, donde uno es de mayor rotación.

Tabla 26. Mayor rotación

Producto	Rotación
Canales U	2
Ángulos	1
Platinas	2
Perfiles T	1
Vigas	
Estructurales	1
Barras	3
Trefiladas	
Barras	3
Redondas	
Barras	2
Calibradas	
Barras	2
Cuadradas	
Expanded Metal	1
Galvanizada	3
Estriada	2
Acanaladas	2
LAF	1
LAC	2
Galvanizados	1

Laminados	2
SCH	3
A 500	3

Fuente: Yohersa

De acuerdo con el análisis Multicriterio ABC en función a los productos que comercializa la empresa, se obtuvo la siguiente Tabla.

Tabla 27. ABC Multicriterio

	A	B	C
1	Galvanizados Ángulos Expanded Metal	Pefiles T Vigas Estructurales	Barras Redondas LAF
2	Canales U Platinas Tubo Laminados Placha	Estriadas Acanaladas	Barras Cuadradas LAC
3	Galvanizada	SCH Barras Trefiladas	A 500 Barras Calibradas

Fuente: Yohersa

De acuerdo con la tabla mostrada anteriormente, se determina que los productos que representan mayor importancia para la Empresa por el nivel de rotación y ventas son los Tubos laminados, Ángulos y Expanded Metal. Por este motivo, se realiza un estudio de estos productos con la finalidad de analizar su comportamiento, identificar posibles causas y promover mejoras.

Asimismo, se diseñaron tarjetas para clasificar los productos que se encuentren en el almacén de acuerdo con los dos criterios. La tarjeta roja se usará cuando se encuentren materiales diferentes, así sea de la misma familia, no deben estar combinados; mientras que la tarjeta amarilla se utilizará cuando se encuentren pedazos, piezas o material demasiado deteriorado que será vendido como segunda. Cabe resaltar que ambas tarjetas tendrán la misma estructura: nombre del trabajador que realizó la clasificación, el tipo y

la cantidad de material encontrado, la zona y fecha en la cual fue ubicado y observaciones que se le quieran atribuir al lote encontrado. El objetivo de implementar esto es tener un mejor control visual al momento de ordenar y separar lo necesario de lo innecesario en las siguientes etapas.

Tarjeta Roja		
Elaborado por:		
TIPO DE PRODUCTO	☐ Ángulos ☐ Barras Tee ☐ Expanded Metal ☐ Tubos Galvanizados ☐ Vigas U	
ZONA DE UBICACIÓN		
CANTIDAD		☐ Ángulos ☐ Barras Tee ☐ Expanded Metal ☐ Tubos Galvanizados ☐ Vigas U
FECHA:		
OBSERVACIONES		

Figura 51. Tarjeta Roja

Fuente: Elaboración propia

Tarjeta Amarilla		
Elaborado por:		
TIPO DE PRODUCTO	☐ Ángulos ☐ Barras Tee ☐ Expanded Metal ☐ Tubos Galvanizados ☐ Vigas U	
ZONA DE UBICACIÓN		
CANTIDAD		☐ Ángulos ☐ Barras Tee ☐ Expanded Metal ☐ Tubos Galvanizados ☐ Vigas U
FECHA:		
OBSERVACIONES		

Figura 52. Tarjeta Amarilla

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber identificado los productos sobre los cuales se realizará la propuesta de mejora y cuáles son las tarjetas que deben utilizar para clasificar los materiales en el almacén, se realizará una charla a los trabajadores sobre Seiri, con la finalidad que conozcan y entiendan qué es lo que se pretende lograr con esta etapa. Asimismo, explicarles cuál es el método de trabajo que deben seguir y cómo serán calificados los grupos al culminarla.

Los trabajadores tendrán una semana para clasificar los materiales, luego de este plazo se harán auditorías para revisar si el concepto de Seiri y el uso de tarjetas fue entendido, asimismo, se realizará una reunión con el objetivo de mostrar los resultados que ellos mismos han generado: logros obtenidos por grupo de trabajo y lista de materiales necesarios e innecesarios (datos cualitativos y cuantitativos). Además, la información luego de ser consolidada se publicará en el “Panel 5’s” con el fin de involucrarlos en el proceso de implementación y ellos mismos vean el cambio comparando imágenes del antes y el después. La etapa Seiri tendrá una duración de tres semanas.

Seiton (Ordenar)

Cabe resaltar que una restricción del presente proyecto es el área en la cual se podrá realizar el plan piloto o la implementación. Si bien el terreno tiene 20,000 m² de área, el ingeniero Ernesto Yoshimoto sólo autoriza que se realice en el área que está cerca a la puerta principal del almacén que aproximadamente son 3,250 m². A continuación, se muestra la delimitación del terreno con el fin de establecer un orden al distribuir las zonas para almacenar los materiales.

Figura 53. Área autorizada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Responsabilidad por zonas del almacén

Responsabilidad	Responsables
Zona de Verificación de Materiales (A-2)	Operario de Recepción 1
	Operario de Recepción 2
Zona de Tubos Galvanizados (A-1)	Operario de Almacenamiento 1
	Operario de Almacenamiento 2
Zona de Planchas (A-4)	Operario de Control de Inventario 1
	Operario de Control de Inventario 2
	Operario de Picking 1
Zona de Perfiles (A-3)	Operario de Picking 2
	Operario de Despacho 1
	Operario de Despacho 2

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, luego de haber clasificado los materiales en recuperables y no recuperables, se debe organizar el espacio de trabajo con el fin de minimizar las distancias recorridas y el tiempo de búsqueda al momento de realizar la preparación de pedidos. Luego de haber identificado las zonas en las cuales se almacenarán los materiales, se debe señalar las áreas con cintas y letreros para tener un mejor control visual. Asimismo, se diseñará una tabla que estará publicada en el Panel de 5's para que los trabajadores se vayan acostumbrando a la nueva ubicación cada vez que pasen por ese lugar, pues este nuevo sistema de ubicación servirá para poder localizar los materiales más rápido y optimizar distancias de recorrido.

Sistema de Ubicación	
PRODUCTO _____	ESTANTE N° _____
ZONA _____	

Figura 54. Ubicación de materiales

Fuente: Elaboración propia

Además, cada área señalizada también contará con una tarjeta con las características principales del material como el nombre y dimensiones, asimismo, habrá un campo de unidades y fecha, en la cual los trabajadores podrán colocar el día que se despachó cierta cantidad de mercadería, cuántas unidades quedaron en el almacén. De esta manera, la siguiente persona se ahorra el trabajo de contar si hay la suficiente cantidad que pide el cliente para poder armar el pedido.

Logo YOHERSA

Producto

Dimensiones

Unidades

Fecha

Figura 55. Tarjeta de materiales

Fuente: Elaboración propia

Además, se diseñaron estantes con las mismas dimensiones que utiliza SiderPerú para almacenar sus productos. Cabe señalar que estos cuentan con las especificaciones técnicas para el diseño de estantería en acero.

Figura 56. Dimensiones del estante

Fuente: SiderPerú

Figura 57. Diseño de estante propuesto

Fuente: SiderPerú

Figura 58. Estantes para planos

Fuente: SiderPerú

Como se observa, para armar un estante se consideran dos cuerpos, la cual podrá cargar hasta dos toneladas como máximo debido a las especificaciones del diseño. Además, se colocarán señaléticas de seguridad, pues lo que se busca es ayudar a los trabajadores al desarrollar su actividad, no generar accidentes.

Figura 59. Señaléticas de Seguridad

Fuente: RM 050 - 2013

Seiso (Limpieza)

Luego de haber clasificado los materiales (Seiri) y ordenado el área de trabajo (Seiton), se debe realizar la limpieza en cada ambiente del almacén. Para esto, primero se dará una charla a los trabajadores sobre Seiso, el objetivo de esta reunión es que ellos relacionen la importancia de la limpieza en todo lo que realizan, por ello, se empezará hablando del aseo personal, luego la limpieza en el hogar y por último cómo llevar todo esto al trabajo. En segundo lugar, a modo de taller interactivo se le pedirá a cada colaborador que realice una lista en la cual identifiquen todas las fuentes que provocan desperdicios en el almacén. En el almacén habrá diferentes tipos de limpieza: periódica (suelos y pasadizos), mantenimiento (herramientas y equipos) y desinfección (servicios higiénicos). Después de haber sensibilizado al personal con estas actividades, el Comité de 5's debe formar asignar tareas de limpieza a cada uno de los grupos.

Tabla 29. Asignación de Limpieza por equipos de trabajo

Semana	Equipos de Trabajo
Semana 1	Equipo 1
Semana 2	Equipo 2
Semana 3	Equipo 3
Semana 4	Equipo 4
Semana 1	Equipo 5

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que los grupos formados al inicio del proyecto se mantendrán igual hasta la última etapa. La finalidad de asignar responsables es comprometer a los trabajadores con el correcto funcionamiento del plan de mejora del proyecto. El resultado de esta reunión será una Lista de Limpieza con la siguiente estructura: actividades, responsables y frecuencia (Anexo 4).

Además, se creará un Programa de limpieza con para definir métodos, roles y metas. Los trabajadores deben entender que el objetivo no es limpiar constantemente, sino no ensuciar. La Política y los procedimientos creados buscan lograr tener un ambiente de trabajo agradable y confortable, menos accidentes y mayor calidad en los materiales almacenados.

Método de Limpieza

- Para realizar la limpieza, primero se debe recoger y eliminar todos los residuos que se encuentren en el espacio donde se limpiará.
- Dirigirse al almacén de limpieza para disponer de los materiales necesarios para ejecutar la acción (esponja, trapo, detergente, escoba o recogedor).
- Si se usará trapo o esponja se debe humedecer con agua potable y aplicar detergente en la superficie que se va limpiar.
- Luego de enjabonar, se debe restregar la superficie con un trapo o esponja para eliminar la suciedad que pueda tener.
- Dejar actuar por unos minutos y proceder a enjuagar con abundante agua asegurándose que se haya eliminado todo el detergente.

Método de Desinfección

- Verificar que la superficie sobre la cual se va desinfectar esté limpia, si no es así, limpiar como se explicó anteriormente.
- Preparar la solución desinfectante y aplicar sobre la superficie que se desinfectará.
- Dejar actuar por unos minutos y luego proceder a retirar todo el desinfectante de la zona.

Seiketsu (Estandarizar)

La cuarta fase de las 5's debe asegurar que se mantiene todo lo establecido anteriormente: un ambiente de trabajo organizado, ordenado y limpio. Por ello, se deben crear manuales,

procedimiento y registros con el fin de establecer un método de trabajo para todos los colaboradores. En el caso de Seiso, se creará un procedimiento de Limpieza (Anexo 5 – Procedimiento de Limpieza). Además, se deben realizar auditorías para verificar el cumplimiento de las fases desarrolladas anteriormente (Anexo 6 – Revisión de Limpieza). La lista de Verificación (Anexo 7) contemplará las 5's y será llenada conforme se vaya avanzando el proyecto. Asimismo, se diseñarán carteles que servirán de aviso informando que algo está sucediendo para que el Comité de 5's en la próxima reunión que tengan tomen las acciones correctivas del caso. Estos carteles ayudarán para tener un mejor control visual para saber cómo se viene implementando la herramienta en el almacén.

Figura 60. Carteles de aviso

Fuente: Elaboración propia

Una característica de los materiales que se manejan en el almacén es el deterioro de estos debido a las condiciones climáticas en las que se encuentra el almacén. Por este motivo, se estableció implementar la técnica FIFO, con la se cumple que el primer material que entre al almacén será el primero en salir. De esta manera, se evitará tener lotes obsoletos por encontrarse demasiado oxidados para ser aceptados por el cliente. Cada lote de mercadería deberá estar identificado con la fecha de llegada para que, al momento de realizar la preparación de pedidos, se elija el que tiene mayor tiempo en el almacén.

Shitsuke (Disciplina)

Luego de haber llevado a cabo las 4's desarrolladas anteriormente, se deberá asegurar que los trabajadores sigan con estos hábitos a lo largo de sus actividades diarias. Por este motivo, se plantea tener charlas de 5 minutos dos veces por semana sobre las 5's a modo

de reflexión para que cada uno de ellos reflexione sobre lo que se viene haciendo en conjunto, saber qué piensan sobre el cambio que se viene teniendo y qué propuestas tienen para seguir adelante con el proyecto. Asimismo, con el fin de lograr tener una comunicación con los colaboradores, a través del Panel de 5's se mostrarán los logros que se han venido teniendo a lo largo del desarrollo del proyecto. Por último, se premiará a los grupos con mayor participación y compromiso al momento de desarrollar las actividades encomendadas, así como a los que hicieron posible que se desarrolle el proyecto.

Reestructuración de procesos

Luego de haber implementado la herramienta 5's para limpiar y ordenar el almacén, se debe reestructurar el flujo de trabajo utilizando Gestión por Procesos. Para ello, se deben seguir los siguientes pasos:

- Diseñar Balance Scorecard

Se necesita establecer el planeamiento estratégico que tiene la empresa para relacionarlo con la misión del proceso que se quiere alcanzar, por lo cual se diseña un Balance Scorecard.

Figura 61. Balance Scorecard de Yohersa

Fuente: Elaboración propia

- Descripción de los procesos

En el Capítulo II se describieron los procesos de la empresa, sin embargo, es necesario analizar cuáles son los procesos críticos con el fin de identificar aquellas actividades que no agreguen valor para ser eliminadas y con ello, obtener una mejor productividad en la empresa. Los procesos clave de Yohersa son ventas, picking y despacho, pues al tratarse de una empresa comercializadora de fierros y aceros el core del negocio está en la venta y el trato con el cliente, es decir la atención y el nivel de servicio que este percibe. A continuación, se mostrará una matriz de procesos críticos en la cual se calificarán del 1 al 5, donde 1 es tiene poca relación y 5, tiene mucha relación con el criterio evaluado.

Tabla 30. Matriz de Procesos Críticos

Proceso	Calidad del producto	Impacto con la satisfacción del cliente	Velocidad en la entrega de producto al cliente	Total
Dirección de Negocio	3	2	2	7
Gestión de proveedores	4	3	1	8
Ventas	2	3	2	7
<i>Picking</i>	2	4	5	11
<i>Despacho</i>	2	4	5	11
Compras	3	3	2	8
Recursos Humanos	2	2	2	6
TI	2	2	2	6
Cobranza y facturación	2	3	2	7

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, los procesos críticos de acuerdo al negocio de la empresa son Picking y Despacho, pues obtuvieron la calificación más alta en cuanto a los factores que fueron determinados por la empresa: calidad del producto, impacto con la satisfacción del cliente y velocidad en la entrega de producto al cliente. Sin embargo, estos dos procesos pertenecen a las cinco actividades básicas del almacén. Por ende, se analizarán todos los

procesos del almacén ya que se encuentran directamente relacionados e influyen en el desempeño de estos.

Proceso de Recepción

El proceso de recepción cuando el camión de Aduana arriba en la empresa para entregar la mercadería. El Jefe de Inventario autoriza el ingreso luego de verificar que el lote corresponde al pedido que ellos han registrado. Si es conforme, se solicitan trabajadores al Jefe de Almacén para poder descargar el material. Los operarios pueden estar ocupados armando pedidos o despachando materiales; sin embargo, algunos de ellos deben dejar esa actividad para ayudar en la recepción de mercadería. Luego de descargar los materiales, deben hacer un reporte de la cantidad de paquetes recibidos por tipo de producto, esta información se le brinda al Jefe de Inventario. Finalmente, este registra la información en el Kárdex de acuerdo con lo reportado.

Figura 62. Proceso de Recepción y descarga de materiales

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Almacenamiento

El proceso inicia cuando el Jefe de Inventarios solicita a los operarios trasladar el material descargado al almacén. Para poder almacenar la mercadería, los trabajadores deben recorrer todo el terreno con el fin de encontrar zonas libres para poder depositar los materiales. Luego de ubicar el espacio donde serán almacenados los productos, buscan el montacarga para cargar y movilizar el material, pues es demasiado pesado para moverlo entre ellos mismos.

El proceso acaba cuando los productos son almacenados en la zona previamente identificada.

Figura 63. Proceso de Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Control de Inventarios

El proceso inicia cuando se da la necesidad de saber cuántos materiales hay en el almacén.

Cabe resaltar que esto solo se realiza una vez al año, pues recorrer los 20,000 metros cuadrados para dos operarios resulta bastante complejo. Este proceso tiene una duración aproximada de 4 meses. Los operarios realizan un inventario físico de todas las unidades encontradas en el almacén, preparan un reporte y esto es derivado al Jefe de Inventario.

Este reporte debe señalar la cantidad, dimensiones y características del material que se ha inventariado. El proceso finaliza cuando el Jefe de Inventario luego de leer el reporte debe ingresar esta información en el Kárdex.

Figura 64. Proceso de Control de Inventario

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Picking

El proceso inicia con el documento de Despacho de Mercadería que el cliente entrega al operario para que este pueda buscar e identificar sus productos y armar el pedido. Los clientes que compran material en cantidad, por ejemplo, las constructoras, deciden realizar su pedido con días de anticipación para que, al momento de recoger, el proceso sea más rápido. Sin embargo, pueden ocurrir devoluciones porque al no revisar cada uno de los artículos, sino en bloques, puede ser que presenten desperfectos como óxido, corrosión o porosidad.

Luego que el operario ha identificado los productos de la lista de pedidos, se le enseña al cliente para su aprobación. Por lo general, sucede esto con clientes que son empresas pymes o personas naturales. Si este no está conforme, se le designa al operario de limpieza que elimine el óxido del material utilizando petróleo. El cliente vuelve a revisar el material y si se encuentra en buenas condiciones, procede a firmar la Hoja de Despacho.

Figura 65. Proceso Picking

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Despacho

Luego de tener el armado del pedido listo, el Jefe de Almacén procede a revisar y verificar la cantidad de artículos que se llevará el cliente contra lo que dice en la Hoja de Despacho. Si el despacho es conforme, se firma el documento y se autoriza la salida. Pero si existe alguna observación, se manda a revisar nuevamente hasta que coincida con la información del documento de despacho. La empresa ofrece transporte gratis siempre y cuando el peso de todas las unidades vendidas al cliente supere las tres toneladas. De lo contrario, los operarios cargan la mercadería en el vehículo del cliente.

Figura 66. Proceso de Despacho

Fuente: Elaboración propia

- Fijar límites

Luego de describir los procesos básicos del almacén se encontró que existen actividades que no agregan valor al proceso, por ende, deben ser eliminadas. Por ello, se hizo un análisis mediante el diagrama SIPOC con el fin de conocer cuáles son los límites del proceso (input, output, proveedores, clientes del proceso).

1 Proceso de Recepción

Figura 67. SIPOC – Proceso de Recepción

Fuente: Elaboración propia

2 Proceso de Almacenamiento

Figura 68. SIPOC - Proceso de Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

3 Proceso de Control de Inventarios

Figura 69. SIPOC - Proceso de Control de Inventarios

Fuente: Elaboración propia

4 Proceso de Picking

Figura 70. SIPOC - Proceso de Picking

Fuente: Elaboración propia

5 Proceso de Despacho

Figura 71. SIPOC - Proceso de Despacho

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber desarrollado las entradas y salidas del proceso se establecen los indicadores de medición que verificarán el control y seguimiento a cada proceso.

- Proceso de Recepción / Almacenamiento

$$\text{Nivel de Utilización} = \frac{\text{Horas de trabajo utilizadas}}{\text{Horas de trabajo disponible}}$$

- Proceso de Picking

$$\text{Tiempo de búsqueda} = \frac{\text{Tiempo de búsqueda de material}}{\text{Tiempo total de Picking}}$$

- Cantidad de productos deteriorados

$$\text{Índice de productos deteriorados} = \frac{\text{Nº Productos deteriorados}}{\text{Nº Total de productos}}$$

- Cantidad de devoluciones

$$\text{Índice de devoluciones} = \frac{\text{Nº Productos devueltos}}{\text{Nº Productos vendidos}}$$

Fichas Técnicas de Indicadores

1. Nombre:

Nivel de Utilización

2. Objetivo:

Disminuir el Nivel de Utilización en los procesos en un 5%.

3. Fórmula de Cálculo:

$$\text{Nivel de Utilización (\%)} = \frac{\text{Horas de trabajo utilizadas}}{\text{Horas de trabajo disponible}} \times 100$$

4. Nivel de Referencia:

Menor a 5%
Entre 6% y 10%
Mayor de 10%

5. Responsable de Gestión:

Jefe de Almacén

6. Fuente de Información:

Registro de Nivel de Utilización

7. Frecuencia de Medición:

Semanal

8. Frecuencia de Reporte:

Mensual

9. Responsable del Reporte:

Operario encargado del proceso

10. Usuarios:

Comité de Mejora Continua

11. Observaciones:

Considerar los tiempos utilizados para desarrollar las actividades básicas del almacén: recepción de mercadería, almacenamiento y control de inventarios.

1. Nombre:

Tiempo de búsqueda de materiales en el proceso de Picking

2. Objetivo:

Reducir el tiempo de búsqueda de materiales en un 25%.

3. Fórmula de Cálculo:

$$\text{Tiempo de búsqueda (\%)} = \frac{\text{Tiempo de búsqueda de materiales}}{\text{Tiempo total de Picking}} \times 100$$

4. Nivel de Referencia:

Mayor a 25%
Entre 11% y 24%
Menor de 10%

5. Responsable de Gestión:

Jefe de Almacén

6. Fuente de Información:

Registro de Preparación de pedidos.

7. Frecuencia de Medición:

Diaria

8. Frecuencia de Reporte:

Semanal

9. Responsable del Reporte:

Operario de Picking

10. Usuarios:

Comité de Mejora Continua

11. Observaciones:

Considerar como tiempo de búsqueda desde que se le entrega la Hoja de Despacho al operario hasta que firme el documento luego de ubicar el material solicitado.

1. Nombre:

Índice de productos deteriorados

2. Objetivo:

Reducir la cantidad de productos deteriorados en un 25%.

3. Fórmula de Cálculo:

$$\text{Índice de deteriorados (\%)} = \frac{N^{\circ} \text{ Productos deteriorados}}{\text{Total de productos}} \times 100$$

4. Nivel de Referencia:

Mayor a 25%
Entre 11% y 24%
Menor de 10%

5. Responsable de Gestión:

Jefe de Almacén

6. Fuente de Información:

Registro de productos deteriorados.

7. Frecuencia de Medición:

Diaria

8. Frecuencia de Reporte:

Semanal

9. Responsable del Reporte:

Operario de despacho

10. Usuarios:

Comité de Mejora Continua

11. Observaciones:

Considerar como totalidad de productos a la cantidad de materiales que se encuentren en los estantes.

1. Nombre:

Cantidad de devoluciones

2. Objetivo:

Reducir tener las devoluciones en un 25%.

3. Fórmula de Cálculo:

$$\text{Cantidad de devoluciones (\%)} = \frac{\text{Nº Productos devueltos}}{\text{Total de productos vendidos}} \times 100$$

4. Nivel de Referencia:

Mayor a 25%
Entre 11% y 24%
Menor de 10%

5. Responsable de Gestión:

Jefe de Almacén

6. Fuente de Información:

Registro de devoluciones.

7. Frecuencia de Medición:

Semanal

8. Frecuencia de Reporte:

Mensual

9. Responsable del Reporte:

Operario de despacho

10. Usuarios:

Comité de Mejora Continua

11. Observaciones:

Mantener un límite de tiempo de tolerancia cuando un pedido a los proveedores no llega a tiempo, dentro de los 2 días después de la fecha acordada.

Luego de establecer cuáles son los indicadores de medición que se realizarán, se mostrarán los nuevos flujogramas, así como los diagrama SIPOC correspondientes.

Proceso de Recepción Propuesto

El proceso inicia cuando el camión encargado del despacho de mercadería arriba en la puerta de recepción de la empresa. El Jefe de Inventario autoriza la entrada y los operarios encargados empiezan a descargar el material, luego proceden a registrar la recepción del número de contenedores recibidos, el Jefe de Inventario de acuerdo a esta información verifica en la Hoja de Mercadería, si la cantidad es correcta procede a firmar la Declaratoria de Recibimiento que es entregada al chofer. Luego que el camión se retira, se traslada el material con los montacargas a la zona de Verificación de Materiales (A-2). Los operarios deberán abrir, separar, revisar y contar el material que se ha recibido utilizando el Formato de Recepción de Materiales (Anexo 08); es decir, no se debe dejar la mercadería tal y como ha sido recibida, con la finalidad de saber si hay piezas excedentes, faltantes o dañadas para luego preparar un reporte y derivarlo al Jefe de Inventario. Esta actividad debe realizarse el mismo día de la recepción del material. Finalmente, el Jefe de Inventario debe registrar esta información en el Kárdex y evaluar si debe comunicarse con el proveedor de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato.

Figura 72. Proceso de Recepción propuesto

Fuente: Elaboración propia

1 Proceso de Recepción

Figura 73. SIPOC - Proceso de Recepción propuesto

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Almacenamiento Propuesto

El proceso inicia cuando el Jefe de Inventario solicita a los operarios encargados del almacenamiento que trasladen el material hacia la ubicación correspondiente de cada material. Para ello, el trabajador debe visualizar el Panel de Ubicación de Materiales que se encuentra en la zona de Verificación de Materiales (A-2). Este Panel se encuentra estructurado de acuerdo al tipo de material que se va almacenar, las columnas indican el material, mientras que las filas el tipo de espesor que tiene cada una.

<i>Espesor N°1</i>	Estante 1	Estante 7	Estante 13
<i>Espesor N°2</i>	Estante 2	Estante 8	Estante 14
<i>Espesor N°3</i>	Estante 3	Estante 9	Estante 15
<i>Espesor N°4</i>	Estante 4	Estante 10	Estante 16
<i>Espesor N°5</i>	Estante 5	Estante 11	Estante 17
<i>Espesor N°6</i>	Estante 6	Estante 12	Estante 18
<i>Tipo de Producto</i>			

Figura 74. Panel de Ubicación de Materiales

Fuente: Elaboración propia

El proceso finaliza cuando el material es trasladado al número de estante de acuerdo con la ubicación previamente mostrada.

Figura 75. Proceso de Almacenamiento propuesto

Fuente: Elaboración propia

2 Proceso de Almacenamiento

Figura 76. SIPOC - Proceso de Almacenamiento propuesto

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Control de Inventario

El proceso inicia cuando el Jefe de Inventario solicita a los trabajadores encargados de esta actividad el reporte de la cantidad física de materiales que hay en el almacén. Los trabajadores se dirigen hacia las zonas donde se encuentra ubicado el material ordenado por estantes y completan el registro de Control de Inventario (Anexo 09) de acuerdo con los campos que solicite el formato. Cabe resaltar que cada estante tiene una tarjeta de Control de Material, donde se registra por fecha la cantidad que ha sido ingresada; es decir la recepción de material; y el número de productos que han ido saliendo de acuerdo con el armado de pedidos. El control de este proceso se realiza semanal.

Fecha	Nº Material ingresante	Fecha	Nº Material saliente

Figura 77. Tarjeta de Control de Material

Fuente: Elaboración propia

El proceso finaliza cuando el trabajador deriva el reporte al Jefe de Inventario.

Figura 78. Proceso de Control de Inventario propuesto

Fuente: Elaboración propia

3 Proceso de Control de Inventarios

Figura 79. SIPOC - Proceso de Control de Inventarios propuesto

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Picking Propuesto

El proceso inicia cuando el cliente entrega la Hoja de Despacho al operario encargado de esta actividad. Luego de leer los materiales que requiere para empezar la preparación de pedidos, se dirige al Panel de Ubicación de Materiales que se encuentra al costado de las Oficinas, con el fin de identificar la zona y el número de estante en el cual se encuentran almacenados. El trabajador debe disponer de un montacarga e ir a la zona previamente identificada para iniciar la preparación de pedidos. Luego de haber separado la cantidad que el cliente ha solicitado debe completar la tarjeta de Control de Material que cada estante tiene asignado, de esta manera se controlan los ingresos y salidas del material. Una vez concluida esta actividad, se procede a trasladar el material hacia el patio para poder enseñarle al cliente. El proceso finaliza con la firma del trabajador en la Hoja de Despacho como conformidad de haber realizado la actividad.

Figura 80. Proceso de Picking propuesto

Fuente: Elaboración propia

2 Proceso de Picking

Figura 81. SIPOC - Proceso de Picking propuesto

Fuente: Elaboración propia

El proceso de Despacho se mantendrá, pues las actividades que lo conforman se consideran necesarias para un buen funcionamiento del almacén.

Luego de elaborar los SIPOC para cada proceso del almacén, se identifican los criterios de calidad, de esta manera, se determina qué es importante y qué no para el cliente (interno o externo). Cabe señalar que las fichas técnicas de los indicadores de cada proceso se encuentran en la página 134 del Proyecto de Tesis.

Proceso de Recepción

- El cliente externo (Yohersa) solicita a los de aduana que avisen quince días antes la fecha y hora aproximada de su llegada a sus instalaciones.
- El cliente interno (Jefe de inventario) necesita que los operarios indiquen en el reporte de mercadería la cantidad y el estado físico de los materiales.

Proceso de Almacenamiento

- El cliente interno (operario) necesita saber un lugar disponible para almacenar el material.

Proceso de Control de Inventarios

- El cliente interno (Jefe de Almacén) necesita que el reporte de inventario indique la cantidad, ubicación y características del material encontrado en almacén.

Proceso de Picking

- El cliente interno (operario de despacho) necesita saber la ubicación del material que se va a vender, pero como no se tiene un orden, empieza la búsqueda de los productos recorriendo el almacén.

Proceso de Despacho

- El cliente externo (cliente final) revisa que el material adquirido no presente características de óxido o corrosión.

Se utilizó la herramienta SLP (Systematic Layout Planning) para proponer una reubicación óptima en el almacén, considerando el espacio destinado para realizar el piloto (3,250 m²).

Paso 1: Análisis producto – cantidad

Se debe tener en consideración la cantidad y el tipo de material que se va a almacenar. Yohersa ofrece más de seis mil tipos de productos al mercado, por lo cual se realizó una clasificación multicriterio ABC. Los factores determinantes del análisis fueron la cantidad ventas y la mayor rotación del material, dando como resultado tres productos: ángulos, expanded metal y tubos galvanizados.

Paso 2: Análisis del recorrido de los productos

Los productos que comercializa Yohersa no siguen un procesado; es decir no existe una secuencia fija de un proceso productivo. El cliente puede solicitar un corte en el material o llevárselo sin realizarle alguna modificación.

Paso 3: Análisis de las relaciones entre actividades

Se determina el orden que tendrán los materiales (ángulos, expanded metal y tubos galvanizados) en el almacén de acuerdo con la cantidad de terreno que ocupa cada área. El piloto comprende 3,250 m² y se encuentra conformado por seis áreas; sin embargo, dos de ellas son la oficina y los servicios higiénicos, por ello, se omitirá para la reubicación. A continuación, se muestran las áreas con sus respectivos tamaños y la distancia que se debe recorrer para llegar a cada una de ellas.

Tabla 31. Características de las áreas del almacén

Área del almacén	Terreno (m ²)	Distancia (m)
A – 1	150	17
A – 2	300	35
A – 3	250	28
A – 4	300	19

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, existen dos terrenos con similar tamaño, uno medianamente y el otro más pequeño en relación con los demás. Una de estas áreas debe estar destinada para la verificación de materiales luego de realizar la descarga de material en los camiones de aduana. Por ello, en relación con el tiempo y la distancia de recorrido, las tres áreas destinadas para el almacenamiento de material deben estar lo más cerca a la puerta.

Paso 4: Desarrollo del Diagrama de Spaguetti

Las áreas A-1, A-4 y A-3 serían los espacios para reubicar los materiales, mientras que A-2, la zona para descargar del camión de aduana y verificar las cantidades compradas. A continuación, se muestra gráficamente utilizando el Diagrama de Spaguetti para una mejor visualización.

Figura 82. Layout del piloto

Fuente: Elaboración propia

El objetivo es reducir las distancias recorridas y el tiempo empleado en la preparación de pedidos, así como en la recepción del material.

Paso 5: Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios

El siguiente paso es determinar si cada área cuenta con las características requeridas para almacenar el material (ángulos, expanded metal y tubos galvanizados), se evalúa las dimensiones y superficie del área. Cabe señalar que los materiales serán almacenados en anaqueles que presentan las mismas característica y medidas que los de SiderPerú. A continuación, se muestran las dimensiones de las estanterías para los materiales.

Tabla 32. Dimensiones de las estanterías

Estantería	Largo (m)	Alto (m)
Planchas	1.4	0.6
Tubos	0.4	0.6
Ángulos	0.4	0.6

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la estantería que ocupa mayor espacio corresponde a las planchas (expanded metal), mientras que los tubos y ángulos tienen las mismas medidas. Sin embargo, los perfiles (ángulos) tienen mayor variedad en cuanto a espesores, por lo cual, el área con mayor longitud (A-3) será ocupada por esta familia. El área A-4 almacenará a las planchas y A-1, a los tubos galvanizados.

Paso 6: Desarrollo del Diagrama de Spaguetti

A continuación, se muestra el Layout propuesto del almacén luego de considerar todos los aspectos anteriormente mencionados.

Figura 83. Layout del piloto

Fuente: Elaboración propia

Hacer (Do)

Este proceso consiste en implementar todas las actividades planificadas anteriormente; es decir, se llevarán a cabo las acciones bajo un plan piloto de acuerdo la documentación que ya ha sido elaborada (registros, procedimientos, manuales e instructivos). Los miembros del Comité de Mejora Continua serán los encargados de ejecutar esta función con el apoyo del encargado del Proyecto. El propósito de esta fase es que los mismos trabajadores identifiquen oportunidades de mejora bajo su experiencia en la implementación. Además, se diseñó una matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos por puesto de trabajo, es decir una para el personal administrativo y otra para los trabajadores de planta (Anexo 08 – IPERC).

Verificar (Check)

Los trabajadores en esta etapa realizarán inspecciones internas a los otros grupos de trabajo, con la finalidad que ellos mismos reconozcan los errores y no los cometan en alguna oportunidad. Las auditorías se realizarán luego de cada fase implementada, se le entregará a cada grupo de trabajo una Lista de Verificación con los aspectos que deberán inspeccionar. El propósito de esta etapa es controlar a través de indicadores el desarrollo de la implementación realizando medición y seguimiento a cada fase desarrollada.

Actuar (Act)

Luego de haber implementado lo planificado y haber realizado el análisis de los datos obtenidos en la etapa anterior, se establecen nuevas decisiones: acciones correctivas y preventivas con el fin de seguir con la mejora continua.

Consideraciones para la implementación

El proyecto de mejora que se realiza tiene como alcance sólo al local de Yohersa que se encuentra en el distrito de Villa el Salvador. La implementación de la Propuesta de Mejora tiene una duración aproximada de seis meses, el periodo comprende desde la etapa de sensibilización de la Gerencia y del personal, hasta la última etapa del ciclo de Deming. Respecto a la inversión, en una de las charlas se acordó con el Accionista de Yohersa que el costo de la fabricación de estantes será asumido por la Empresa, pues también existe la opción de mandar hacer estos estantes; sin embargo, el accionista no quiere incurrir en gastos externos y prefiere realizarlo con el material en buen estado que tiene en almacén y contratar mano de obra para la fabricación.

Presupuesto de Implementación

Se entenderá como Presupuesto de Implementación a los costos que asumirá el autor del Proyecto de Investigación Aplicada.

Tabla 33. Presupuesto de Implementación

Ítem	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
Útiles de oficina	S/. 20.00			S/. 20.00		S/. 20.00		S/. 60.00
Impresiones			S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 20.00	S/. 10.00	S/. 120.00
Otros	S/. 25.00			S/. 25.00			S/. 25.00	S/. 75.00
Cintas para señalar				S/. 200.00				S/. 200.00
Total								S/. 455.00

Fuente: Elaboración propia

Inversión de Implementación

Se entenderá como Inversión de Implementación a los costos que asumirá la Empresa como parte de la Propuesta de Mejora en el Proyecto de Investigación Aplicada.

Para fabricar un estante de dos bases, se necesita:

Tabla 34. Materiales para elaborar un estante

Materiales	Unidades
Soldadura	0.5 paquete
Tubos rectangulares	3 unidades

Fuente: Yohersa

Se necesitarán 100 estantes, por lo cual:

Tabla 35. Inversión para la Implementación

Materiales	Precio unitario	Unidades	Total
Soldadura	S/. 15.90	50	S/. 795.00
Tubos rectangulares	S/. 73.10	300	S/. 21,930.00

Fuente: Elaboración propia

Adicional, se necesitará la mano de obra de dos trabajadores durante tres meses para la fabricación de los anaqueles. La remuneración mensual que ganará cada uno de ellos será S/. 1,000.00 nuevos soles; es decir para la construcción de los anaqueles se necesitan S/. 28,725.00 nuevos soles.

Un aspecto de mejora encontrado es evitar el contacto directo de los materiales con la superficie del suelo (tierra aplanada), por lo cual se decidió pavimentar las cuatro zonas que contendrán a los materiales: Tubos Galvanizados (A-1), Verificación de Materiales (A-2), Perfiles (A-3) y Planchas (A-4). Cabe resaltar que el área administrativa y los

servicios higiénicos se encuentran pavimentadas. Luego de cotizar este servicio, se encontró que el costo por pavimentar es \$30 m²; es decir el área total a pavimentar comprende 2,926 m².

Tabla 36. Costos considerados - Inversión

Descripción	Cantidad	Costo Total
Fabricación de anaqueles	100	S/. 28,725.00
Pavimentado de cuatro áreas	1,000 m ²	S/. 97,500.00
Inversión Total		S/. 126,225.00

Elaboración propia

En suma, la inversión comprende la fabricación de los anaqueles y el pavimentado de cuatro áreas. Por lo cual, el monto total de la inversión que requiere el Proyecto es S/. 126,225.00 nuevos soles.

Por otro lado, se está considerando como costo de mantenimiento en el Flujo de Caja al personal de limpieza que vendrá semanalmente exclusivamente para limpiar los servicios higiénicos y contenedores de desperdicios que se encuentran en el piloto; petróleo para preservar los materiales y los equipos de protección personal para los trabajadores.

Tabla 37. Utensilios para preservar materiales

Producto	Marca	Unidades	Precio unitario	Costo
Mascarilla anti polvo	Steelpro	5	S/. 21.90	S/. 109.50
Mandil para soldador	Cuero Cromo	2	S/. 26.00	S/. 53.80
Tapón para oídos	3M	5	S/. 24.90	S/. 124.50
Guantes para soldar	Aulektro	20	S/. 16.90	S/. 338.00
Guantes de hilo	Steelpro	20	S/. 1.80	S/. 36.00
Petróleo		200	S/. 4.00	S/. 800.00
Lentes	Steelpro	10	S/. 5.90	S/. 59.00
Zapatos	Redline	10	S/. 88.90	S/. 889.00
Costo Total				S/. 2,409.80

Elaboración propia

Como se puede observar, el costo del petróleo para preservar los materiales en el almacén y el Equipo de Protección Personal para los trabajadores, asciende a los S/. 2,409 soles.

Tabla 38. Costos de Mantenimiento

Descripción	Costo Total
Personal de Limpieza	S/. 3,120
Utensilios (Petróleo y EPP)	S/. 2,409
Costo Total de Mantenimiento	S/. 5,529

Elaboración propia

El costo total de mantenimiento es S/. 5,529 nuevos soles, el cual se observa en el capítulo IV (Evaluación económica).

Cronograma tentativo para la implementación

Con la finalidad de mantener un orden y una estructura al momento de desarrollar la propuesta de mejora, se elabora un Cronograma de Trabajo, el cual muestra todas las actividades que se deben ejecutar semanalmente para la implementación del proyecto.

Cabe resaltar que se considera el periodo 2016 – II y 2017 – I.

Capítulo IV: Validación del modelo

El presente capítulo consiste en la implementación de la propuesta de mejora desarrollada en el capítulo anterior.

Piloto

La propuesta de mejora consiste en dos etapas: la primera contiene las actividades preliminares que se deben desarrollar para sensibilizar al personal sobre la importancia de las herramientas que se utilizará en el piloto, y la segunda comprende las cuatro fases del ciclo Deming: planear, hacer, verificar y actuar.

Actividades Preliminares

La primera fase para dar inicio al piloto en la Empresa es la aprobación y autorización del Accionista, por ello se elaboró un informe gerencial, el cual contenía datos muy específicos como el tiempo del piloto, los problemas encontrados, la propuesta de solución y los recursos que se necesitaban para llevar a cabo el Proyecto.

Figura 84. Accionista de Yohersa

Fuente: Yohersa

El Accionista tenía bastantes inquietudes sobre el tema, pues se viene trabajando de manera empírica hace varios años y la duda que él tenía era si los resultados cambiarían

a beneficio de la Empresa, o en caso contrario, genere retrasos en el trabajo. Se le explicó la metodología de trabajo que se realizaría, además, se comentó que se propone realizar un piloto con el fin de no modificar todo el almacén, lo que se busca es implementar las herramientas de Ingeniería Industrial propuestas sobre un área determinada para analizar los resultados obtenidos, y sobre ello, en algún momento poder replicarlo en toda la Empresa. Luego que el Accionista comprendió lo que se planteaba realizar otorgó su aprobación para que se realice el piloto en Yohersa, por lo cual, destinó un espacio de tres mil doscientos cincuenta metros cuadrados para realizar las modificaciones necesarias de acuerdo con la implementación del Proyecto. En adelante, se entenderá como almacén al espacio asignado por el Accionista de la Empresa.

Figura 85. Lay out – Piloto
Elaboración propia

Luego de obtener el área en la cual se realizará el piloto de la Propuesta de Mejora, se procedió a diseñar el material que se les entregará a los trabajadores en la capacitación de sensibilización al personal con el fin de lograr involucrarlos en el tema; es decir lograr que entiendan la importancia del Proyecto, así como las herramientas que se utilizarán en el piloto. Las presentaciones que se difundirá al personal contienen información sencilla, pues lo que se busca es que comprendan el propósito de cada actividad que se vaya realizando a lo largo del Proyecto.

Figura 86. Material para las capacitaciones

Elaboración propia

La agenda de la primera reunión fue revisar los siguientes puntos: capacitación sobre la herramienta 5's, círculos de calidad y clima laboral; definir el Comité de Mejora Continua y formar los grupos de trabajo para la asignación de responsabilidad durante el piloto. El resultado de esta actividad fue el siguiente:

- Los trabajadores comprendieron la importancia de las herramientas que se ejecutarán durante el piloto.

FORMATO			
Control de Asistencia			
CURSO: Inducción de Piquete de Higiene			
TEMA: Higiene 5's			
FECHA: 24/04/17 HORAS DICTADAS: 30 minutos			
N°	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO
1	Alfonso Soto	Benedicto	Almacén
2	GUERRA ZACOTE	MORISON	Almacén
3	Sabazar Cruzak	Edmundo Reyilly	Almacén
4	Cerospoma Alahu	Fernando Venjama	Montacarga
5	Moriqui Alahu	Felix Jiron	Almacén
6	Alvaro Maldonado	Martín	Almacén
7	Zambono Tosta	José Luis	Recepción y Despacho
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

Figura 87. Lista de Asistencia

Elaboración propia

- Se formó el Comité de Mejora Continua de manera paritaria, es decir, la misma cantidad de trabajadores representantes de la Empresa, así como de los trabajadores. Se pretende que este Comité considere temas como Seguridad y Salud en el Trabajo, pues si bien no alcanzan la cantidad necesaria de trabajadores para estar obligados por Ley N°29783 a formar un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, ellos pueden abarcar estos temas en sus reuniones con el fin de proponer mejoras en función a la seguridad de los trabajadores. La función principal de este comité es asegurar el cumplimiento de todas las actividades planteadas en el Proyecto de Mejora.

Tabla 40. Miembros del Comité de Mejora Continua

Representantes de la Empresa	Representantes de los Trabajadores
Jefe de Almacén	Operario de Recepción
Jefe de Inventario	Operario de Despacho

Elaboración propia

- Se formaron cinco grupos de trabajo cada uno de ellos conformado por dos integrantes, el propósito de esta actividad es asignar responsabilidades compartidas para la ejecución de las actividades que serán repartidas posteriormente, además, estos grupos realizarán inspecciones a otros grupos con el fin de observar, analizar y entender lo que realizan sus compañeros, pues de esta manera pueden darse cuenta de los errores que cometieron y ya no repetirlo ellos mismos en una próxima oportunidad.

Tabla 41. Grupos de Trabajo

Grupos de Trabajo	Trabajadores
Grupo 1	Operarios de Recepción
Grupo 2	Operarios de Almacenamiento
Grupo 3	Operarios de Control de Inventario
Grupo 4	Operarios de Picking
Grupo 5	Operarios de Despacho

Elaboración propia

Luego de culminar con la etapa de las actividades preliminares, se procede a dar inicio a las fases del ciclo de Deming, las cuales contienen la reestructuración de procesos que se hará en el almacén.

Ciclo de Deming

El ciclo de Deming comprende cuatro fases: planear, hacer, verificar y actuar. En el capítulo III se dio más énfasis a la fase de planificar, pues se planea lo que se va ejecutar; es decir se diseñan las estrategias que se deben seguir para alcanzar el objetivo planteado, en este caso, reducir la cantidad de productos deteriorados que se generan en el almacén debido a una falta de Gestión por Procesos. Sin embargo, en este capítulo, las fases con mayor significación serán las otras tres, pues se llevará a cabo el piloto, luego se deberá verificar mediante indicadores los resultados obtenidos y finalmente plantear acciones de mejora.

Hacer

Las actividades más importantes en esta etapa son la implementación de la herramienta 5's y la reestructuración de procesos en el almacén.

Implementación 5's

Se determinó mediante la clasificación ABC Multicriterio los productos más significantes para la Empresa según el nivel de ventas y rotación son los tubos galvanizados, ángulos y las planchas expanded metal, con el fin de poder asignarlos de acuerdo a las zonas identificadas que pertenecen al piloto, para luego dar inicio a la fase Seiri, la cual consiste en separar los elementos considerados innecesarios del espacio de trabajo. Para desarrollar esta actividad se diseñaron dos tipos: la tarjeta roja indica que existen productos diferentes que se encuentran mezclados unos con otros y por lo cual, deben separarse, y la tarjeta amarilla que simboliza la existencia de desperdicios en el almacén.

Figura 88. Tarjetas de colores

Elaboración propia

Estas tarjetas fueron repartidos a los grupos de trabajo con la finalidad que puedan identificar y clasificar si existen casos que ameriten el uso de estas tarjetas. El plazo para la ejecución de esta actividad fue dos días. Luego, se procede a realizar la inspección a cada grupo de trabajo con el fin de verificar si se había entendido la actividad.

Figura 89. Uso de la Tarjeta Roja

Elaboración propia

Como se puede observar, los materiales se encuentran mezclados, existen vigas U, tubos cuadrados, alambres, tubos redondos y rieles, por lo cual, el uso de la tarjeta roja es correcto.

Figura 90. Uso de la Tarjeta Amarilla

Elaboración propia

Se utilizó la tarjeta amarilla porque existen desperdicios que no deberían acompañar al material, por ejemplo: piedras, cintas de seguridad, tapas de botellas, entre otros.

Figura 91. Desperdicios encontrados

Elaboración propia

Se observa que los objetos identificados como desperdicio encontrados en las diferentes zonas del almacén fueron ubicados en la zona de Verificación de Materiales (A-2), para luego ser retirado del almacén. La inspección de esta actividad luego del plazo establecido es realizada por los mismos trabajadores, el resultado fue el siguiente:

Figura 92. Material clasificado - Grupo 2

Elaboración propia

Como se puede observar, el material se encuentra correctamente clasificado, pues solo existen tubos redondos. Este trabajo fue realizado por el Grupo 2.

Figura 93. Material Clasificado - Grupo 5

Elaboración propia

Se muestra que el material sólo corresponde a la familia de planchas, por lo cual se puede afirmar que la actividad se realizó correctamente. Este trabajo fue realizado por el Grupo 5. De acuerdo con la calificación realizada por los grupos de trabajo, quienes obtuvieron mayor calificación en esta actividad fueron los grupos 2 y 5. Al final de esta actividad se realizó una reunión para comunicar los resultados obtenidos y escuchar las opiniones de los trabajadores sobre esta tarea, quienes comentaron que las tarjetas al tratarse de cartulina, se fueron estropeando rápidamente debido a las condiciones climáticas (fuerte viento). Luego, se procedió a dar las indicaciones de la siguiente fase Seiton, la cual consiste en ordenar el material que fue clasificado previamente. Como se mencionó anteriormente, se destinó tres mil doscientos cincuenta metros cuadrados para realizar el piloto, sin embargo, esta área comprende: oficinas, servicios higiénicos de los trabajadores de planta y pasadizos. Por lo cual, los estantes sólo serán ubicados en tres zonas: tubos galvanizados (A1), Perfiles (A3) y Planchas (A4).

La fabricación e instalación de los anaqueles tuvo una duración de tres meses. Además, cabe resaltar que estos anaqueles son réplicas de SiderPerú, por lo cual cumplen con las especificaciones reglamentarias de diseño y cada uno de ellos puede soportar hasta dos toneladas. Los anaqueles constan de cinco pisos en orientación vertical, mientras que horizontalmente depende del área, por ejemplo, la zona de Tubos Galvanizados (A-1) tiene diez anaqueles si se cuenta de forma horizontal; mientras que la zona de Perfiles (A-3) y la zona de Planchas (A-4) tienen cinco anaqueles. En un comienzo, se había acordado con el Accionista replicar estos anaqueles sólo para los materiales que habían salido como resultado del análisis ABC Multicriterio; sin embargo, el Accionista decidió que se realicen los anaqueles para todas las zonas que habían sido determinadas; es decir para los tubos galvanizados (A1), perfiles (A3) y planchas (A4). Cabe resaltar que sólo se considerarán los anaqueles que pertenecen al piloto para realizar el presupuesto del Proyecto de Mejora.

Figura 94. Anaquel de SiderPerú

Elaboración propia

Se realizó una reunión para indicar a los trabajadores cuáles eran los espacios asignados en el almacén para cada tipo de material y se publicó el Panel de Ubicación en la parte exterior de la oficina con el fin de recordar a los trabajadores cuál era la nueva ubicación

de los productos. Asimismo, se les entregó las tarjetas de identificación de materiales a cada grupo de trabajo para que las coloquen de acuerdo con el tipo y dimensiones de cada material con el fin de tener un orden y rápido acceso al momento de realizar el picking de pedidos. El plazo de esta actividad fue tres días, luego se realizaría la inspección en cada grupo de trabajo.

Figura 95. Traslado de material a su ubicación

Elaboración propia

Los grupos de trabajo trasladaban mediante los montacargas el material que había sido previamente clasificado hacia los anaqueles destinados para su almacenamiento. A continuación, se muestra el resultado obtenido.

Figura 96. Zona Tubos Galvanizados - Grupos 1

Elaboración propia

Figura 97. Tarjetas de identificación - Tubos redondos

Elaboración propia

Se observa que el material, en este caso, los tubos redondos se encuentran con tarjetas de identificación, lo cual facilitará en la búsqueda del material cuando se realice la preparación de pedidos. Este trabajo fue realizado por el Grupo 1.

Figura 98. Tarjeta de identificación - Tubos cuadrados

Elaboración propia

Este trabajo también fue realizado por el Grupo 1, cabe resaltar que en la zona de tubos Galvanizados (A-1), se encuentran dos tipos de tubos: redondos y cuadrados, cada uno con sus respectivas dimensiones en cuanto a espesores.

Figura 99. Zona Perfiles - Grupo 3

Elaboración propia

Se puede observar que los materiales pertenecen a la familia de perfiles, además, todos son canales U, por lo cual se puede afirmar que fueron correctamente ordenados de acuerdo a las zonas determinadas en el Panel de Ubicación. Este trabajo fue realizado por el Grupo 3.

Figura 100. Zona Planchas - Grupo 5

Elaboración propia

Figura 101. Tarjeta de identificación – Planchas

Elaboración propia

Como se puede observar en las imágenes anteriores, existe algunos anaqueles que no cuentan con tarjetas de identificación, esto se debe porque estas al ser de papel, se deterioraban fácilmente. Ante ello, los trabajadores optaron por escribir las medidas de los productos con liquid paper en cada anaquel. Sin embargo, posteriormente se decidió realizar las tarjetas en platinas de Aluminio.

Figura 102. Identificación de perfiles

Elaboración propia

Figura 103. Identificación de planchas

Elaboración propia

Figura 104. Tarjeta de identificación – Platina

Elaboración propia

Figura 105. Tarjeta de identificación - Platina

Elaboración propia

Luego de esto, se les explicó la fase Seiso, la cual consiste en asignar responsabilidades de limpieza. Actualmente, la empresa distribuye estas labores entre los trabajadores; es

decir cada semana uno de los operarios es el encargado de limpiar los servicios higiénicos del almacén. Cabe resaltar que esta actividad la realizan los sábados una hora antes de terminar la jornada laboral. Sin embargo, se determinó que esta función no es propia de los trabajadores, por lo cual, se decidió contratar a una persona de limpieza para que realice este tipo de actividades, su frecuencia será una vez a la semana. De esta manera, los trabajadores se dedicarán únicamente a sus actividades del almacén. No obstante, se comunicó a todos los trabajadores que ellos son los responsables de mantener su lugar de trabajo limpio y ordenado, pues no se permitirá que arrojen envolturas de alimentos en los pasadizos o suelo del almacén, estos deberán ser desechados en los contenedores de residuos ubicados en el almacén.

El resultado de la inspección mostró que aún se tenía que reforzar el concepto de limpieza, pues se seguía encontrando algunos desperdicios en el almacén, ya sea en los pasillos como en los anaqueles. Las fases que siguen son Seiketsu, la cual consiste en estandarizar las actividades que sean alcanzado hasta el momento y Shitsuke, en mantener todo lo implementado por un largo tiempo. Por ello, se pasará a la siguiente etapa de reestructuración de procesos, la cual comprende estas dos fases mencionadas.

Reestructuración de procesos

En el capítulo III, se diseñó el Balance Scorecard de la Empresa, así como la reestructuración de los procesos del almacén: recepción de mercadería, almacenamiento, control de inventarios, picking y despacho; sin embargo, recién se llevarán a cabo en el piloto. Esta etapa se inició con la capacitación a los trabajadores respecto a la reestructuración de los procesos del almacén con el fin que conozcan el nuevo método de trabajo y entiendan por qué ocurrió esta modificación, asimismo, se les explicará cómo se ejecutará el proceso de implementación.

Luego de realizar la capacitación a todo el personal, se recuerda al Comité de Mejora Continua el rol importante que tiene en este Proyecto, pues es el encargado que se cumplan esta reestructuración de procesos porque al final de la implementación se medirán los resultados obtenidos a través de indicadores y se contrastará esta información con los datos anteriores con el fin de evaluar si existió algún cambio a favor o en contra. Se analizará la información y se establecerán nuevas acciones.

Recepción de mercadería

Los encargados de realizar este proceso son dos trabajadores: Irvyn Ocrospoma Aldave y Benedicto Huañahue Sayre. A continuación, se mostrará de manera gráfica el proceso de recepción de materiales.

Figura 106. Arribo de camión

Elaboración propia

El camión debe arribar en la Empresa, el Jefe de Inventario verifica que sea el vehículo correcto y autoriza la entrada.

Figura 107. Autorización de descarga

Elaboración propia

El Jefe de Inventario comunica a los operarios de recepción que pueden proceder a descargar el material. Los trabajadores retiran los precintos de seguridad de las puertas para empezar a descargar el material.

Figura 108. Descarga del material

Elaboración propia

Uno de los operarios de recepción, en este caso, Irvyn Ocrospoma, uno de los trabajadores encargado del montacarga, empieza a descargar el material del camión para luego verificar que estos correspondan a las especificaciones de medida. Cabe resaltar que este proceso ocurre en la zona de Verificación de materiales (A-2).

Figura 109. Material descargado

Elaboración propia

Figura 110. Verificación del material

Elaboración propia

Los trabajadores deben abrir, separar, revisar y contar el material recibido para luego preparar un reporte al Jefe de Inventario donde indique la cantidad de piezas excedentes, faltantes y dañadas.

Artículo x Local									
2850									
Kárdex Local (00004-VILLA)									
Unidad	Ingresos	Salidas							
acm	Tpc	Cod	Num	Doc	Codigo	Numero	Doc	Proveedor	Cliente
mov	mov	mov	Doc	Codigo	Numero	Doc	Codigo	Proveedor	Cliente
01	S	02	142678	FAC	F452002356	SILOS PERU S.A.C.			
01	S	02	141954	FAC	F452002356	TORRES CRUZ ROCIO DEL PILAR MERCEDE	PZA		
01	S	02	135689	FAC	452073837	TORRES CRUZ ROCIO DEL PILAR MERCEDE	PZA		
01	S	02	133351	G/R	453005578	STORK PERU SAC	PZA		
01	I	18	008664	TE	358011297		PZA	54.00	
01	S	02	130608	FAC	452069373	XPLOMINE SAC	PZA		
01	S	02	108544	BOL	451022249	MIGUEL PEÑA GUILLEN	PZA		
01	I	18	007031	RM	000005591		PZA	10.00	
01	I	18	007032	RM	000005592		PZA	10.00	
01	S	02	108154	FAC	452061007	PROVEEDORES INDUSTRIALES SALAZAR S	PZA		
01	I	18	006401	RM	000005119		PZA	10.00	
01	S	02	099291	G/R	453003970	DISTRIBUIDORA E IMPORTADORA DE META	PZA		
01	I	18	006002	RM	000004862		PZA	10.00	
01	I	99	101130	MB	00095006		PZA	1.00	
01	S	01	101129	IN	00095006		PZA		
01	S	02	032586	G/R	454001357	MALLAS INGS S R L	PZA		
01	I	18	005464	RM	000004442		PZA	5.00	
macm	Descripción		Stock actual		Amacen		Descripción		Stock acti
01	VILLA		69.00		DETERIORADOS VILLA				0.00
08	REPUESTOS VILLA		0.00						0.00

Figura 111. Registro de recepción – Kárdex

Fuente: Yohersa

Finalmente, el Jefe de Inventario registra las unidades recepcionadas en el Kárdex con el fin de controlar los ingresos y salidas del material.

Almacenamiento

Los encargados de realizar este proceso son los trabajadores: Edmundo Salazar Cruzate y Pedro Guerra Gonzales. El proceso inicia cuando el Jefe de Inventario autoriza el traslado del material a los anaqueles correspondientes.

Figura 112. Material que será almacenado

Elaboración propia

Los trabajadores almacenan los materiales de acuerdo al Panel de Ubicaciones, si son tubos galvanizados irán en la zona A-1; si son perfiles, A-3; o por el contrario, si son planchas, A-4.

Figura 113. Traslado de material para almacenarlo

Elaboración propia

El trabajador encargado de trasladar el material es el Sr. Pedro Guerra Gonzales, pues es uno de los operarios que maneja el montacarga.

Figura 114. Material almacenado

Elaboración propia

El proceso termina cuando el material se encuentra almacenado de acuerdo a la tarjeta de identificación.

Control de Inventario

Los encargados de realizar este proceso son los trabajadores: Morison Guerra Zarate y Carlos Márquez. El proceso inicia cuando el Jefe de Inventario solicita a uno de los trabajadores que realice el inventario. El operario se dirige a las zonas de ubicación que corresponda y procede con la contabilización física para luego reportar al Jefe de Inventario, quien luego verifica si las cantidades coinciden con el Kárdex. Este proceso se realiza semanalmente.

Picking

Los encargados de realizar este proceso son los trabajadores: Martín Alva y José Luis Zambrano. El proceso inicia cuando el cliente entrega la Hoja de Despacho a uno de los trabajadores encargados del armado de pedidos.

Figura 115. Búsqueda de material

Elaboración propia

Los trabajadores se disponen a buscar el material de acuerdo al tipo de familia que pertenezcan: perfiles, planchas, tubos galvanizados.

Figura 116. Separar cantidad solicitada

Elaboración propia

Luego de haber ubicado el producto que requiere el cliente, los trabajadores deberán separar la cantidad que solicitada para luego trasladarlo al patio de maniobras. El proceso finaliza cuando el operario de picking firma la Hoja de Despacho.

Despacho

Los encargados de realizar este proceso son los trabajadores: Klewer Caton Barrios y Alexis Guerra Chavez. El proceso inicia cuando el cliente revisa si el material solicitado corresponde a lo despachado.

Figura 117. Cliente revisa el material

Elaboración propia

Luego que el cliente otorgue su aprobación, el Jefe de Almacén debe revisar la mercadería que va salir con el fin de asegurar si la cantidad de unidades que se están despachando corresponde a la Hoja de Despacho.

Figura 118. Revisar mercadería

Elaboración propia

El proceso finaliza con la aprobación del Jefe de Almacén y la autorización de salida del vehículo del cliente.

Figura 119. Salida de cliente

Elaboración propia

Al final de las dos semanas, se reunió a todos los trabajadores con el propósito de saber qué les había parecido la reestructuración de procesos, si habían notado cambios respecto a los últimos meses. Ellos respondieron que al principio se les hacía extraño realizar sus tareas, pues estaban acostumbrados a desarrollar sus actividades diarias de diferente manera; sin embargo, los miembros del Comité de Mejora Continua fomentaban que trabajen de acuerdo a lo establecido en la reunión, además, conforme pasaban los días resultaba más práctico.

Verificar

Luego de haber llevado a cabo el piloto durante tres semanas, se procede a medir cada proceso a través de los indicadores propuestos en el capítulo III, para luego analizarlos y determinar si ocurrieron cambios por la implementación de la Propuesta de Mejora.

Proceso de Recepción

El proceso de recepción de materiales no se realiza todos días, las compras son programada, por ende, las entregas también. Sin embargo, cuando el material llega de Aduana o por SiderPerú, sólo se pueden recibir hasta tres camiones al día, siempre y cuando se realicen horas extra, en horario de trabajo sólo pueden atender a dos camiones. La toma de tiempos mostrada a continuación fue realizada en una semana (se considera solo de lunes a viernes, no reciben material los sábados), por lo cual, contiene diez tomas de tiempos; es decir se realizó al cien por ciento la toma de tiempos en el proceso de recepción.

Tabla 42. Toma de tiempos - Proceso de Recepción

Nro.	HORAS DE TRABAJO UTILIZADAS	HORAS DE TRABAJO DISPONIBLE	NIVEL DE UTILIZACIÓN
1	2.4	8	30%
2	2.4	8	30%
3	2.5	8	31%
4	3	8	38%
5	2.4	8	30%
6	2.5	8	31%
7	3.1	8	39%
8	3	8	38%
9	2.3	8	29%
10	2.4	8	30%

Elaboración propia

De la tabla mostrada, se puede determinar que el promedio de nivel de utilización es 33%, lo cual quiere decir que de las ocho horas de trabajo diarias consideradas de lunes a viernes, los trabajadores emplean 2.6 horas en realizar todo el proceso de recepción. Cabe resaltar que este porcentaje puede disminuir aún más, pues la cura de aprendizaje genera que haya retraso en el desarrollo correcto de las actividades.

Proceso de Almacenamiento

El proceso de Almacenamiento se da siempre y cuando ocurra el proceso de recepción de materiales, es decir, si no hay ingreso de productos, no hay qué recepcionar. Por tal

motivo, la toma de tiempo también se realizó a la totalidad de las actividades ocurridas, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 43. Toma de tiempos - Proceso de Almacenamiento

Nro.	Horas de Trabajo Utilizadas	Horas de Trabajo Disponible	Nivel de Utilización
1	0.8	8	6%
2	1.2	8	6%
3	1.5	8	4%
4	1.1	8	5%
5	0.9	8	6%
6	1.2	8	4%
7	1.2	8	4%
8	1	8	5%
9	0.8	8	4%
10	1	8	4%

Elaboración propia

De la tabla mostrada, se determina que el promedio de nivel de utilización es 5%, es decir el tiempo destinado para almacenar los productos es menos a una hora. Los trabajadores emplean aproximadamente 22 minutos en trasladarlos los materiales desde la zona de Verificación (A-2) hasta los anaqueles correspondientes que se determinaron en el Panel de Ubicaciones.

Proceso de Picking

El proceso de Picking aproximadamente se realiza veinte veces al día, es decir ciento diez veces a la semana, además, el comportamiento es el mismo, por lo cual se halló el tamaño de muestra.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)}$$

Se trabajará con un nivel de confianza al 95%.

$$N = 110$$

$$Z = 1.96$$

$$E = 5\%$$

$P = 0.5$

Reemplazando estos valores en la fórmula, se obtiene:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 110}{0.05^2 \times (110 - 1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 85$$

A continuación, se muestra las ochenta y cinco tomas de tiempos que corresponden al proceso de picking.

Tabla 44. Toma de tiempos - Proceso de Picking

Nro.	Tiempo de búsqueda de material	Tiempo total de Picking	Tiempo de Búsqueda
1	0.2	0.5	40%
2	0.3	0.8	38%
3	0.5	0.7	71%
4	0.5	0.7	71%
5	0.3	0.5	60%
6	0.2	0.5	40%
7	0.2	0.5	40%
8	0.3	0.5	60%
9	0.3	0.5	60%
10	0.5	0.7	71%
11	0.3	0.8	38%
12	0.4	0.6	67%
13	0.4	0.9	44%
14	0.2	0.5	40%
15	0.2	0.7	29%
16	0.3	0.5	60%
17	0.3	0.5	60%
18	0.3	0.8	38%
19	0.2	0.5	40%
20	0.3	0.5	60%
21	0.5	0.7	71%
22	0.2	0.5	40%
23	0.3	0.5	60%
24	0.3	0.6	50%
25	0.5	0.8	63%
26	0.2	0.5	40%
27	0.3	0.5	60%
28	0.2	0.5	40%
29	0.3	0.5	60%
30	0.5	0.8	63%
31	0.6	0.7	86%

32	0.6	0.7	86%
33	0.3	0.5	60%
34	0.5	0.7	71%
35	0.2	0.5	40%
36	0.4	0.6	67%
37	0.5	0.7	71%
38	0.4	0.7	57%
39	0.3	0.5	60%
40	0.3	0.5	60%
41	0.5	0.6	83%
42	0.3	0.7	43%
43	0.5	0.7	71%
44	0.3	0.5	60%
45	0.2	0.5	40%
46	0.3	0.5	60%
47	0.3	0.5	60%
48	0.5	0.8	63%
49	0.3	0.5	60%
50	0.3	0.5	60%
51	0.5	0.8	63%
52	0.5	0.7	71%
53	0.5	0.7	71%
54	0.3	0.5	60%
55	0.2	0.5	40%
56	0.3	0.5	60%
57	0.2	0.5	40%
58	0.5	0.7	71%
59	0.3	0.5	60%
60	0.2	0.5	40%
61	0.5	0.7	71%
62	0.3	0.5	60%
63	0.5	0.8	63%
64	0.3	0.7	43%
65	0.3	0.5	60%
66	0.3	0.5	60%
67	0.5	0.7	71%
68	0.3	0.5	60%
69	0.3	0.5	60%
70	0.2	0.5	40%
71	0.6	0.8	75%
72	0.5	0.7	71%
73	0.3	0.5	60%
74	0.3	0.5	60%
75	0.3	0.5	60%
76	0.2	0.5	40%
77	0.5	0.7	71%

78	0.5	0.8	63%
79	0.2	0.5	40%
80	0.3	0.5	60%
81	0.3	0.5	60%
82	0.5	0.7	71%
83	0.4	0.6	67%
84	0.3	0.5	60%
85	0.3	0.6	50%

Elaboración propia

De acuerdo con la tabla mostrada, se determina que el tiempo promedio que los trabajadores demoran en armar el pedido es treinta y cinco minutos, mientras que para la búsqueda de materiales emplean aproximadamente 20 minutos.

Actuar

Esta fase del ciclo de Deming consiste en la toma de decisiones de acuerdo a los resultados obtenidos. Las acciones pueden ser correctivas, preventivas o de mejora continua. Por ejemplo, de acuerdo con los datos mostrados anteriormente, se pueden determinar las siguientes acciones:

- Instruir a los operarios en el manejo de montacargas, pues estos dependen de aquellos que saben utilizarla para trasladar el material.
- Realizar un programa de mantenimiento para los equipos (montacargas), pues si uno se malogra, la carga de trabajo aumenta y el tiempo de atención al cliente también.

Cabe resaltar que al final de todo el piloto, se les hizo un reconocimiento a todo el personal que participó en el Proyecto; sin embargo, se le hizo hincapié al compromiso de dos trabajadores que demostraron a lo largo de la implementación por su entrega y convicción al realizar las actividades encomendadas de acuerdo al plan piloto.

Figura 120. Trabajadores reconocidos

Elaboración propia

Análisis de los Resultados

A continuación, se muestra los resultados obtenidos luego de aplicar la metodología propuesta en la empresa de estudio.

Herramienta 5's

Situación Anterior	Situación Actual
Los materiales se encontraban desordenados, expuestos a fuente de agua, mezclados con piedras y tierra, lo cual generaba que se ensucien y deterioren.	Los materiales fueron clasificados y ordenados de acuerdo con sus características (tipo de familia y dimensiones). Se utilizaron las tarjetas de colores (etapa Seiri).

No utilizaban el espacio cúbico para almacenar los materiales.

Se fabricaron anaqueles para almacenar los productos.

Falta de tarjeta de identificación en los materiales para facilitar el almacenamiento y la preparación de pedidos.

Se diseñaron tarjetas de identificaciones para cada material especificando las dimensiones de cada uno.

Falta de limpieza en el almacén, los desperdicios se encontraban por diferentes partes y no existían contenedores de basura.

Durante la cuarta etapa, Seiketsu de la herramienta 5's, se estableció colocar contenedores de desperdicio en varias zonas del almacén.

Respecto, a la reestructuración de procesos, se lograron identificar las actividades que no agregaban valor, siendo eliminadas posteriormente. El resultado se muestra a continuación.

Gestión por Procesos

Tabla 45. Análisis de Actividades

Procesos del almacén	Escenario anterior (cantidad)	Escenario actual (cantidad)	Actividades eliminadas (%)
Recepción	8	6	25
Almacenamiento	4	3	25
Control de Inventario	5	4	20
Picking	7	4	43
Despacho	4	4	-
Total	28	21	25

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, se encontró que el 25% de las actividades no agregaban valor al proceso, y tenían que ser eliminadas pues generaban esperas o retrasos en el proceso. La implementación de herramientas y metodologías de Ingeniería Industrial muestran los cambios significativos a lo largo del desarrollo del piloto. A continuación, se evaluará numéricamente los resultados que se obtuvieron.

Nivel de Utilización

Proceso de Recepción

El proceso de recepción de materiales no se realiza todas las semanas, depende estrictamente de las adquisiciones programadas. El lead time depende del proveedor al cual se le haya solicitado el pedido, si es China puede tardar meses; en cambio, si se trata de SiderPerú sólo son semanas. La Empresa lleva un programa de recepción de materiales, el cual indica la empresa, fecha de recepción, tipo de material a recibir, cantidades adquiridas, entre otra información relevante.

La toma de tiempo que se realizó para este proceso fue al 100%, pues estaba programado que, durante toda la semana; excepto los sábados, llegaría el camión de Aduana. Cabe señalar que durante el día sólo pueden atender máximo tres camiones, siempre y cuando realicen horas extras; durante la jornada laboral de ocho horas sólo reciben dos

camiones. Por ello, se realizó diez tomas de tiempos durante toda la semana de recepción de materiales (Aduana).

Tabla 46. Nivel de Utilización – Recepción

Escenarios	Horas de trabajo utilizadas	Horas de trabajo disponible	Nivel de Utilización
Escenario Anterior	3.29	8	41%
Escenario Actual	2.6	8	33%

Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, el tiempo promedio que los trabajadores demoraban en realizar el proceso de recepción es tres horas y media; se observó que el proceso contenía actividades que no agregaban valor, por lo cual, se decidió realizar la reestructuración del proceso. El resultado fue la reducción del Nivel de Utilización en 8%; es decir, los operarios realizan en menos tiempo su trabajo de manera ordenada debido a los cambios establecidos en el método de trabajo, lo cual genera un ahorro en la empresa, pues se evita pagar horas extras al personal para que descargue el material.

Proceso de Almacenamiento

El proceso de almacenamiento depende de recepción; es decir, si no se recién materiales, no hay qué almacenar. Debido a esto, también se realizó la toma de tiempos al 100% durante toda una semana, excepto el sábado.

Los trabajadores utilizaban en promedio 45 minutos en realizar este proceso, la actividad con mayor demanda de tiempo era buscar un lugar disponible para almacenar el nuevo material.

Tabla 47. Nivel de Utilización – Almacenamiento

Escenarios	Horas de trabajo utilizadas	Horas de trabajo disponible	Nivel de Utilización
Escenario Anterior	0.75	8	13%
Escenario Actual	0.38	8	5%

Elaboración propia

La tabla muestra que el Nivel de Utilización para el proceso de almacenamiento, se redujo en 8%; es decir, el tiempo que demoran los trabajadores en almacenar los materiales se

redujo debido a la nueva asignación de espacios dentro del almacén, así como el orden y clasificación que permiten los anaqueles, al momento de almacenar los productos. Esto genera un beneficio en la empresa, pues los trabajadores podrán almacenar más materiales en menos tiempo. Cabe resaltar que cuando no existe descarga de materiales, y por ende almacenamiento, los operarios realizan las funciones de Picking.

Tiempo de Búsqueda

Uno de los procesos críticos del almacén era el Picking, pues el tiempo promedio que demoraban los trabajadores en buscar el material era 1.44 horas, lo cual generaba que todo el proceso de armado de pedidos sea casi dos horas. Esto ocasionaba no sólo pérdida de tiempo para los trabajadores por no saber dónde se encontraba el material que ellos mismos habían almacenado, sino también, incomodidad en el cliente.

Para realizar la toma de tiempo en este proceso, se determinó un número de muestras mediante fórmulas estadísticas presentadas anteriormente, obteniendo como resultado 85.

Tabla 48. Tiempo de búsqueda

Escenarios	Tiempo de búsqueda de material (horas)	Tiempo total de Picking (horas)	Tiempo de Búsqueda
Escenario Anterior	1.44	1.77	81%
Escenario Actual	0.35	0.60	58%

Elaboración propia

Se observa que, el tiempo de búsqueda de material para realizar el picking se redujo notablemente, lo cual hace que la duración total de proceso sea 0.60 horas debido a la reasignación de espacios dentro del almacén, colocación de anaqueles con sus respectivas tarjetas de identificación en cada material. Es decir, se logró reducir el tiempo de búsqueda en 23%. Esto genera un beneficio en la empresa, pues se podrán atender más pedidos durante la jornada laboral.

Cantidad de productos devueltos

Se logró reducir la cantidad de productos devueltos de 437 a 163 unidades al mes, que representa una disminución de 63%. Cabe resaltar que el piloto se realizó a partir del mes de abril, por ello, se muestra la diferencia entre el primer trimestre y los tres últimos.

Tabla 49. Cantidad de productos devueltos 2017

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de productos deteriorados

La cantidad de productos deteriorados se redujo en 47%, se calculó que el promedio anual pasó de 74,874 a 39,914 unidades.

Como se puede observar, los resultados obtenidos son muestra significativa que se logró realizar un cambio positivo en la Empresa, no sólo se logró reducir el tiempo de búsqueda con la restructuración de procesos, sino también, se logró un ambiente limpio y ordenado, el cual deberá mantenerse. Se espera que, en escenarios futuros, la práctica de los trabajadores logre reducir aún más los montos alcanzados.

Evaluación económica

A continuación, se mostrarán los ingresos y egresos que tuvo Yohersa durante los últimos tres años.

Flujo de Ingresos

Tabla 50. Flujo de Ingresos

Año	Valor
2016	1,992,227.87
2015	2,100,517.04
2014	1,879,314.93
Total	5,972,059.84

Fuente: Yohersa

Flujo de Egresos

Tabla 51. Flujo de Egresos

Año	Valor
2016	1,580,412.36
2015	1,526,478.54
2014	1,390,392.36
Total	4,497,283.26

Fuente: Yohersa

Flujo de Efectivo Neto

Tabla 52. Flujo de Efectivo Neto

Año	Valor
2016	411,815.51
2015	574,038.50
2014	488,922.57

Fuente: Yohersa

Flujo de caja

El ingreso del piloto es S/. 140,211 nuevos soles, el cual comprende el costo de reparación que se evita pagar por cada material deteriorado, así como el pago de las horas extras a los trabajadores. Este costo por cada material deteriorado a su vez comprende la cantidad de productos devueltos, pues estos representan el 7% de los productos deteriorados.

La propuesta de mejora requiere una inversión de S/. 126,225.00 nuevos soles, la cual comprende la fabricación de anaqueles y el pavimentado de cuatro áreas (Tubos

Galvanizados, Verificación de materiales, Planchas, y Perfiles), para evitar el contacto directo del material con el suelo. El ahorro que se va a generar es S/. 140,211.00 nuevos soles, el cual comprende el costo de reparación que se va evitar pagar por cada material oxidado, así como el pago de horas extras para realizar las actividades de recepción de mercadería. A continuación, se muestra el Flujo de Caja.

Tabla 53. Flujo de Caja

	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por ahorro en materiales	S/.140,211	S/.143,015	S/.145,875	S/.148,793	S/.151,768
Gastos mantenimiento	S/.(5,529)	S/.(5,612)	S/.(5,696)	S/.(5,782)	S/.(5,869)
Depreciación	S/.(12,623)	S/.(12,623)	S/.(12,623)	S/.(12,623)	S/.(12,623)
Interés pagado	S/.(13,948)	S/.(11,482)	S/.(8,707)	S/.(5,583)	S/.(2,067)
Utilidad Neta	S/.108,110	S/.113,298	S/.118,849	S/.124,805	S/.131,210
(+) Depreciaciones	S/.12,623	S/.12,623	S/.12,623	S/.12,623	S/.12,623
(-) Pago principal de la deuda	S/.(19,652)	S/.(22,118)	S/.(24,893)	S/.(28,017)	S/.(31,546)
Impuesto a la renta (29.5%)	S/.(31,893)	S/.(33,423)	S/.(35,061)	S/.(36,818)	S/.(38,707)
Flujo de Caja	S/.69,189	S/.70,380	S/.71,518	S/.72,593	S/.73,580

Elaboración propia

Los gastos de mantenimiento considerados son el personal de limpieza que vendrá semanalmente para realizar labores de aseo en el almacén, los equipos de protección personal que necesita el personal y petróleo para preservar los materiales en los anaqueles. Como se puede observar, la inversión es relativamente alta, por ello, la empresa solicitará un financiamiento al banco. Luego de evaluar las opciones se determinó que la TEA será 12.55%, el préstamo será por cinco años y se pagará mensualmente S/. 2,800.00 nuevos soles. A continuación, se muestra la Tabla de Amortización.

Tabla 54. Tabla de Amortización

Mes	Balance Inicial	Interés	Amortización	Cuota	Balance Final
0					S/. 126,225.00
1	S/. 126,225.00	S/. 1,249.63	S/. 1,550.37	S/. 2,800.00	S/. 124,674.63
2	S/. 124,674.63	S/. 1,234.28	S/. 1,565.72	S/. 2,800.00	S/. 123,108.91
3	S/. 123,108.91	S/. 1,218.78	S/. 1,581.22	S/. 2,800.00	S/. 121,527.68
4	S/. 121,527.68	S/. 1,203.12	S/. 1,596.88	S/. 2,800.00	S/. 119,930.81
5	S/. 119,930.81	S/. 1,187.32	S/. 1,612.68	S/. 2,800.00	S/. 118,318.12
6	S/. 118,318.12	S/. 1,171.35	S/. 1,628.65	S/. 2,800.00	S/. 116,689.47

7	S/.	116,689.47	S/.	1,155.23	S/.	1,644.77	S/.	2,800.00	S/.	115,044.70
8	S/.	115,044.70	S/.	1,138.94	S/.	1,661.06	S/.	2,800.00	S/.	113,383.64
9	S/.	113,383.64	S/.	1,122.50	S/.	1,677.50	S/.	2,800.00	S/.	111,706.14
10	S/.	111,706.14	S/.	1,105.89	S/.	1,694.11	S/.	2,800.00	S/.	110,012.03
11	S/.	110,012.03	S/.	1,089.12	S/.	1,710.88	S/.	2,800.00	S/.	108,301.15
12	S/.	108,301.15	S/.	1,072.18	S/.	1,727.82	S/.	2,800.00	S/.	106,573.33
13	S/.	106,573.33	S/.	1,055.08	S/.	1,744.92	S/.	2,800.00	S/.	104,828.41
14	S/.	104,828.41	S/.	1,037.80	S/.	1,762.20	S/.	2,800.00	S/.	103,066.21
15	S/.	103,066.21	S/.	1,020.36	S/.	1,779.64	S/.	2,800.00	S/.	101,286.56
16	S/.	101,286.56	S/.	1,002.74	S/.	1,797.26	S/.	2,800.00	S/.	99,489.30
17	S/.	99,489.30	S/.	984.94	S/.	1,815.06	S/.	2,800.00	S/.	97,674.24
18	S/.	97,674.24	S/.	966.98	S/.	1,833.02	S/.	2,800.00	S/.	95,841.22
19	S/.	95,841.22	S/.	948.83	S/.	1,851.17	S/.	2,800.00	S/.	93,990.05
20	S/.	93,990.05	S/.	930.50	S/.	1,869.50	S/.	2,800.00	S/.	92,120.55
21	S/.	92,120.55	S/.	911.99	S/.	1,888.01	S/.	2,800.00	S/.	90,232.54
22	S/.	90,232.54	S/.	893.30	S/.	1,906.70	S/.	2,800.00	S/.	88,325.84
23	S/.	88,325.84	S/.	874.43	S/.	1,925.57	S/.	2,800.00	S/.	86,400.27
24	S/.	86,400.27	S/.	855.36	S/.	1,944.64	S/.	2,800.00	S/.	84,455.63
25	S/.	84,455.63	S/.	836.11	S/.	1,963.89	S/.	2,800.00	S/.	82,491.74
26	S/.	82,491.74	S/.	816.67	S/.	1,983.33	S/.	2,800.00	S/.	80,508.41
27	S/.	80,508.41	S/.	797.03	S/.	2,002.97	S/.	2,800.00	S/.	78,505.45
28	S/.	78,505.45	S/.	777.20	S/.	2,022.80	S/.	2,800.00	S/.	76,482.65
29	S/.	76,482.65	S/.	757.18	S/.	2,042.82	S/.	2,800.00	S/.	74,439.83
30	S/.	74,439.83	S/.	736.95	S/.	2,063.05	S/.	2,800.00	S/.	72,376.78
31	S/.	72,376.78	S/.	716.53	S/.	2,083.47	S/.	2,800.00	S/.	70,293.31
32	S/.	70,293.31	S/.	695.90	S/.	2,104.10	S/.	2,800.00	S/.	68,189.22
33	S/.	68,189.22	S/.	675.07	S/.	2,124.93	S/.	2,800.00	S/.	66,064.29
34	S/.	66,064.29	S/.	654.04	S/.	2,145.96	S/.	2,800.00	S/.	63,918.33
35	S/.	63,918.33	S/.	632.79	S/.	2,167.21	S/.	2,800.00	S/.	61,751.12
36	S/.	61,751.12	S/.	611.34	S/.	2,188.66	S/.	2,800.00	S/.	59,562.45
37	S/.	59,562.45	S/.	589.67	S/.	2,210.33	S/.	2,800.00	S/.	57,352.12
38	S/.	57,352.12	S/.	567.79	S/.	2,232.21	S/.	2,800.00	S/.	55,119.91
39	S/.	55,119.91	S/.	545.69	S/.	2,254.31	S/.	2,800.00	S/.	52,865.59
40	S/.	52,865.59	S/.	523.37	S/.	2,276.63	S/.	2,800.00	S/.	50,588.96
41	S/.	50,588.96	S/.	500.83	S/.	2,299.17	S/.	2,800.00	S/.	48,289.79
42	S/.	48,289.79	S/.	478.07	S/.	2,321.93	S/.	2,800.00	S/.	45,967.86
43	S/.	45,967.86	S/.	455.08	S/.	2,344.92	S/.	2,800.00	S/.	43,622.95
44	S/.	43,622.95	S/.	431.87	S/.	2,368.13	S/.	2,800.00	S/.	41,254.81
45	S/.	41,254.81	S/.	408.42	S/.	2,391.58	S/.	2,800.00	S/.	38,863.23
46	S/.	38,863.23	S/.	384.75	S/.	2,415.25	S/.	2,800.00	S/.	36,447.98
47	S/.	36,447.98	S/.	360.84	S/.	2,439.16	S/.	2,800.00	S/.	34,008.82
48	S/.	34,008.82	S/.	336.69	S/.	2,463.31	S/.	2,800.00	S/.	31,545.50
49	S/.	31,545.50	S/.	312.30	S/.	2,487.70	S/.	2,800.00	S/.	29,057.80
50	S/.	29,057.80	S/.	287.67	S/.	2,512.33	S/.	2,800.00	S/.	26,545.48
51	S/.	26,545.48	S/.	262.80	S/.	2,537.20	S/.	2,800.00	S/.	24,008.28
52	S/.	24,008.28	S/.	237.68	S/.	2,562.32	S/.	2,800.00	S/.	21,445.96
53	S/.	21,445.96	S/.	212.31	S/.	2,587.69	S/.	2,800.00	S/.	18,858.27
54	S/.	18,858.27	S/.	186.70	S/.	2,613.30	S/.	2,800.00	S/.	16,244.97
55	S/.	16,244.97	S/.	160.83	S/.	2,639.17	S/.	2,800.00	S/.	13,605.80

56	S/.	13,605.80	S/.	134.70	S/.	2,665.30	S/.	2,800.00	S/.	10,940.49
57	S/.	10,940.49	S/.	108.31	S/.	2,691.69	S/.	2,800.00	S/.	8,248.80
58	S/.	8,248.80	S/.	81.66	S/.	2,718.34	S/.	2,800.00	S/.	5,530.47
59	S/.	5,530.47	S/.	54.75	S/.	2,745.25	S/.	2,800.00	S/.	2,785.22
60	S/.	2,785.22	S/.	27.57	S/.	2,785.22	S/.	2,812.79	S/.	0.00

Elaboración propia

La Tabla de Amortización muestra que el interés total pagado asciende a S/. 41,787.79 nuevos soles; es decir la empresa al finalizar los cinco años habrá pagado S/. 168,012.79 nuevos soles.

Beneficio / costo

Se evaluó a través del indicador Valor Actual Neto (VAN) si la inversión generará resultados beneficiosos para la Empresa. A continuación, se muestra el Flujo de Caja Descontado.

Tabla 55. Flujo de Caja Descontado

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
I.Inicial						
Valor presente	S/.(126,225.00)	S/.69,188.66	S/.70,379.68	S/.71,518.07	S/.72,593.16	S/.73,580.05
		S/.61,474.42	S/.55,560.53	S/.50,164.26	S/.45,241.17	S/.40,743.44

Elaboración propia

La Tabla del Flujo Descontado permite determinar el VAN, pues la suma del valor presente en los cinco años asciende a S/. 253,183.82 nuevos soles. Esta cantidad sumada con la inversión inicial resulta S/. 126,958.82 nuevos soles. El valor del VAN es positivo, por esta razón se puede afirmar que el proyecto es viable, pues generará resultados positivos para la empresa.

Impactos

El Proyecto de Investigación Aplicada en la Empresa presenta diversos impactos a nivel de grupos implicados económico y en la ciudadanía. A continuación, se analizará cada uno de ellos con el fin de evaluar las restricciones y riesgos que se puedan encontrar en la propuesta de estudio.

Grupos implicados

Los grupos implicados o stakeholders involucrados en el Proyecto son la Alta Dirección, el accionista de Villa el Salvador, los trabajadores y clientes, por lo cual se les debe prestar atención y mantenerlos informados en función a los cambios que se van a realizar en la Empresa.

- La Alta Dirección, para la realización del Proyecto se requiere una inversión de S/. 126,225.00 nuevos soles, lo cual no fue una restricción pues el Accionista de Villa el Salvador presentó la Propuesta ante los demás miembros de la Alta Dirección y acordaron realizar la inversión. Sin embargo, se encontró una limitación al momento de fabricar los anaqueles, los miembros de la Alta Dirección no querían que el trabajo lo realice otra Empresa, sino por ellos mismos, así sea contratando personal externo.
- El accionista, porque la decisión de llevar cabo el Proyecto depende directamente de él. La principal restricción encontrada es la toma de decisiones por impulso, lo cual puede resultar un problema; por ejemplo, inicialmente se acordó realizar cien anaqueles para los productos que formarían parte del piloto, sin embargo, se realizaron cantidades superiores a lo que se había determinado. El problema ocurre cuando dispone de los recursos que encuentre en ese momento, sin importar si son pieza clave de algún proceso, lo cual puede generar retrasos o complicaciones durante la realización del piloto.
- Los trabajadores también forman parte de los grupos implicados, pues ellos son los encargados de realizar el trabajo de acuerdo al plan de trabajo establecido. Una de las principales restricciones encontradas en los trabajadores fue la poca capacitación respecto al orden y limpieza en el almacén, manejo de montacarga, siendo esto importante porque es la única manera traslada el material debido al excesivo peso que tiene cada uno. Asimismo, se encontró el poco compromiso con la Empresa, falta de cultura de prevención respecto a temas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Al principio del Proyecto, los trabajadores se preguntaban cuál sería el beneficio que les traería a ellos la realización de esta nueva forma de trabajo; sin embargo, lograron comprender que cambiar el método de trabajo con actividades que agreguen valor al proceso, no sólo es gratificante para la Empresa,

sino para ellos mismos también porque el trabajo resulta más simplificado, lo cual hace que se sientan satisfechos con lo que realizan, el clima laboral es más gratificante y el trabajo resulta placentero.

- Los clientes, estos también están implicados porque el producto comercializado es para ellos; es decir, el cliente es quién percibe si hubo cambios en la Empresa, sea a nivel de proceso o producto.

Figura 121. Matriz Poder – Interés

Elaboración propia

Impacto económico

Como se mencionó anteriormente, el Proyecto requiere una inversión de S/. 126,225.00 nuevos soles. Cabe resaltar que el material (tubos rectangulares y soldadura) utilizado para la fabricación de los anaqueles es propio de la Empresa. Sin embargo, la mano de obra fue realizada por trabajadores externos; es decir sólo fueron contratados para la fabricación de los anaqueles. La duración de este proceso de fabricación de anaqueles fue tres meses: enero, febrero y marzo del presente año. La remuneración mensual de cada uno de ellos fue S/. 1,000.00 nuevos soles.

Impacto en la ciudadanía

El Proyecto también genera impacto en la ciudadanía, pues los colaboradores comprendieron que trabajando con determinación y disciplina se pueden lograr resultados beneficiosos a pesar del panorama o actitudes negativas. Al principio, modificar el método de trabajo para los trabajadores resultaba imposible; sin embargo, conforme iban pasando los días, se les explicaba en qué consistía el cambio, por qué se estaba realizando, que herramientas y métodos se van a utilizar entre otros; lograron comprender que sí podía darse un cambio, pero no tenían la suficiente seguridad que ellos lograrían los resultados esperados. Si bien es cierto, al comienzo les resultó difícil porque no conocen ni están acostumbrados a esta nueva práctica, persistieron y lograron los resultados que se mostraron anteriormente. El compromiso y dedicación de cada uno de ellos hizo que el Proyecto resulte como se había planificado desde un inicio.

Gestión de Riesgos

Se analizarán los riesgos encontrados en el Proyecto de manera proactiva y consistente para lograr tener éxito durante el piloto. Por ello, se utilizará el Project Management Institute Body of Knowledge (PMBOK) con el fin de minimizar el impacto y la probabilidad que ocurran los riesgos durante el Proyecto.

Planificación de Gestión de Riesgos

Se establece una metodología para la gestión de riesgos, así como roles y responsabilidades que aseguren su cumplimiento. Además, se establece la categoría de riesgos encontrados, las tolerancias de los stake holders y la matriz de probabilidad e impacto, las cuales se mostrarán a continuación.

Tabla 56. Metodología de Gestión de Riesgos

Actividad	Descripción	Herramienta	Fuente de Información
Planificar la Gestión de Riesgos	Elaborar un Plan de Gestión de Riesgos	PMBOK	- Accionista - Trabajadores - Accionista
Planificar la Gestión de Riesgos	Identificar los riesgos que afectan al Proyecto	Check List - Riesgos	- Trabajadores - Autor del Proyecto - Casos de éxito
Identificar los Riesgos	Evaluar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y establecerlos por orden de importancia	Matriz Probabilidad - Impacto	- Accionista - Trabajadores - Autor del Proyecto - Casos de éxito
Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar la probabilidad e impacto global	Matriz de impactos en objetivos	- Accionista - Trabajadores - Autor del Proyecto - Casos de éxito
Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos	Definir y planificar la respuesta ante los riesgos	Estrategia para riesgos	- Accionista - Trabajadores - Autor del Proyecto - Casos de éxito
Planificar la Respuesta a los Riesgos	Verificar y supervisar los riesgos y las respuestas ante ellos	Reevaluación de riesgos	- Accionista - Trabajadores - Autor del Proyecto

Elaboración propia

Tabla 57. Roles y Responsabilidades

Actividad	Roles	Responsabilidades
Planificar la Gestión de Riesgos	- Equipo de Mejora Continua - Autor del Proyecto	Dirigir y asegurar la realización de la actividad
Identificar los Riesgos	- Equipo de Mejora Continua - Autor del Proyecto	Dirigir y asegurar la realización de la actividad
Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos	- Equipo de Mejora Continua - Autor del Proyecto	Dirigir y asegurar la realización de la actividad
Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos	- Equipo de Mejora Continua - Autor del Proyecto	Dirigir y asegurar la realización de la actividad
Planificar la Respuesta a los Riesgos	- Equipo de Mejora Continua - Autor del Proyecto	Dirigir y asegurar la realización de la actividad
Controlar los Riesgos	- Equipo de Mejora Continua - Autor del Proyecto	Dirigir y asegurar la realización de la actividad

Elaboración propia

Tabla 58. Periodicidad de Gestión de Riesgos

Actividad	Momento de Ejecución	Periodicidad de Ejecución
Planificar la Gestión de Riesgos	- Inicio del Proyecto	Una vez
Identificar los Riesgos	- Inicio del Proyecto - Ocurra re planificación del Proyecto	Una vez Quincenal
Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos	- Inicio del Proyecto - Ocurra re planificación del Proyecto	Una vez Quincenal

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos	- Inicio del Proyecto - Ocurra re planificación del Proyecto	Una vez Quincenal
Planificar la Respuesta a los Riesgos	- Inicio del Proyecto - Ocurra re planificación del Proyecto	Una vez Quincenal
Controlar los Riesgos	- Cada ciclo de control del Proyecto	Quincenal

Elaboración propia

Figura 122. Categoría de Riesgo

Fuente: PMBOK (2013)

Condiciones Definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto (Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy bajo /0,05	Bajo /0,10	Moderado /0,20	Alto /0,40	Muy alto /0,80
Coste	Aumento de coste insignificante	Aumento del coste <10%	Aumento del coste del 10-20%	Aumento del coste del 20-40%	Aumento del coste >40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Esta tabla presenta ejemplos de definiciones del impacto de los riesgos para cuatro objetivos del proyecto diferentes. Estos deben adaptarse al proyecto individual y a los umbrales de riesgo de la organización en el proceso Planificación de la Gestión de Riesgos. Las definiciones del impacto pueden desarrollarse para las oportunidades de forma similar.					

Figura 123. Definiciones de Impacto de Riesgo

Fuente: PMBOK (2013)

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05

Impacto (escala de relación) sobre un objetivo (por ejemplo, coste, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es clasificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

Figura 124. Matriz Probabilidad – Impacto

Fuente: PMBOK (2013)

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	ALTOS	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	BAJOS	0,01	0,01	0,02	0,04	MODERADOS	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05

Impacto (escala de relación) sobre un objetivo (por ejemplo, coste, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es clasificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

Figura 125. Clasificación de Riesgos

Fuente: PMBOK (2013)

	<i>Tipo de Riesgo</i>	<i>Respuesta Preferente</i>
Amenaza	Bajo	Aceptar con Plan de Contingencia
	Moderado	Mitigar o Transferir
	Alto	Evitar
Oportunidad	Bajo	Compartir y Mejorar
	Moderado	Compartir y Mejorar
	Alto	Explotar

Figura 126. Respuesta por tipo de riesgo

Fuente: PMBOK (2013)

Luego de mostrar todas las herramientas que se utilizarán, se desarrollará cada proceso de la Gestión de Riesgos.

Identificación de Riesgos

Este proceso, determina los riesgos que pueden afectar al Proyecto, para ello se utilizaron técnicas de recopilación como lluvia de ideas y análisis de supuestos. A continuación, se muestra los riesgos que se identificaron, así como su clasificación.

Tabla 59. Identificación de Riesgos

Nro.	Riesgo	Categoría
01	El material con el que se fabricaron los anaqueles están deteriorados.	Técnico (Calidad)
02	Las computadoras que maneja la Empresa requieren de mantenimiento y dejan de funcionar bien.	Técnico (Tecnología)
03	El operario de picking no leyó bien las dimensiones del material solicitado en la preparación de pedidos.	Técnico (Requisitos)
04	El personal contratado para la fabricación de los anaqueles renuncia de un momento a otro.	Externo (Contratista)
05	Aumenta la humedad en la zona, lo cual hace que los productos se oxiden por la presencia de sales.	Externo (Condiciones climáticas)
06	La inversión del Proyecto es muy alta y no pueden cubrirla.	De la Organización (Financiación)
07	Una de las montacarga se malogra y sólo queda operativa una.	De la Organización (Recursos)

08	Retrasos de acuerdo al Cronograma	Dirección de Proyectos (Planificación)
----	-----------------------------------	---

Elaboración propia

Análisis Cualitativo de Riesgos

Este proceso busca priorizar los riesgos a través de la probabilidad de ocurrencia y el impacto de cada uno.

Tabla 60. Matriz Probabilidad - Impacto

Nro.	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Total
01	El material con el que se fabricaron los anaqueles están deteriorados.	0.9	0.4	0.36
02	Las computadoras de la Empresa requieren de mantenimiento y dejan de funcionar bien.	0.7	0.5	0.35
03	El operario de picking no leyó bien las dimensiones del material solicitado en la preparación de pedidos.	0.7	0.5	0.35
04	El personal contratado para la fabricación de los anaqueles renuncia de un momento a otro.	0.6	0.3	0.18
05	Aumenta la humedad en la zona, lo cual hace que los productos se oxiden por la presencia de sales.	0.3	0.5	0.15
06	La inversión del Proyecto es muy alta y no pueden cubrirla.	0.5	0.5	0.25
07	Una de las montacarga se malogra y sólo queda operativa una.	0.7	0.4	0.28
08	Retrasos de acuerdo al Cronograma	0.5	0.3	0.15

Elaboración propia

Análisis Cuantitativo de Riesgos

Este proceso consiste en analizar los efectos de los riesgos críticos sobre los objetivos del Proyecto. Como se mostró anteriormente, los riesgos bajos (verde) y los moderados (amarillo) deben ser monitoreados y evaluados; sin embargo, los riesgos críticos (rojo) deben ser analizados pues los efectos que generen pueden afectar los objetivos del Proyecto.

Tabla 61. Riesgos críticos

Nro.	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Total
01	El material con el que se fabricaron los anaqueles están deteriorados.	0.9	0.4	0.36
02	Las computadoras de la Empresa requieren de mantenimiento y dejan de funcionar bien.	0.7	0.5	0.35
03	El operario de picking no leyó bien las dimensiones del material solicitado en la preparación de pedidos.	0.7	0.5	0.35
06	La inversión del Proyecto es muy alta y no pueden cubrirla.	0.5	0.5	0.25
07	Una de las montacarga se malogra y sólo queda operativa una.	0.7	0.4	0.28

Elaboración propia

Luego de identificar los riesgos críticos, se identifica la escala de impacto. Se colocará el número de riesgo de acuerdo al impacto del objetivo del Proyecto.

Tabla 62. Matriz impacto sobre los objetivos del Proyecto

Condiciones definidas para las escalas de Impacto de un Riesgo sobre los principales Objetivos del Proyecto					
Objetivos del Proyecto	Muy bajo/0.05	Bajo/0.10	Moderado/0.20	Alto/0.40	Muy alto/0.80
Costo	Aumento del costo insignificante	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo 20-40%	Aumento del coste >40%
Tiempo	Aumento del Tiempo Insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	02,07 Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador.	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible.
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas.	06 La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador.	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador.	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible.
			03	01	

Elaboración propia

Planificación de Respuesta a los Riesgos

Este proceso consiste en proponer acciones de mejora para reducir los riesgos que amenazan al Proyecto. A continuación, se mostrará la Matriz de Gestión de Riesgos, la cual contiene los riesgos críticos y sus planes de respuesta respectivos.

Tabla 63. Matriz de Gestión de Riesgos

Nro.	Riesgo	Total	Trigger	Estrategia	Respuesta
01	El material con el que se fabricaron los anaqueles están deteriorados.	0.36	No se revisó el estado del material seleccionado.	MITIGAR	Control exhaustivo de las condiciones del material.
02	Las computadoras de la Empresa requieren de mantenimiento y dejan de funcionar bien.	0.35	No cuentan con un programa de mantenimiento.	MITIGAR	Realizar un programa de mantenimiento periódico a los equipos.
03	El operario de picking no leyó bien las dimensiones del material solicitado en la preparación de pedidos.	0.35	El trabajador estaba apurado por terminar la jornada del día.	MITIGAR	Realizar capacitaciones de concientización al personal.
04	El personal contratado para la fabricación de los anaqueles renuncia de un momento a otro.	0.18	El trabajador consiguió una mejor oportunidad laboral.	TRANSFERIR	Poner cláusulas en el contrato para que no dejen el trabajo repentinamente.

05	Aumenta la humedad en la zona, lo cual hace que los productos se oxiden por la presencia de sales.	0.15	Empieza la estación de invierno.	ACEPTAR	Proteger el material que se encuentra en la intemperie.
06	La inversión del Proyecto es muy alta y no pueden cubrirla.	0.25	La Dirección decide no invertir efectivo.	ACEPTAR	Evaluar financiamiento en los bancos.
07	Una de las montacarga se malogra y sólo queda operativa una.	0.28	No existe programa de mantenimiento.	MITIGAR	Realizar un programa de mantenimiento preventivo.
08	Retrasos de acuerdo al Cronograma	0.15	Los trabajadores no cumplen los plazos establecidos.	MITIGAR	Establecer un responsable que se encargue del cumplimiento.

Elaboración propia

Supervisión y Control de Riesgos

Este proceso consiste en implementar los planes de respuesta que fueron determinados anteriormente, así como dar seguimiento a los riesgos identificados, evaluar el proceso, reconocer nuevos riesgos que afecten al Proyecto. Se pueden utilizar técnicas de control como reevaluación de riesgos, auditorías al proceso y reuniones con los involucrados.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- La metodología del ciclo de Deming permitió aplicar la herramienta 5's y Gestión por Procesos en la empresa de estudio seleccionada.
- Se logró identificar los aspectos de mejora, las causas que generaban la problemática y, además, se diseñó un modelo basado en los casos de éxito encontrados para ejecutar la Propuesta de Mejora.
- La aplicación de la Propuesta de Mejora generará un ahorro de S/. 140,211 nuevos soles anuales, debido a la cantidad de materiales que no van a requerir pasar por el proceso de limpieza para eliminar el óxido de sus superficies.
- Se obtuvieron resultados positivos respecto al número de devoluciones y tiempo de búsqueda, se logró reducir en 63% y 73%, respectivamente. Además, se eliminó la contaminación visual que se genera por los desperdicios del almacén.
- Se logró eliminar las actividades que no agregaban valor al proceso, las cuales representaron el 25% de todo el proceso básico del almacén.
- Se disminuyó la cantidad de productos deteriorados en el almacén en 47%.
- Planificar, controlar y verificar permitirá que la empresa pueda tomar decisiones correctivas, preventivas o de mejora continua para disminuir la cantidad de materiales deteriorados asignando correctamente sus recursos.

Como se puede observar, el capital humano es relevante en la implementación de Gestión por Procesos y 5's. Si bien el piloto comprende 3,250 m², se logró ordenar este espacio con los productos que representan mayor venta y rotación para la empresa, se redujo el tiempo de búsqueda de los materiales para realizar el picking, se reestructuraron y documentaron los procesos del almacén, se implementaron indicadores, se redujo la cantidad de productos deteriorados que se generan en el almacén y se evitó el costo de reparación por cada uno de ellos. Además, se logró involucrar a los trabajadores, quienes entendieron la importancia de trabajar bajo un enfoque de procesos y así ellos puedan mantenerlo y esto se pueda replicar para el resto del almacén.

Recomendaciones

Luego de aplicar la Propuesta de Mejora en la Empresa de estudio, se encontraron algunos aspectos que se deben corregir para lograr mejores resultados:

- Mejorar el clima laboral, los trabajadores deben sentirse cómodos en su ambiente de trabajo. La comunicación es vertical, lo cual hace que los trabajadores tengan temor al momento de querer informar algo al Accionista.
- Establecer una política de incentivos para fomentar la participación de los trabajadores, pues son ellos quienes están en contacto directo con los clientes y saben cuáles son los aspectos de mejora que se deben corregir.
- Reforzar el concepto de mejora continua en la Alta Dirección para replicarlo en todos los colaboradores. Las instrucciones de trabajo vienen de los jefes, por ende, si ellos no comprenden la importancia de este método de trabajo, su personal tampoco lo hará y seguirán trabajando como están acostumbrados.
- Capacitar al personal constantemente sobre sus actividades diarias, los trabajadores necesitan mantenerse informados sobre los métodos de trabajo que existen. Muchos de ellos realizan sus labores de manera empírica, desconocen sobre medidas, capacidad de carga, actividades seguras, riesgos potenciales, entre otros. Por ello, se les debe comunicar sobre estos temas tan importantes para el desarrollo de sus actividades.
- Realizar un programa de mantenimiento para los equipos con la finalidad de prolongar el tiempo de vida de los montacargas, prevenir accidentes en el trabajador y evitar riesgos en el área laboral.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, L., Castañeda, A., Corvo, F., & Berardo, L. (2010). *Estudio de la influencia del clima tropical insular de cuba en la corrosión del acero galvanizado*. Revista CENIC Ciencias Químicas, 41, 1-11. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=75018774&lang=es>
- Asociación Latinoamericana del Acero – Alacero (2017). *América Latina en cifras 2017*. Recuperado de <https://www.alacero.org/es/page/el-acero/desarrollo>
- Americaeconomia.com. (2016). *Las Mayores Empresas Del Perú*: AméricaEconomía. Recuperad de <http://rankings.americaeconomia.com/las-500-mayores-empresas-de-peru-2014/ranking-500/las-mayores-empresas-del-peru/siderurgiametalurgia/>
- ASTM INTERNATIONAL (2015) Recuperado de <http://www.astm.org/Standard/alpha-lists/G.html>
- Backman, J. (1978). *The steel industry: Problems and solutions*. Challenge, 21(3), 7. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=6116622&lang=es>
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación (5)
- Barreto Bernal, P. C. (2011). *Estrategia e intervención estatal en la siderúrgica colombiana: Consideraciones desde el institucionalismo*. Cuadernos De Administración, 27(46), 115-129. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=86028836&lang=es>
- Bartholdi, J., & Hackman, S. (2009). *Warehouse and distribution Science. The Supply Chain and Logistics Institute*. Georgia Institute of Technology.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2002). *Supply chain Logistics management*. New York: McGraw Hill Higher Education.
- Candelaria, T. M., Ebelia, D. Á., Germán, B. R., & Elena, H. N. (2015). *Corrosividad atmosférica del cobre y del acero en dos localidades de villahermosa, tabasco*. Ingeniería, Investigación y Tecnología, 16(2), 197-206. Recuperado de <http://dx.doi.org.ezproxy.upc.edu.pe:2048/10.1016/j.riit.2015.03.004>
- Carriles, L. M. H., Rodríguez, M. R. C., & Miranda, I. F. C. (2013). *Procedimiento para el control de gestión con enfoque de proceso en la empresa de productos lácteos río zaza sancti spíritus*. Infociencia, 17(1), 1-12. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=85940267&lang=es>

- Castro Zuluaga, C. A., Vélez Gallego, M. C., & Castro Urrego, J. A. (2011). *Clasificación ABC multicriterio: Tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos*. Iteckne, 8(2), 163-170. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=85708511&lang=es>
- Chackelson, C., Santos, J., & Errasti, A. (2013). *Herramienta para asistir el proceso de diseño de almacenes: Desarrollo y validación*. Memoria Investigaciones En Ingeniería, (11), 15-27. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=110012677&lang=es>
- Chen, J., Cheng, C., Huang, P., Wang, K., Huang, C., & Ting, T. (2013). *Warehouse management with lean and RFID application: A case study*. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 69(1-4), 531-542.
- Clifford, F. A., & Reinoso, H. (2009). *Un modelo de Optimización para planificar la Producción de una compania siderurgica*. Revista Ingeniería Industrial, 8(1), 73-91. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=45455758&lang=es>
- Collins, A. L. (1949). *Warehouse distribution of steel*. Journal of Marketing, 14(2), 358-361. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=6864362&lang=es>
- Costa, A. (2015). *Construcción se desplomó 9,88% y revela débil demanda interna*. El Comercio. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/peru/construccion-se-desplomo-988-y-revela-debil-demanda-interna-noticia-1804368>
- Crosby P. (1979). *Quality is Free*. New York: Mc Graw Hill.
- Cuatrecasas L. (2010). *Lean Management: La gestión competitiva por excelencia*. Barcelona: Profit Editorial.
- Dopuch, N., & Pincus, M. (1988). *Evidence on the choice of inventory accounting methods: LIFO versus FIFO*. Journal of Accounting Research, 26(1), 28-59. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=6415140&lang=es>
- Eilon, S. (1961). *Fifo and lifo policies in inventory management*. Management Science, 7(3), 304-315. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=7440093&lang=es>
- Escudero J. (2005). *Almacenaje de Productos*. Madrid: International Thomson Editores Spain Paraninfo

- Frankel, M., & Hsu, P. (2015). *LIFO adoption by industry*. Journal of Accounting and Finance, 15(5), 42-53. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1727398264?accountid=43860>
- Fullerton R, Kennedy F, Widener S. (2014). *Lean manufacturing and firm performance: The incremental contribution of lean management accounting practices*. Journal of Operations Management, (5).
- Giacalone, R. (2010). *Análisis comparado de las trayectorias estratégicas de empresas siderúrgicas latinoamericanas, desarrollo interno y contexto histórico*. Investigaciones De Historia Económica, (16), 43-72. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=52655132&lang=es>
- Gutiérrez, Ó. P. (2009). *Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la Gestión de inventarios*. Cuadernos De Administración, 22(38), 169-187. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=44858121&lang=es>
- Hoyer R.W. & Hoyer B. Y. (2001). *¿Qué es calidad? Quality Progress*.
- Hualpa Zúñiga, A. M., & Suárez Roldan, C. (2013). *Ubicación y dimensionamiento como parámetros en el diseño de almacenes: Revisión del estado de arte*. Ingeniería, 18(1), 65-83. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=97338930&lang=es>
- ISO (2015) Fuente: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=53501
- International Steel Statistics Bureau (2018). *Global Overview*. Recuperado de <http://www.issb.co.uk/news/news/global.html>
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (2015). *Perú: Estructura empresarial, 2015*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1382/index.html
- Konz S. (1998). *Diseño de Instalaciones Industriales*. México: Editorial Limusa
- Márquez, G., Miguel Estrada, Soriano, C. I., & González, Y. M. (2013). *Enfoque de gestión por procesos en la mejora de la calidad, estudio de caso en la fabricación de piezas de repuesto*. Infociencia, 17(1), 1-12. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=85940269&lang=es>
- Más, A. S., & García-Sabater, J. P. (2016). *Material flow risk evaluation for layout design/ Evaluación de los riesgos del flujo de material en el diseño de*

- instalaciones*. Working Papers on Operations Management, 7(2), 43-63. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.4995/wpom.v7i2.5710>
- Mauleón, M. (2003). *Sistemas de Almacenaje y Picking*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- McKinsey (2018). *Metals and Mining Practice*. Visual Media Europe. Recuperado de www.mckinsey.com
- Meyers, F. & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México: Pearson Educación.
- Ministerio de Producción del Perú (2015). *Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno*. Recuperado de <https://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-mype-2015.pdf>
- Molz, F. L. (1970). *The political economy of steel import quotas*. *Journal of Economic Issues*. Association for Evolutionary Economics, 4(2), 60. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=4674474&lang=es>
- Núñez-Pilligua, W. R., & Michelena-Fernández, E. S. (2017). *La gestión integrada de procesos como plataforma de acreditación de carreras en ecuador*. *Ingeniería Industrial*, 38(1), 3-17. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=122026289&lang=es>
- Padilla, L. (2010). *Lean Manufacturing*. Facultad de Ingeniería: Ingeniería Primero.
- Parlar, M., Perry, D., & Stadje, W. (2011). *FIFO versus LIFO issuing policies for stochastic perishable inventory systems*. *Methodology and Computing in Applied Probability*, 13(2), 405-417. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/s11009-009-9162-2>
- PASCU, C. I., GHEORGHE, S., DUMITRU, I., NISIPASU, M., & CIOCIOI-TROACA, D. (2016). *Aspects about implementation of lean manufacturing principles for quality improvement in a production system for automotive industry*. *Applied Mechanics & Materials* 823, 283-288. Recuperado de www.scientific.net/AMM.823.283
- Pau, J., Navascués y Gasca, R., y Yubero Esteban, Marta (1998). *Manual de Logística Integral*. (3ª ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC Editorial
- Posada, J. G. A. (2011). *Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (centros de distribución, CEDIS)*. *Journal of Economics, Finance & Administrative Science*, 16(30), 83-96. Retrieved

from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=61051299&lang=es>

- Rave, J. P., La Rotta, D., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., . . . Parra, C. (2011). *Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo/Identifying and characterizing of wastes (muda) in transportation, processes, movements, and waiting time, in nine manufacturing SMEs incorporating the perspective of the operational level*. Ingeniare: Revista Chilena De Ingeniería, 19(3), 396-408. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1011569518?accountid=43860>
- Restrepo Carvajal, C. A., & Taborda Osorio, J. F. (2017). *El mercado colombiano del acero estructural en el contexto de la globalización*. Revista Ciencias Estratégicas, 25(38), 339-359
- Roldán, M. I. D., Agudelo, J. A. O., & Hernández, D. M. A. (2010). *Los inventarios en las empresas manufactureras, su tratamiento y su valoración. una mirada desde la contabilidad de costos*. Contaduría Universidad De Antioquia, (56), 61-79. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1679696498?accountid=43860>
- Rosaler R. (1997). *Manual del Ingeniero de Planta*. Tomo III. Mc Graw Hill / Interamericana Editores. México.
- Salas, Y. J. C., & Ledón, R. A. (2009). *Estrategia de Localización con enfoque multiobjetivo para almacenes intermedios en procesos de reciclaje de envases de vidrio*. Ingeniería Industrial, 30(1), 1-6. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=60258537&lang=es>
- Sánchez Gómez, P. (2015). *Optimización de inventarios y nivel de servicio*. Hospitalidad ESDAI, (27), 101-115. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=113414323&lang=es>
- Santamaria, P. A. A., & Aguilar, A. (2012). *Un modelo de clasificacion de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa*. Pensamiento & Gestión, (32), n/a. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1435575441?accountid=43860>
- Sett, B. K., Sarkar, B., & Goswami, A. (2012). *A two-warehouse inventory model with increasing demand and time varying deterioration*. Scientia Iranica.Transaction E, Industrial Engineering, 19(6), 1969-1977. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1349938326?accountid=43860>
- Stanton, W, Etzel, M. & Walker B. (2004). *Fundamentos de Marketing*. 13va Edición.
- Suárez-Barraza, M. F., & Ramis-Pujol, J. (2012) *An exploratory study of 5S: A multiple case study of multinational organizations in mexico*. Asian Journal on Quality, 13(1), 77-99. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1108/15982681211237842>

- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018). *Ingresos del gobierno central consolidado*. Recuperado de http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/busqueda_ingresos.html
- Verma, M. (2015). *Inventory management accounting for obsolete inventory*. IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices, 14(1), 55-60. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1691409066?accountid=43860>
- Villarreal-Elizondo, B., Delgado-Garza, L., Villarreal, B., Moya, N. G., & Valenzuela, D. (2013). *Reducción del nivel de inventario en las familias de conjuntos y flechas semi-eje*. IIE Annual Conference.Proceedings, , 1-10. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1471958620?accountid=43860>
- Worldsteel (2016). *Circular economy*. Recuperado de www.worldsteel.org
- Xenia Isbel, S., René Valentino, V., Francisco Eduardo, C., & Rigoberto, M. (2014). *Resistencia al clima tropical de aceros galvanizados con y sin recubrimiento*. Ingeniería, Investigación y Tecnología, 15(1), 29-40. Recuperado de [http://dx.doi.org.ezproxy.upc.edu.pe:2048/10.1016/S1405-7743\(15\)30004-4](http://dx.doi.org.ezproxy.upc.edu.pe:2048/10.1016/S1405-7743(15)30004-4)
- Yung-Chia, C., & Chuan-Yung, C. *Prioritisation on 5S activities for a semiconductor wafer fabrication: An empirical study*. The International Journal of Quality & Reliability Management, 31(4), 380-394. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1507645170?accountid=43860>
- Zaratiegui J. (1999). *La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa*. Economía Industrial, 330(6), (81-88).

Anexos

Anexo 1. Control de Asistencia

FORMATO
CONTROL DE ASISTENCIA				
CURSO:				
TEMA:				
FECHA:		HORAS DICTADAS:		
N°	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Acta de Comité 5's

FORMATO
Acta de Comité 5's	

Fecha:

Frecuencia: Mensual

Representantes por los Trabajadores	Asistencia	Representantes por la Empresa	Asistencia
Apellidos y nombres	X	Apellidos y nombres	
Apellidos y nombres	X	Apellidos y nombres	

Agenda:

- 1.
- 2.
- 3.

Acciones y acuerdos tomados:

- 1.
- 2.
- 3.

Firmas:

Nombres y Apellidos

Nombres y Apellidos

Nombres y Apellidos

Nombres y Apellidos

Anexo 3. Registro de Acciones Realizadas

FORMATO
Registro de Acciones Realizadas		
Etapas: Actividad: Plazo: Grupo: Puntuación:		
Lugar de trabajo antes de iniciar la actividad de mejora		
Fecha: <div style="text-align: center;">Fotografía del antes</div>		
Lugar de trabajo después de realizar la actividad de mejora		
Fecha: <div style="text-align: center;">Fotografía del después</div>		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Lista de Asistencia

FORMATO
Lista de Limpieza			
N°	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	FRECUENCIA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Procedimiento de Limpieza

PROCEDIMIENTO
Limpieza	

1. OBJETIVO:

Establecer y mantener un procedimiento documentado que describa un sistema de responsabilidad compartida en la limpieza integral del almacén, a fin de evitar accidentes, lograr mayor eficacia y minimizar impactos negativos al medio ambiente, desarrollando prácticas que favorezcan su minimización.

2. ALCANCE:

Aplica a los colaboradores de Yoshimoto Hermanos S.A. en el local de Villa el Salvador, así como a las partes interesadas externas (contratistas y usuarios).

3. DEFINICIONES:

Almacenamiento Temporal de Residuos: Área e instalaciones designadas en el almacén para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados.

Desinfección: Conjunto de tareas que buscan reducir el número de microorganismos y bacterias temporalmente, en un determinado lugar.

Fuente de Generación: Lugar en el que se generan los residuos sólidos. No incluye puntos de acopio o almacenamiento.

Limpieza: Conjunto de actividades que permiten eliminar los desechos visibles. Los productos para realizar esta tarea dependen de la superficie sobre la cual se hará la limpieza y el tipo de suciedad que existe en ella.

Minimización: Acción de reducir al mínimo los residuos que se encuentran en el almacén, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

4. RESPONSABILIDADES

4.1 Colaboradores de Yohersa:

- Cumplir con los lineamientos del presente procedimiento, durante el desarrollo de sus actividades.
- Informar al Jefe de Almacén sobre el estado de los tachos de basura para embolsarlo y destinarlo al almacén temporal de residuos.
- Colaborar con las propuestas de mejoras de ser el caso.

4.2 Usuarios Intermedios - Contratistas:

- Cumplir los lineamientos del presente procedimiento.
- Adecuar sus actividades de limpieza, a lo establecido por Yohersa en el presente procedimiento.
- Implementar los recursos necesarios (contenedores, bolsas, etc.) para realizar una adecuada limpieza.
- Asegurar las condiciones sanitarias en su ambiente de trabajo.

4.3 Comité de 5's:

- Dar cumplimiento al presente procedimiento.
- Verificar que los trabajadores realicen una limpieza adecuada en el almacén.
- Asegurar las condiciones sanitarias y de seguridad del bloque sanitario.
- Verificar la adecuada limpieza por parte de los colaboradores de Yohersa, contratistas y clientes.

4.4 Accionista de Yohersa:

- Difundir el presente procedimiento al personal de Yohersa, así como a los contratistas de la empresa.

- Brindar el apoyo y facilidades necesarias para el cumplimiento del presente procedimiento.
- Asignar los recursos necesarios para la implementación de las acciones definidas.
- Identificar oportunidades de mejora con relación a la limpieza en el almacén.

4.5 Personal de Limpieza:

- Realizar las actividades de limpieza y recolección de los residuos sólidos no peligrosos. Posterior a la recolección, realizarán el pesado y traslado de los residuos sólidos hacia la zona de almacenamiento temporal (bloque sanitario).
- Registrar los pesos de los residuos no peligrosos en el formato Movimiento Mensual de Residuos Sólidos (cuando aplique).

5. DESARROLLO

- Todos los colaboradores deben recoger y eliminar los residuos que encuentren en el almacén de acuerdo a los contenedores de colores según el tipo de residuo.

- b. El grupo encargado de los contenedores deberá mantenerlos en óptimas condiciones de limpieza. Todos los contenedores deberán contar con bolsas del mismo color del rótulo asignado (verde, azul o negro).
- c. El grupo encargado haciendo uso de sus equipos de protección personal (EPP) recolectará las bolsas internas de los depósitos, la cuales deberán ser cerradas, para luego trasladarlas al almacén temporal de residuos. Además, deberá reponer las bolsas en el interior de los tachos y colocarles nuevamente la tapa.
- d. Los residuos recuperables y no recuperables serán depositados en los contenedores de color verde y azul del bloque sanitario, los cuales deberán permanecer cerrados, para evitar la propagación de insectos y malos olores. Es necesario que todos los residuos se encuentren acondicionados en envases adecuados, quedando prohibido el almacenamiento de residuos a granel, es decir sin ningún tipo de envase (bolsa, cilindro, etc.)
- e. Los residuos recuperables y no recuperables deberán ser entregados a la Municipalidad de Vila el Salvador.

6. REGISTROS

Lista de Limpieza

Revisión de Limpieza

7. ANEXO

Anexo N° 1: Identificación de Depósitos

Color	Rótulos	Características de los Depósitos
Verde	Residuos Recuperables	Tacho de basura con bolsa verde
Azul	Residuos No Recuperables	Tacho de basura con bolsa azul
Negro	Residuos Peligrosos	Tacho de basura con bolsa negra

Anexo 6. Revisión de Limpieza

FORMATO
Revisión de Limpieza			
REALIZADO POR:			
FECHA			
Actividades	Bueno	Regular	Malo
Suelos y pasillos			
Los suelos están limpios sin material innecesario.			
Los pasillos están sin obstáculos para el libre tránsito de las personas.			
Almacén			
Los materiales no están cerca de residuos.			
Las áreas señalizadas se encuentran libre de material innecesario.			
Herramientas y equipos			
Se encuentran en sus respectivas ubicaciones.			
No están cerca de residuos.			
EPP			
Se encuentran en sus respectivas ubicaciones.			
Cuando son desechables, se depositan en los			
Residuos			
Los contenedores se mantienen en óptimas			
Las bolsas de los contenedores corresponden a lo estipulado en el procedimiento de limpieza.			
Se evita el rebose de los contenedores.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. IPERC por puesto de trabajo

TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DEL RIESGO									MEDIDAS DE CONTROL				
			ÍNDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	ÍNDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	ÍNDICE DE CAPACITACIÓN (C)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	PROBABILIDAD (A+B+C+D)	SEVERIDAD	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVO	EPP
Soldadura de piezas	Trabajos en caliente	Exposición a altas temperaturas	2	2	2	2	8	2	16	Moderado	No				Capacitación sobre trabajos en caliente	Careta para soldar Guantes para soldar
Búsqueda y traslado del material	Apilamiento de material	Atrapamiento por material mal colocado	2	2	2	2	8	2	16	Moderado	No	Asignación de lugares para el material				
		Golpes contra elementos fijos (vigas, estructuras, etc)	2	2	2	2	8	1	8	Aceptable	No				Capacitación sobre el uso de herramientas	
	Obstáculos en zonas de paso	Caída al mismo nivel	2	2	2	2	8	2	16	Moderado	No	Mantener zonas de tránsito libres de obstáculos. Orden y limpieza			Capacitación sobre Análisis de Trabajo Seguro	
Manejo y manipulación de maquinaria	Inadecuada manipulación de equipos y herramientas	Golpes, hematomas	1	0	1	2	4	2	8	Aceptable	No				Capacitación a los trabajadores sobre el correcto uso de herramientas y equipos	

TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DEL RIESGO									MEDIDAS DE CONTROL				
			ÍNDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	ÍNDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	ÍNDICE DE CAPACITACIÓN (C)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	PROBABILIDAD (A+B+C+D)	SEVERIDAD	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVO	EPP
Administrativo	Postura inadecuada	Lumbalgia	1	0	1	3	5	2	10	Moderado	No				Implementar sillas ergonómicas	
	Altura incorrecta de la pantalla de visualización de las PC.	Fatiga muscular	1	0	1	3	5	2	10	Moderado	No	Reubicar las pantallas de visualización a una altura adecuada (sobre el plano de la vista)				
	Cajones abiertos	Golpes, hematomas, fracturas	1	0	1	2	4	2	8	Aceptable	No				Capacitación en prevención de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales	
	Uso inadecuado del mouse y pad mouse	Fatiga muscular	1	0	1	3	5	2	10	Moderado	No				Capacitación en prevención de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales Implementar mouse y pad mouse ergonómico	
	Piso Mojado	Caída a mismo Nivel	1	0	1	2	4	2	8	Aceptable	No				Señalizar zonas mojadas	
	Sobrecarga de enchufes	Electrocución, cortocircuitos	1	0	1	2	4	2	8	Aceptable	No				Capacitación en prevención de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales	
	Falta de orden y limpieza	Golpes, hematomas Caídas a mismo nivel	1	0	1	2	4	2	8	Aceptable	No				Capacitación en prevención de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Registro de Recepción de Materiales

FORMATO
Registro de Recepción de Materiales			
Fecha de Recepción		Responsable del Registro	
Nombre del Producto		Proveedor	
Nº Lotes Recibidos		Nº Total	
Nº Piezas por envase			
Especificaciones			
Nº Materiales	Aspecto de la Mercadería		Observaciones
	Buena	Mala	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Registro de Control de Inventario

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Registro de Nivel de Utilización

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Registro de Preparación de Pedidos

FORMATO
Registro de Preparación de Pedidos				
Fecha	Nombre del Trabajador	Hora de inicio	Hora de cierre	Tiempo Utilizado

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Registro de Productos Deteriorados

FORMATO
Registro de Productos Deteriorados				
Fecha	Tipo de Producto	Zona de Almacenamiento	N° Productos deteriorados	N° Total de Productos

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Registro de Devoluciones

FORMATO
Registro de Devoluciones			
Fecha	Tipo de Producto	N° Productos devueltos	Motivo

Fuente: Elaboración propia