

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



Propuesta de mejora en el sistema de gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución de la empresa Sedapar

Tesis presentada por el Bachiller:

Abrill Medina, Alvaro

ORCID: 0009-0006-1816-9308

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

Dr. Llaza Loayza, Marco Antonio

ORCID: 0000-0003-4584-8622

Arequipa - Perú
2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 21 de Septiembre del 2025

Dictamen: 016313-C-EPII-2025

Visto el borrador del expediente 016313, presentado por:

2015201711 - ABRILL MEDINA ALVARO

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS DEL
DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA SEDAPAR**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29388008 - TICSE VILLANUEVA EDWING JESUS
DICTAMINADOR**



**29643059 - TUPAYACHY QUISPE DANNY PAMELA
DICTAMINADOR**



**70677280 - TALLEDO MONROY BRUNELLA
DICTAMINADOR**



Propuesta de mejora en el sistema de gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución de la empresa Sedapar

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.untels.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1%

DEDICATORIA

*A mi querida mamá Eliana, a quien le debo
todo lo que soy y seré. Gracias por todo el
amor y la alegría que me das cada día.*

*A mi querida mamá Hilda, gracias por
todos tus consejos, tu paciencia y tu cariño.*



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida y por darme la fuerza para afrontar cada desafío. Le agradezco a mi familia por su apoyo y guía. También le agradezco a los docentes de la escuela profesional de ingeniería industrial por compartirme sus conocimientos.



RESUMEN

La presente investigación analiza la situación actual de la gestión de almacenes e inventarios y su influencia en la capacidad de los almacenes y el costo de mantener el inventario del departamento de distribución, de la gerencia de operaciones de la empresa Sedapar. Para realizar dicho estudio se utilizó la observación directa en campo que se desarrolló realizando visitas a las instalaciones y analizando la documentación solicitada a las diversas oficinas que intervienen en el proceso logístico.

Tras analizar la información recabada mediante la sistematización de la información y tablas de análisis; encontramos las siguientes situaciones problemáticas: la cantidad de personal no es la adecuada para una correcta gestión de los almacenes, las condiciones del almacenamiento son deficientes, la distribución de los almacenes no es la adecuada, existen problemas de control de la capacidad de los almacenes, el cálculo de la demanda anual se realiza de manera empírica, existe una considerable cantidad de materiales y accesorios obsoletos.

Al contar con un diagnóstico situacional se analiza las causas raíz y se plantea una propuesta de mejora basada en ejes temáticos que abordan las principales deficiencias que están generando la situación problemática, del mismo modo se propone un aproximado de los costos que dicha propuesta representará a la empresa y se sugiere llevar un plan de continuidad que garantice la sostenibilidad de la propuesta de mejora.

Palabras clave: Gestión de almacenes, Inventario, Propuesta de mejora

ABSTRACT

This research study the current situation of warehouse and inventory management and its influence on warehouse capacity and the cost of maintaining inventory in the distribution department of Sedapar's operations management. To carry out this study, direct observation in the field was used, which was developed by visiting the facilities and analyzing the documentation requested from the various offices involved in the logistics process.

After analyzing the information collected through the systematization of information and analysis tables, we found the following problematic situations: the number of staff is not adequate for proper warehouse management, storage conditions are poor, warehouse distribution is inadequate, there are problems with warehouse capacity control, annual demand is calculated empirically, and there is a considerable amount of obsolete materials and accessories.

With a situational diagnosis in hand, the root causes are analyzed and a proposal for improvement is put forward based on thematic areas that address the main deficiencies that are causing the problematic situation. Similarly, an estimate of the costs that this proposal will represent for the company is provided, and a continuity plan is suggested to ensure the sustainability of the improvement proposal.

Key words: Warehouse management, Inventory, Improvement proposal

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	8
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.4.1. Problema general	10
1.4.2. Problemas específicos.....	10
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.5.1. Justificación Social	11
1.5.2. Justificación Económica	11
1.5.3. Justificación Profesional	12
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.7. OBJETIVOS	13
1.7.1. Objetivo General.....	13
1.7.2. Objetivos Específicos	13
1.8. HIPÓTESIS.....	14
1.9. VARIABLES	14
1.10. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	17
1.10.1. Nivel de la Investigación	17
1.10.2. Diseño de Investigación.....	17
1.10.3. Población y Muestra	17
1.10.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	18
1.10.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.2. BASES TEÓRICAS.....	29
2.2.1. Cantidad y Distribución del Personal	29
2.2.2. Capacidad Técnica del Personal	29
2.2.3. Localización y Componentes del Almacén.....	30
2.2.4. Operatividad del Almacén	31
2.2.5. Orden y Clasificación	31

2.2.6.	Rotación de Inventario.....	32
2.2.7.	Seguridad e Higiene.....	33
2.2.8.	Supervisión de instalaciones.....	33
2.2.9.	Señalización.....	34
2.2.10.	Condiciones de Almacenamiento	35
2.2.11.	Distribución del Almacén	36
2.2.12.	Valor Económico del Inventario	37
2.2.13.	Etapas de la Gestión del Almacén	37
2.2.14.	Estructura Organizativa	38
2.2.15.	Logística	39
2.2.16.	Solicitudes Atendidas	40
2.2.17.	Costo de mantener el Inventario	40
2.2.18.	Costo de Compra de Emergencia.....	40
2.2.19.	Tecnología y Equipos	40
2.2.20.	Procedimientos y Estándares	41
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL		42
3.1.	LA EMPRESA	43
3.1.1.	Reseña histórica de la Empresa	43
3.1.2.	Que hace le empresa	43
3.1.3.	Misión.....	44
3.1.4.	Visión	44
3.1.5.	Objetivos Estratégicos Institucionales	44
3.1.6.	Organigrama Institucional	45
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO: DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN	46
3.3.	ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN	47
3.3.1.	Área de Tramos y Redes.....	47
3.3.2.	Área de Hidrantes	47
3.3.3.	Área de Almacenamiento	48
3.3.4.	Área de Reguladoras.....	48
3.4.	UBICACIÓN DE LOS ALMACENES	48
3.5.	PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA	50
3.5.1.	Ingreso de bienes a Almacén	51
3.5.2.	Pedido interno a Almacén.....	52
3.5.3.	Salida de Bienes del Almacén	53
3.5.4.	Inventario de Existencias.....	54
3.5.5.	Control de Áreas de Almacenamiento	56
3.5.6.	Baja de bienes.....	57
3.5.7.	Baja de bienes usados u obsoletos	58

3.6.	CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL.....	59
3.7.	DISTRIBUCIÓN DE LOS ALMACENES	61
3.7.1.	Almacén 1.....	61
3.7.2.	Almacén 2.....	62
3.7.3.	Almacén 3.....	63
3.7.4.	Almacén 4.....	64
3.7.5.	Almacén 5.....	65
3.8.	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO EXISTENTES.....	65
3.8.1.	Almacén 1.....	66
3.8.2.	Almacén 2.....	68
3.8.3.	Almacén 3.....	72
3.8.4.	Almacén 4.....	77
3.8.5.	Almacén 5.....	81
3.9.	RESUMEN DEL CONTENIDO DE LOS ALMACENES.....	86
3.10.	INVENTARIO OBSOLETO Y DETERIORADO	89
3.10.1.	Materiales e insumos deteriorados.....	91
3.11.	ANÁLISIS DEL REQUERIMIENTO ANUAL	94
3.12.	LOGÍSTICA, SUPERVISIÓN E INVENTARIOS.....	99
3.12.1.	Cantidad de requerimientos atendidos.....	99
3.12.2.	Compras de emergencia.....	100
3.12.3.	Transportes Internos	101
3.12.4.	Frecuencia de Supervisión de Instalaciones.....	101
3.12.5.	Frecuencia de los Inventarios	102
3.13.	ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD.....	103
3.13.1.	Capacidad del Almacén 1:.....	104
3.13.2.	Capacidad del Almacén 2	105
3.13.3.	Capacidad del Almacén 3	106
3.13.4.	Capacidad del Almacén 4	107
3.13.5.	Capacidad del Almacén 5	108
3.13.6.	Resumen de la Capacidad de los Almacenes	110
3.14.	COSTOS DE CAPITAL	111
3.14.1.	Costo de Adquisición de Inventario.....	111
3.14.2.	Costos de Almacenamiento	111
3.14.3.	Costo de materiales e insumos deteriorados	112
3.14.4.	Costo de compras de emergencia.....	113
3.14.5.	Costo logístico adicional.....	113
3.15.	RESUMEN DEL COSTO TOTAL DEL USO DE ALMACENES.....	115
	CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MEJORA.....	116

4.1.	IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	117
4.1.1.	Recursos Humanos	117
4.1.2.	Procedimientos	117
4.1.3.	Inventario.....	118
4.1.4.	Capacidad y Distribución de los Almacenes.....	118
4.1.5.	Condiciones de almacenamiento	119
4.1.6.	Control.....	119
4.2.	EJE TEMÁTICO 1: GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	123
4.3.	EJE TEMÁTICO 2: ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	124
4.3.1.	Procedimientos Administrativos.....	124
4.3.2.	Procedimientos Operativos.....	125
4.4.	EJE TEMÁTICO 3: DISTRIBUCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS ALMACENES	126
4.4.1.	Distribución de espacios	127
4.4.2.	Disposición final de existencias obsoletas o deterioradas.....	149
4.4.3.	Cálculo de la nueva capacidad útil de los almacenes.....	150
4.5.	EJE TEMÁTICO 4: MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO.....	152
4.6.	EJE TEMÁTICO 5: PLANIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO ANUAL	158
	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS ECONÓMICO Y SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA	163
5.1.	COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	164
5.1.1.	Eje temático 1: Gestión de recursos humanos	164
5.1.2.	Eje temático 2: Estandarización de procedimientos	165
5.1.3.	Eje temático 3: Distribución y organización de los almacenes.....	165
5.1.4.	Eje temático 4: Mejora de las condiciones de los almacenes.....	165
5.1.5.	Eje temático 5: Planificación del requerimiento anual	166
5.2.	BENEFICIOS ECONÓMICOS	166
5.2.1.	Eliminación del costo de hacer inventario	166
5.2.2.	Reducción de costo de materiales e insumos deteriorados	167
5.2.3.	Reducción costo de caja chica	169
5.2.4.	Reducción del costo logístico adicional.....	169
5.3.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROPUESTA DE MEJORA	170
5.4.	COSTOS DEL USO DE ALMACENES PROYECTADOS A CINCO AÑOS	172
5.5.	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA DE MEJORA	173
5.6.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	174
5.6.1.	Contratación de personal	175
5.6.2.	Compra de bienes	176
5.6.3.	Contratación de un servicio de construcción	177
5.7.	PLAN DE CONTINUIDAD DE LA PROPUESTA.....	178

5.7.1. Componentes del Plan de Continuidad Operativa	178
5.7.2. Desarrollo del plan de continuidad operativa	179
5.7.3. Cronograma del plan de continuidad	182
CONCLUSIONES	183
RECOMENDACIONES	184
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	185
ANEXOS	187
ANEXO 1: LISTA MAESTRA DE EXISTENCIAS CODIFICADAS	187
ANEXO 2: LISTA DE MATERIALES OBSOLETOS	199



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Operacionalización de Variables.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2 Técnicas e instrumentos de la variable independiente.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3 Técnicas e instrumentos de la variable dependiente.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 4 Distribución del personal.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 5 Evaluación de las condiciones del Almacén 1</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 6 Evaluación de las condiciones del Almacén 2</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 7 Evaluación de las condiciones del Almacén 3</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 8 Evaluación de las condiciones del Almacén 4</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 9 Evaluación de las condiciones del Almacén 5</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 10 Familias y Sub familias del Almacén 1</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 11 Familias y Subfamilias del Almacén 2</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 12 Familias y Subfamilias del Almacén 3</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 13 Familias y Subfamilias del Almacén 4</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 14 Familias y Subfamilias del Almacén 5</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 15 Listado de materiales e insumos obsoletos</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 16 Listado y clasificación de materiales deteriorados del periodo 2024.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 17 Resumen de materiales deteriorados periodo 2024</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 18 Requerimiento anual del departamento de distribución 2024</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 19 Cantidad de requerimientos atendidos y no emitidos</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 20 Compras de emergencia por caja chica 2024.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 21 Supervisiones de las instalaciones de los almacenes.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 22 Análisis de la capacidad del almacén 1</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 23 Análisis de la capacidad del almacén 2</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 24 Análisis de la capacidad del almacén 3</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 25 Análisis de la capacidad del almacén 4</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 26 Análisis de la capacidad del almacén 5</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 27 Capacidades de los almacenes del departamento de distribución.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 28 Costo del personal</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 29 Costo de hacer inventario</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 30 Costo hora hombre</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 31 Costo de uso de vehículos</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 32 Costo logístico adicional anual</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 33 Costo total de uso de almacenes</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 34 Causalidad del diagnóstico situacional</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 35 Establecimiento de ejes temáticos.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabla 36 Acciones correctivas en los procedimientos administrativos.....</i>	<i>125</i>

<i>Tabla 37 Análisis ABC por producto del almacén 1</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 38 Análisis ABC por familias del almacén 1</i>	<i>129</i>
<i>Tabla 39 Análisis ABC por producto del almacén 2</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 40 Análisis ABC por familias del almacén 2</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 41 Análisis ABC por producto del almacén 3</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 42 Análisis ABC por familias del almacén 3</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 43 Análisis ABC por producto del almacén 4</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 44 Análisis ABC por familias del almacén 4</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 45 Análisis ABC por productos del almacén 5</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 46 Análisis ABC por familias del almacén 5</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 47 Documentación necesaria para la disposición de existencias obsoletas</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 48 Recalculo de la capacidad de los almacenes del departamento de distribución</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 49 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 1</i>	<i>153</i>
<i>Tabla 50 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 2</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 51 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 3</i>	<i>155</i>
<i>Tabla 52 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 4</i>	<i>156</i>
<i>Tabla 53 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 5</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 54 Características de los métodos tentativos para la estimación de la demanda.....</i>	<i>160</i>
<i>Tabla 55 Ponderación de factores para la selección de metodología de estimación de la demanda</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 56 Evaluación y puntaje de las metodologías de estimación de la demanda.....</i>	<i>162</i>
<i>Tabla 57 Costo de implementación del eje temático 1</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 58 Costo de implementación del eje temático 3</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 59 Consto de implementación del eje temático 4</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 60 Beneficio de eliminación de costo de hacer inventario por terceros</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 61 Análisis de la reducción del costo de deterioro</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 62 Reducción del porcentaje de costo por materiales e insumos deteriorados</i>	<i>168</i>
<i>Tabla 63 Reducción del porcentaje de costo de compras de emergencia por caja chica</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 64 Reducción del costo por transportes adicionales.....</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 65 Análisis económico de la propuesta de mejora.....</i>	<i>171</i>
<i>Tabla 66 Proyección de costos de uso de almacén</i>	<i>172</i>
<i>Tabla 67 Indicadores para el control de la propuesta de mejora</i>	<i>173</i>
<i>Tabla 68 Desarrollo de actividades para la contratación de personal.....</i>	<i>175</i>
<i>Tabla 69 Desarrollo de actividades para la adquisición de bienes</i>	<i>176</i>
<i>Tabla 70 Desarrollo de actividades para la contratación de un servicio de construcción.....</i>	<i>177</i>
<i>Tabla 71 Órganos, gerencias, departamentos y áreas críticas priorizadas.....</i>	<i>180</i>
<i>Tabla 72 Funciones y actividades críticas para el plan de continuidad operativa.....</i>	<i>180</i>
<i>Tabla 73 Cronograma del plan de continuidad</i>	<i>182</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Organigrama Institucional de Sedapar S.A.</i>	45
<i>Figura 3 Ubicación de los Almacenes de Sedapar S.A.</i>	49
<i>Figura 4 Almacenes del R2</i>	50
<i>Figura 5 Almacenes de Chilpina</i>	50
<i>Figura 6 Flujograma de ingreso de bienes a almacén</i>	51
<i>Figura 7 Flujograma de pedido interno a almacén</i>	52
<i>Figura 8 Flujograma de salida de bienes del almacén</i>	53
<i>Figura 9 Flujograma de inventario de existencias</i>	54
<i>Figura 10 Flujograma de control de áreas de almacenamiento</i>	56
<i>Figura 11 Flujograma de baja de bienes</i>	57
<i>Figura 12 Flujograma de baja de bienes usados u obsoletos</i>	58
<i>Figura 13 Distribución del almacén 1</i>	61
<i>Figura 14 Distribución del almacén 2</i>	62
<i>Figura 15 Distribución del almacén 3</i>	63
<i>Figura 16 Distribución del almacén 4</i>	64
<i>Figura 17 Distribución del almacén 5</i>	65
<i>Figura 18 Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 1</i>	67
<i>Figura 19 Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 1</i>	67
<i>Figura 20 Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 1</i>	68
<i>Figura 21 Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 2</i>	70
<i>Figura 22 Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 2</i>	70
<i>Figura 23 Orden y limpieza del almacén 2</i>	71
<i>Figura 24 Almacenamiento de materiales en almacén 2</i>	71
<i>Figura 25 Estado de la puerta de ingreso al almacén 3</i>	73
<i>Figura 26 Orden y limpieza en almacén 3</i>	74
<i>Figura 27 Orden y limpieza en almacén 3</i>	74
<i>Figura 28 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 3</i>	75
<i>Figura 29 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 3</i>	75
<i>Figura 30 Almacenamiento de materiales obsoletos en almacén 3</i>	76
<i>Figura 31 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 3</i>	76
<i>Figura 32 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 4</i>	78
<i>Figura 33 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 4</i>	79
<i>Figura 34 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 4</i>	79
<i>Figura 35 Bienes en desuso en almacén 4</i>	80
<i>Figura 36 Orden y limpieza en almacén 4</i>	80
<i>Figura 37 Condiciones de operatividad del almacén 5</i>	82
<i>Figura 38 Almacenamiento de materiales en el almacén 5</i>	83

<i>Figura 39 Orden y limpieza en el almacén 5</i>	<i>83</i>
<i>Figura 40 Almacenamiento de materiales en el almacén 5</i>	<i>84</i>
<i>Figura 41 Almacenamiento de materiales en exteriores del almacén 5.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 42 Almacenamiento de materiales de materiales obsoletos en almacén 5.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 43 Almacenamiento de materiales en desuso en el almacén 5</i>	<i>85</i>
<i>Figura 44 Layout propuesto del almacén 1</i>	<i>130</i>
<i>Figura 45 Layout propuesto del almacén 2</i>	<i>136</i>
<i>Figura 46 Layout propuesto del almacén 3</i>	<i>139</i>
<i>Figura 47 Layout propuesto del almacén 4</i>	<i>142</i>
<i>Figura 48 Layout propuesto del almacén 5</i>	<i>148</i>



INTRODUCCIÓN

Actualmente en las empresas de servicios de distribución de agua potable, se observa que el manejo de almacenes se ha posicionado como un aspecto fundamental para garantizar la disponibilidad de los materiales y equipos necesarios para mantener la continuidad y asegurar la calidad del servicio del suministro de agua potable a los consumidores de la ciudad de Arequipa.

La gestión de almacenes se centra en cómo se gestiona los inventarios de materiales y equipos, incluyendo la planificación y control de la demanda, el almacenamiento y distribución de materiales. Además, también se enfoca en la gestión del mantenimiento y reparación de la infraestructura sistemática de distribución de agua potable, asegurando que los técnicos y operarios tengan acceso a los repuestos que necesiten y así desempeñarse de manera eficiente.

La empresa Sedapar, con sede en la ciudad de Arequipa, cuenta con cinco almacenes que abastecen a las distintas áreas usuarias del departamento de distribución de agua potable. Sin embargo, la gestión de inventarios y almacenes presenta algunas deficiencias de gestión como el exceso en la capacidad en algunos almacenes y elevada capacidad libre en otros, lo que genera el incremento de costos logísticos. Además, hay artículos en desuso que ocupan espacio y no pueden ser reciclados, vendidos o donados debido a los procedimientos burocráticos y normativa vigente en la empresa. El control de inventarios en los almacenes es no se realiza en forma oportuna y la complejidad de realizarlo en algunas instalaciones conlleva a la tercerización de la tarea de realizar inventarios. Además, los almacenes no están acondicionados adecuadamente y no se cuenta con el equipo humano

necesario para desarrollar una adecuada gestión de almacenes. Por lo tanto, es necesario realizar un diagnóstico situacional detallado y elaborar una propuesta de mejora en gestión de almacenes e inventarios para los almacenes del Departamento de Distribución de la empresa SEDAPAR.





1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El Departamento de Distribución de Agua de la empresa Sedapar, tiene su sede principal en la Av. Progreso, distrito de Miraflores en la ciudad de Arequipa. Actualmente su operación presenta considerables costos de mantener el inventario debido a una inadecuada gestión de almacenes e inventarios. Esto es causado debido a aspectos relevantes que se describirán a continuación:

- a) La determinación de la demanda anual es calculada de manera empírica, lo que le genera al Departamento de Distribución un exceso y/o déficit de stock en algunos productos, originando que se invada las áreas aledañas a los almacenes debido a un exceso de la capacidad; también ocasiona compras de emergencia por caja chica, lo cual constituye una práctica irregular en el aparato estatal.
- b) Las políticas, la burocracia y los complejos procesos logísticos; indican que se debe planificar el requerimiento anual a inicios del año por lo que si se suscitan emergencias operativas y se requiere un grupo de accesorios en específico, se recurre a las compras de emergencia por caja chica o traslados internos desde otros almacenes en una ubicación distinta.
- c) Existen 772 artículos que están en calidad de desuso, desfasados, obsoletos y averiados, ya que por la normativa interna y los procedimientos de la entidad, no se les puede dar una adecuada disposición final, originando que, el Departamento de Distribución utilice 381.6 metros cúbicos para estos equipos en sus almacenes, reduciendo el área para el almacenamiento de equipos necesarios para la operación, así como un incremento en los costos relacionados con éste.

- d) Deficiente control del inventario, existen más de 30 familias y 70 sub familias, el inventario no es realizado oportunamente o se realiza con poca frecuencia. Asimismo, se ha podido evidenciar que debido a las difíciles situaciones para hacer inventarios, la gran cantidad de bienes mal organizados y la falta de personal; la labor de realizar de inventario ha sido tercerizada a una empresa especializada.
- e) Algunos almacenes del departamento de distribución no se encuentran acondicionados de manera adecuada para preservar en condiciones óptimas los insumos y materiales, generando así el deterioro de 584 materiales y artículos, valorizados en S/ 31,964.90 (treinta y un mil novecientos sesenta y cuatro soles peruanos con 90/100 centavos)
- f) Actualmente no se cuenta con el suficiente capital humano, así como no se encuentra convenientemente capacitado, para poder ejercer con eficiencia las labores y actividades de la gestión de almacenes, generando demoras y malestar por parte de los trabajadores del departamento de distribución.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente el Departamento de Distribución de la empresa Sedapar, con sede en la avenida Progreso del distrito de Miraflores en la ciudad de Arequipa, cuenta con 5 almacenes que abastecen al departamento de distribución; tres ubicados en la sede del R2 (Gerencia de Operaciones) ubicado en la avenida Progreso, y dos almacenes con mayor capacidad ubicados en la antigua planta de tratamiento Chilpina, en el distrito de Socabaya.

Los almacenes del departamento de distribución llevan ya más de cincuenta años abasteciendo a los trabajadores de materiales e insumos para poder realizar actividades de distribución de agua potable a los usuarios de este servicio, que son hogares, oficinas y negocios de Arequipa Metropolitana, actividad que se logra atendiendo las diversas incidencias en la distribución de agua potable (rupturas de tubería matriz, rupturas de tubería domiciliarias, fugas en accesorios) y dando el respectivo mantenimiento a la red de tuberías. Sin embargo, la capacidad de respuesta de los almacenes y del personal, se ve afectada debido a ciertas dificultades y deficiencias en la gestión de almacenes, inventarios y gestión de stock.

La determinación de la necesidad para la compra de accesorios o insumos es empírico y basado en la experiencia del personal de esta área, el método actual es realizar una sumatoria de lo consumido en el año anterior más una cantidad extra justificada en base al crecimiento poblacional. Debido a que no se analiza adecuadamente la demanda anual, los incidentes operativos aislados y el stock sobrante de periodos anteriores. Se evidencia la existencia excesiva en algunos insumos y/o materiales y/o productos de la misma manera un déficit en otros.

El problema identificado, trae como consecuencia que en caso de acumulación de stock, se deba hacer un traslado a otro almacén más amplio ubicado en Chilpina, generando así costos logísticos adicionales, que ascienden a S/ 8,281.00 (ocho mil doscientos ochenta y un soles peruanos) por año aproximadamente. Por contraparte si algún artículo no se encuentra en stock, se

debe de comprar mediante caja chica en un comercio local, lo cual podría constituir un procedimiento irregular según la ley de contrataciones del estado peruano.

Del mismo modo, existen ítems en desuso, desfasados, obsoletos y averiados que llevan años siendo almacenados, ocupando 381.6 metros cúbicos del espacio utilizado. Dichos artículos en la actualidad no pueden ser reciclados, vendidos o donados debido a los procedimientos administrativos y normativa de la empresa, constituyendo una causa de ineficiencia que afecta la gestión de la entidad.

El sistema de control de inventarios en los cinco almacenes se realiza de manera periódica con una frecuencia no establecida, el registro de control es simple y se realiza de forma manual.

Asimismo, se puede observar que algunos almacenes del Departamento de Distribución no están acondicionados de manera adecuada para conservar en condiciones óptimas los artículos almacenados; un ejemplo de ello son las bolsas de cemento que, por motivos de humedad por efecto del clima, tiende a inutilizarse. Otro ejemplo es la presencia de vectores (roedores e insectos) y felinos domésticos.

En cuanto al personal, actualmente no se cuenta con el equipo humano necesario para desempeñar adecuadamente la gestión de almacenes e inventarios. Debido al tamaño de los almacenes, se requieren dos asistentes de almacén con formación técnica, un almacenero con formación técnica en gestión de almacenes y/o logística, un supervisor con formación profesional en gestión de almacenes.

Por lo expuesto anteriormente es necesario realizar una mejora en la gestión de Almacenes del Departamento de Distribución de SEDAPAR, que

incluya un diagnóstico situacional detallado en la gestión de almacenes e inventarios del Departamento de Distribución de la empresa SEDAPAR, con lo cual, se pueda implementar medidas correctivas, a través de la elaboración de una propuesta de un sistema de gestión de almacenes e inventarios, de igual manera indicar que, el presente documento permitirá determinar las características de la gestión de los almacenes, así como constituirá una propuesta como documento de gestión para la empresa SEDAPAR.

1.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la tesis titulada “Propuesta de mejora en la gestión de almacenes para la optimización de indicadores utilizando la metodología sales and operations planning en una empresa textil en la ciudad de Arequipa, 2020”, en la Universidad Católica de Santa María, la autora Makke Juárez Mylene afirma que en la empresa textil analizada existe una mala gestión en los almacenes debido a la falta de control de los productos que se encuentran en almacén, pues se la rotación de los mismos, impide hacer el pedido de productos más utilizados en momentos oportunos. También hay diferencias entre el stock del sistema y el físico. Otro problema es la mala codificación, teniendo más de 3 códigos para el mismo artículo, dificultando la labor de inventariar. Esto trae como consecuencia la desorganización y el deterioro de productos sensibles. Además, se observa la falta de comunicación entre áreas de planificación y abastecimiento, haciendo que la fecha de despacho no se acople a la de abastecimiento, provocando la reducción de espacio en el almacén.

En el trabajo “Diseño de mejora de la gestión de almacén e inventarios y su incidencia en los costos logísticos de la ferretería Santa Cruz S.R.L. - Cajamarca,

2021" presentada por los autores Campos Huambachano Rafael y Guevara Llanos Mariela, en la Universidad Privada del Norte. Se expone que la realidad problemática de la ferretería Santa Cruz S.R.L. está relacionada con los costos en los que incurre debido a problemas como no tener establecida un área de almacén debidamente señalizada, por lo que se desconoce el número de entradas, salidas o stock de seguridad. Tampoco se cuenta con una clasificación de productos, no se conoce el stock en tiempo real, no hay una codificación ni programa que lleve la contabilidad del almacén. En cuanto a la administración, no se conoce la rotación de los productos con mayor demanda, no se lleva un seguimiento de indicadores de gestión de almacén, todo esto lleva a un bajo nivel de competitividad en el mercado y un incremento en sus costos de operación.

En la tesis para obtener el grado de maestro, presentada por Arana Sánchez Alonso, titulada “Gestión de almacén y la optimización de costos logísticos, en una empresa ferretera, Pacasmayo - 2022”, identificó que la empresa presenta problemas relacionados con su gestión de inventarios, esto se debe a que no están almacenados en relación con su nivel de rotación, tamaño y peso, por consiguiente, se generan pérdidas de tiempo y una mala organización. Así mismo la entidad presenta problemas con la gestión de abastecimiento de materiales y productos elaborados, lo que genera altos tiempos de producción. Otro factor a considerar es la distribución y ubicación del almacén ya que los costos se elevan debido a la lejanía entre la empresa y el almacén.

Espinoza Granados Janeth en su tesis titulada “Control Interno de Inventarios y la liquidez en MCR Tuberías y Conexiones S.A., 2021” y presentada

en la Universidad César Vallejo; explica los problemas de MCR tuberías y conexiones S.A, los cuales son las compras irregulares de materiales de ferretería, debido a ello no se puede saber el stock total de las mercaderías ocasionando irregularidades con el cumplimiento de pedidos de clientes y procesos. También es importante señalar que el ambiente del almacén no es el adecuado, por no cumplir condiciones de seguridad e higiene, por lo que según la autora esto afectaría directamente en la liquidez de la empresa.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. Problema General

¿Como implementar una propuesta de mejora para el sistema de gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución en la empresa Sedapar que permita reducir los costos operativos y mejorar las condiciones de almacenamiento y trabajo?

1.4.2. Problemas Específicos

Para la presente investigación, se han identificado los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la situación actual de la gestión de almacenes e inventarios en el departamento de distribución de la empresa Sedapar?
- ¿Cuál es el costo que actualmente presenta la gestión de los almacenes e inventarios?

- ¿Qué criterios y acciones se deben considerar para elaborar una propuesta de mejora en la gestión de almacenes e inventarios en el departamento de distribución?
- ¿Cuál sería el costo de implementar la propuesta de mejora, así como el beneficio económico que le brindaría a la empresa?
- ¿Cómo llevar un control y seguimiento adecuado a la propuesta de mejora?

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Justificación Social

La justificación social del proyecto se sustenta en la necesidad de mejorar la eficiencia en la gestión de almacenes e inventarios del Departamento de Distribución de Sedapar, de esta manera un millón seis cientos mil pobladores de la provincia de Arequipa se verán beneficiados ya que se atenderán las incidencias y emergencias en forma oportuna, lo que permitirá un servicio eficiente en la operación y mantenimiento del sistema de distribución de agua potable en la ciudad de Arequipa, cuya problemática ha sido evidenciada claramente en la época pluvial del año 2024. Del mismo modo mejorará el ambiente laboral para el personal administrativo y operarios, dado que la labor sería menos compleja y con mayor precisión.

1.5.2. Justificación Económica

Económicamente, el presente estudio permitirá a la empresa SEDAPAR reducir en aproximadamente S/. 20,000.00 (veinte mil soles peruanos) de forma

anual, los costos de la gestión del almacenes e inventarios del Departamento de Distribución, en aspectos relacionados con stock pasivo, sobre costos en las adquisiciones, uso de recursos adicionales en el traslado de stocks, originando transporte innecesario entre almacenes por motivos de capacidad, así como reducir el nivel de deterioro o pérdida de ciertos artículos.

1.5.3. Justificación Profesional

Profesionalmente es necesario realizar este proyecto como egresado y bachiller en Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María, para así poder aplicar los conocimientos adquiridos durante los 5 años de formación profesional para la implementación de un sistema de gestión que permita la mejora y el beneficio de la empresa pública Sedapar.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación pretende realizar un análisis situacional de la gestión de almacenes e inventarios para el almacén del Departamento de Distribución en la empresa prestadora de servicios Sedapar y a la vez se planea desarrollar una propuesta de mejora en la gestión de almacenes e inventarios.

El presente trabajo evaluará la infraestructura y gestión de los almacenes y sub almacenes que abastecen y/o son parte del Departamento de Distribución de la empresa Sedapar en la ciudad de Arequipa. También se analizará al personal y puestos de trabajo asignados a los almacenes del área de estudio.

Serán necesarios cuatro meses aproximadamente para poder recolectar los datos, procesar la información obtenida, analizar los resultados y emitir las conclusiones del trabajo.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta de mejora para el sistema de gestión de almacenes e inventarios del Departamento de Distribución en la empresa Sedapar enfocado en reducir los costos relacionados con mantener el inventario y llevar un adecuado control y seguimiento de los almacenes..

1.7.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos que se plantean en la presente tesis, se describen a continuación.

- Realizar un análisis situacional de la gestión de almacenes e inventarios en el Departamento de Distribución de la empresa.
- Identificar y calcular los costos relacionados a la gestión de almacenes e inventarios.
- Proponer el desarrollo de una mejora en el sistema de gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución y describir las actividades necesarias para su implementación.
- Calcular los costos y beneficios económicos que la implementación de la propuesta de mejora en el sistema de gestión representará a la empresa.

- Establecer los indicadores de control y seguimiento de la propuesta de mejora.

1.8. HIPÓTESIS

Es factible que tras realizar un diagnóstico situacional y elaborar una propuesta basada en ejes temáticos que busquen mejorar indicadores clave de la gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución de la empresa Sedapar; se pueda estimar y cuantificar un beneficio económico para la empresa.

1.9. VARIABLES

Dado que el objetivo principal de la tesis es elaborar una propuesta de mejora para el sistema de gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución en la empresa Sedapar con el fin de reducir costos en su operación así como llevar un adecuado control y seguimiento, en la tabla 1, se presenta el cuadro de operacionalización de variables de la investigación.

Tabla 1 Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Valor del Indicador	Técnica a utilizar	Instrumento
Variable independiente: Gestión de Almacenes e Inventarios	Conjunto de políticas y procedimientos que dirigen la administración de los elementos, haberes, artículos, entre otros del Departamento de Distribución	Recursos para la gestión de almacenes e inventarios	Cantidad de personal	Número de personas	Revisión documentaria	Ficha de campo
			Componentes del almacén	Inventario de equipos, herramientas y existencias	Revisión documentaria / Llenado de ficha de inventario	Fichas de inventario
		Política de gestión de almacenes e inventarios	Demanda interna anual	Listado de materiales e insumos	Revisión documentaria / Entrevista personal / Ficha de evaluación de área de almacén	Tablas de datos
			Requerimientos atendidos	Número de requerimientos internos atendidos		
			Supervisiones y realización de inventario	Número de supervisiones y realización de inventario		
			Existencias obsoletas	Espacios ocupados (volumen)		
			Existencias deterioradas	Espacios ocupados (volumen)		
			Compras de emergencia	Cantidad de compras de emergencia realizadas por la caja chica de la gerencia de operaciones		
			Logística interna adicional	Cantidad de transportes internos realizados		
		Acondicionamiento de almacenes	Condiciones de almacenamiento	Condición de almacenamiento (buena /media/ mala)	Inspección de almacenes y llenado de fichas	Tabla de condiciones de almacenamiento

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Valor del Indicador	Técnica a utilizar	Instrumento
Variable dependiente: Capacidad de los almacenes y costo de mantener el inventario	Conjunto de indicadores que demuestran la forma y la eficiencia en la que operan los almacenes del Departamento de Distribución.	Capacidad de almacenes	Espacio útil	Metros cúbicos	Revisión documentaria y medición en campo	Tabla de datos
			Espacio utilizado	Metros cúbicos		
			Espacio libre	Metros cúbicos		
			Espacio ocioso	Metros cúbicos		
		Costos de gestión de inventarios y almacenes	Costo de capital	Soles peruanos	Revisión documentaria / Entrevista personal	Tabla de datos
			Costos del personal			
			Costos de hacer el inventario			
			Costo de deterioro de Materiales			
			Costos de compra por emergencia (compra por caja chica)			
			Costo de logística adicional			

Nota. Elaboración propia

1.10. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.10.1. Nivel de la Investigación

La investigación es descriptiva - correlacional, no experimental dado que no se manipularán las variables, solo se analizan y observan en un determinado periodo de tiempo. Por este motivo también es de carácter transversal descriptiva y correlacional causal.

1.10.2. Diseño de Investigación

La investigación no considera un diseño experimental debido a que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los hechos en su condición existente para su análisis correspondiente. Asimismo, las investigaciones transaccionales (transversales) recopilan datos en un momento único (temporalidad fija).

Por tanto, la investigación tendrá un diseño no experimental - descriptiva, correlacional y transaccional, ya que las variables en estudio no sufrirán ninguna modificación, y se ejecutará el estudio en un tiempo determinado.

1.10.3. Población y Muestra

En el presente estudio se consideran dos unidades muestrales, la primera está considerada por todos los artículos que se encuentran inventariados y almacenados en el departamento de distribución de la empresa Sedapar. Y la segunda son todos los recursos de la empresa Sedapar que forman parte de la gestión

de inventarios y almacenes del Departamento de Distribución, así como las instalaciones del mismo.

Debido al manejable número de artículos y personal; en ambos casos se ha seleccionado al 100% de la población para el estudio, por lo que la unidad muestral considera a toda la población.

Se analizará la información de los recursos para la gestión de almacenes, incluyendo los artículos inventariados del periodo 2024, la información con la que se pueda contar será solicitada mediante los procesos de transparencia, así como la descripción de condiciones existentes.

1.10.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En la tabla siguiente, se presentan las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, según indicadores definidos por cada variable en evaluación.

Tabla 2 Técnicas e instrumentos de la variable independiente

Variable	Indicador	Técnica a utilizar	Instrumento
Variable independiente: Gestión de Almacenes e Inventarios	Cantidad de personal	Revisión documentaria	Tabla de datos
	Componentes del almacén	Revisión documentaria / Inspección directa en campo	
	Demanda interna anual		
	Requerimientos atendidos		
	Supervisiones y realización de inventario	Revisión documentaria	
	Existencias obsoletas	/ Entrevista personal	
	Existencias deterioradas		
	Compras de emergencia		
	Logística interna adicional		
	Condiciones de almacenamiento	Inspección de almacenes en campo	

Nota. Elaboración propia

Tabla 3 Técnicas e instrumentos de la variable dependiente

Variable	Indicador	Técnica a utilizar	Instrumento
Variable dependiente: Operatividad del Almacén	Espacio útil	Revisión documentaria / Medición de espacios	Tabla de Datos
	Espacio utilizado		
	Espacio libre		
	Espacio ocioso		
	Costo de capital	Revisión documentaria / Entrevista personal	
	Costo de personal		
	Costos de compra		
	Costos de hacer el inventario		
	Costo de deterioro de materiales		
	Costos de compra de emergencia (compra por caja chica)		
Costo de logística adicional			

Nota. Elaboración propia

1.10.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Organización

Para elaborar la presente investigación, el que propone realizará la ejecución con la coordinación de la institución mencionada, aplicando el siguiente proceso:

- Coordinación con la Gerencia de Logística de la empresa prestadora de servicios Sedapar.
- Coordinación con el personal asignado en el Almacén de Distribución de la empresa Sedapar.
- Brindar charla a los trabajadores del Almacén de Distribución, informando los objetivos de la investigación y aspectos relacionados a la evaluación de sus puestos de trabajo.
- Revisión y análisis de los registros, fichas y otros documentos para la gestión de almacenes en Sedapar.
- Entrega del instrumento de aplicación a los trabajadores, se debe de entregar de manera directa, evitando consumir demasiado tiempo, toma de evidencia fotográfica y llenado de ficha de evaluación.
- Procesamiento del instrumento aplicado, mediante una matriz de sistematización, cada ficha debe de contar con una respectiva fotografía acreditando la evaluación y análisis del puesto de trabajo
- Elaboración de cuadros estadísticos a partir de la matriz de sistematización.
- Interpretación de los resultados obtenidos y redacción de conclusiones

Validación de los Instrumentos

Los instrumentos que se confeccionen se someterán a una prueba de validación para determinar su aplicación en la colección de datos, así como se aplicarán encuestas a 05 trabajadores del departamento de distribución, la información obtenida se procesará para poder saber que tan efectiva es la aplicación de las herramientas para la colección de datos. Luego se realizará el ajuste en la aplicación del instrumento definitivo en la investigación.





CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la tesis presentada por Gallegos (2016) titulada “Gestión de almacenes y el control interno de inventarios Sedapar S.A. Arequipa Metropolitana 2016” rescatamos los principales problemas en la gestión de almacenes en la empresa que su observación pudo notar, lo que nos servirá como precedente para el análisis

Una apreciación en esta investigación es que algunos trabajadores encargados del manejo de almacenes cuentan con una amplia experiencia en el puesto que ocupan, sin embargo, no han sido capacitados por parte de la empresa para desarrollar sus funciones de una manera más eficiente. Así mismo en otros casos los perfiles profesionales no satisfacen los requerimientos para permitirles obtener una mejora en la gestión de almacenes y el control de inventarios.

La investigación por lo tanto pretende demostrar la relación existente entre la Gestión de Almacenes y Control de Inventarios en la EPS Sedapar - Arequipa Metropolitana en el año 2016. Para ello precisa el nivel de Gestión de Almacenes y el nivel de Control de inventarios, buscando una relación estadística.

La herramienta principal utilizada en la investigación es la encuesta del personal del Departamento de Distribución de la empresa, lo cual se logrará mediante la herramienta de cuestionarios validados por expertos en el tema. Posteriormente se analizarán los datos obtenidos mediante análisis descriptivo e inferencial.

Realizado el análisis correlacional se obtuvo un coeficiente Pearson de un valor de 0,621, por lo que se confirma una relación positiva y fuerte entre las dos variables; también se toma como aceptada la hipótesis de la relación entre las variables. Se acepta que la distribución y transporte de materiales no son los únicos puntos importantes para crear valor en la empresa, sino que es necesario también desarrollar procesos como el control de inventarios.

Las recomendaciones principales de la investigación recaen en la gerencia general, departamento de recursos humanos y departamento de logística; los que deben mejorar los procedimientos de compras, manejo de stock, diseño de requerimientos y control de áreas usuarias. El departamento logístico debe impulsar los controles estadísticos de inventarios, para recabar información histórica y tener un mejor análisis de la demanda.

Fernandez (2016) basa su tesis titulada “Evaluación de la Gestión de almacenes en la empresa municipal de servicios de agua potable y alcantarillado San Martín S.A. - 2016” en la EMAPA San Martín S.A. Está ubicada en el distrito de Tarapoto, especialmente en el área logística dependiente de la Gerencia de Administración y Finanzas.

La gestión de almacenes de la empresa en cuestión se divide en Gestión Operativa Previa la que de coordina los procesos de recepción, almacenaje y distribución. Y la Gestión Operativa Interna que se encarga de mantener en condiciones adecuadas el almacén y los productos, facilitando la rotación.

La investigación se realiza con la finalidad de evaluar la gestión de almacenes de la empresa, para lo cual se identificó la disponibilidad de materiales en la empresa y las falencias de la gestión de almacenes.

Se utilizaron la encuesta (por medio de cuestionario) y la observación de deficiencias. La información recabada se analizará mediante un análisis Alfa de Cronbach.

Los resultados obtenidos por Fernandez indican que se lleva a cabo una inadecuada gestión, la gestión operativa anterior es regular en un 56% e inadecuada en un 22%. Mientras que la gestión operativa interna denota regularidad en 56% y 33% es inadecuada. De ello rescatamos la efectividad de clasificar los materiales mediante el método ABC.

La investigación concluyó que en la empresa EMAPA SAN MARTÍN S.A no hay una adecuada gestión de almacenes y esto puede ocasionar molestias para obtener materiales, debido a que la deficiencia en la gestión operativa anterior era de un 44%. También hace notar que la disponibilidad de materiales con mayor rotación es deficiente, debido a que no se cuenta con un stock definido y no se lleva un control de inventario frecuente.

Ccoicca (2019) en su instigación de tesis titulada “Propuesta para mejorar la eficiencia en la distribución interna de materiales del almacén central de una empresa que brinda servicio de agua potable y alcantarillado - ATARJEA, Lima 2019” realiza el análisis de una empresa estatal que proporciona servicios de agua potable y alcantarillado a la población de Lima y Callao, constituida como Sociedad

Anónima con sede en Lima, se menciona que se contaba con una cobertura del 92% el año que se realizó la investigación.

La autora busca proponer una mejora en el proceso de distribución interna, para lo cual realiza un análisis del proceso de almacenamiento de materiales del almacén central, proceso de asignación de espacio y proceso de organización de materiales.

La investigación concluyó en una propuesta de mejora en la distribución interna con el uso del análisis ABC. Mejora en el proceso de almacenamiento al categorizar los 71 ítems y clasificarlos. Se presenta mejora en el manejo del espacio y organización.

El autor recomienda que se haga una redistribución del espacio y se capacite al personal de almacén, con capacidades y criterios estratégicos de almacenamiento.

White (2016) destacó que BERMANLAB S.A.C tenía problemas con sus costos, ya que los pedidos carecían de un análisis y eran simplemente ejecutados con base en experiencia. Esto llevó a la generación de compras innecesarias y acumulación de productos para alcanzar el objetivo de venta deseado, así como compras de emergencia.

Las herramientas utilizadas para lograr las mejorías fueron: diagrama de Pareto, Ishikawa, lluvia de ideas y el método ABC a fin de establecer los productos de mayor demanda. Finalizando el proceso con el modelo EOQ, el investigador

probó la utilidad de estas herramientas obteniendo una mejoría en la productividad al reducir el porcentaje de compras de emergencias, el cual se redujo en un 25.5%.

Resalte la importancia de esta investigación debido a que no cuentan con un modelo de cantidad optima de pedido, generando problemas económicos y la insatisfacción de los clientes. El autor muestra herramientas tales como el diagrama de Pareto, Espina de Pescado (Ishikawa) y lluvia de ideas. Se empleó la generación de ideas, el enfoque ABC y el modelo EOQ para hacer un diagnóstico preciso de la empresa y predecir los productos de mayor movimiento.

Castellanos A. (2012), “Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo”, Universidad Francisco Gavidia, San Salvador. Tesis para optar el Grado de Magister en Logística. El objetivo fue diseñar un Sistema de Planificación Logística de abastecimientos y compras que permitiera mejorar el nivel de servicio y reducir la inversión de capital para inventario, en empresas distribuidoras de artículos de consumo masivo en el área metropolitana de San Salvador, aplicable a las pequeñas, medianas y grandes empresas. La metodología utilizada para la investigación fue realizar un estudio descriptivo de 14 negocios de distribución, permitiendo destacar los problemas más comunes entre ellos. Los resultados de la investigación ayudaron a identificar la causa raíz de estos problemas, así como también a proporcionar las justificaciones adecuadas para la implementación de un sistema de gestión.

Páez & Alandette (2013) realizaron una investigación de la Universidad José Antonio Páez en San Diego, Venezuela, para una empresa de venta directa,

con la finalidad de crear un plan de mejora de almacén de materia prima. Esto llevó a la conclusión de que la gestión de almacén de dicha empresa se encontraba en un estado deficiente, dado que los resultados obtenidos por la investigación lo demuestran. Después de una exhaustiva investigación, se encontró que no se estaban aplicando los controles de mercancía adecuados. El espacio de almacenamiento disponible era insuficiente e inadecuado para albergar todos los materiales propios de la organización. Esto se vio agravado por el hecho de que los empleados no mostraban su compromiso hacia la empresa, ya que no se realizaban recuentos cíclicos de la mercancía almacenada.

Torres (2018), en su tema de investigación “Propuesta de Mejora del Sistema de Almacenamiento y Distribución Interna (Lay-out) de las Bodegas de una Empresa dedicada a la Venta al por Mayor de Productos Plásticos”. Para optar el título de Ingeniero Industrial, en Universidad Politécnica Salesiana Ecuador. El objetivo fue elaborar una propuesta para mejorar el Lay-out en la bodega de productos plásticos de CENSOLO S.A., la metodología de asignación fue ejecutada para reorganizar los productos en función de su rotación y mejorar el tiempo invertido en el despacho de mercancía. Luego de investigar y observar los hallazgos, se concluyó que se debía redistribuir la mercancía en base a la rotación y el costo de los mismos productos. Se ha identificado un total de 1542 productos que se congregan bajo siete familias. Luego de examinar los artículos, se encontraron diferencias entre ellos, por lo que se procedió a clasificarlos en función de su compatibilidad, dando lugar a 13 categorías. Ofrecer una adecuada organización de los productos permite garantizar la satisfacción de los clientes, reduciendo los tiempos de entregas. Estoy de acuerdo con la idea del autor de

mejorar el sistema de almacenamiento y la distribución interna. Rediseñar el espacio basado en la rotación de los productos ayudará a optimizar el tiempo de operación. Además, me parece importante que el personal reciba la capacitación necesaria para el manejo de herramientas que le permitan almacenar los productos con eficacia.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Cantidad y Distribución del Personal

La cantidad de trabajadores necesarios en una empresa es un asunto crítico que involucra aspectos como la productividad, la eficiencia y la rentabilidad. Según Dessler (2013) es preciso determinar la cantidad de empleados necesarios. Esto implica la identificación de las tareas específicas que deben desempeñarse, los conocimientos y habilidades necesarias para llevarlas a cabo, y el tiempo requerido para finalizarlas.

Según el libro de Chiavenato (2010), hay diferentes estrategias y herramientas que se pueden aplicar para conseguir una distribución adecuada de los trabajadores, como el análisis de la carga de trabajo, la definición de metas y prioridades, la evaluación de las habilidades y competencias del personal, y la asignación de tareas y responsabilidades correspondientes.

2.2.2. Capacidad Técnica del Personal

Las capacidades técnicas del personal son las habilidades necesarias para desarrollar eficazmente su labor en la empresa, estas están separadas del

conocimiento técnico. Algunas de estas capacidades engloban las habilidades tecnológicas, de programación, ingenieriles, mecánicas, electrónicas entre otras más (Mathis & Jackson, 2010).

Concluyendo que la capacidad técnica del personal se refiere a la mezcla de habilidades técnicas y conocimientos que una persona posee con el fin de llevar a cabo una tarea específica.

2.2.3. Localización y Componentes del Almacén

La elección de una localización física eficiente de los almacenes busca o bien maximizar los beneficios o reducir los costos de operación. Los tiempos de transporte varían según la localización del almacén en consecuencia puede influir en la velocidad de entrega, el costo de transporte, entre otros aspectos relevantes de la gestión de almacenes e inventarios (Rushton et al., 2017). Los componentes del almacén son los elementos físicos que conforman el espacio de almacenamiento y su configuración varía dependiendo del tipo de producto y de la actividad de la empresa.

Según Logística Simple (2023) los componentes de un almacén son aquellos elementos que le permiten dar seguimiento al inventario y almacenarlo, así solo se deba almacenar la mercancía o se tenga que cumplir con pedidos. Algunos elementos fundamentales incluyen:

- Sistema de estanterías: Permiten una buena capacidad de almacenamiento y fácil acceso para el personal

- Software de gestión de inventario: Sistema que permite conocer la ubicación y situación de los productos almacenados.
- Carretillas elevadoras, cintas transportadoras, y otros dispositivos que pueden mover mercancías del punto A al punto B.

2.2.4. Operatividad del Almacén

La operatividad del almacén es la capacidad del mismo almacén ejecutar eficientemente las acciones logísticas correspondientes a la recepción, almacenamiento y movimiento de los materiales. Esto implica una gestión adecuada de los recursos humanos, tecnológicos y materiales disponibles. (Alvarado et al., 2018)

2.2.5. Orden y Clasificación

Según Forteza (2008) los productos que gestiona una empresa deben estar debidamente ordenados y clasificados, para facilitar el manejo de los mismos. Algunas consideraciones son las siguientes:

- Asignar un código único a cada producto y hacer que ese código sea consistente en todas las áreas de la empresa, incluyendo compras, control de inventario y administración.
- Colocar cada producto o material en un lugar específico dentro del almacén, según su clasificación e identificación, utilizando pasillos, estantes y áreas marcadas para facilitar su localización.
- La localización de los productos debe estar registrada en tarjetas de control y registro.

- La disposición física de los almacenes debe de ser flexible en caso de cambios que se deban realizar.
- Al establecer la ubicación y el orden de cada producto, es importante considerar cuándo y cómo se necesitará para facilitar la movilidad de las mercancías.
- Se debe ordenar y ubicar los más pronto posible las nuevas mercancías que ingresan en el almacén.
- Una única persona debe ser designada para encargarse de mantener la organización y clasificación de los productos con sus respectivos códigos tanto al ingresar como al salir del almacén.
- Es necesario contar con registros de productos y proveedores en forma de fichas, para llevar un seguimiento actualizado de las existencias del almacén, que serán actualizadas conforme se realicen las entradas y salidas de productos y materiales.

2.2.6. Rotación de Inventario

La rotación de inventarios se cuantifica mediante la división de las ventas divididas entre el inventario. Entre mayor sea la rotación del inventario en una empresa, se puede considerar que se encuentra mejor administrada (Sierra et al., 2015).

El coeficiente de rotación de inventario es una metodología sencilla de usar e interpretar y requiere un mínimo de datos para su análisis. Los coeficientes de rotación pueden calcularse productos seleccionados o para todo el inventario. Una medida de referencia para fabricantes y mayoristas es de 9 aproximadamente.

2.2.7. Seguridad e Higiene

La salud e higiene ocupacional se refiere al conjunto de medidas y prácticas destinadas a garantizar la salud y seguridad de los trabajadores en su lugar de trabajo. En Perú, esta materia se rige por la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y su reglamento (D.S. N° 005- 2012-TR).

También se debe considerar el mantenimiento de la edificación, estantes, equipos y utensilios. Es necesario hacer revisiones periódicas de los sistemas eléctricos, revisión de extintores y la señalización de seguridad (Forteza, 2008).

Entre las obligaciones que establece esta ley para los empleadores peruanos, se encuentran:

- Realizar evaluaciones periódicas que evalúen los riesgos y así poder establecer medidas para la prevención y control.
- Capacitar y entrenar al personal en materia de salud y seguridad en el trabajo.
- Brindar el equipo de protección personal requerido según las tareas a desempeñarse por el personal
- Establecer un sistema de salud ocupacional para los trabajadores
- Crear Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo, compuestos por personal de distintos niveles de la organización.

2.2.8. Supervisión de instalaciones

Según Pérez (2019) la supervisión de las instalaciones implica el trabajo sistemático de supervisión y desarrollo para las condiciones de seguridad física y

operativa dentro de un almacén para garantizar la eficiencia del almacenamiento: esto no solo implicará reducir los riesgos de deterioro del producto, sino que también pone fin a todo tipo de riesgos en el espacio laboral.

Este tipo de supervisión incluye verificar la infraestructura todos los días para asegurarse que sea sólida y correcta; inspección in situ de los estándares; así como desarrollar sistemas de control y monitoreo que puedan localizar errores en cualquier parte del proceso logístico, ser rastreados para no interrumpir la producción.

Además, una supervisión adecuada ayuda a optimizar el flujo de bienes y materiales; puede reducir los costos operativos garantizando la seguridad de su personal en todo momento, así como de los productos que se han almacenado.

Por ejemplo, en la gestión de almacenes, la supervisión incluye observar periódicamente el estado de las instalaciones, el control de plagas, la limpieza, la organización del espacio y la aplicación de buenas prácticas logísticas para mantener la calidad y seguridad de los productos almacenados.

2.2.9. Señalización

Según Ballou (2004) la señalización en el almacén se refiere a la colocación de carteles, marcas, colores y señales visuales que indican la ubicación de los productos, las zonas de almacenamiento, las rutas de circulación, las normas de seguridad, entre otros aspectos. La señalización debe ser clara, fácilmente legible y comprensible para los trabajadores del almacén.

Según Esnova (2023) las señales suelen contar con pigmentos fotoluminiscentes lo que permite que sean aún más visibles tras ser iluminados con radiación ultravioleta o infrarroja. Es importante que estas señales se ubiquen en zonas con buena visibilidad y a la altura adecuada, considerando el ángulo de visión y cualquier obstáculo presente en el almacén. Algunos tipos de señalización son de advertencia, prohibición, obligación, equipo contra incendios y seguridad.

2.2.10. Condiciones de Almacenamiento

Según Chopra & Meindl (2013) las condiciones de almacenamiento son un garantizan la calidad y la integridad de los productos a lo largo de la cadena de suministro. También presentan algunas de las principales condiciones de almacenamiento a considerar:

- **Temperatura:** Algunos productos son sensibles a las fluctuaciones de temperatura y deben almacenarse en ambientes específicos para evitar su deterioro.
- **Humedad:** La humedad puede afectar la calidad de los productos y aumentar el riesgo de daño. Algunos productos, como el cemento pueden perder calidad o deteriorarse en su totalidad.
- **Iluminación:** La exposición a la luz puede alterar la calidad de algunos productos.
- **Ventilación:** La ventilación adecuada es importante para evitar la acumulación de humedad, gases y otros contaminantes. La falta de ventilación puede afectar la calidad del aire y aumentar el riesgo de daño a los productos.

- Seguridad: Los productos almacenados deben estar protegidos contra robos y daños. Las medidas de seguridad pueden incluir la instalación de sistemas de vigilancia, el uso de candados y la limitación del acceso solo al personal autorizado.

2.2.11. Distribución del Almacén

La distribución de almacén es una estrategia que busca organizar los productos en un almacén de manera óptima, para facilitar su gestión, el acceso y la entrega (Ghiani et al., 2014).

Según Ghianni et al. (2014) existen diferentes tipos de distribución de almacenes, algunos de los cuales se enumeran a continuación:

- Distribución por producto: Se ubican los productos similares o relacionados juntos en un área específica del almacén.
- Distribución por proceso: Los productos son ubicados según el proceso que se lleva a cabo en el almacén, como la recepción, el almacenamiento y la preparación de pedidos.
- Distribución por zona: Se divide el almacén en zonas y se ubican los productos según su demanda o velocidad de rotación.
- Distribución en bloque: Los productos se colocan en bloques según su tamaño y peso.
- Es importante considerar las características de los productos almacenados, la rotación y el flujo de trabajo para determinar cuál es la mejor opción de distribución para cada empresa.

2.2.12. Valor Económico del Inventario

El valor económico del inventario permite analizar el valor de las mercancías almacenadas respecto a las ventas de mercancía (Mora, 2011).

2.2.13. Etapas de la Gestión del Almacén

La gestión de almacén es un proceso clave en la cadena de suministro y se compone de varias etapas. A continuación, se describen algunas de las etapas comunes en la gestión de almacén:

- **Planificación y Organización:** Esta etapa se define la política de almacenamiento y se establecen los objetivos del almacén. Se determina la capacidad, la ubicación, el diseño y la distribución del espacio de almacenamiento. También se definen los procesos y procedimientos de gestión de inventario.
- **Recepción:** Esta etapa implica la recepción de los productos en el almacén y su registro en el sistema de inventario. Según, esta etapa es crucial para garantizar que los productos recibidos coincidan con los pedidos realizados y se almacenen en el lugar adecuado (Tompkins et al., 2010)
- **Almacenamiento:** La etapa de almacenamiento implicar colocar los productos o mercadería en un lugar designado y señalizado del almacén, el almacenamiento adecuado es importante para garantizar una rápida ubicación y recuperación de los productos cuando sea necesario. (Bowersox et al., 2007)

- **Distribución:** La distribución es la etapa final de la cadena de suministro, y que su eficacia y eficiencia son clave para lograr la satisfacción del cliente y la rentabilidad de la empresa (Chopra & Meindl, 2013).
- **Control de Inventario:** Es definido como la capacidad de dominio sobre los diferentes activos de una organización. El control de inventarios presenta mayor dificultad en las actividades prácticas que en la definición, ya que un sistema de control de inventarios dependerá de sistemas aún más grandes que buscan cumplir con los objetivos de la organización (Sierra, Guzman, & Garcia, 2015)

2.2.14. Estructura Organizativa

La estructura organizativa se refiere a la forma en que se organiza una empresa, incluyendo la jerarquía de autoridad, la división de tareas y responsabilidades, y la comunicación entre los diferentes niveles y departamentos. Esencialmente, es el marco que define cómo se toman las decisiones y se llevan a cabo las operaciones dentro de una organización. (García, 2021)

Según la autora existen varios tipos de estructuras organizacionales, mencionando las siguientes:

- Estructura jerárquica o piramidal: es la estructura más común y se caracteriza por tener una jerarquía clara de autoridad y responsabilidad. Las decisiones se toman en la cima de la pirámide y se comunican hacia abajo.
- Estructura plana o horizontal: esta estructura elimina gran parte de la jerarquía y fomenta una mayor colaboración y participación en la toma de decisiones.

- Estructura matricial: esta estructura combina elementos de las estructuras jerárquicas y planas, permitiendo que los empleados trabajen en equipos multidisciplinarios para lograr objetivos específicos.
- Estructura en rojo: esta estructura se basa en alianzas estratégicas entre empresas independientes que trabajan juntas para lograr objetivos comunes. Es importante destacar que existen otros tipos de estructuras organizativas, pero estos son algunos ejemplos comunes.

2.2.15. Logística

Este término es relativamente nuevo para el estudio integral de una organización. Los seres humanos como las empresas a lo largo de la historia han llevado a cabo actividades de transporte y almacenamiento. Sin embargo, lo novedoso en el concepto de logística es la dirección coordinada de actividades que se relacionan entre sí, por lo que ya no se aplica el antiguo método de un análisis individual (Ballou, 2004).

El Consejo de Dirección Logística ofrece una de las mejores definiciones para este campo la cual se basa en que la logística es una etapa del proceso de la cadena de suministros que está encargada de planear, ejecutar y controlar el flujo de bienes y servicios, así como asegurar su adecuado almacenamiento, con el fin de satisfacer al cliente. También busca proveer información del proceso desde su punto de origen hasta su destino final (Council of Logistic Management, 2023).

2.2.16. Solicitudes Atendidas

Son aquellos requerimientos internos que las distintas áreas usuarias emiten al departamento de logística, el mismo que hace la entrega según la disponibilidad de stock (Council of Logistic Management, 2023).

2.2.17. Costo de mantener el Inventario

Según (Chopra & Meindl, 2013) el costo de mantener inventario se expresa como un porcentaje del costo del producto.

2.2.18. Costo de Compra de Emergencia

El costo de compra de emergencia se refiere al costo adicional que se incurre al adquirir un producto o servicio de manera inmediata debido a una emergencia o situación imprevista. (Heizer & Render, 2009). Algunos de estos costos son el transporte o el sobre costo del producto debido a su compra en un minorista.

2.2.19. Tecnología y Equipos

El concepto de tecnologías y equipos en el almacén se refiere a los diferentes dispositivos y herramientas utilizados para facilitar el manejo y la gestión de los materiales almacenados. Estos pueden incluir sistemas de automatización, equipos de manipulación de materiales, sistemas de control de inventario y herramientas de etiquetado y embalaje.

2.2.20. Procedimientos y Estándares

Los procedimientos y estándares en la gestión de almacenes son herramientas clave para garantizar la eficiencia y eficacia en la gestión de los inventarios y el almacenamiento de los productos. Estos incluyen la definición de políticas y procedimientos para la recepción, almacenamiento, manipulación y distribución de los productos, así como la implementación de estándares para la evaluación del desempeño y la mejora continua del proceso.

Según Chopra & Meindl (2013), algunos de los procedimientos y estándares comunes en la gestión de almacenes son la definición de un sistema de control de inventario, la implementación de un sistema de etiquetado y embalaje, la definición de una política de ubicación de productos y la creación de procedimientos para la manipulación y transporte de materiales.

Los estándares internacionales comúnmente utilizados en la gestión de almacenes, tales como el Sistema de Gestión de Almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) y las normas ISO 9001 e ISO 14001 para la gestión de calidad y el medio ambiente.



CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. LA EMPRESA

3.1.1. Reseña histórica de la Empresa

Las siglas Sedapar significan Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa. Sedapar es la empresa encargada de la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado tanto como en la ciudad de Arequipa como en otras provincias de la región.

Su historia se remonta a mitades del siglo XX, cuando mediante Ley N° 134999, el 1 de octubre de 1961 se fundó la empresa prestadora de servicios de saneamiento Sedapar S.A. en la ciudad de Arequipa.

3.1.2. Que hace la empresa

Los objetivos y políticas de Sedapar están enfocados en brindar una buena calidad de servicio para mejorar la calidad de vida de la población; constantemente se busca tener mayor cobertura de agua potable y alcantarillado en todas las localidades administradas por la Región Arequipa. Sus lineamientos de política empresarial son los siguientes:

- Incrementar el alcance del servicio de agua potable y alcantarillado.
- Mejorar constantemente la calidad de servicio brindado a la población.
- Buscar la mejora continua como empresa.
- Optimización de las operaciones y el área comercial para evitar la pérdida de agua.
- Optimizar la gestión y operaciones en provincias y cumplir las metas concordes a Arequipa Metropolitana

3.1.3. Misión

“Proveer servicios de saneamiento para satisfacer las necesidades de la población urbana de la Región Arequipa, con altos estándares de calidad, ecoeficiencia e innovación permanente.”

3.1.4. Visión

“Ser reconocidos como la empresa líder de prestación de servicios de saneamiento a nivel nacional, siendo valorados por nuestros actuales y potenciales clientes.”

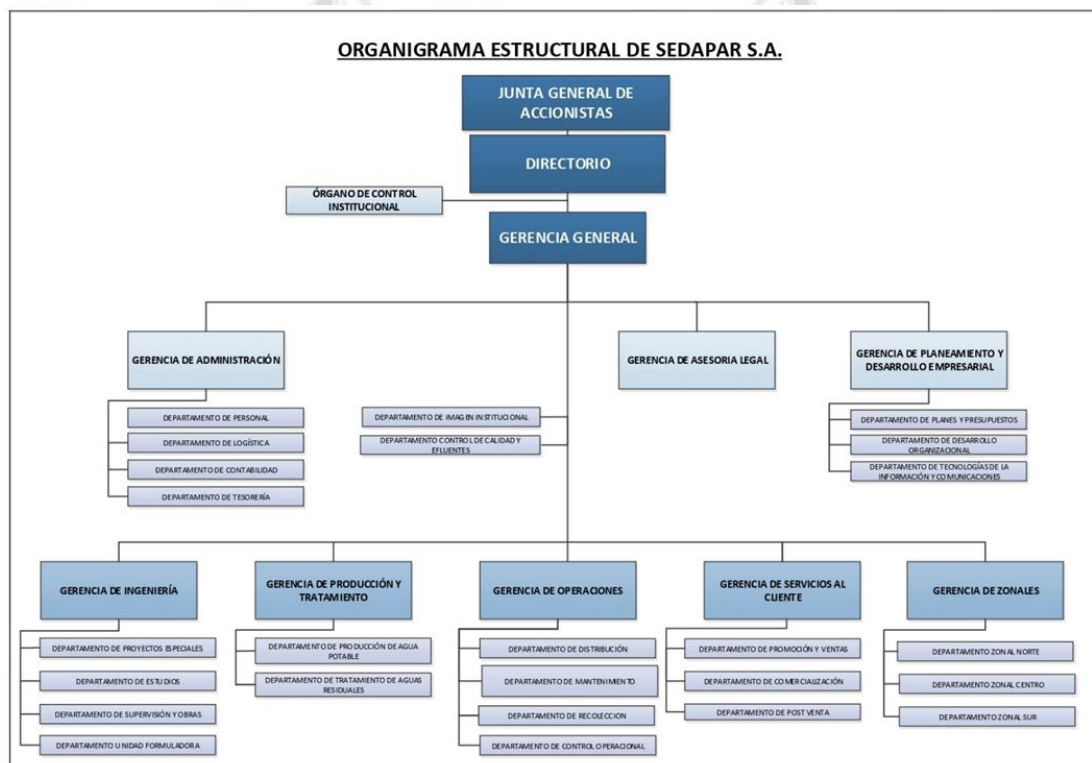
3.1.5. Objetivos Estratégicos Institucionales

Los objetivos estratégicos institucionales fijados por Sedapar S.A., son los siguientes:

- Mejorar el acceso a los servicios de saneamiento, de manera sostenible y con estándares de calidad en beneficio de la población del ámbito urbano de la Región Arequipa.
- Fortalecer la gestión de Riesgos de desastres y adaptación al cambio climático.
- Asegurar la solvencia económica y financiera.
- Mejorar la gestión institucional empresarial a partir de la innovación, transformación digital y ecoeficiencia.
- Mejorar la atención al público usuario de los servicios de SEDAPAR S.A.

3.1.6. Organigrama Institucional

Figura 1 Organigrama Institucional de Sedapar S.A.



Nota. Tomado del portal de transparencia del gobierno peruano (<https://cdn.sedapar.com.pe/index.php/s/MG66A9NsJSwpaGk>)

3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO: DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN

El departamento de distribución es una dependencia de la gerencia de operaciones de Sedapar, tal como se muestra en la figura 1. El departamento de distribución se encuentra dividido en unidades operativas que se mencionan a continuación:

- Área de Tramos y Redes
- Área de Hidrantes
- Área de Almacenamiento
- Área de Reguladoras

También cabe recalcar que en la práctica el departamento de distribución trabaja junto y supervisa al Área de Conexiones domiciliarias. Cada una de estas áreas funciona de manera independiente con un fin específico según sus jurisdicciones en toda la red de distribución de agua potable, desarrollando funciones tanto administrativas como operativas, desde un ángulo logístico cada área es responsable de realizar sus pedidos y gestionar su propia demanda de insumos y herramientas.

3.3. ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN

3.3.1. Área de Tramos y Redes

Esta área es la encargada de la gestión de redes de tuberías matrices que se encuentran a diferentes profundidades, las mismas que constan de una variedad de diámetros y materiales. Algunas de sus principales actividades son:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de tuberías matrices.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de tuberías de conducción.
- Revisiones e instalaciones de empalmes.
- Revisiones e instalaciones de circuitos.
- Ubicación, mantenimiento y cambio de válvulas.
- Colocación de marco y tapa de válvulas.

3.3.2. Área de Hidrantes

Esta es el área encargada de todo lo que es el mantenimiento correctivo de los hidrantes de la ciudad de Arequipa, es necesario mencionar que el mantenimiento preventivo se realiza mediante una empresa tercerizada. Algunas de las principales actividades son:

- Purga de hidrantes.
- Reparación por fuga en válvula auxiliar.
- Reparación por fuga en hidrante.

3.3.3. Área de Almacenamiento

Esta área se encarga de velar por el correcto funcionamiento de los diferentes reservorios Distribuidos en los distintos distritos de la ciudad de Arequipa, si bien es cierto los reservorios más importantes actualmente se encuentran automatizados, aún hay un gran número de ellos que requiere de la intervención de personal. El reservorio más representativo es el R2. Algunas de las principales actividades son:

- Limpieza y mantenimiento de reservorios.
- Revisiones de Rebose.
- Revisiones y control del nivel de agua en reservorios.

3.3.4. Área de Reguladoras

El área de reguladoras es la encargada de gestionar el mantenimiento y operatividad de los sistemas de control de flujo y presión en la red de distribución. Algunas de sus principales funciones son:

- Control y ajuste de válvulas reguladoras.
- Monitoreo en tiempo real del comportamiento de las válvulas.
- Cierres de emergencia en caso de rupturas de tuberías matrices

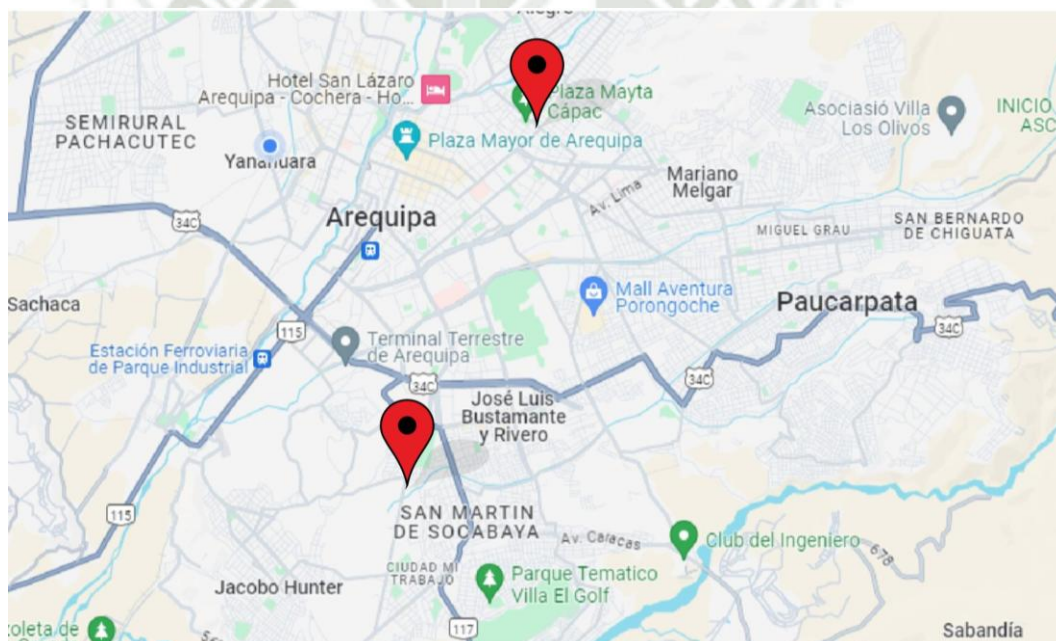
3.4. UBICACIÓN DE LOS ALMACENES

Los almacenes que abastecen al departamento de distribución se encuentran en dos locaciones tal como se muestra en la figura 2, la primera son las

instalaciones de la Gerencia de Operaciones, conocido como “R-2”, ubicadas en la Av. Progreso a un costado del parque Mayta Cápac, distrito de Miraflores; dentro de estas instalaciones de la cual se encuentran tres almacenes que se les mencionará como: Almacén 1, Almacén 2 y Almacén 3. La ubicación de las instalaciones.

La segunda son las instalaciones de la antigua planta de tratamiento de aguas residuales Chilpina, ubicada en Av. Las Peñas, distrito de Socabaya; donde se encuentra el almacén más grande y un área de depósito.

Figura 2 Ubicación de los Almacenes de Sedapar S.A.



Nota. Recorte de Google Maps, 2024.

Figura 3 Almacenes del R2



Nota. Recorte de Google Maps, 2024.

Figura 4 Almacenes de Chilpina



Nota. Recorte de Google Maps, 2024.

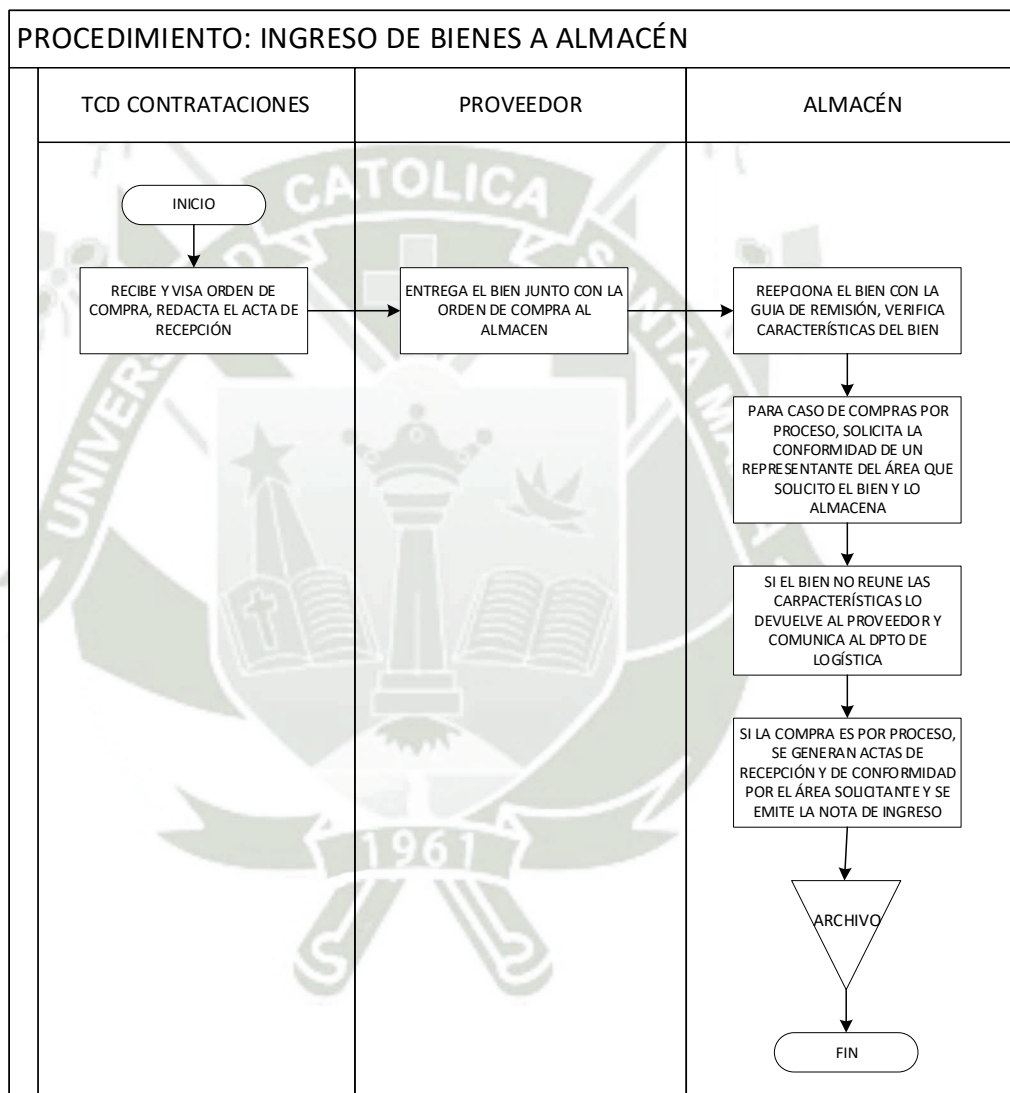
3.5. Procesos del Departamento de Logística

Se analizará los procesos del departamento de logística que competan a la

gestión de almacenes del departamento de distribución; extraídos del Manual de Procedimientos Administrativos – Departamento de Logística

3.5.1. Ingreso de bienes a Almacén

Figura 5 *Flujograma de ingreso de bienes a almacén*



Nota. Reimpreso del *Manual de procedimientos de la gerencia de administración*, Sedapar, 2019.

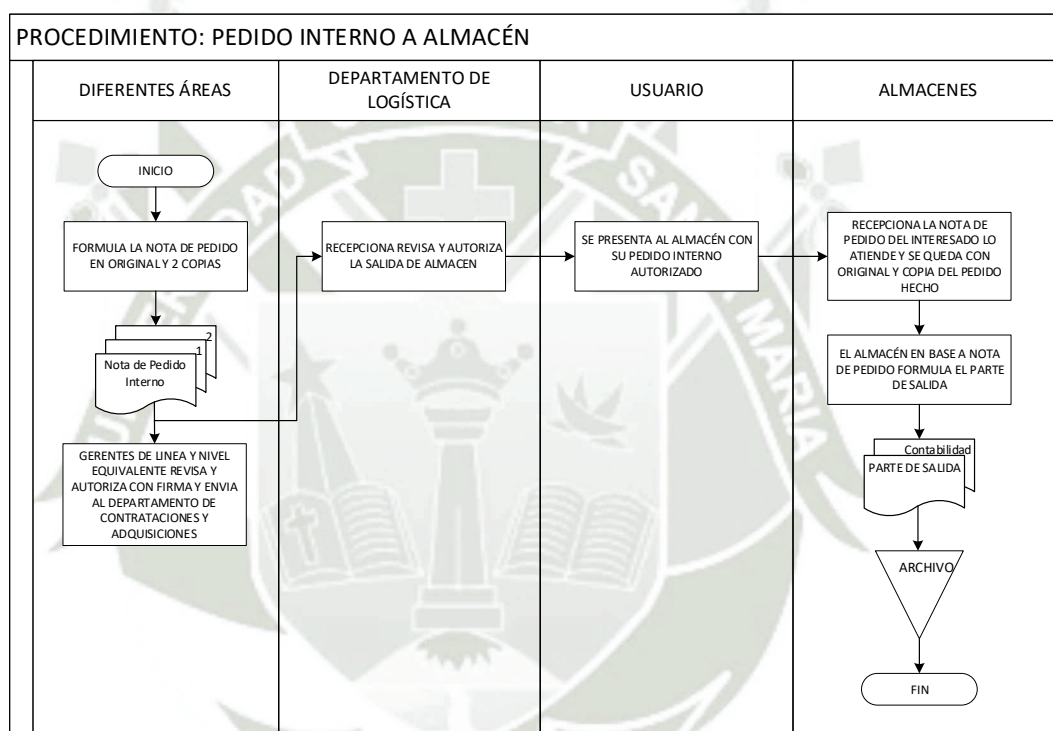
Análisis:

El procedimiento involucra a 2 áreas de la empresa y a un actuante exterior que en este caso es el proveedor. Las actividades se encuentran ordenadas de

manera adecuada, sin embargo el diagrama no explica detalladamente las decisiones a tomar en caso la compra sea por proceso. Por lo que es necesario detallar mejor el proceso con el uso de las formas de decisión y documento.

3.5.2. Pedido interno a Almacén

Figura 6 *Flujograma de pedido interno a almacén*



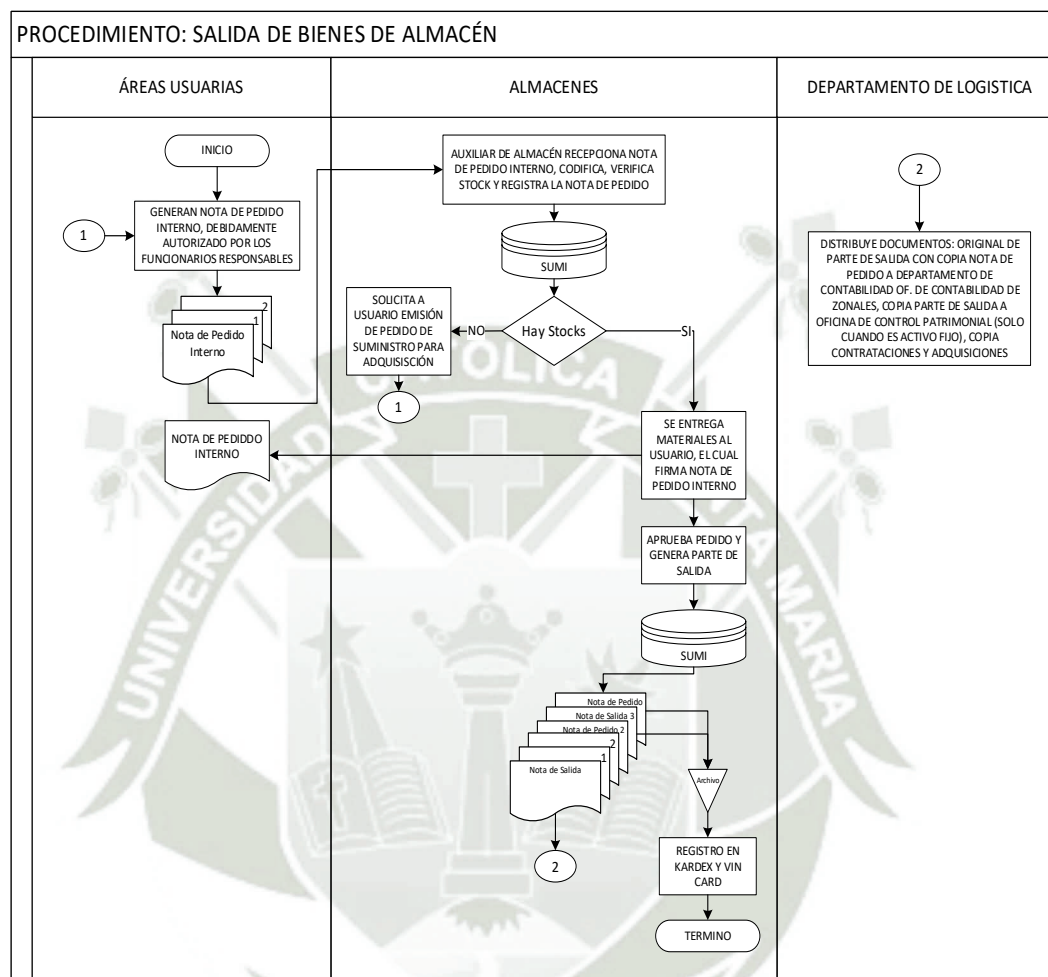
Nota. Reimpreso del *Manual de procedimientos de la gerencia de administración*, Sedapar, 2019.

Análisis:

El diagrama no representa con claridad el proceso de pedido interno a almacén, se menciona textualmente al área de contrataciones y adquisiciones pero no se representa de manera gráfica, de la misma manera se mencionan documentos que no se encuentran graficados, lo que dificulta entender el flujo de la información.

3.5.3. Salida de Bienes del Almacén

Figura 7 Flujoograma de salida de bienes del almacén



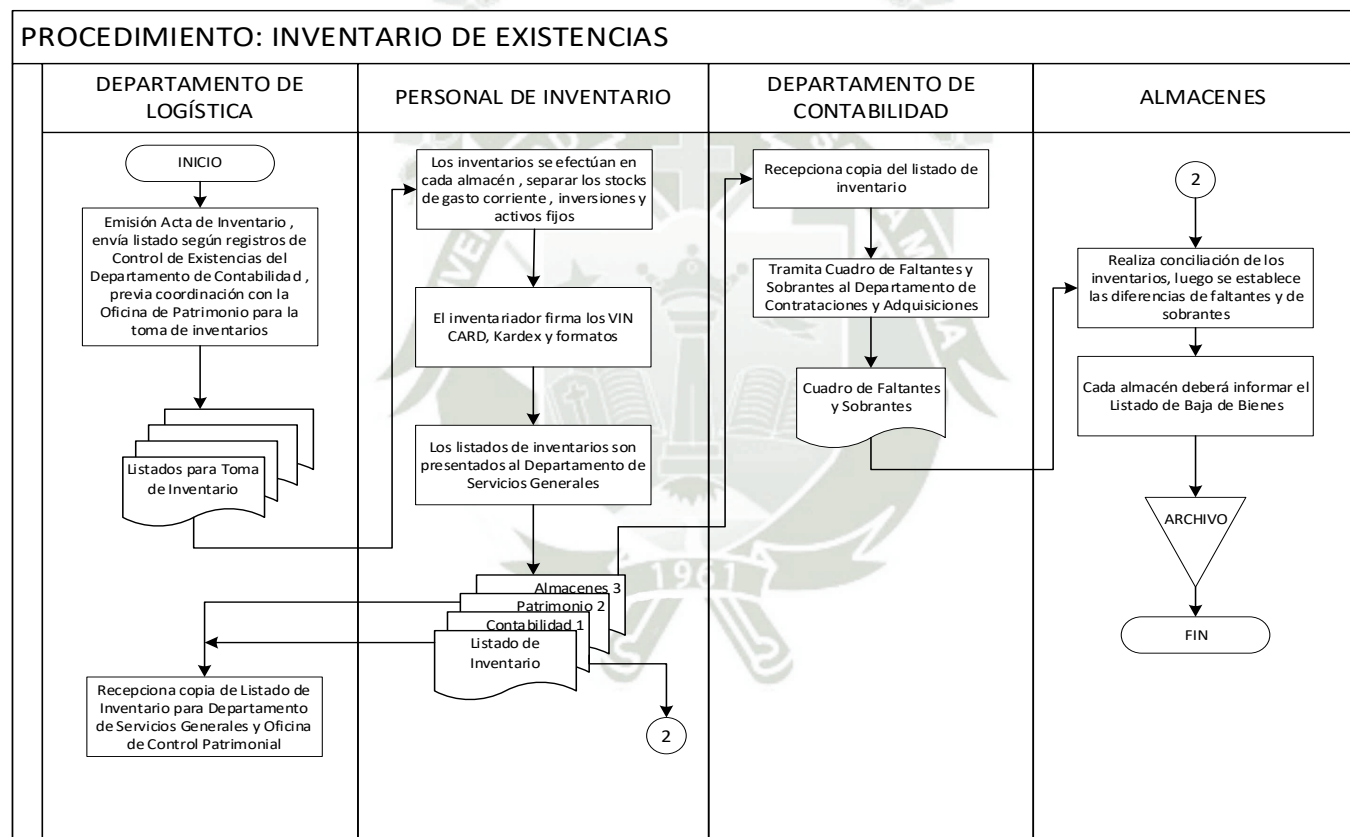
Nota. Reimpreso del *Manual de procedimientos de la gerencia de administración*, Sedapar, 2019.

Análisis:

El diagrama del procedimiento de salida de bienes de almacén no explica adecuadamente la eventualidad de no haber stock de algún bien solicitado por las distintas áreas usuarias, es necesario detallar que en caso de no haber stock se inicia un proceso de pedido para la adquisición

3.5.4. Inventario de Existencias

Figura 8 *Flujograma de inventario de existencias*



Nota. Reimpreso del *Manual de procedimientos de la gerencia de administración*, Sedapar, 2019.

Análisis:

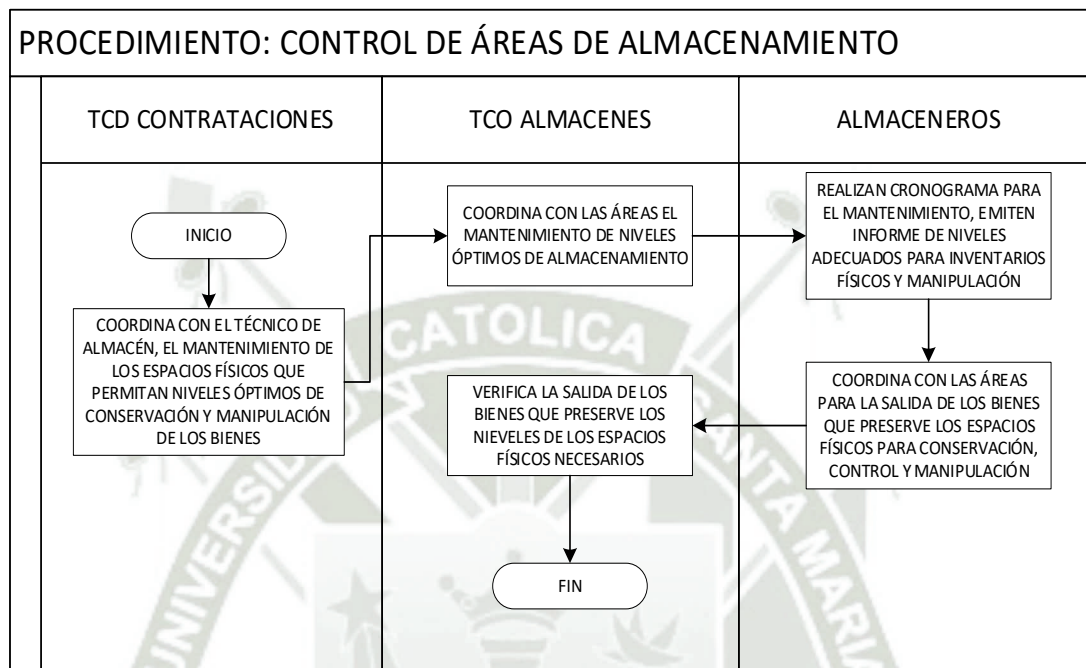
El diagrama del procedimiento de inventario de existencias omite que el personal de inventario, generalmente un profesional de la oficina de patrimonio, es el encargado de declarar las existencias obsoletas y deterioradas para luego proceder con la baja respectiva.

En el caso de los almacenes del departamento de distribución que cuentan con inventario perteneciente a diversas áreas usuarias, es compleja la labor de realizar el inventario y elaborar un listado de bienes obsoletos o deteriorados.

Es por ello que es necesaria mayor participación de las diversas áreas usuarias en el procedimiento de inventario de existencias.

3.5.5. Control de Áreas de Almacenamiento

Figura 9 Flujograma de control de áreas de almacenamiento



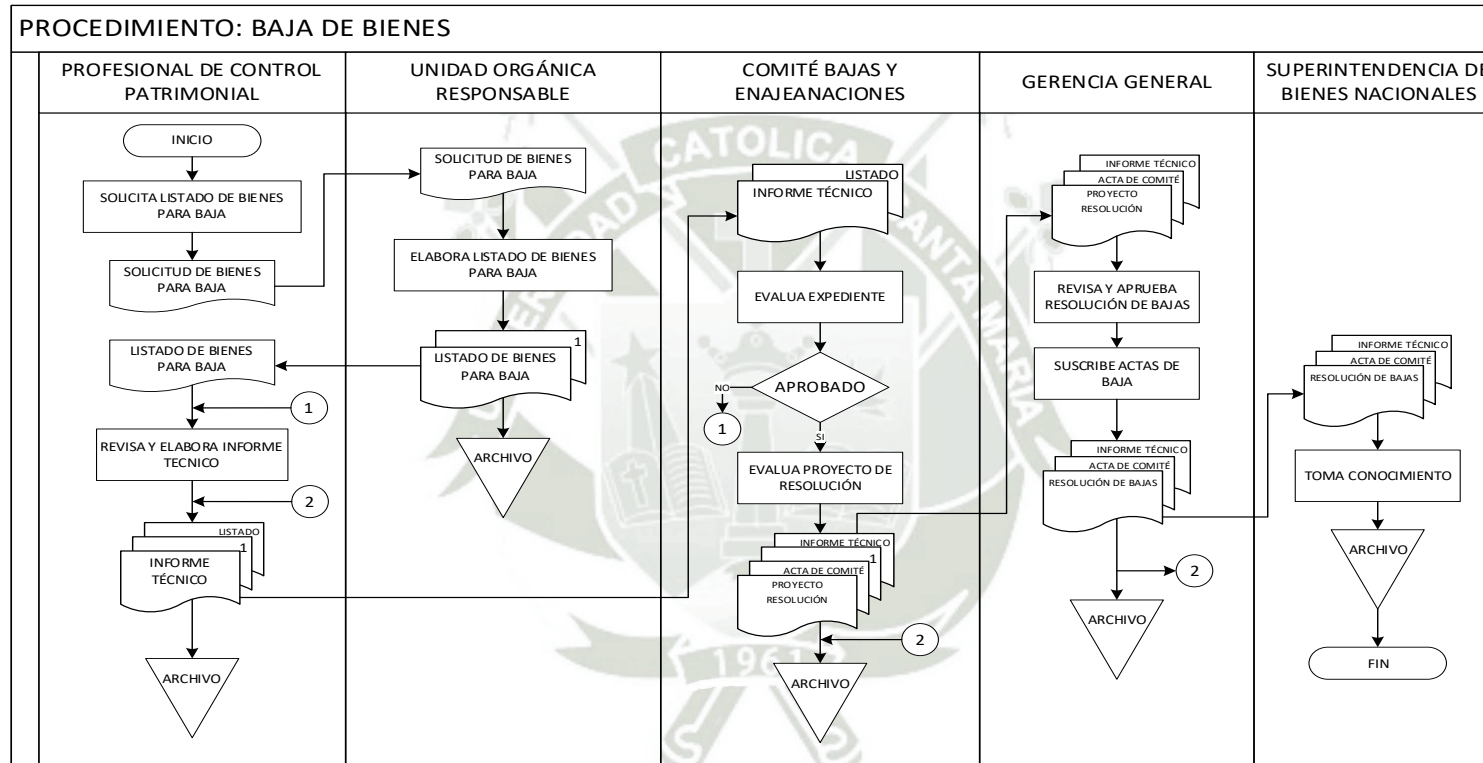
Nota. Reimpreso del *Manual de procedimientos de la gerencia de administración*, Sedapar, 2019.

Análisis:

El procedimiento de control de áreas de almacenamiento está enfocado solo a la gestión de espacios sin considerar las condiciones en las que se encuentran las áreas de almacenamiento y si estas son las adecuadas para el resguardo de los bienes.

3.5.6. Baja de bienes

Figura 10 *Flujograma de baja de bienes*



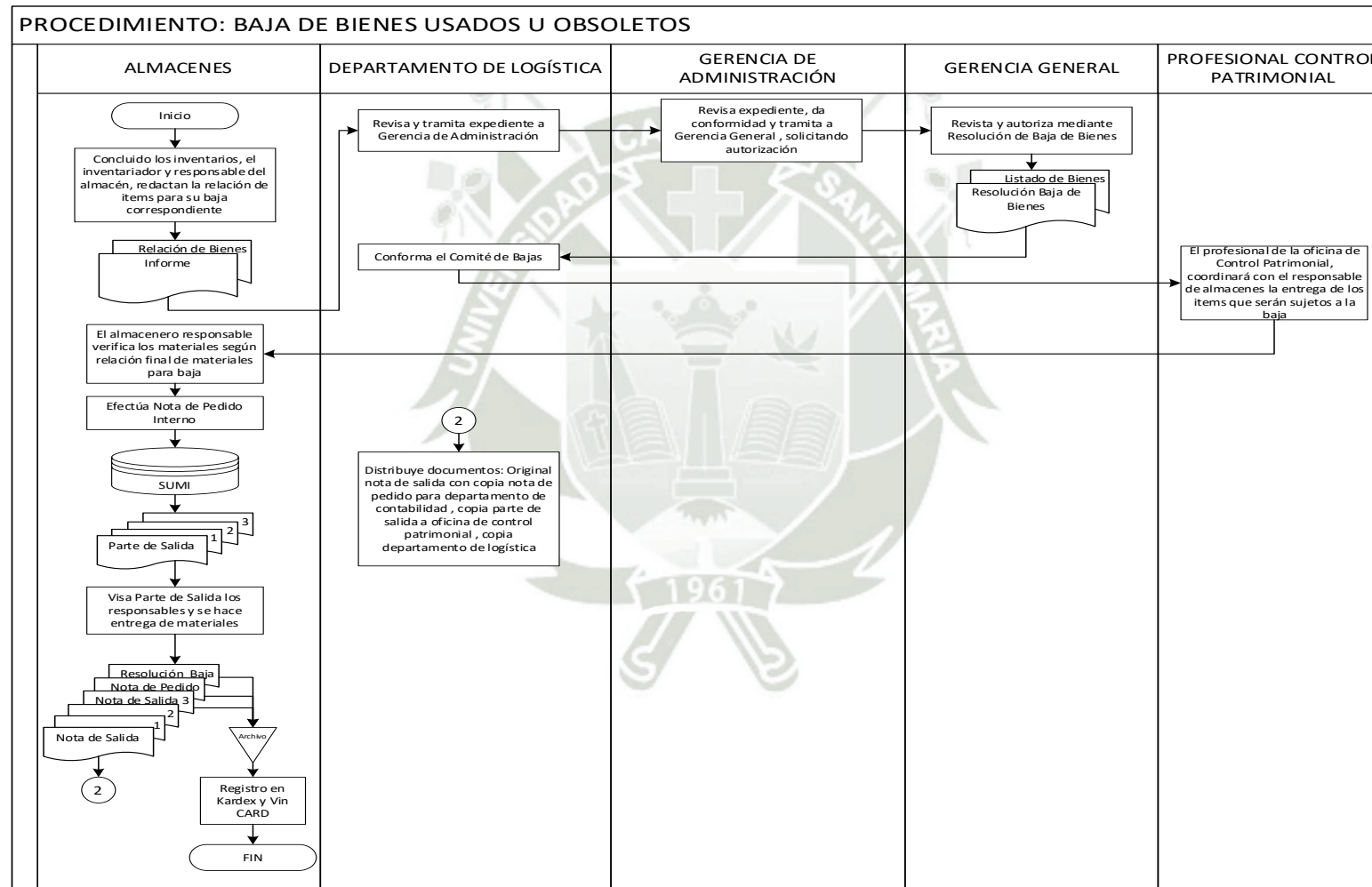
Nota. Reimpreso del *Manual de procedimientos de la gerencia de administración*, Sedapar, 2019.

Análisis:

El diagrama del procedimiento se encuentra bien elaborado, describe de manera adecuada el proceso.

3.5.7. Baja de bienes usados u obsoletos

Figura 11 *Flujograma de baja de bienes usados u obsoletos*



Nota. Reimpreso del Manual de procedimientos de la gerencia de administración, Sedapar, 2019.

Análisis:

El diagrama del procedimiento explica de manera clara la secuencia de actividades, en cuanto al flujo documentario es necesario detallar de manera ordenada los caminos y rutas de la documentación al finalizar el procedimiento.

3.6. CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL

La gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución es responsabilidad en un total de nueve trabajadores como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4 *Distribución del personal*

Locación	Puestos Laborales	Cantidad de puestos	Personal contratado
Gerencia de Operaciones - R2	Jefe de Almacén	01	00
	Almacenero	01	01
	Operario	01	00
Chilpina	Auxiliar de inventarios	01	00
	Operario	01	00
Central Administrativa	Administrativo de compras y precios	04	04

Nota. La distribución de las posiciones laborales fue recopilada del *Cuadro de Asignación de Personal*, Resolución N°1319-2024, Sedapar, 2024

Según la tabla 4 encontramos que solo un trabajador se encuentra ejerciendo el puesto de almacenero y se encuentra en la Gerencia de Operaciones, es entonces el almacenero quien desempeña la función tanto de jefe de almacén y operario ya sea en la Gerencia de Operaciones como en Chilpina trabajando en ambas locaciones de manera intercalada. Este hecho afecta la operatividad de los almacenes y genera un desgaste excesivo del trabajador que desempeña la labor de almacenero.

En cuanto a la locación de Chilpina no se cuenta con personal contratado para la gestión de almacenes, por este motivo y por la alta complejidad de realzar inventarios, esta labor ha sido tercerizada a una empresa contratista.

En la central administrativa se encuentran trabajando cuatro administrativos de compras y precios, encargados de la gestión logística de los requerimientos enviados a su área.

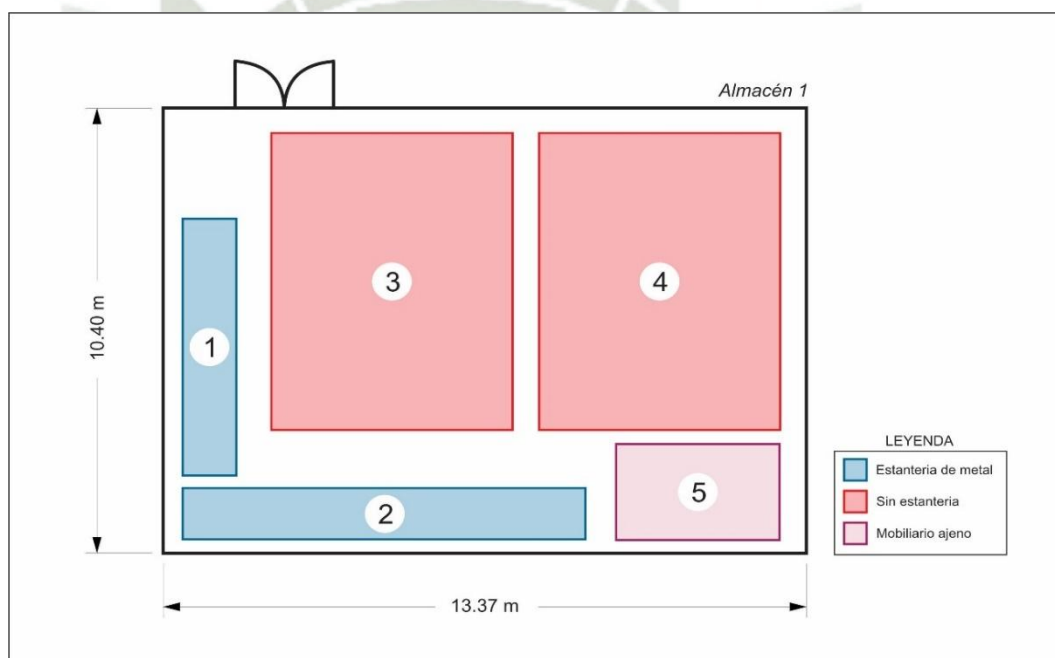
Por lo que de todo el personal responsable de la gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución que debería estar contratado y ejerciendo las labores de los respectivos puestos solo se cuenta con un 55% de las vacantes cubiertas, observando que la falta de personal ocurre en mayor medida en el personal de la gestión física del almacén.

3.7. DISTRIBUCIÓN DE LOS ALMACENES

3.7.1. Almacén 1

El Almacén 1 se encuentra ubicado en las instalaciones de la Gerencia de Operaciones o “R-2”, se realizó la inspección in situ y se recopiló la información que se presenta a continuación.

Figura 12 Distribución del almacén 1



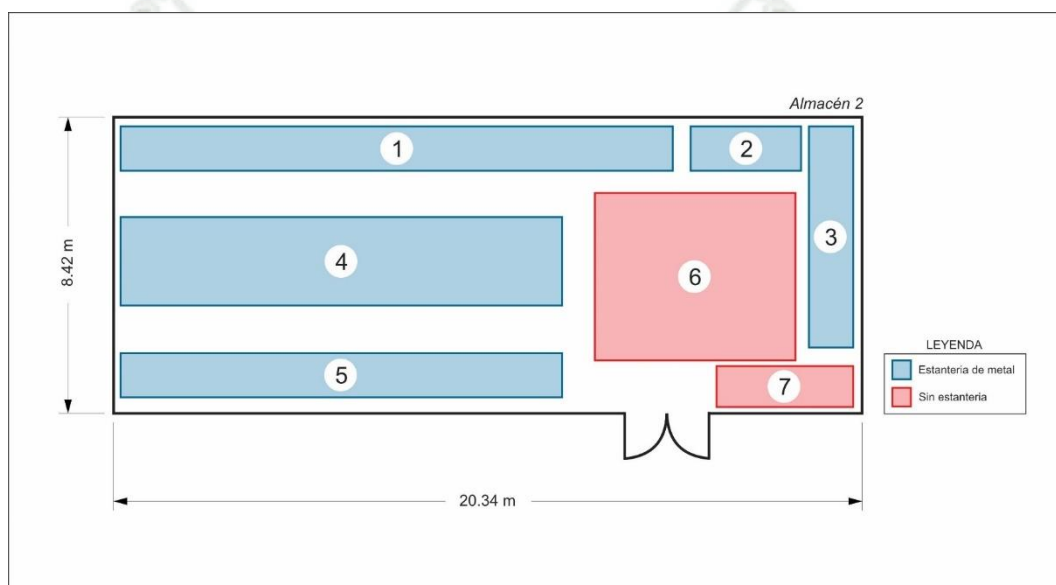
Nota. Elaboración propia

En la figura 12 se observa que el Almacén 1 está organizado en cinco zonas. Las zonas 1 y 2 están equipadas con conjuntos de estanterías metálicas, mientras que las zonas 3 y 4 corresponden a áreas de almacenamiento sin estantería, donde los accesorios y equipos se disponen apilados sobre la superficie del área de almacenamiento, según la conveniencia del personal encargado. La zona 5 corresponde a un área destinada al almacenamiento de mobiliario perteneciente a otros departamentos de la empresa

3.7.2. Almacén 2

El Almacén 2 se encuentra ubicado en las instalaciones de la Gerencia de Operaciones o “R-2”, se realizó la inspección in situ y se recopiló la siguiente información.

Figura 13 Distribución del almacén 2



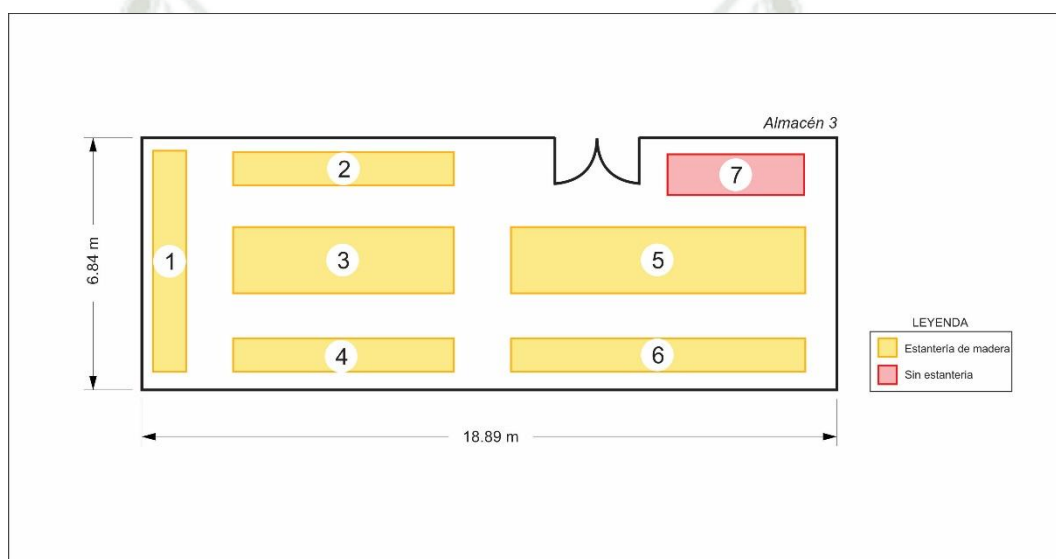
Nota. Elaboración propia

En la figura 13 se observa que el Almacén 2 está organizado en siete zonas. Las zonas 1, 2, 3, 4 y 5 están equipadas con conjuntos de estanterías metálicas, mientras que las zonas 6 y 7 corresponden a áreas de almacenamiento sin estantería, donde los accesorios y equipos se disponen apilados sobre la superficie del área de almacenamiento, según la conveniencia del personal encargado.

3.7.3. Almacén 3

El Almacén 3 se encuentra ubicado en las instalaciones de la Gerencia de Operaciones o “R-2”, se realizó la inspección in situ y se recopiló la siguiente información.

Figura 14 Distribución del almacén 3



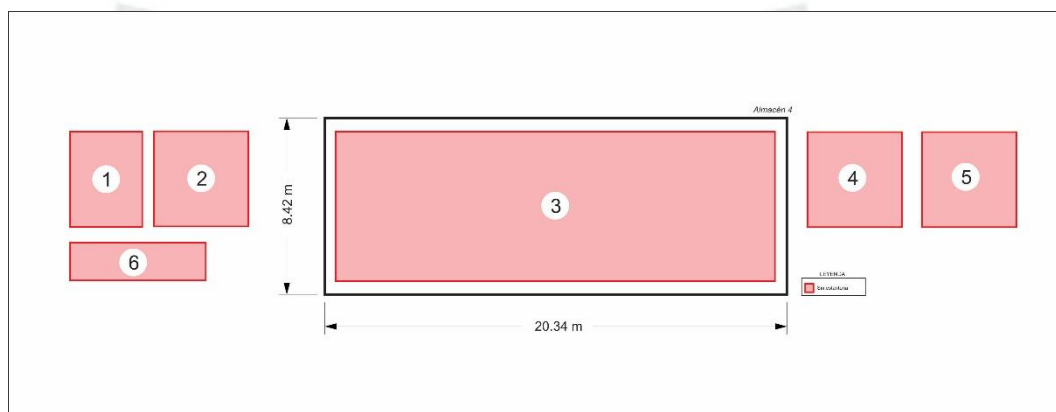
Nota. Elaboración propia

En la figura 14 se observa que el Almacén 3 está organizado en siete zonas. Las zonas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 están equipadas con conjuntos de estanterías de madera, mientras que la zona 7 corresponde a un espacio de almacenamiento sin estantería, donde los accesorios y equipos se disponen apilados sobre la superficie del área de almacenamiento, según la conveniencia del personal encargado.

3.7.4. Almacén 4

El Almacén 4 se encuentra ubicado en las instalaciones de la antigua planta tratadora de agua Chilpina.

Figura 15 Distribución del almacén 4



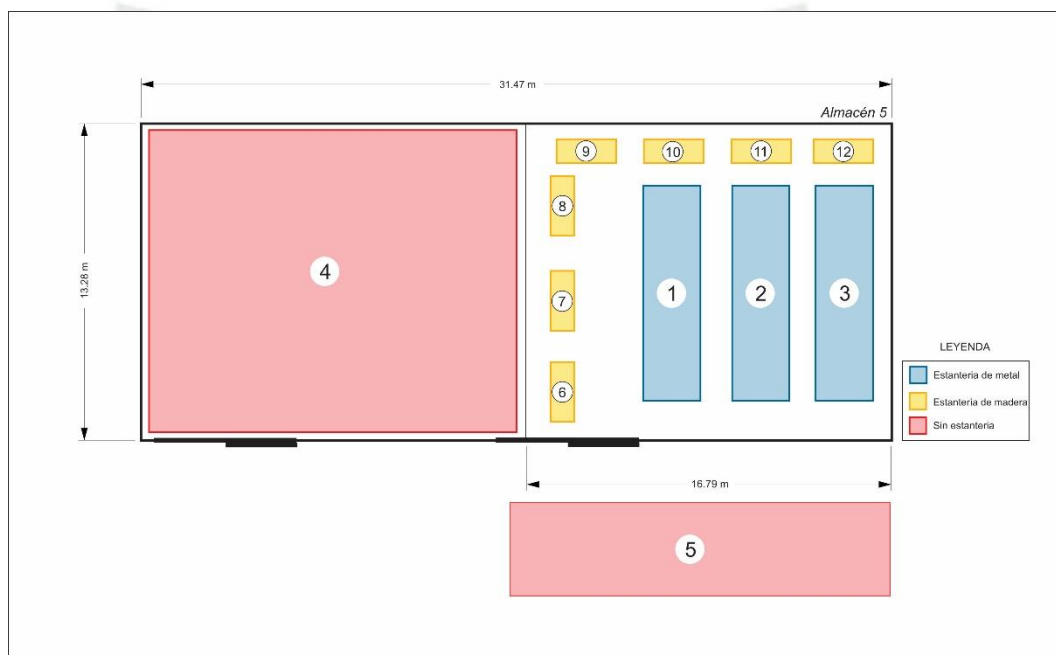
Nota. Elaboración propia

Tal como se observa en la figura 15 el Almacén 4 está compuesto por 6 áreas de las en su totalidad son áreas sin estantería. Y las zonas 1, 2, 4, 5 y 6 se encuentran fuera del área del almacén en campo abierto.

3.7.5. Almacén 5

El Almacén 5 se encuentra ubicado en las instalaciones de la antigua planta tratadora de agua Chilpina.

Figura 16 Distribución del almacén 5



Nota. Elaboración propia

De acuerdo con la figura 16, el Almacén 5 se encuentra dividido en doce zonas. Las zonas 1, 2 y 3 están conformadas por conjuntos de estanterías metálicas, mientras que las zonas 4 y 5 corresponden a áreas sin estantería, siendo la zona 5 un espacio ubicado fuera de los límites del almacén. Por su parte, las zonas 6 a la 12 están compuestas por contenedores de madera.

3.8. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO EXISTENTES

Tras realizar un análisis visual se recopiló la siguiente información sobre el estado de los almacenes del “R-2” y “Chilpina”.

3.8.1. Almacén 1

En la tabla 5, se presenta un resumen de las condiciones que presenta el Almacén 1.

Tabla 5 Evaluación de las condiciones del Almacén 1

Aspecto	Observaciones	Evaluación
Orden y Limpieza	- El orden en el almacenamiento en la presente instalación es considerablemente bueno, los productos se encuentran juntos según tipo - La limpieza es deficiente ya que no se ejecutan actividades de limpieza en el área. El personal de limpieza no tiene permitido el acceso al almacén	Media
Accesos Libres y Seguros	Se cuenta con solo un acceso de tamaño reducido, es por esta razón en el presente almacén solo se cuenta con artículos pequeños	Mala
Condiciones de Coberturas o Techos	El techo es de calamina y presenta un estado de oxidación, es sostenido por varillas de acero. Las rendijas que se forman por la calamina con la pared no han sido cubiertas	Media
Condiciones de estantes, en cuanto altura y capacidad de almacenamiento	- Se cuenta con dos estantes de acero, cada uno con 3 niveles - La altura es la adecuada para la manipulación manual con apoyo de una escalera - Los estantes no cuentan con la capacidad suficiente para el completo almacenamiento de los productos del Almacén 1, se observa que hay una buena cantidad de artículos en el suelo y apilados en una esquina	Mala
Señalizaciones de ubicación de equipos y productos; señalizaciones de advertencia y/o seguridad	- No se cuenta con ninguna señalización en el Almacén 1 - No se cuenta con equipo contraincendios en el almacén, el extintor más cercano se encuentra a treinta metros	Mala
Ventilación	No se cuenta con ventanas o sistemas de ventilación eléctrico	Media
Ubicación y estado de los servicios higiénicos	El Almacén 1 no cuenta con servicios higiénicos propios, los más cercanos están a cien metros, el estado del porcelanato es medio y la limpieza es buena	Media

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Registro fotográfico

Figura 17 Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 1



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 18 Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 1



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 19 Condiciones de almacenamiento de **materiales** en almacén 1



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

3.8.2. Almacén 2

Las condiciones del almacén 2, se presentan en forma resumida en la tabla 6 y en las figuras 20 a 23.

Tabla 6 Evaluación de las condiciones del Almacén 2

Aspecto	Observaciones	Evaluación
Orden y Limpieza	- El orden de los productos en el presente almacén es de nivel medio ya que las uniones de todos los diámetros se encuentran almacenados en los estantes de manera; sin embargo, en la parte posterior del almacén aún hay productos en el suelo, cajas mal apiladas y productos obsoletos - La limpieza en el almacén es deficiente, hay presencia de polvo, tierra y telarañas. También hay presencia de vectores como insectos ponzoñosos. En el presente almacén no se cuenta con servicio de limpieza ya que el personal es tercerizado y no cuenta con la autorización para entrar a estas instalaciones	Mala
Accesos Libres y Seguros	El acceso al almacén desde la avenida es de un portón antiguo y de tamaños estrechos, se	Media

Aspecto	Observaciones	Evaluación
	encuentra libre al no existir obstrucciones de ningún tipo El acceso de ingreso y salida del personal es considerablemente pequeño y antiguo ya que como se observa en la imagen 8 es madera y se asegura con candados	
Condiciones de Coberturas o Techos	Todo el Almacén 2 se encuentra construido a base a calaminas que actualmente se encuentra en estado de oxidación y tanto el cuerpo como los techos son sostenidos por un armazón de madera.	Mala
Condiciones de estantes, en cuanto altura y capacidad de almacenamiento	- Se cuenta con nueve estantes de acero, cada uno con 3 niveles. La altura es la adecuada para la manipulación manual con apoyo de una escalera, sin embargo, el Almacén 2 no cuenta con una escalera propia - Los estantes no cuentan con la capacidad suficiente para el completo almacenamiento de los productos del Almacén 2, hay presencia de artículos apilados en el suelo como gomas, cajas y productos obsoletos.	Media
Señalizaciones de ubicación de equipos y productos; señalizaciones de advertencia y/o seguridad y equipos contraincendios	- No se cuenta con ninguna señalización en el Almacén 2. - No se cuenta con equipo contraincendios en el almacén, el extintor más cercano se encuentra a treinta metros	Mala
Ventilación	No se cuenta con ventanas o sistemas de ventilación eléctrico	Media
Ubicación y estado de los servicios higiénicos	El Almacén 2 no cuenta con servicios higiénicos propios, los más cercanos están a ciento cincuenta metros, el estado del porcelanato es medio y la limpieza es buena.	Media

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Registro fotográfico

Figura 20 *Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 2*



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 21 *Condiciones de almacenamiento de materiales en almacén 2*



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 22 Orden y limpieza del almacén 2



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 23 Almacenamiento de materiales en almacén 2



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

3.8.3. Almacén 3

Se detalla el análisis de las condiciones del Almacén 3 en la siguiente tabla.

Tabla 7 Evaluación de las condiciones del Almacén 3

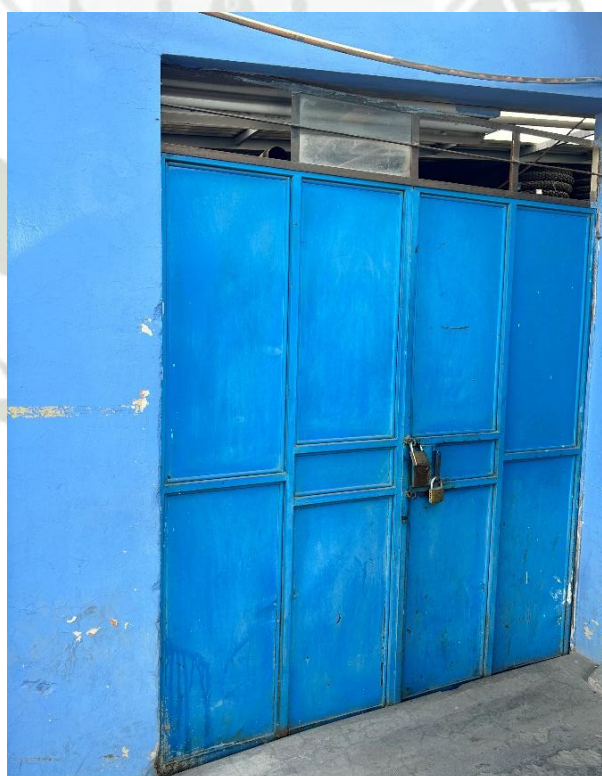
Aspecto	Observaciones	Evaluación
Orden y Limpieza	- El orden del Almacén 3 es deficiente no se ha delimitado un lugar o ubicación para los productos o familias de productos, en algunas zonas del almacén hay un exceso de productos mal apilados y en el suelo; mientras que otras zonas se encuentran completamente vacías - Se observan cajas apiladas en los pasadizos lo que dificulta el libre tránsito del personal dentro del almacén - Se observan productos mal almacenados y obsoletos en los últimos niveles de los estantes, como se observa en las figuras 26 y 29. - La limpieza en el Almacén 3 es deficiente, ya que no hay un servicio o personal de limpieza; existe presencia de polvo, vectores ponzoñosos y también hay presencia de excretas de felinos domésticos, generando un mal olor y posibles nidos de infecciones	Mala
Accesos Libres y Seguros	El Almacén 3 cuenta con un único portón de acceso, su tamaño es mediano, el acceso se encuentra libre y sin objetos que obstaculicen el libre tránsito de ingreso y salida	Buena
Condiciones de Coberturas o Techos	- El techo es de su totalidad de calamina de metal, en estado de oxidación, es sostenido por un armazón de metal - Se aprecian múltiples agujeros y rendijas que no aíslan de manera adecuada el almacén de los factores externos	Mala
Condiciones de estantes, en cuanto altura y capacidad de almacenamiento	- Se cuenta con once estantes de madera de tres niveles cada uno, adecuado para la manipulación manual de cargas pequeñas, con apoyo de una escalera, se cuenta con dos escaleras en el presente almacén una de aluminio y otra de madera que no se encuentra operativa - La capacidad de almacenamiento del Almacén 3 es buena; sin embargo, se observa que no se usa en su totalidad y existen varios espacios vacíos por lo que no opera en su totalidad	Media

Aspecto	Observaciones	Evaluación
Señalizaciones de ubicación de equipos y productos; señalizaciones de advertencia y/o seguridad y equipos contraincendios	- No se cuenta con ninguna señalización en el Almacén 3 - Se cuenta con un extintor de incendios sin señalar	Mala
Ventilación	No se cuenta con ventanas o sistemas de ventilación eléctricos	Media
Ubicación y estado de los servicios higiénicos	El Almacén 3 se encuentra contiguo a los servicios higiénicos los cuales se encuentran en buen estado.	Buena

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Registro fotográfico

Figura 24 Estado de la puerta de ingreso al almacén 3



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 25 Orden y limpieza en almacén 3



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 26 Orden y limpieza en almacén 3



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 27 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 3



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 28 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 3



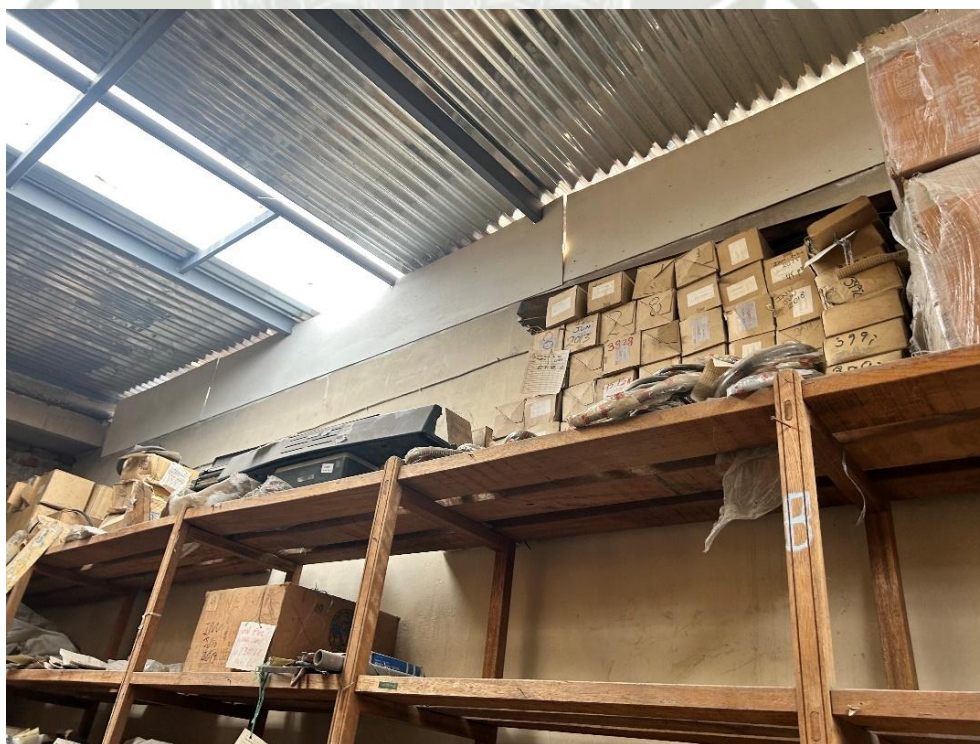
Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 29 Almacenamiento de materiales obsoletos en almacén 3



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 30 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 3



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

3.8.4. Almacén 4

Las condiciones del almacén 4, se presentan en forma resumida en la tabla 8 y en las imágenes 31 a 35.

Tabla 8 *Evaluación de las condiciones del Almacén 4*

Aspecto	Observaciones	Evaluación
Orden y Limpieza	- El orden en el Almacén 4, que se encuentra al aire libre es completamente deficiente, ya que no hay disposición ni ubicación de los productos, observándose mayormente en este caso lo que son tuberías matrices de múltiples diámetros, también como se observa en las figuras 33 y 34 ; a los alrededores se encuentran tapas de buzones y accesorios en cemento, mal apilados y mezclados con maleza seca propia de las instalaciones. Recalcando que los productos obsoletos y en desuso están dispersos por toda la zona de almacenaje - La limpieza se encuentra también en condiciones completamente deficientes, existe presencia de polvo, tierra, vectores y maleza seca. En el presente almacén no se realiza ningún tipo de proceso de limpieza	Mala
Accesos Libres y Seguros	El Almacén 4 se encuentra al aire libre en la zona trasera de la antigua planta de tratamiento de agua, Chilpina, por lo que no existe un acceso como tal ya que no cuenta con alguna edificación; dicho esto se puede decir que no existe un acceso como tal, sin embargo, toda la zona no cuenta con pavimento o cemento de base por los que las ramas y rocas se convierten en un obstáculo para el tránsito lo que es una completa amenaza a la seguridad del personal	Mala
Condiciones de Coberturas o Techos	La cobertura en su totalidad es una malla de polietileno sostenida por un armazón de metal, es importante recalcar que no proporciona la suficiente protección contra la radiación solar por ser delgada y porque no llega a cubrir toda el área de almacenaje, dejando gran parte del material expuesta al sol deteriorándolo	Mala
Condiciones de estantes, en cuanto altura y	El Almacén 4 no cuenta con estantes, repisas o alguna estructura para el almacenamiento.	Mala

Aspecto	Observaciones	Evaluación
capacidad de almacenamiento		
Señalizaciones de ubicación de equipos y productos; señalizaciones de advertencia y/o seguridad y equipos contraincendios	• No se cuenta con ninguna señalización en el Almacén 4 • No se cuenta con equipo antincendios	Mala
Ventilación	• La ventilación es natural por ser una zona al aire libre	Media
Ubicación y estado de los servicios higiénicos	• El Almacén 4 no cuenta con servicios higiénicos propios, los más cercanos están a doscientos metros, el estado del porcelanato es medio y la limpieza es media	Media

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Registro fotográfico

Figura 31 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 4



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 32 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 4



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 33 Almacenamiento de productos y/o materiales en almacén 4



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 34 Bienes en desuso en almacén 4



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 35 Orden y limpieza en almacén 4



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

3.8.5. Almacén 5

Se detalla el análisis de las condiciones del Almacén 5 en la tabla 9 y en las figuras de la 36 a 42.

Tabla 9 Evaluación de las condiciones del Almacén 5

Aspecto	Observaciones	Evaluación
Orden y Limpieza	- El nivel del orden en el Almacén 5 es deficiente, este se encuentra al aire libre, ya que está rodeado por una reja y la parte trasera del mismo es una pared de concreto - El Almacén 5 se puede considerar el más grande y el que contiene el mayor valor de los inventarios del departamento de distribución. Este cuenta con tres zonas, dos que se encuentran bajo techo y una que se encuentra en la parte exterior del almacén - El Almacén 5 alberga todas las familias de productos sin ningún orden o lugar específico; los accesorios, tuberías, abrazaderas de acero inoxidable entre otros artículos de alto valor y de mucha importancia para la operación de la empresa, se encuentran apilados en el suelo de tierra y rocas. La labor de realizar el inventario es extremadamente compleja por lo que se terceriza - Los productos que se encuentran en la zona exterior del almacén se encuentran completamente dispersos, lo que dificulta el encontrarlos. También en la zona exterior se encuentra gran cantidad de productos obsoletos - No existe presencia de actividades de limpieza en el presente almacén, se observa presencia de polvo, tierra, rocas, vegetación y vectores en la zona de almacenaje	Mala
Accesos Libres y Seguros	El Almacén 5 no cuenta con un acceso directo de la avenida, por lo que llegar a él y poder dejar el inventario entrante es una labor compleja, las puertas son una reja de metal corrediza y en toda la zona el terreno es desnivelado con presencia de rocas y ramas, lo que obstruye las actividades de los trabajadores amenazando su seguridad	Mala
Condiciones de Coberturas o Techos	Las dos zonas que cuentan con cobertura, el techo es de calamina en estado de oxidación, sostenido por un armazón de metal, no se cuenta con iluminación artificial	Mala

Aspecto	Observaciones	Evaluación
Condiciones de estantes, en cuanto altura y capacidad de almacenamiento	Se cuenta con doce estantes de metal de tres niveles, la altura es adecuada, la capacidad se encuentra a tope por lo que se apila gran parte de los productos en el suelo de tierra. Cabe resaltar que en el almacén no se cuenta con escaleras u otro dispositivo que facilite el manejo de los productos	Mala
Señalizaciones de ubicación de equipos y productos; señalizaciones de advertencia y/o seguridad y equipos contraincendios	- Sólo se cuenta con señalización desfazada en el exterior del almacén como se puede observar en la figura 36 - No se cuenta con equipo antincendios	Mala
Ventilación	La ventilación es natural por ser una zona al aire libre	Media
Ubicación y estado de los servicios higiénicos	El Almacén 5 no cuenta con servicios higiénicos propios, los más cercanos están a cincuenta metros, el estado del porcelanato es medio y la limpieza es media	Mala

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Registro fotográfico

Figura 36 Condiciones de operatividad del almacén 5



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 37 Almacenamiento de materiales en el almacén 5



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 38 Orden y limpieza en el almacén 5



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 39 Almacenamiento de materiales en el almacén 5



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 40 Almacenamiento de materiales en exteriores del almacén 5



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 41 Almacenamiento de materiales de materiales obsoletos en almacén 5



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

Figura 42 Almacenamiento de materiales en desuso en el almacén 5



Nota. Fotografía de las instalaciones de la empresa

3.9. RESUMEN DEL CONTENIDO DE LOS ALMACENES

En el presente apartado se realizará un resumen del contenido de los almacenes del departamento de distribución, con el fin de poder apreciar de manera general las existencias y así clasificarlas en familias y subfamilias. El resumen se elaboró en base a la lista maestra de ítems detallada en la sección de Anexos.

Contenido del Almacén 1

Tras realizar un análisis visual del Almacén 1 se registran a continuación en la tabla 10 las principales familias y subfamilias de productos y/o materiales identificados.

Tabla 10 Familias y Sub familias del Almacén 1

Familia	Sub familia
Barreta	Barreta de Acero Hexagonal
Combo	Combo con mango de madera
Empaque	Empaquetadura de Jebe
Llave	Llave Corporation PVC
	Llave de Paso PVC
	Niple espiga Campana
Niple	Niple espiga/espiga
	Niple PVC ciego
	Perno de Anclaje
Perno	Perno con Tornillo
	Perno con Tuerca
	Perno con Tuerca y Volanda
	Unión de reparación PVC
Unión	Unión Dresser
	UNIÓN PVC
Válvula	VÁLVULA Check
	VÁLVULA Fierro Fundido

Nota. Elaboración propia

Contenido del Almacén 2

Tras realizar un análisis visual del Almacén 2 se registran a continuación en la tabla 11 las principales familias y subfamilias.

Tabla 11 Familias y Subfamilias del Almacén 2

Familia	Sub familia
Abrazadera	Abrazadera Acero Inoxidable
	Abrazadera Fierro Fundido
Anillo	Anillo de Jebe
Cinta Teflón	Cinta Teflón
Codo	Codo de Fierro Fundido
Cruz	Cruz de Fierro Fundido
Curva	Curva PVC
Empaque	Empaquetadura de Jebe
Llave	Llave de Paso PVC
Tapón	Tapón PVC
Tee	Tee de Fierro Fundido
	Tee de Hierro Dúctil
	Tee de PVC
Transición	Transición PVC
Tubo	Tubo de unión
Unión	Unión PVC

Nota. Elaboración propia

Contenido del Almacén 3

Tras realizar un análisis visual del Almacén 3 se registran a continuación en la tabla 12 las principales familias y subfamilias.

Tabla 12 Familias y Subfamilias del Almacén 3

Familia	Sub familia
Bloqueador	Bloqueador Solar
Botas	Botas de Jebe
Casco	Casco de Seguridad
	Casco Dieléctrico
Guantes	Guantes Antigolpes

	Guantes de Jebe Antideslizante
	Guantes de Jebe Dieléctricos
	Guantes de Neopreno
	Guantes de látex
	Guantes de Conductor
Lentes	Lentes de seguridad antiempañes
	Lentes de seguridad luna clara
	Lentes de seguridad oscuros
	Sobrelentes de seguridad con inserto
Linterna	Linterna LED Recargable
	Linterna para casco
Transición	Transición PVC

Nota. Elaboración propia

Contenido del Almacén 4

Tras realizar un análisis visual del Almacén 4 se registran a continuación en la tabla 13 las principales familias y subfamilias.

Tabla 13 *Familias y Subfamilias del Almacén 4*

Familia	Sub familia
Tubería	Tubería de Concreto Reforzado
	Tubería de Concreto
	Tubería GRP
	Tubería Nicoll
	Tubo de Fierro Fundido
	Tubo PVC
Unión	Unión AC
	Unión Desarmable
	Unión Dresser

Nota. Elaboración propia

Contenido del Almacén 5

Tras realizar un análisis visual del Almacén 5 se registran a continuación en la tabla 14 las principales familias y subfamilias.

Tabla 14 *Familias y Subfamilias del Almacén 5*

Familia	Sub familia
Abrazadera	Abrazadera de Fierro Fundido
	Anillo de Jebe
Anillo	Anillo con rosca
	Anillo Imp. con borde
	Anillo liso
	Anillo metálico
	Arandela de agua
Arandela	Arandela de jebe
	Arandela metálica con anillo
	Arandela Tyton
	Bulon de acero
Bulon	Bulon perno de acero
	Codo de 2 enchufes Fierro Fundido
	Codo de Fierro Fundido
	Cruz de Fierro Fundido
Junta	Junta de enchufe
	Junta plana de jebe
	Niple de Fierro Fundido
	Reducción de Fierro Fundido
Tee	Tee de Fierro Fundido
Tornillo	Tornillo con tuerca
	Tornillo de base
	Tornillo de un pasador SMD
Transición	Transacción de Fierro Fundido

Nota. Elaboración propia

3.10. INVENTARIO OBSOLETO Y DETERIORADO

Se analizó el inventario obsoleto en campo para elaborar un resumen de los materiales e insumos obsoletos, que presentan obsolescencia por desuso o por encontrarse deteriorados, a continuación se presenta la tabla 15 que resume los materiales e insumos obsoletos. El resumen se elaboró en base a la lista de materiales e insumos obsoletos que se encuentra en la sección de Anexos.

Tabla 15 *Listado de materiales e insumos obsoletos*

Almacén	Sub-familia	Unidad	Porc. (%)	Condición
Almacén 4	Tubería de concreto	2	0.26%	Desuso
	Tubería nicoll pvc	0.2	0.03%	Desuso
	Tubo de fierro fundido	6	0.78%	Malogrado, Desuso
	Unión A/C	67	8.70%	Desuso
Almacén 5	Abrazadera fierro fundido para a/c	623	80.89%	Malogrado, Desuso
	Codo de fierro fundido	42	5.45%	Desuso
	Cruz de fierro fundido	4	0.52%	Desuso
	Niple de fierro fundido	5	0.65%	Desuso
	Reducción de fierro fundido	7	0.91%	Desuso
	Tee de fierro fundido	14	1.82%	Desuso

Nota. Elaboración propia

La tabla 15 señala los materiales e insumos que se encuentran en calidad de obsoletos, en desuso y/o malogrados; se encuentran en el centro Chilpina, en los Almacenes 4 y 5 según sea su familia y sub familia.

En el Almacén 4 encontramos de las tuberías a los tubos de fierro fundido de diversas dimensiones los que en su mayoría se encuentran usados y malogrados. En un gran número como se observa en la tabla 15 está la presencia de las uniones de asbesto-cemento, material que se encuentra en desuso por sus afectaciones a la salud.

El Almacén 5 contiene en gran número de abrazaderas de fierro fundido para utilizarse en tuberías de asbesto-cemento, sin embargo, al ya no utilizarse este material han quedado en desuso, encontramos accesorios de fierro fundido de diferentes medidas que han quedado en desuso debido a los nuevos materiales y diámetros de tuberías en la ciudad de Arequipa; estas representan el 80.89% de la existencia obsoleta.

3.10.1. Materiales e insumos deteriorados

En la tabla 16 se presenta el listado general de materiales y/o insumos considerados como deteriorados durante el periodo 2024. La información se recabo mediante procesos de entrevistas e inspección en campo.

Tabla 16 Listado y clasificación de materiales deteriorados del periodo 2024

Item	Condición	Deteriorados 2024	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Abrazadera acero inoxidable 4 "	Oxidación	5	4.50	22.50
Abrazadera acero inoxidable 10"	Oxidación	2	15.00	30.00
Abrazadera fo fo 3" x 1/2"	Oxidación	5	80.00	400.00
Abrazadera fo fo 3" x 1/2" para ac	Oxidación	8	85.00	680.00
Abrazadera fo fo 4" x 1"	Oxidación	4	90.00	360.00
Abrazadera fo fo 4" x 1/2" para pvc	Oxidación	7	14.00	98.00
Abrazadera fo fo 6" (usada)	Oxidación	10	50.00	500.00
Abrazadera fo fo 6" x 1/2"	Oxidación	8	16.00	128.00
Abrazadera fo fo 6" x 3/4"	Oxidación	5	17.00	85.00
Abrazadera fo fo 6" x 3/4" para ac	Oxidación	8	120.00	960.00
Abrazadera fo fo 10" x 2"	Oxidación	3	180.00	540.00
Abrazadera fo fo 12" x 1/2"	Oxidación	2	150.00	300.00
Abrazadera fo fo 12" x 3/4"	Oxidación	1	155.00	155.00
Abrazadera fo fo 12" x 2"	Oxidación	1	210.00	210.00
Abrazadera fo fo 14" x 1/2"	Oxidación	1	220.00	220.00
Abrazadera fo fo 14" x 3/4"	Oxidación	1	225.00	225.00
Abrazadera fo fo 20" x 3/4"	Oxidación	1	300.00	300.00
Abrazadera fo fo 21" x 2"	Oxidación	1	350.00	350.00
Anillo "v" dn 500 mm. Cl. 1-7.5	Degeneración	7	45.00	315.00
Anillo de jebe tipo gota de 8"	Degeneración	2	15.00	30.00
Anillo de jebe tipo gota de 10"	Degeneración	1	65.00	65.00
Anillo de jebe tyt a-10 de 10"	Degeneración	1	70.00	70.00
Anillo metalico dn-500 (20")	Degeneración	8	260.00	2080.00
Anillo protector magnético	Degeneración	5	95.00	475.00
Arandela tyton triduct 8"	Oxidación	1	45.00	45.00
Arandela de agua 200 mm	Oxidación	2	50.00	100.00
Arandela met.c/ani.dn-100 pn-10/40(4")	Oxidación	1	5.00	5.00
Arandela met.c/ani.dn-150 pn-10/40(6")	Oxidación	8	6.00	48.00
Arandela met.c/ani.dn-250 pn-10/40(10")	Oxidación	12	8.00	96.00
Arandela met.c/ani.dn-600 pn-10/25 (24")	Oxidación	2	270.00	540.00
Arandela standard agua dn-400(16")	Oxidación	2	180.00	360.00

Item	Condición	Deteriorados 2024	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Arandela tyton dn-500(20")	Oxidación	8	200.00	1600.00
Bolsa de cemento 42.5 kg	Humedad	16	30.00	480.00
Botas de jebe musleras	Roturas	2	45.00	90.00
Botas de jebe punta de acero	Roturas	1	110.00	110.00
Bulon acero 20 x 110 x 76 p/brida	Oxidación	3	15.00	45.00
Bulon acero 20 x 120 x83 p/brida 70mi	Oxidación	9	16.00	144.00
Bulon perno acero hm 24 x 150 x 110 p/brida	Oxidación	4	20.00	80.00
Bulon perno acero hm20 x 100 x 72 p/brida ga	Oxidación	7	14.00	98.00
Casco de seguridad tipo jockey blanco 6 puntos	Roturas	1	14.90	14.90
Casco dielectrico	Roturas	3	85.00	255.00
Empaquet. De jebe p/tub de 18"	Roturas	5	60.00	300.00
Empaquet. De jebe p/tub de 8"	Roturas	2	35.00	70.00
Empaquet. De jebe p/tub sold/espir 14	Roturas	4	50.00	200.00
Empaquet. De jebe p/tub titon join 16"	Roturas	2	55.00	110.00
Guantes de cuero	Roturas	18	11.90	214.20
Guantes de jebe antideslizante	Roturas	5	15.00	75.00
Guantes de jebe dielectrico	Roturas	14	60.00	840.00
Lentes de seguridad luna clara	Roturas	16	20.00	320.00
Lentes de seguridad oscuros	Roturas	8	22.00	176.00
Lentes protectores de seguridad	Roturas	4	18.00	72.00
Linea de vida para arnés de seguridad	Roturas	3	180.00	540.00
Linterna led recargable	Roturas	2	45.00	90.00
Linterna para casco	Roturas	17	25.00	425.00
Llave corporation pvc 3/4"	Degeneración	26	12.00	312.00
Llave de paso pvc 1/2"	Degeneración	34	10.00	340.00
Llave de paso pvc 3/4"	Degeneración	18	11.00	198.00
Niple pvc ciego de 1/2"	Degeneración	21	5.00	105.00
Tapon de oídos	Roturas	4	3.50	14.00
Tornillo de un pasador smd	Oxidación	13	5.50	71.50
Tornillo express dn-22 l-70	Oxidación	14	8.00	112.00
Tornillos con tuerca 20 x 4	Oxidación	2	3.50	7.00
Transicion fo 100mm (4")	Oxidación	4	120.00	480.00
Transicion fo 350mm (14")	Oxidación	2	950.00	1900.00
Transicion pvc 3" 90 mm iso a mazza	Degeneración	12	12.00	144.00
Transicion pvc 3" 90 mm itintec cl-105	Degeneración	22	13.00	286.00
Transicion pvc 4" 110 mm iso a mazza	Degeneración	9	15.00	135.00
Transicion pvc 4" 110 mm nicoll c-10	Degeneración	4	16.00	64.00
Transicion pvc 4" itintec cl-7.5	Degeneración	22	17.00	374.00
Transicion pvc 4" nicoll cl-105	Degeneración	9	18.00	162.00
Transicion pvc 6" nicoll km c-105	Degeneración	15	23.00	345.00

Item	Condición	Deteriorados 2024	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Transicion pvc 8" 200 mm iso a mazza	Degeneración	1	1000.00	1000.00
Transicion pvc 10" 250 mm iso a mazza	Roturas	2	1200.00	2400.00
Transicion pvc 12" 315 mm iso a mazza	Roturas	1	1500.00	1500.00
Transicion pvc 14" mazza clase 10 iso	Roturas	1	1800.00	1800.00
Transicion pvc 16"	Roturas	1	2000.00	2000.00
Union pvc 1/2"	Degeneración	37	1.20	44.40
Union pvc 1/2" doble campana	Degeneración	23	1.80	41.40
Union pvc 6" cl-105 itintec	Roturas	1	28.00	28.00
Union pvc 6" cl-150 itintec	Roturas	7	280.00	1960.00

Nota. Elaboración propia

La tabla 16 analiza las existencias que se consideran deterioradas a criterio de su respectiva área usuaria, sin embargo estas existencias no se han dado de baja ni se ha realizado el respectivo informe para reportar el estado de deterioro.

Según la tabla 16 en el 2024 se ha deteriorado un total de S/.31,964.90 (treinta y un mil novecientos sesenta y cuatro con noventa centavos).

A continuación se procederá a analizar las condiciones de deterioro en la siguiente tabla.

Tabla 17 Resumen de materiales deteriorados periodo 2024

Condición	Cantidad	Porcentaje	Costo
Oxidación	167	29%	S/ 11,295.00
Degeneración (agrietamiento y pérdida de flexibilidad)	277	47%	S/ 6,585.80
Humedad	16	3%	S/ 480.00
Rotura	124	21%	S/ 13,604.10
Total	584	100%	S/ 31,964.90

Nota. Elaboración propia

En la tabla 17 se identifican cuatro principales condiciones de deterioro observadas en las existencias: oxidación, degeneración, humedad y rotura.

La oxidación afecta principalmente a materiales metálicos y representa aproximadamente el 29 % del total de existencias deterioradas durante el periodo 2024. Por otro lado, la degeneración, entendida como el agrietamiento y pérdida de flexibilidad de la superficie de los bienes, constituye el 47 % de los casos de deterioro, siendo la condición más recurrente.

La rotura, definida como la presencia de una fractura de la totalidad o de una parte del producto, representa un 21 % de los deterioros registrados. Finalmente, la condición de humedad, aunque menos cuantificada, se identificó como un factor transversal que contribuye al daño estructural de diversos tipos de materiales.

A partir del análisis realizado mediante observación directa y entrevistas al personal del área de logística, se concluye que las condiciones de oxidación y humedad están directamente relacionadas con deficiencias en la gestión del almacenamiento, ya que gran parte del inventario permanece expuesto a factores ambientales adversos como la lluvia o la humedad ambiental. Asimismo, los deterioros por rotura se deben principalmente a fallas en la manipulación y el traslado de los bienes, lo que sugiere la ausencia de protocolos adecuados o la necesidad de capacitación del personal encargado de dichas tareas.

3.11. Análisis del requerimiento anual

El requerimiento anual de materiales, insumos o equipos se presenta en la tabla 18.

Tabla 18 *Requerimiento anual del departamento de distribución 2024*

Descripción	Requerimiento anual	Precio unitario (s/.)	Costo total (S/.)
Abrazadera acero inoxidable 3 "	150	3.90	585.00
Abrazadera acero inoxidable 4 "	150	4.50	675.00
Abrazadera acero inoxidable 8 "	150	6.00	900.00
Abrazadera acero inoxidable 10"	150	15.00	2250.00
Abrazadera fo 3" x 3/4"	250	12.00	3000.00
Abrazadera fo 4" x 1/2" para pvc	900	14.00	12600.00
Abrazadera fo 6" x 1/2"	500	16.00	8000.00
Abrazadera fo 6" x 3/4"	500	17.00	8500.00
Anillo "v" dn 500 mm. Cl. 1-7.5	150	45.00	6750.00
Anillo de jebe 3" 76 mm magnani	500	8.00	4000.00
Anillo de jebe 3" mazza cl-150	500	9.00	4500.00
Anillo de jebe 6" cl-200	600	12.00	7200.00
Anillo de jebe 8" mazza cl-150	600	14.00	8400.00
Anillo de jebe 8" cl-200 eternit	600	15.00	9000.00
Anillo de jebe 10" cl-105 et.mazza	600	18.00	10800.00
Anillo de jebe 10" cl-150 et.mazza	600	19.00	11400.00
Anillo de jebe 12" cl-105 et.mazza	600	22.00	13200.00
Anillo de jebe 18" cl-200	600	28.00	16800.00
Anillo de jebe iso 4" cl-10 4422 110 mm	600	10.00	6000.00
Anillo de jebe iso 6" 160 mm 4422 cl-10	600	12.00	7200.00
Anillo de jebe iso 8" 200 mm iso 4422 cl-10	600	14.00	8400.00
Anillo de jebe iso 10" 4422 cl-10	600	16.00	9600.00
Anillo de jebe iso 14" 355 mm iso 4422 cl-10	600	20.00	12000.00
Arandela met.c/ani.dn-100 pn-10/40(4")	100	5.00	500.00
Arandela met.c/ani.dn-150 pn-10/40(6")	100	6.00	600.00
Arandela met.c/ani.dn-250 pn-10/40(10")	100	8.00	800.00
Arandela met.c/ani.dn-300 pn-10/40 (12")	100	9.00	900.00
Arandela met.c/ani.dn-350 pn-10/25(14")	100	10.00	1000.00
Arandela standard agua dn-500(20")	100	12.00	1200.00
Barreta ace hexag 1" * 1,50m (25mm)	100	25.00	2500.00
Barreta ace hexag. 1 1/2" * 1.80 m	100	30.00	3000.00
Bloqueador solar	900	20.00	18000.00
Bolsa de cemento 42.5 kg	350	30.00	10500.00
Botas de jebe caña alta	200	35.00	7000.00
Botas de jebe musleras	200	45.00	9000.00
Bulon acero 20 x 110 x 76 p/brida	2000	15.00	30000.00
Bulon acero 20 x 120 x83 p/brida 70mi	2000	16.00	32000.00
Bulon acero 27 x 170 x 122 p/brida	2000	25.00	50000.00
Bulon perno acero hm 24 x 110 x 82 p/brida70	2000	18.00	36000.00
Bulon perno acero hm 24 x 150 x 110 p/brida	1000	20.00	20000.00
Bulon perno acero hm20 x 100 x 72 p/brida ga	1000	14.00	14000.00

Descripción	Requerimiento anual	Precio unitario (s/.)	Costo total (S/.)
Casco de seguridad tipo jockey blanco 6 puntos	200	14.90	2980.00
Casco plastico jockey ii color azul 6 puntos	200	14.90	2980.00
Cortavientos de casco	200	8.00	1600.00
Curva pvc 1" * 90° cl-10	1000	8.50	8500.00
Empaquet. De jebe 3/8	360	130.00	46800.00
Empaquet. De jebe de 14" mousson	360	150.00	54000.00
Empaquetadura de jebe de 1/2"	25000	0.60	15000.00
Guantes antigolpes	200	50.00	10000.00
Guantes de cuero	200	11.90	2380.00
Guantes de jebe antideslizante	200	15.00	3000.00
Lentes de seguridad luna clara	500	20.00	10000.00
Lentes de seguridad oscuros	500	22.00	11000.00
Lentes protectores de seguridad	500	18.00	9000.00
Llave corporation pvc 3/4"	3000	12.00	36000.00
Llave de paso pvc 1/2"	6000	10.00	60000.00
Llave de paso pvc 3/4"	6000	11.00	66000.00
Niple pvc ciego de 1/2"	3000	5.00	15000.00
Niple pvc ciego de 3/4"	6000	6.00	36000.00
Perno c/tornillo 3/4" x 1 1/2"	600	3.00	1800.00
Perno c/tornillo 3/4" x 2" octogonal	600	3.50	2100.00
Perno c/tornillo 3/8" x 3 1/2"	1200	2.00	2400.00
Tapon pvc 110 mm iso cl-10	600	8.50	5100.00
Tornillo con tuerca 24 x 80 mm	1200	4.00	4800.00
Tornillo con tuerca 24 x 90 mm	1200	4.50	5400.00
Tornillo con tuerca 33 x 120 mm	1200	6.00	7200.00
Tornillo de base p/med.5/8" smd	2400	5.00	12000.00
Tornillo de un pasador smd	2400	5.50	13200.00
Tornillo reten partida 7 p/med.5/8"	2400	6.00	14400.00
Tornillos con tuerca 20 x 4	1200	3.50	4200.00
Transicion pvc 3" 90 mm iso a mazza	1200	12.00	14400.00
Transicion pvc 3" 90 mm itintec cl-105	1200	13.00	15600.00
Transicion pvc 3" 90 mm nicoll c-10	1200	14.00	16800.00
Transicion pvc 4" 110 mm iso a mazza	1200	15.00	18000.00
Transicion pvc 4" 110 mm nicoll c-10	1200	16.00	19200.00
Transicion pvc 4" itintec cl-7.5	300	17.00	5100.00
Transicion pvc 4" nicoll cl-105	300	18.00	5400.00
Transicion pvc 4" nicoll cl-150	1200	19.00	22800.00
Transicion pvc 6" 160 mm iso a mazza	1200	20.00	24000.00
Transicion pvc 6" cl-150 iso	1200	21.00	25200.00
Transicion pvc 6" itintec cl-105	240	22.00	5280.00
Transicion pvc 6" nicoll km c-105	240	23.00	5520.00
Tubo de concreto 12" x 1.50	180	150.00	27000.00
Tubo union tys acerrajado dn-500 20	360	200.00	72000.00

Descripción	Requerimiento anual	Precio unitario (s/.)	Costo total (S/.)
Tubo union tyt dn-500 l-20	360	210.00	75600.00
Tubo union tyt standar dn-400 16"	360	220.00	79200.00
Tubo union tyt standar dn-500 20"	360	230.00	82800.00
Union de reparacion pvc 3" 90 mm cl-10	1200	12.00	14400.00
Union de reparacion pvc 4" 110 mm itintec cl-10	600	13.00	7800.00
Union de reparacion pvc 4" 110 mm itintec cl-105	300	14.00	4200.00
Union de reparacion pvc 6" 160 mm iso cl-10	600	15.00	9000.00
Union de reparacion pvc 8" 200 mm cl-10	600	16.00	9600.00
Union de reparacion pvc 8" 200 mm iso cl-10	600	17.00	10200.00
Union de reparacion pvc 10" 250 mm cl-10	200	18.00	3600.00
Union de reparacion pvc 10" itintec cl-10	200	19.00	3800.00
Union de reparacion pvc 12" 315 mm cl-10	200	95.00	19000.00
Union de reparacion pvc 12" itintec cl-10	200	105.00	21000.00
Union de reparacion pvc 14" 355 mm cl-10	200	110.00	22000.00
Union de reparacion pvc 16" 400 mm c-10	200	130.00	26000.00
Union dresser dn-800 mm s/b	20	1600.00	32000.00
Union dresser dn-900 mm s/b	20	1800.00	36000.00
Union ensamble p. Item anterior	100	90.00	9000.00
Union pvc 1/2"	10000	1.20	12000.00
Union pvc 1/2" doble campana	10000	1.80	18000.00
Union pvc 6" cl-105 itintec	3000	40.00	120000.00
Valvula compta 1 1/2" Italia	300	120.00	36000.00
Valvula fo fo compta 2" c-150	100	140.00	14000.00

Nota. Elaboración propia

Mediante el análisis documentario y la entrevista al personal de almacenes y áreas usuarias del departamento de distribución se logró recopilar un aproximado de los requerimientos anuales de los materiales e insumos más utilizado en los procesos del departamento de distribución.

Las familias de los artículos con mayor requerimiento son los siguientes

- Abrazaderas
- Anillos de jebe
- Bulones

- EPP's
- Empaquetaduras de jebe
- Llave corporation
- Llaves de paso
- Niples
- Transiciones
- Tuberías
- Uniones

Las familias de artículos mencionados anteriormente son los que poseen un mayor requerimiento mensual; cada familia está compuesta por el mismo artículo en esencia, pero varía su diámetro útil.

De esto podemos rescatar las siguientes observaciones:

- Los artículos de diámetro pequeño y mediano son los que tienen más demanda para la atención de las operaciones.
- Presencia de un considerable exceso de stock en ciertos artículos, consecuencia de un mal pronóstico de la demanda.
- Presencia de déficit de stock en ciertos artículos que ya están prontos a agotarse mucho antes del periodo de abastecimiento, por lo que obliga a realizar compras o adquisiciones de emergencia.

3.12. LOGÍSTICA, SUPERVISIÓN E INVENTARIOS

Se procederá a analizar las características de la gestión logística, así como la supervisión y ejecución de inventarios

3.12.1. Cantidad de requerimientos atendidos

En la tabla 19 se presentan los resultados sobre la cantidad de requerimientos emitidos por las diversas áreas usuarias del departamento de distribución. Requerimientos que fueron atendidos

Tabla 19 Cantidad de requerimientos atendidos y no emitidos

	Requerimientos Atendidos
Enero	33
Febrero	36
Marzo	30
Abril	33
Mayo	27
Junio	30
Julio	25
Agosto	27
Septiembre	31
Octubre	22
Noviembre	25
Diciembre	30

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 19 son 349 los requerimientos emitidos por las diversas áreas usuarias del departamento de distribución, estos son atendidos por el personal encargado, en este caso es el almacenero, quien realiza el registro y la documentación correspondiente; luego se procede con la movilización de los materiales desde los almacenes hacia la ubicación del área solicitante.

3.12.2. Compras de emergencia

Las compras por emergencia o mediante caja chica se originan cuando un área usuaria requiere con urgencia un accesorio o material que no se encuentra disponible en su inventario. Ante esta situación, el área usuaria se comunica con el responsable de almacén para verificar la disponibilidad del bien requerido. Esta consulta puede derivar en dos escenarios: el primero, que el material no se encuentre disponible en ninguno de los almacenes de la empresa; y el segundo, que sí exista stock, pero únicamente en los almacenes 5 y 6, cuya ubicación y limitaciones logísticas (como falta de personal o tiempo para el traslado) impiden su utilización inmediata.

En cualquiera de estos casos, se procede con una compra de emergencia, la cual es financiada a través de la caja chica de la Gerencia de Operaciones. Cabe señalar que esta práctica, si bien funcional ante la contingencia, es considerada irregular según los procedimientos.

A continuación en la tabla 20 se detalla la cantidad de compras por caja chica que se dieron por el departamento de distribución.

Tabla 20 *Compras de emergencia por caja chica 2024*

Mes	N° de compras	N° de artículos	Costo total
Enero	7	44	S/ 1,076.00
Febrero	4	70	S/ 1,459.00
Marzo	12	90	S/ 991.00
Abril	9	107	S/ 269.00
Mayo	14	89	S/ 355.00
Junio	18	97	S/ 473.00
Julio	11	56	S/ 1,118.00
Agosto	14	87	S/ 1,193.00
Septiembre	17	109	S/ 1,467.00

Octubre	23	99	S/ 347.00
Noviembre	9	43	S/ 1,243.00
Diciembre	19	72	S/ 1,730.00

Nota. Elaboración propia

Como se observa en la tabla 20, el costo anual de las compras de emergencia en el departamento de distribución alcanzó los S/ 11,721.00 (once mil setecientos veintiún soles peruanos).

3.12.3. Transportes Internos

Los transportes internos de materiales y accesorios desde los almacenes ubicados en las instalaciones de Chilpina hacia la sede operativa R-2 constituyen una actividad logística recurrente dentro de la empresa. Estos desplazamientos se realizan principalmente en dos circunstancias: en primer lugar, como parte del proceso de reabastecimiento periódico de los almacenes de la Gerencia de Operaciones; y en segundo lugar, en situaciones de urgencia, cuando se requiere un accesorio específico que no se encuentra disponible en el R-2.

Se ha estimado que estos transportes internos ocurren aproximadamente sesenta veces al año, lo que evidencia su relevancia en el flujo logístico y la gestión de inventarios de la organización.

3.12.4. Frecuencia de Supervisión de Instalaciones

En la tabla 21 se presentan los resultados sobre la frecuencia de eventos de supervisión de instalaciones realizadas por el área responsable de SEDAPAR.

Tabla 21 Supervisiones de las instalaciones de los almacenes

Actividad de Supervisión	Almacén		Total
	R2 Miraflores	Chilpina	
Orden y Limpieza	26	5	31
Accesos libres y seguros	26	5	31
Cobertura o Techos	0	0	00
Iluminación	0	0	00
Avisos de Seguridad	0	0	00
Extintores y Botiquines	26	5	31
Servicios Higiénicos	26	5	31
Depósitos de residuos	26	5	31
Estantería	0	0	00
Clasificación de materiales e insumos	12	12	24
Identificación de materiales e insumos	12	12	24
Ventilación	0	0	00

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 21 se puede establecer que, la frecuencia de supervisión de instalaciones es mayor en las instalaciones del R2 y es menor en Chilpina.

Por otro lado, se puede establecer que, las actividades con mayor frecuencia de supervisión son los extintores y botiquines, servicios higiénicos y depósitos de residuos y en menor medida, la iluminación y avisos de seguridad, y no se supervisa la ventilación de los establecimientos.

De acuerdo con estos resultados, se puede deducir que, la frecuencia de supervisión es muy baja y no se orienta a aspectos de importancia para el trabajador o para el mejor desempeño de la actividad de gestión de almacenes.

3.12.5. Frecuencia de los Inventarios

La frecuencia de los inventarios físicos depende de la locación; en los almacenes 1, 2 y 3, ubicados en la gerencia de operaciones conocida como "R-2

Miraflores", se realiza un inventario físico con una periodicidad mensual aproximadamente. Esta tarea es ejecutada directamente por el personal almacenero de la empresa, quien asume la responsabilidad del control y verificación del stock.

Por otro lado, los almacenes 5 y 6, situados en las instalaciones de la antigua planta de tratamiento de agua Chilpina, son objeto de inventarios físicos una vez al mes. En este caso, la actividad es delegada a una empresa tercerizada, debido a las dificultades logísticas y operativas que implica realizar el inventario en dichas instalaciones.

3.13. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD

A continuación se analizará la capacidad de los cinco almacenes en metros cúbicos para la facilidad del cálculo. Se calculará lo siguiente:

- Capacidad útil: Es la cantidad de metros cúbicos que permite utilizar la actual distribución de espacio y equipos de almacenamiento.
- Espacio utilizado: Es la cantidad de metros cúbicos utilizados para el almacenamiento de los bienes.
- Espacio libre: Es la cantidad de metros cúbicos que se encuentran disponibles para su uso.
- Espacio ocioso: Es la cantidad de metros cúbicos ocupados por el stock obsoleto.

3.13.1. Capacidad del Almacén 1:

Tabla 22 *Análisis de la capacidad del almacén 1*

Zona	Descripción	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen unitario (m³)	Cantidad	Capacidad útil (m³)	Espacio utilizado		Espacio libre		Espacio Ocioso	
								%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)
1	Estante metálico de cinco niveles	3	0.8	2.5	6.0	2	12.0	95%	11.4	5%	0.6	0%	0.0
2	Estante metálico de cinco niveles	3	0.8	2.5	6.0	3	18.0	90%	16.2	10%	1.8	0%	0.0
3	Sin estantería	7	5.5	1.5	57.8	1	57.8	40%	23.1	60%	34.65	0%	0.0
4	Sin estantería	7	5.5	1.5	57.8	1	57.8	60%	34.7	40%	23.1	0%	0.0
5	Mobiliario de otros departamentos	5.7	2.3	1.5	19.7	1	19.7	100%	19.7	0%	0	100%	19.7
TOTAL							165.2	64%	105.0	36%	60.2	19%	19.7

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Como se observa en la tabla 22, el Almacén 1 presenta una capacidad útil de 165,2 metros cúbicos, de los cuales 105 metros cúbicos están actualmente utilizados, lo que equivale al 64 % de la capacidad útil.

Por otro lado, el espacio ocioso, correspondiente al volumen ocupado por stock obsoleto, se estima en 19,7 metros cúbicos, lo que representa aproximadamente el 19 % del espacio utilizado.

Finalmente, se identifica un espacio libre de 60,2 metros cúbicos, equivalente al 36 % de la capacidad útil, lo que indica un margen disponible para una posible optimización del almacenamiento.

3.13.2. Capacidad del Almacén 2

Tabla 23 *Análisis de la capacidad del almacén 2*

Zona	Descripción	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen unitario (m³)	Cantidad	Capacidad útil (m³)	Espacio utilizado		Espacio libre		Espacio Ocioso	
								%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)
1	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	5	30.0	80%	24.0	20%	6.0	0%	0.0
2	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	1	6.0	100%	6.0	0%	0.0	0%	0.0
3	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	2	12.0	100%	12.0	0%	0.0	30%	3.6
4	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	8	48.0	70%	33.6	30%	14.4	0%	0.0
5	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	4	24.0	100%	24.0	0%	0.0	0%	0.0
6	Sin estantería	5.4	4.5	1.5	36.5	1	36.5	50%	18.2	50%	18.2	30%	10.9
7	Sin estantería	4.0	1.0	1.5	6.0	1	6.0	80%	4.8	20%	1.2	100%	6.0
TOTAL							162.5	75%	122.6	25%	39.8	17%	20.5

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Como se observa en la tabla 23, el Almacén 2 presenta una capacidad útil de 162.5 metros cúbicos, de los cuales 122.6 metros cúbicos están actualmente utilizados, lo que equivale al 75 % de la capacidad útil.

Por otro lado, el espacio ocioso, correspondiente al volumen ocupado por stock obsoleto, se estima en 20.5 metros cúbicos, lo que representa aproximadamente el 17 % del espacio utilizado.

Finalmente, se identifica un espacio libre de 39.8 metros cúbicos, equivalente al 25 % de la capacidad útil.

3.13.3. Capacidad del Almacén 3

Tabla 24 *Análisis de la capacidad del almacén 3*

Zona	Descripción	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen unitario (m³)	Cantidad	Capacidad útil (m³)	Espacio utilizado		Espacio libre		Espacio Ocioso	
								%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)
1	Estante de madera cinco niveles	2.0	0.6	3.6	4.3	3	13.0	100%	13.0	0%	0.0	20%	2.6
2	Estante de madera cinco niveles	2.0	0.6	3.6	4.3	3	13.0	90%	11.7	10%	1.3	0%	0.0
3	Estante de madera cinco niveles	2.0	0.6	3.6	4.3	6	25.9	30%	7.8	70%	18.1	0%	0.0
4	Estante de madera cinco niveles	2.0	0.6	3.6	4.3	3	13.0	50%	6.5	50%	6.5	0%	0.0
5	Estante de madera cuatro niveles	2.0	0.6	3.0	3.6	8	28.8	10%	2.9	90%	25.9	0%	0.0
6	Estante de madera cuatro niveles	2.0	0.6	3.0	3.6	4	14.4	10%	1.4	90%	13.0	0%	0.0
7	Sin estantería	4.0	1.5	1.5	9.0	1	9.0	100%	9.0	0%	0.0	100%	9.0
TOTAL							117.0	45%	52.2	55%	64.8	22%	11.6

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Como se aprecia en la tabla 24, el Almacén 3 cuenta con una capacidad útil de 117 metros cúbicos, de los cuales 52,2 metros cúbicos corresponden al espacio utilizado, lo que representa el 45 % de la capacidad total. Adicionalmente, se identifican 11,6 metros cúbicos de espacio ocioso, ocupados por stock en estado obsoleto, equivalente al 22 % del espacio utilizado.

Por último, el espacio libre asciende a 64,8 metros cúbicos, lo que corresponde al 55 % de la capacidad útil. Este valor, al superar la mitad del volumen total, evidencia un potencial significativo para optimizar la gestión del espacio disponible.

3.13.4. Capacidad del Almacén 4

Tabla 25 *Análisis de la capacidad del almacén 4*

Zona	Descripción	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen unitario (m³)	Cantidad	Capacidad útil (m³)	Espacio utilizado		Espacio libre		Espacio Ocioso	
								%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)	%	Volumen (m³)
1	Sin estantería (fuera del almacén)*	6.0	5.0	1.5	45.0	1	45.0	80%	36.0	20%	9.0	100%	45.0
2	Sin estantería (fuera del almacén)*	6.0	6.0	1.5	54.0	1	54.0	80%	43.2	20%	10.8	100%	54.0
3	Sin estantería**	20.3	8.4	1.5	256.9	1	256.9	100%	256.9	0%	0.0	20%	51.4
4	Sin estantería (fuera del almacén)*	8.0	3.0	1.5	36.0	1	36.0	100%	36.0	0%	0.0	0%	0.0
5	Sin estantería (fuera del almacén)*	8.0	3.0	1.5	36.0	1	36.0	100%	36.0	0%	0.0	0%	0.0
6	Sin estantería (fuera del almacén)*	1.5	0.8	1.5	1.8	1	1.8	40%	0.7	60%	1.1	100%	1.8
TOTAL							256.9	159%	408.8	0%	0.0	37%	152.2

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Como se observa en la tabla 25, el Almacén 4 presenta una capacidad útil de 256,9 metros cúbicos, la cual ha sido excedida significativamente, registrando un uso total de 408,8 metros cúbicos, lo que equivale al 159 % de su capacidad útil. Este exceso se explica por la utilización de zonas campestres aledañas al almacén para el almacenamiento de mercancía.

En cuanto al espacio ocioso, se reporta un volumen de 152,2 metros cúbicos correspondiente a inventario obsoleto, lo que representa un 37 % del total del espacio utilizado.

Por último, si bien las zonas 1, 2 y 6 muestran espacios libres, estos no han sido considerados en el cálculo, ya que se encuentran fuera del perímetro físico del almacén.

3.13.5. Capacidad del Almacén 5

Tabla 26 *Análisis de la capacidad del almacén 5*

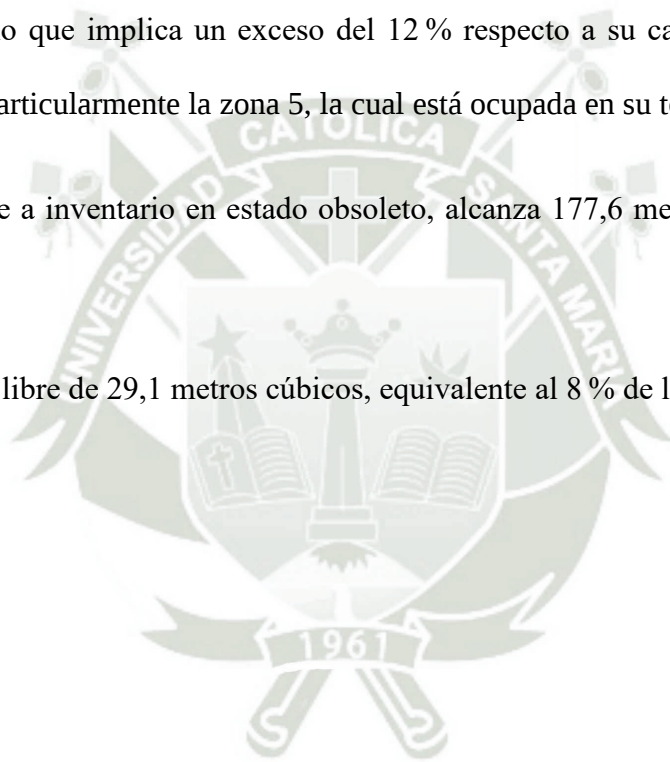
Zona	Descripción	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen unitario (m ³)	Cantidad	Capacidad útil (m ³)	Espacio utilizado		Espacio libre		Espacio Ocioso	
								%	Volumen (m ³)	%	Volumen (m ³)	%	Volumen (m ³)
1	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	4	24.0	100%	24.0	0%	0.0	0%	0.0
2	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	4	24.0	100%	24.0	0%	0.0	0%	0.0
3	Estante metálico de cinco niveles	3.0	0.8	2.5	6.0	4	24.0	100%	24.0	0%	0.0	60%	14.4
4	Sin estantería	14.7	13.2	1.5	290.7	1	290.7	90%	261.6	10%	29.1	30%	87.2
5	Sin estantería (fuera del almacén)*	19.0	4.0	1.0	76.0	1	76.0	100%	76.0	0%	0.0	100%	76.0
6	Contenedor de madera	1.8	1.1	1.4	2.8	1	2.8	100%	2.8	0%	0.0	0%	0.0
7	Contenedor de madera	1.8	1.1	1.4	2.8	1	2.8	100%	2.8	0%	0.0	0%	0.0
8	Contenedor de madera	1.8	1.1	1.4	2.8	1	2.8	100%	2.8	0%	0.0	0%	0.0
9	Contenedor de madera	1.8	1.1	1.4	2.8	1	2.8	100%	2.8	0%	0.0	0%	0.0
10	Contenedor de madera	1.8	1.1	1.4	2.8	1	2.8	100%	2.8	0%	0.0	0%	0.0
11	Contenedor de madera	1.8	1.1	1.4	2.8	1	2.8	100%	2.8	0%	0.0	0%	0.0
12	Contenedor de madera	1.8	1.1	1.4	2.8	1	2.8	100%	2.8	0%	0.0	0%	0.0
TOTAL							382.1	112%	429.0	8%	29.1	41%	177.6

Nota. Elaboración propia mediante observación directa en campo

Según se muestra en la tabla 26, el Almacén 5 dispone de una capacidad útil de 382,1 metros cúbicos, mientras que el espacio utilizado asciende a 429 metros cúbicos, lo que implica un exceso del 12 % respecto a su capacidad. Este desbordamiento se debe a la utilización de zonas aledañas al almacén, particularmente la zona 5, la cual está ocupada en su totalidad por material obsoleto.

El espacio ocioso, correspondiente a inventario en estado obsoleto, alcanza 177,6 metros cúbicos, lo que representa un 41 % del volumen total utilizado.

Finalmente, se registra un espacio libre de 29,1 metros cúbicos, equivalente al 8 % de la capacidad útil.



3.13.6. Resumen de la Capacidad de los Almacenes

La siguiente tabla nos presenta el resumen de las capacidades de los almacenes.

Tabla 27 Capacidades de los almacenes del departamento de distribución

Almacén	Capacidad útil (m3)	Espacio utilizado		Espacio libre		Espacio ocioso	
		%	Volumen (m ³)	%	Volumen (m ³)	%	Volumen (m ³)
Almacén 1	165.2	63.6%	105.0	36.4%	60.2	11.9%	19.7
Almacén 2	162.5	75.5%	122.6	24.5%	39.8	12.6%	20.5
Almacén 3	117.0	44.6%	52.2	55.4%	64.8	9.9%	11.6
Almacén 4	256.9	159.1%	408.8	0.0%	0.0	59.2%	152.2
Almacén 5	382.1	112.3%	429.0	0.0%	29.1	46.5%	177.6
TOTAL	1083.6		1117.7		193.8		381.6

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 27 la capacidad útil de los almacenes es de 1.083,6 metros cúbicos, determinada en función de la distribución actual del espacio y del equipamiento de almacenamiento disponible.

El espacio utilizado asciende a 1.117,7 metros cúbicos, lo que representa un 103 % de la capacidad útil, evidenciando así un exceso de almacenamiento. Sin embargo, también se identifica un espacio libre de 193,8 metros cúbicos, equivalente al 18 % de la capacidad útil. Esta aparente presencia simultánea de capacidad excedida y espacio libre se explica por la distribución desigual del uso del espacio entre los almacenes: mientras los almacenes de la gerencia de operaciones (R-2) cuentan con una significativa disponibilidad, los de la antigua planta tratadora Chilpina presentan una sobrecarga considerable.

Por último, el espacio ocioso ocupado por stock obsoleto se estima en 381,6 metros cúbicos, lo que representa el 18 % del volumen actualmente utilizado, evidenciando una oportunidad relevante de mejora en la gestión del inventario.

3.14. Costos de Capital

3.14.1. Costo de Adquisición de Inventario

El costo de adquisición del inventario se obtiene a partir de la tabla de estimación de la demanda anual, y se ha estimado en S/ 1,813,100.00 (un millón ochocientos trece mil cien soles peruanos).

3.14.2. Costos de Almacenamiento

Costos del personal

Los costos en los que la empresa incurre por contratar personal que se encargue de la gestión de almacenes e inventarios en el departamento de distribución se analizan en la siguiente tabla.

Tabla 28 Costo del personal

	Posición laboral	Cantidad	Remuneración Mensual	Monto anual
Operativo	Jefe de Almacén	0	S/ 2,800.00	-
	Almacenero	1	S/ 2,200.00	S/ 26,400.00
	Auxiliar de Inventarios	0	S/ 1,800.00	-
	Operario de almacén	0	S/ 1,600.00	-
Administrativo	Administrativo de compras	1	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00
	Auxiliar de compras	2	S/ 2,200.00	S/ 52,800.00
	Secretaria	1	S/ 2,500.00	S/ 30,000.00

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 28 el costo total de personal es de S/ 145,200.00 (ciento cuarenta y cinco mil doscientos soles peruanos)

Costo de hacer Inventario

En los almacenes 1, 2 y 3 ubicados en la gerencia de operaciones, la labor de realizar el inventario recae sobre el almacenero, por lo que los costos de hacer el inventario estarían incluidos en los costos de personal.

Por otro lado en los almacenes 5 y 6 de Chilpina, la tarea de realizar el inventario es tercerizada a una empresa, se presentan los costos en la siguiente tabla.

Tabla 29 Costo de hacer inventario

	Cantidad	Costo Unitario	Total
Servicios de terceros	12.00	S/. 2,500.00	S/ 30,000.00

Nota. Elaboración propia

Como se observa en la tabla 29 el costo anual de realizar inventario es de S/30,000.00 (treinta mil soles peruanos)

3.14.3. Costo de materiales e insumos deteriorados

De la tabla 16 rescatamos el costo anual de los materiales e insumos deteriorados en los cinco almacenes del departamento de distribución; que asciende a S/ 31,964.90 (treinta y un mil novecientos sesenta y cuatro soles peruanos con noventa centavos)

3.14.4. Costo de compras de emergencia

El costo de compras de emergencia o por caja chica lo extraemos de la tabla 20; el mismo que asciende a S/ 11,721.00 (once mil setecientos veintiún soles peruanos).

3.14.5. Costo logístico adicional

Los costos logísticos adicionales son producto de los transportes internos anteriormente descritos

Costo hora hombre

Tabla 30 *Costo hora hombre*

Cargo Laboral	Remuneración mensual promedio	Nº de horas mensuales	Costo hora/hombre
Operario fontanero	2500	192	13

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 30 se estima la hora hombre en S/. 13.00 (trece soles peruanos).

Costo de uso de vehículos

Tabla 31 *Costo de uso de vehículos*

Ítem	Unidad	Costo (S/.)
Camioneta 4x4 tipo pick up	S/. por hora	29.00
Combustible diesel	S/. por km	1.9

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 31 el costo por hora de uso de la unidad vehicular es de S/. 29.00 (veintinueve soles peruanos). Y se estima un consumo de S/. 1.90 (un sol peruano con noventa centavos) en combustible diesel por cada kilómetro recorrido.

Costo logístico adicional total

Para el cálculo del costo logístico adicional se deben tener las siguientes consideraciones:

- Número de transportes : 50
- Número de operarios : 2
- Tiempo (horas) : 2.5
- Distancia (kilómetros) : 14.8

Tabla 32 *Costo logístico adicional anual*

Mano de Obra	S/ 3,250
Operarios	2
Horas	125
Costo hora/hombre (S/.)	13
Equipo automotriz	S/ 3,625
Cantidad	1
Horas	125
Costo por hora (S/.)	29
Combustible	S/ 1,406
Número de viajes	50
Kilómetros por trayecto	14.8
Costo por kilómetro (S/.)	1.9
Total	S/ 8,281

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 32 el costo anual de la logística adicional es de S/ 8,281.00 (ocho mil doscientos ochenta y un soles peruanos).

3.15. RESUMEN DEL COSTO TOTAL DEL USO DE ALMACENES

La tabla 33 muestra es resumen total del costo de uso de almacenes calculados durante el diagnóstico situacional.

Tabla 33 *Costo total de uso de almacenes*

Costo de Capital	S/	1,813,100.00
Costo de adquisición de inventario	S/	1,813,100.00
Costo de Almacenamiento	S/	175,200.00
Costo del personal	S/	145,200.00
Costo de hacer inventario	S/	30,000.00
Costo de Riesgo de Inventario	S/	31,964.90
Costo de deterioro	S/	31,964.90
Otros Costos	S/	20,002.00
Costo de caja chica	S/	11,721.00
Costo de logística adicional	S/	8,281.00
Total	S/	2,040,266.90

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 33 el costo total de mantener el inventario es de S/ 2,040,266.90 (dos millones cuarenta mil doscientos sesenta y seis soles peruanos con noventa centavos).

También se observa que el costo de capital representa el 89% del costo total, mientras que solo un 10.9% representa los otros costos relacionados a la gestión de almacenes e inventarios



CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE MEJORA

4.1. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA

El presente apartado tiene como objetivo establecer ejes temáticos de mejora para la gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución.

Para ello se organizaron las casusas de la situación actual según las áreas que presenten deficiencias observadas en el diagnóstico situacional.

De esta forma obtenemos un panorama general que permite la identificación de soluciones eficientes y factibles para la redacción de una propuesta de mejora.

4.1.1. Recursos Humanos

Déficit de personal: La cantidad de personal actual del personal operativo para la gestión de almacenes es deficiente, lo que da lugar a sobre carga laboral y la necesidad de recurrir a servicios de terceros.

4.1.2. Procedimientos

Complejo manual de procedimientos administrativos: Los procedimientos administrativos del departamento de logística tienen un considerable grado de dificultad debido a la participación de numerosas departamentos y profesionales en cada proceso. También en algunos procedimientos no se explica de manera concisa el flujo documentario.

Manual de procedimientos operativos inexistente: No se cuenta con un recurso documentario que explique el paso a paso de las labores operativos para la gestión física de los almacenes e inventarios.

4.1.3. Inventario

Cálculo empírico de la demanda: Las diversas áreas usuarias del departamento de distribución emiten una vez al año su requerimiento de bienes al departamento de logística y no se aplican métodos de pronóstico para el cálculo de su necesidad anual.

Inventario obsoleto: Presencia de existencias obsoletas las que no se les ha dado de baja oficialmente por lo que se les continúa almacenando e inventariando.

Inventario deteriorado: Existencias deterioradas debido a diversos factores físicos relacionados con inadecuadas condiciones de almacenamiento.

Limitaciones burocráticas para la baja de existencias: El debido proceso para la baja de existencias por obsolescencia requiere de la conformación de un equipo multidisciplinario y la emisión de una resolución.

4.1.4. Capacidad y Distribución de los Almacenes

Considerable espacio ocioso ocupado por existencias obsoletas: Las existencias obsoletas reducen la capacidad útil en los almacenes y dificultan el proceso de realizar el inventario.

Uso de áreas ajenas a los almacenes: Debido al exceso de la capacidad en algunos almacenes, se utilizan áreas aledañas a los almacenes, estas áreas no cuentan con infraestructura por lo que están expuestas a las condiciones climáticas atmosféricas.

Distribución física ineficiente: El equipo de almacenamiento como por ejemplo los estantes se encuentran distribuidos en los almacenes a conveniencia del almacenero y según si se acoplan a las dimensiones de los almacenes.

Inexistente asignación de áreas en los almacenes: No se cuenta con una asignación oficial de áreas en los almacenes.

4.1.5. Condiciones de almacenamiento

Condiciones de almacenamiento deficientes: La evaluación y análisis dieron el resultado de “Mala” en los aspectos de orden y limpieza, accesibilidad, condiciones de cobertura o techo, condiciones de la estantería, señalización, ventilación y estado de los servicios higiénicos.

4.1.6. Control

Dificultad para realizar inventario: La cantidad de productos, la falta de señalización, las malas condiciones de los almacenes y el déficit de personal hacen que la labor de realizar el inventario sea muy compleja por lo que se terceriza la labor.

Compras de emergencia: Debido a la necesidad de una rápida respuesta ante incidentes operativos o por la falta de stock se efectúan compras por caja chica de la gerencia de operaciones.

Transportes internos: Los almacenes se encuentran distribuidos en dos locaciones distintas, por lo que se incurre en transportes internos de emergencia en caso de la necesidad de rápido reabastecimiento.

Continuando con el análisis utilizaremos una matriz de causa efecto para para relacionar las causas potenciales con la actual situación de la gestión de almacenes e inventarios.

Tabla 34 *Causalidad del diagnóstico situacional*

Razones Causales	Diagnóstico Situacional (Efectos)
Déficit de personal	El personal operativo que maneja los espacios físicos de los almacenes se encuentra constantemente con excesiva carga laboral. La predisposición del personal de iniciar procesos administrativos para mejora de la gestión de almacenes e inventarios es baja. Existe un inadecuado manejo físico de los bienes y existencias.
Complejo manual de procedimientos administrativos	
Manual de procedimientos operativos inexistente	
Cálculo empírico de la demanda	La continuidad de la cadena de suministro se ve afectada, ya que se observaron situaciones en las que se debe recurrir a compras de emergencia o traslados internos. La labor de realizar el inventario es compleja debido a la presencia de existencias obsoletas que permanecen en los sistemas de control
Inventario obsoleto	
Inventario deteriorado	
Limitaciones burocráticas para la baja de existencias	El personal asevera que se le dificulta la localización de los productos al momento de realizar los inventarios o de realizar despachos. Los almacenes de la gerencia de operaciones presentan considerable espacio disponible y simultáneamente los almacenes de la antigua planta tratadora de agua Chilpina se encuentran con capacidad excedida y ocupando terreno fuera de los almacenes.
Considerable espacio ocioso ocupado por existencias obsoletas	
Uso de áreas ajenas a los almacenes	
Distribución física ineficiente	
Inexistente asignación de áreas en los almacenes	Se ha detectado que el departamento de distribución incurre en costos adicionales para asegurar una rápida respuesta operativa a
Condiciones de almacenamiento deficientes	
Dificultad para realizar inventario	

Razones Causales	Diagnóstico Situacional (Efectos)
Compras de emergencia	incidentes operaciones, estos costos se presentan como compras por caja chica y transporte de materiales entre almacenes de distintas locaciones.
Transportes internos	A esto se suma el costo de contratar una empresa que terceriza el servicio de realizar inventario. Finalmente se encuentra los costos relacionados al deterioro de existencias durante el periodo de análisis.

Nota. Elaboración propia

Estableceremos los ejes temáticos que representen una oportunidad de mejora en función a las causas de la situación actual de la gestión de almacenes e inventarios. Para ello nos apoyaremos en la siguiente matriz.

Tabla 35 *Establecimiento de ejes temáticos*

Razones Causales	Detalle	Eje temático
Déficit de personal	Se cuenta con 01 personal operativo de los 04 que deberían llevar el manejo físico de los almacenes	Gestión de los Recursos Humanos
Complejo manual de procedimientos administrativos	Dificultad para entender con claridad el flujo documentario en 6 procesos del departamento de logística los cuales son: Ingreso de bienes a almacén, Pedido interno a almacén, Salida de bienes del almacén, Inventario de existencias, Control de áreas del almacén y Baja de bienes por obsolescencia	Estandarización de procedimientos
Manual de procedimientos operativos inexistente	No se cuenta con procedimientos operativos que definan un estándar de trabajo.	
Cálculo empírico de la demanda	El modelo de estimación de la demanda actual es un incremento porcentual anual a criterio de cada área usuaria, justificado por el aumento poblacional.	Planificación del requerimiento anual
Inventario obsoleto	Existen 772 artículos obsoletos por motivos de los cuales en su mayoría son abrazaderas de fierro fundido	Distribución y organización de los almacenes
Inventario deteriorado	En el periodo 2024 se registró un deterioro de 584 artículos que representan S/. 31,964.94 en costos por deterioro de inventario	Condiciones de almacenamiento
Limitaciones burocráticas para la baja de existencias	Existentes limitantes que obstaculizan dar de baja existencias, como la necesidad de formar un comité multidisciplinario y la elaboración de expedientes.	Distribución y organización de los almacenes

Razones Causales	Detalle	Eje temático
Considerable espacio ocioso ocupado por existencias obsoletas	La capacidad ociosa de los almacenes del departamento de distribución es de 381.6 metros cúbicos	
Uso de áreas ajenas a los almacenes	Los almacenes 4 y 5 ubicados en Chilpina, Socabaya exceden su capacidad en un 59% y 12% respectivamente.	
Distribución física ineficiente	Los equipos de almacenamiento son estantes de metal y madera distribuidos en función a si se adecuan a las dimensiones de los almacenes.	
Inexistente asignación de áreas en los almacenes	Los cinco almacenes del departamento de distribución no cuentan con una designación de áreas tampoco con un mapa de los mismos	
Condiciones de almacenamiento deficientes	Las condiciones de los almacenes del departamento de distribución fueron evaluadas de forma cualitativa según diversos aspectos, obteniendo la calificación general de “Mala”	Condiciones de almacenamiento
Dificultad para realizar inventario	Se terceriza la tarea de realizar el inventario por lo que representa un costo de S/.11,500.00	Condiciones de almacenamiento; Distribución y organización de los almacenes
Compras de emergencia	Las compras de emergencia realizadas por caja chica de la gerencia de operaciones ascienden a un costo de S/.10,749.00	Planificación del requerimiento anual
Transportes internos	Los transportes internos entre distintas locaciones representan un costo de S/.9,946.00	

Nota. Elaboración propia

De la tabla 35 podemos rescatar los cinco ejes temáticos que presentan una oportunidad de mejora para la gestión de almacenes e inventarios, estos ejes temáticos están enfocados en tratar las causas de los principales problemas encontrados mediante el diagnóstico situacional, estos ejes temáticos son:

- Eje temático 1: Gestión de los recursos humanos
- Eje temático 2: Estandarización de procedimientos
- Eje temático 3: Distribución y organización de los almacenes
- Eje temático 4: Mejoramiento de las condiciones de almacenamiento
- Eje temático 5: Planificación del requerimiento anual

4.2. EJE TEMÁTICO 1: GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

El presente eje temático tiene como fin establecer los lineamientos que se deben seguir para corregir las falencias detectadas durante el diagnóstico situacional en relación a la gestión de los recursos humanos.

La situación actual detectada es la falta de personal operativo que se encargue de encargue de la manipulación física, lo que facilitará una adecuada distribución de la carga laboral y consecuentemente una mayor disponibilidad de atención a las áreas usuarias. Tras recolectar información del personal del departamento de logística y de recursos humanos; se comprende que esta situación se ha suscitado ya que los puestos de trabajo designados al manejo de almacenes ya se encuentran ocupados y asignados a otras áreas de la empresa con el fin de solucionar problemas de personal ajenos al departamento de distribución y al departamento de logística.

Para corregir las deficiencias actuales es necesario aplicar las siguientes directivas:

- La gerencia administrativa, el departamento de recursos humanos y el departamento de logística; deben de establecer políticas y prestar su soporte para la absolución de los problemas de personal en la empresa.
- El departamento de recursos humanos debe iniciar el proceso de contratación o en su defecto asignar personal para que ocupen las posiciones de : 01 jefe de almacén y 01 operario de almacén.

Así mismo es sugerible que el personal existente y por asignar para el manejo de los almacenes del departamento de distribución sea capacitado en los siguientes temas:

- Principios básicos del manejo de almacenes
- Procedimientos administrativos y operativos
- Inducción básica de seguridad
- Elaboración de documentación relacionada al almacenamiento
- Inducción sobre las características de los productos almacenados

4.3. EJE TEMÁTICO 2: ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

El segundo eje temático busca establecer un estándar adecuado en procedimientos, del cual los trabajadores responsables de los almacenes se puedan apoyar, lo que facilitará llevar a cabo los procesos que su labor demanda.

Según los resultados del diagnóstico situacional, tenemos conocimiento de que los trabajadores que participan en la gestión de inventarios y almacenes del departamento de distribución se rigen por procedimientos administrativos y operaciones.

4.3.1. Procedimientos Administrativos

Los procedimientos administrativos están detallados en el manual de procedimientos administrativos en la sección de “Departamento de logística”, aquí se describe el flujograma, áreas involucradas, documentación generada y el personal que desempeña las actividades. Sin embargo se pudieron identificar algunos aspectos que generan confusión, por lo que en la siguiente tabla

describimos las acciones correspondientes para esclarecer los procedimientos que competen a la gestión de almacenes e inventarios.

Tabla 36 *Acciones correctivas en los procedimientos administrativos*

Procedimiento	Acciones correctivas	Responsables
Ingreso de bienes a almacén	Se requiere detallar con precisión las decisiones o rutas a tomar cuando la compra de los bienes fue realizada por proceso. Es necesario adicionar formas de decisión y documento.	Gerencia Administrativa
Pedido interno a almacén	Agregar al diagrama las áreas de contrataciones y adquisiciones. Graficar en su totalidad los documentos mencionados en las actividades	
Salida de bienes del almacén	Agregar al diagrama la eventualidad de no tener stock en los almacenes, es necesario detallar la ruta que lleve hacia un requerimiento al departamento de logística	
Inventario de existencias	Detallar en el flujograma el personal necesario para llevar a cabo los inventarios. Involucrar a las áreas usuarias en este proceso dado que el proceso de inventario de existencias es donde se elabora el informe de obsolescencia y deterioro	
Control de áreas de almacenamiento	Incluir en el procedimiento acciones de control de las condiciones de almacenamiento ya que solo se controla la capacidad	
Baja de bienes usados u obsoletos	Es necesario detallar de manera ordenada los caminos y rutas de la documentación al finalizar el procedimiento.	

Nota. Elaboración propia

De la tabla apreciamos las correcciones que se deben aplicar a los flujogramas del manual de procedimientos administrativos y se destaca que el responsable de realizar los cambios pertinentes es la gerencia administrativa.

4.3.2. Procedimientos Operativos

En reuniones llevadas con el almacenero, informó que no se cuenta con procedimientos operativos.

Analizando las actividades realizadas por el personal y las actividades no detalladas de los procedimientos administrativos, se rescatan los siguientes procedimientos que se deben implementar:

- Recepción y almacenamiento físico de bienes
- Preparación de pedido interno
- Traslado de bienes entre almacenes
- Realización de inventario

4.4. EJE TEMÁTICO 3: DISTRIBUCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS ALMACENES

Este eje temático desarrollará una distribución y organización eficiente para los cinco almacenes del departamento de distribución, para ello se realizará, un análisis ABC que se realizará en función al requerimiento interno anual de cada almacén. El análisis se realizará desde dos enfoques, el primero será el clásico donde se analizarán todos los ítems sin ningún tipo de agrupación y el segundo enfoque se realizará agrupando los ítems según la familia a la que pertenezca.

Con el apoyo de ambos análisis ABC se podrá elaborar una distribución eficiente de los almacenes determinada según el requerimiento interno anual.

4.4.1. Distribución de espacios

Almacén 1

Para la distribución y zonificación nos apoyaremos en la metodología ABC, para esto en la tabla 37 se ha recopilado cuidadosamente las cantidades del requerimiento interno anual de los diversos ítems almacenados y en base a la metodología utilizada se representará la información en porcentajes para luego ordenarlos de mayor a menor, de esta forma podremos comparar la rotación de los productos.

Posteriormente calcularemos el acumulado de los porcentajes para poder hacer la clasificación de productos tipo A, B o C.

Tabla 37 *Análisis ABC por producto del almacén 1*

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
004729	Empaquetadura de jebe de 1/2"	40000	35.05%	35.05%	A	Alta
005875	Union pvc 1/2"	35000	30.67%	65.72%	A	Alta
005876	Union pvc 1/2" doble campana	12000	10.52%	76.23%	B	Media
007256	Niple pvc ciego de 3/4"	5200	4.56%	80.79%	B	Media
004801	Llave de paso pvc 1/2"	5000	4.38%	85.17%	B	Media
004802	Llave de paso pvc 3/4"	4900	4.29%	89.47%	B	Media
004792	Llave corporation pvc 3/4"	3000	2.63%	92.09%	B	Media
007255	Niple pvc ciego de 1/2"	2000	1.75%	93.85%	B	Media
000463	Perno c/tornillo 3/8" x 2"	1094	0.96%	94.81%	C	Baja
008600	Union de reparacion pvc 3" 90 mm cl-10	1000	0.88%	95.68%	C	Baja
005789	Union de reparacion pvc 4" 110 mm itintec cl-10	600	0.53%	96.21%	C	Baja
005790	Union de reparacion pvc 6" 160 mm iso cl-10	500	0.44%	96.65%	C	Baja
005792	Union de reparacion pvc 8" 200 mm iso cl-10	500	0.44%	97.08%	C	Baja
006680	Perno c/tornillo 3/4" x 1 1/2"	446	0.39%	97.47%	C	Baja
006662	Perno c/tornillo 3/4" x 2" octogonal	400	0.35%	97.83%	C	Baja

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
008596	Union de reparacion pvc 8" 200 mm cl-10	400	0.35%	98.18%	C	Baja
008597	Union de reparacion pvc 10" 250 mm cl-10	300	0.26%	98.44%	C	Baja
005990	Valvula compta 1 1/2" italia	268	0.23%	98.67%	C	Baja
005783	Union de reparacion pvc 12" itintec cl-10	200	0.18%	98.85%	C	Baja
008599	Union de reparacion pvc 14" 355 mm cl-10	200	0.18%	99.02%	C	Baja
000879	Bolsa de cemento 42.5 kg	150	0.13%	99.16%	C	Baja
000467	Perno c/tuerca de 3/4" x 3"	109	0.10%	99.25%	C	Baja
000464	Perno c/tornillo 3/8" x 3 1/2"	100	0.09%	99.34%	C	Baja
005894	Union de reparacion pvc 4" 110 mm itintec cl-105	100	0.09%	99.43%	C	Baja
005781	Union de reparacion pvc 10" itintec cl-10	100	0.09%	99.51%	C	Baja
008598	Union de reparacion pvc 12" 315 mm cl-10	100	0.09%	99.60%	C	Baja
009715	Union de reparacion pvc 16" 400 mm c-10	100	0.09%	99.69%	C	Baja
000465	Perno c/tuerca de 1/2" x 3	58	0.05%	99.74%	C	Baja
000469	Perno c/tuerca de 3/8" x 3"	58	0.05%	99.79%	C	Baja
005991	Valvula fo fo compta 2" c-150	52	0.05%	99.84%	C	Baja
001274	Barreta ace hexag 1" * 1,50m (25mm)	46	0.04%	99.88%	C	Baja
000509	Perno de 3/4" x 3 1/2"	43	0.04%	99.91%	C	Baja
006663	Perno c/tuerca de 3/8" x 7"	25	0.02%	99.94%	C	Baja
001275	Barreta ace hexag. 1 1/2" * 1.80 m	24	0.02%	99.96%	C	Baja
001332	Combo 4 libras con mango madera	11	0.01%	99.97%	C	Baja
000505	Perno de 7/16" x 1"	10	0.01%	99.98%	C	Baja
005897	Union pvc 4" km	9	0.01%	99.98%	C	Baja
000495	Perno de 1/2" x 2"	8	0.01%	99.99%	C	Baja
001333	Combo 6 libras con mango madera	6	0.01%	100.00%	C	Baja
006097	Valvula fo fo iso 3" 90 mm cl-10	2	0.00%	100.00%	C	Baja
001335	Combo 12 libras con mango madera	1	0.00%	100.00%	C	Baja
006089	Valvula fo fo 8" 203 mm cl-150	1	0.00%	100.00%	C	Baja
008614	Valvula fo fo iso 6" 160 mm cl-10	1	0.00%	100.00%	C	Baja
001336	Combo 25 libras con mango madera	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
000459	Perno anclaje	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
000460	Perno anclaje fo galv > 10 mm x 57 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
000483	Perno c/tuerca y volanda 1/4" x 3/4"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
000500	Perno de 3/4" x 1/2" sin tuerca	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006664	Perno de 5/8" x 4" hilo corrido	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005818	Union dresser fo fo 6" c/perno	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
005970	Valvula check 110 mm pn16	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005974	Valvula check fo fo 3"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
007280	Valvula compta bronce 2 1/2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006063	Valvula de represa 1 1/2" (38mm)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006077	Valvula fo fo 3" (76mm) c-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006095	Valvula fo fo 12" (305mm) c-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006030	Valvula fo fo compta 6" c-105 tub.et.	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005997	Valvula fo fo compta 12" c-150 et. Mazza	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005961	Valvula fo fo dealivio t/diafrag 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Nota. Elaboración propia

Tal como se puede apreciar en la tabla los ítems con la mayor demanda interna son las empaquetaduras de jebe de media pulgada y las uniones para PVC de media pulgada. También es importante destacar la presencia de productos sin rotación durante el año.

Continuando, realizaremos el análisis ABC agrupando los diferentes ítems en familias que comparten la misma funcionalidad variando solo en su diámetro o el material del que están fabricadas.

Tabla 38 Análisis ABC por familias del almacén 1

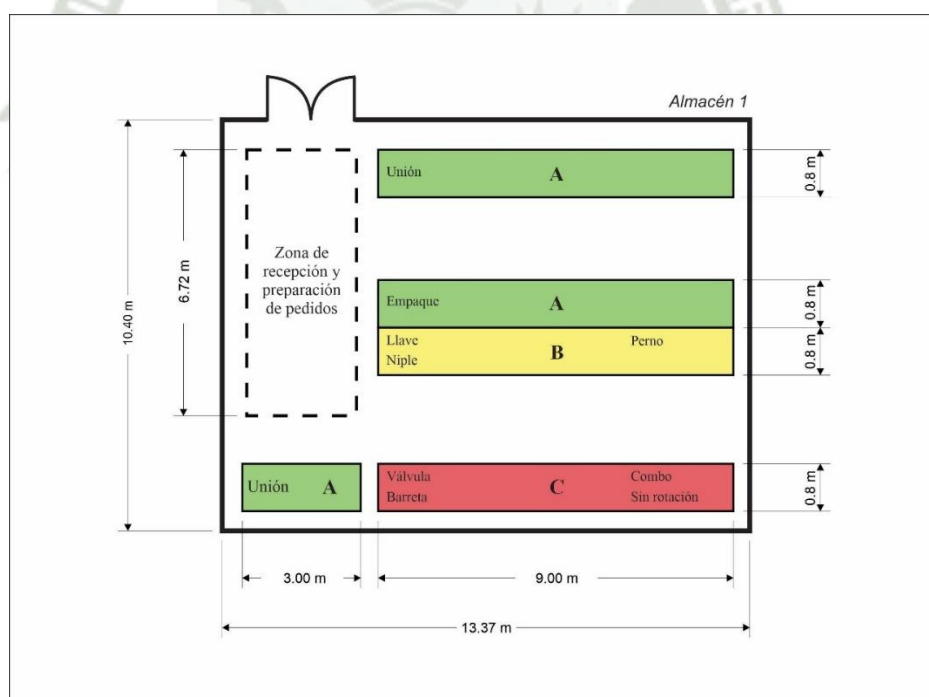
Familia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
Unión	44.78%	44.78%	A
Empaque	35.05%	79.83%	A
Llave	11.44%	91.27%	B
Niple	6.31%	97.58%	B
Perno	2.06%	99.64%	B
Válvula	0.28%	99.92%	C
Barreta	0.06%	99.98%	C
Combo	0.02%	100.00%	C

Nota. Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla se ha podido agrupar a los ítems en ocho familias de las cuales se clasificó a unión y empaque como tipo A; llave, niple y perno como tipo B; válvula, barreta y combo como tipo C. En cuanto a los ítems sin rotación se considerarán como tipo C.

A continuación se elaborará una nueva distribución para el almacén 1 en la cual la ubicación de las familias de productos se asignará según su cercanía a la puerta de salida y a la zona de recepción y preparación de pedidos. Las familias de tipo A se ubicarán en una zona cercana, el tipo B en una zona medianamente cercana y el tipo C en una zona distante.

Figura 43 Layout propuesto del almacén 1



Nota. Elaboración propia

La distribución propuesta del almacén 1 se ha elaborado teniendo las siguientes consideraciones:

- Cambio de posición inicial de los estantes metálicos hacia una posición de mejor conveniencia.
- Instalación de ocho estantes metálicos de las mismas dimensiones que los existentes.
- Eliminación de áreas sin estantería donde los ítems se encuentren sobre el suelo.
- Delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos.

Almacén 2

Aplicaremos la misma metodología ABC para la distribución y zonificación del almacén 2, para ello se analizará el requerimiento anual de los ítems mediante la siguiente tabla.

Tabla 39 *Análisis ABC por producto del almacén 2*

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
006326	Cinta teflon 1/2"	15000	26.68%	26.68%	A	Alta
005875	Unión pvc 1/2"	9000	16.01%	42.68%	A	Alta
004729	Empaquetadura de jebe de 1/2"	6000	10.67%	53.36%	A	Alta
004802	Llave de paso pvc 3/4"	5744	10.22%	63.57%	A	Alta
005899	Unión pvc 6" cl-105 itintec	3500	6.22%	69.80%	B	Media
008087	Anillo de jebe iso 4" cl-10 4422 110 mm	1000	1.78%	71.58%	B	Media
008088	Anillo de jebe iso 6" 160 mm 4422 cl-10	1000	1.78%	73.35%	B	Media
004806	Llave de paso pvc 1"	1000	1.78%	75.13%	B	Media
004642	Curva pvc 1" * 90° cl-10	800	1.42%	76.56%	B	Media
004110	Abrazadera fo 4" x 1/2" para pvc	700	1.24%	77.80%	B	Media
004211	Anillo de jebe 12" cl-150 et.mazza	600	1.07%	78.87%	B	Media
004203	Anillo de jebe 10" cl-150 et.mazza	547	0.97%	79.84%	C	Baja
004197	Anillo de jebe 8" cl-200 eternit	510	0.91%	80.75%	C	Baja
008502	Tapón pvc 110 mm iso cl-10	500	0.89%	81.64%	C	Baja
007153	Tubo unión tys acerrajado dn-500 20	500	0.89%	82.53%	C	Baja

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
005722	Tubo unión tyt dn-500 l-20	500	0.89%	83.42%	C	Baja
007154	Tubo unión tyt standar dn-400 16"	500	0.89%	84.30%	C	Baja
007155	Tubo unión tyt standar dn-500 20"	500	0.89%	85.19%	C	Baja
004202	Anillo de jebe 10" cl-105 et.mazza	490	0.87%	86.07%	C	Baja
006976	Anillo de jebe 18" cl-200	480	0.85%	86.92%	C	Baja
008082	Anillo de jebe iso 14" 355 mm iso 4422 cl-10	461	0.82%	87.74%	C	Baja
004199	Anillo de jebe 8" mazza cl-150	420	0.75%	88.49%	C	Baja
007296	Anillo de jebe 3" 76 mm magnani	415	0.74%	89.22%	C	Baja
004233	Anillo de jebe 3" mazza cl-150	410	0.73%	89.95%	C	Baja
004690	Empaquet. De jebe 3/8	400	0.71%	90.66%	C	Baja
004697	Empaquet. De jebe de 14" mousson	400	0.71%	91.38%	C	Baja
004188	Anillo de jebe 6" cl-200	399	0.71%	92.09%	C	Baja
004114	Abrazadera fo 6" x 3/4"	349	0.62%	92.71%	C	Baja
004107	Abrazadera fo 3" x 3/4"	300	0.53%	93.24%	C	Baja
008084	Anillo de jebe iso 12" 315 mm iso 4422 cl-10	300	0.53%	93.77%	C	Baja
008086	Anillo de jebe iso 10" 4422 cl-10	260	0.46%	94.24%	C	Baja
004113	Abrazadera fo 6" x 1/2"	225	0.40%	94.64%	C	Baja
004087	Abrazadera acero inoxidable 3 "	200	0.36%	94.99%	C	Baja
004088	Abrazadera acero inoxidable 4 "	200	0.36%	95.35%	C	Baja
004090	Abrazadera acero inoxidable 8 "	200	0.36%	95.70%	C	Baja
008083	Anillo de jebe iso 8" 200 mm iso 4422 cl-10	200	0.36%	96.06%	C	Baja
005901	Unión pvc 6" cl-150 itintec	200	0.36%	96.41%	C	Baja
008068	Abrazadera acero inoxidable 10"	130	0.23%	96.65%	C	Baja
004236	Anillo de jebe 10" mazza cl-200	100	0.18%	96.82%	C	Baja
007268	Curva pvc 3" * 22.5° cl-105 iso	100	0.18%	97.00%	C	Baja
004644	Curva pvc 3" * 22.5° cl-150 iso	100	0.18%	97.18%	C	Baja
007269	Curva pvc 3" * 45° cl-150 iso	100	0.18%	97.36%	C	Baja
004654	Curva pvc 6" x 45° c-10 iso 4422	100	0.18%	97.53%	C	Baja
008503	Tapón pvc 160 mm iso cl-10	100	0.18%	97.71%	C	Baja
008504	Tapón pvc 60 mm iso cl-10	100	0.18%	97.89%	C	Baja
007977	Tapón pvc 90 mm iso cl 10	100	0.18%	98.07%	C	Baja
008561	Transición pvc 8" 200 mm iso a mazza	100	0.18%	98.25%	C	Baja
008558	Transición pvc 10" 250 mm iso a mazza	100	0.18%	98.42%	C	Baja
008559	Transición pvc 12" 315 mm iso a mazza	100	0.18%	98.60%	C	Baja
005400	Transición pvc 14" mazza clase 10 iso	100	0.18%	98.78%	C	Baja
005401	Transición pvc 16"	100	0.18%	98.96%	C	Baja
004109	Abrazadera fo 4" x 1"	50	0.09%	99.05%	C	Baja

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
004121	Abrazadera fo 12" x 1/2"	50	0.09%	99.14%	C	Baja
007810	Abrazadera fo 12" x 3/4"	50	0.09%	99.22%	C	Baja
007042	Anillo de jebe 12" cf.acero p/tub/conc.	50	0.09%	99.31%	C	Baja
004247	Anillo de jebe tipo gota de 10"	50	0.09%	99.40%	C	Baja
006961	Empaquet. De jebe de 16" mousson	50	0.09%	99.49%	C	Baja
006962	Empaquet. De jebe de 18" mousson	50	0.09%	99.58%	C	Baja
004249	Anillo de jebe tipo gota de 14"	40	0.07%	99.65%	C	Baja
004204	Anillo de jebe 10" cl-200 et.mazza	30	0.05%	99.70%	C	Baja
006969	Empaquet. De jebe p/tub sold/espri 14	20	0.04%	99.74%	C	Baja
006965	Empaquet. De jebe p/tub titon join 16"	20	0.04%	99.78%	C	Baja
004105	Abrazadera fo 3" x 1/2"	10	0.02%	99.79%	C	Baja
004115	Abrazadera fo 8" x 1/2"	10	0.02%	99.81%	C	Baja
008098	Anillo de jebe 8" mazza cl-200	10	0.02%	99.83%	C	Baja
008095	Anillo de jebe 14" mazza cl-200	10	0.02%	99.85%	C	Baja
004216	Anillo de jebe 14" cl-105 et.mazza	10	0.02%	99.86%	C	Baja
004248	Anillo de jebe tipo gota de 12"	10	0.02%	99.88%	C	Baja
004698	Empaquet. De jebe de 6" mousson	10	0.02%	99.90%	C	Baja
006970	Empaquet. De jebe p/tub de 18"	10	0.02%	99.92%	C	Baja
008519	Tee fo fo iso 8" x 4" 200 x 110 mm	10	0.02%	99.94%	C	Baja
008522	Tee fo fo iso 200 x 90 mm	10	0.02%	99.95%	C	Baja
004595	Cruz fo fo 4" x 4" cl-150	7	0.01%	99.97%	C	Baja
004104	Abrazadera fo 3" x 1"	5	0.01%	99.98%	C	Baja
009300	Abrazadera fo 3" x 1/2" para ac	2	0.00%	99.98%	C	Ninguna
004486	Codo fo fo x 110 x 45° iso	2	0.00%	99.98%	C	Ninguna
008219	Cruz fo fo 110 x 90 mm cl-10 iso	2	0.00%	99.99%	C	Ninguna
008223	Cruz fo fo 200 x 110 mm cl-10 iso	2	0.00%	99.99%	C	Ninguna
008224	Cruz fo fo 200 x 160 mm cl-10 iso	2	0.00%	99.99%	C	Ninguna
008225	Cruz fo fo 200 x 200 mm cl-10 iso	2	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008237	Cruz fo fo iso 3" x 3" 90 x 90 mm cl-10	2	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012369	Abrazadera fo 3" x 1" para ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004111	Abrazadera fo 4" x 3/4"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012366	Abrazadera fo 4" x 3/4" para ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004108	Abrazadera fo 4" x 1/2" para ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008071	Abrazadera fo 4" x 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012367	Abrazadera fo 6" x 3/4" para ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004112	Abrazadera fo 6" x 1"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012368	Abrazadera fo 6" x 1" para ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004116	Abrazadera fo 8" x 3/4"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
007809	Abrazadera fo 8" x 1"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004118	Abrazadera fo 10" x 1/2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004117	Abrazadera fo 10" x 1"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004123	Abrazadera fo 14" x 1"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004194	Anillo de jebe 8" cl-105 eternit	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006978	Anillo de jebe 8" magnani	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008094	Anillo de jebe 12" mazza cl-200	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004209	Anillo de jebe 12" cl-105 et.mazza	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006980	Anillo de jebe 12" cl-150 tub fo	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004222	Anillo de jebe 18" cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004226	Anillo de jebe 24" cl-105 et. Mazza	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008089	Anillo de jebe iso 2" 63 mm 4422 cl-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008090	Anillo de jebe iso 3" 90 mm iso-4422 cl-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008085	Anillo de jebe iso 16" 400 mm iso 4422 cl-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004250	Anillo de jebe tipo gota de 16"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004599	Cruz fo fo 6" x 4" cl-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
007098	Cruz fo fo 8" x 3" cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008230	Cruz fo fo 10" x 10" 250 x 250 mm iso cl-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008218	Cruz fo fo 110 x 110 mm cl-10 iso	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006963	Empaquet. De jebe de 20" mousson	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006964	Empaquet. De jebe de 28" mousson	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006966	Empaquet. De jebe p/j/mecanic 10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004700	Empaquet. De jebe p/j/mecanic 12"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006968	Empaquet. De jebe p/j/mecanic 4"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004701	Empaquet. De jebe p/tub de 12"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004702	Empaquet. De jebe p/tub de 8"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006967	Empaquet. De jebe p/j/mecanic.14"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005281	Tee fo fo bridada 12" x 12"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008533	Tee fo fo iso 3" x 3" 90 x 90 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008516	Tee fo fo iso 4" x 3" 110 x 90 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008518	Tee fo fo iso 6" x 3" 160 x 90 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008517	Tee fo fo iso 6" x 4" 160 x 110 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008520	Tee fo fo iso 200 x 160 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008521	Tee fo fo iso 200 x 200 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008526	Tee fo fo iso 250 x 90 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008523	Tee fo fo iso 250 x 110 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008524	Tee fo fo iso 250 x 160 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
008525	Tee fo fo iso 250 x 200 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
008532	Tee fo fo iso 315 x 90 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012267	Tee hierro dúctil embone.110 x 110 mm cl-10 iso	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012271	Tee hierro dúctil embone.160 x 160 mm cl-10 iso	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012273	Tee hierro dúctil embone.200 x 110 mm cl-10 iso	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
012272	Tee hierro dúctil embone.200 x 90 mm cl-10 iso	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005333	Tee pvc 3" x 3" p.tubo de desagüe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005337	Tee pvc 4" x 4" p. Desagüe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005537	Tubo empalme de 4" x 1 c-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 39 los ítems con la mayor demanda interna son la cinta teflón de media pulgada, la unión PVC de media pulgada, la empaquetadura de jebe de media pulgada, la llave de paso de PVC de $\frac{3}{4}$ de pulgada y la unión de PVC de seis pulgadas. Del mismo modo es necesario mencionar que la cantidad de productos sin rotación es considerable.

Tabla 40 *Análisis ABC por familias del almacén 2*

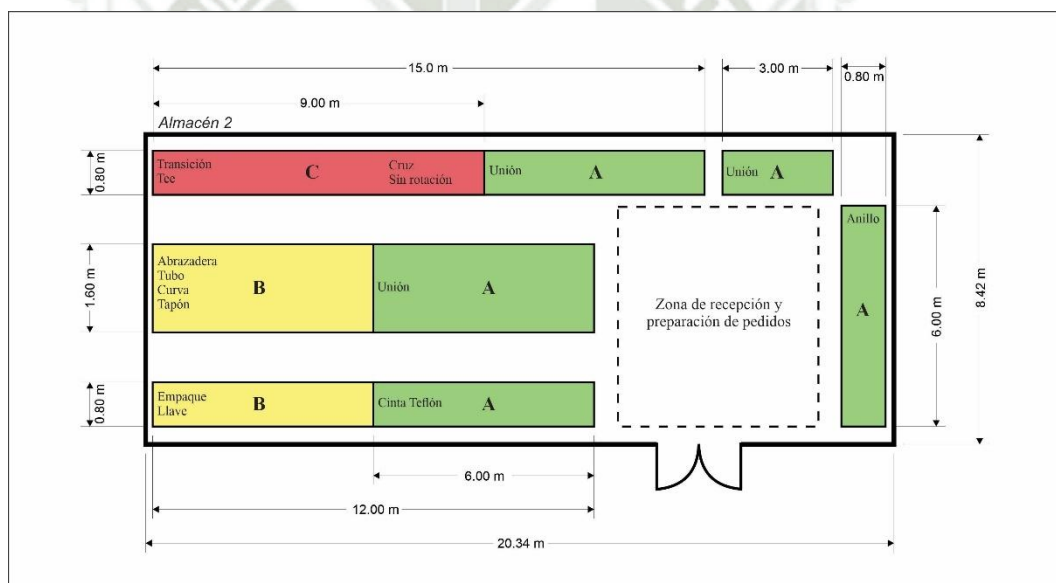
Familia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
Cinta Teflón	26.68%	26.68%	A
Unión	22.23%	48.91%	A
Anillo	13.88%	62.79%	A
Empaque	12.38%	75.17%	B
Llave	11.99%	87.16%	B
Abrazadera	4.80%	91.96%	B
Tubo	3.55%	95.51%	B
Curva	2.13%	97.64%	B
Tapón	1.42%	99.06%	B
Transición	0.89%	99.95%	C
Tee	0.04%	99.99%	C
Cruz	0.01%	100.00%	C

Nota. Elaboración propia

Según la tabla los ítems se han agrupado en doce familias: cinta teflón, unión y anillo como tipo A; empaque, llave, abrazadera, tubo, curva y tapón como tipo B; transición, tee y cruz como tipo C. Se clasificaron a los productos sin rotación como tipo C.

La zona A será la más cercana a la zona de recepción y preparación de pedidos, mientras que la zona B y C se encontraran medianamente cerca y distante respectivamente.

Figura 44 Layout propuesto del almacén 2



Nota. Elaboración propia

La distribución propuesta del almacén 2 se ha elaborado teniendo las siguientes consideraciones:

- Eliminación de áreas sin estantería donde los ítems se encuentren sobre el suelo.
- Delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos.

Almacén 3

Utilizando la metodología ABC se distribuirá y clasificará el espacio; en la tabla 41, se han reunido los datos del requerimiento anual interno para su análisis y visualización de productos con mayor rotación.

Tabla 41 *Análisis ABC por producto del almacén 3*

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
009177	Guantes de nitrilo	5000	14.38%	14.38%	A	Alta
003631	Guantes de proteccion mecanica (anticorte)	5000	14.38%	28.76%	A	Alta
010464	Guantes de neopreno	2000	5.75%	34.51%	A	Alta
005372	Transición pvc 4" 110 mm iso a mazza	2000	5.75%	40.26%	A	Alta
005357	Transición pvc 4" 110 mm nicoll c-10	2000	5.75%	46.02%	A	Alta
008560	Transición pvc 3" 90 mm iso a mazza	1600	4.60%	50.62%	A	Alta
005384	Transición pvc 4" nicoll cl-105	1500	4.31%	54.93%	A	Alta
005385	Transición pvc 4" nicoll cl-150	1500	4.31%	59.25%	A	Alta
005360	Transición pvc 6" cl-150 iso	1500	4.31%	63.56%	A	Alta
001676	Bloqueador solar	1000	2.88%	66.44%	A	Alta
005380	Transición pvc 3" 90 mm itintec cl-105	1000	2.88%	69.31%	A	Alta
005354	Transición pvc 3" 90 mm nicoll c-10	1000	2.88%	72.19%	A	Alta
005387	Transición pvc 4" itintec cl-7.5	1000	2.88%	75.06%	A	Alta
005373	Transición pvc 6" 160 mm iso a mazza	1000	2.88%	77.94%	A	Alta
003582	Botas de jebe caña alta	500	1.44%	79.38%	B	Media
003584	Botas de jebe musleras	500	1.44%	80.82%	B	Media
012089	Guantes antigolpes	500	1.44%	82.25%	B	Media
009808	Guantes de cuero	500	1.44%	83.69%	B	Media
003624	Guantes de jebe antideslizante	500	1.44%	85.13%	B	Media
008100	Lentes de seguridad luna clara	500	1.44%	86.57%	B	Media
011989	Lentes de seguridad oscuros	500	1.44%	88.01%	B	Media
003645	Lentes protectores de seguridad	500	1.44%	89.44%	B	Media
005391	Transición pvc 6" itintec cl-105	500	1.44%	90.88%	B	Media
010362	Cortavientos de casco	300	0.86%	91.75%	C	Baja
003593	Casco de seguridad tipo jockey blanco 6 puntos	250	0.72%	92.46%	C	Baja
005393	Transición pvc 6" nicoll km c-105	250	0.72%	93.18%	C	Baja
003593	Casco de seguridad tipo jockey blanco 6 puntos	200	0.58%	93.76%	C	Baja
012085	Casco dielectrico	200	0.58%	94.33%	C	Baja

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
008160	Casco plastico jockey ii color azul 6 puntos	200	0.58%	94.91%	C	Baja
003630	Guantes de nitrilo caña larga	200	0.58%	95.48%	C	Baja
003577	Lentes de seguridad antiempañes claros	200	0.58%	96.06%	C	Baja
001770	Protector auditivo tipo auricular	200	0.58%	96.64%	C	Baja
003658	Protector de oidos 3m (tapon)	200	0.58%	97.21%	C	Baja
003583	Botas de jebe de ½ caña	100	0.29%	97.50%	C	Baja
009809	Guantes de jebe dielectrico	100	0.29%	97.79%	C	Baja
003629	Guantes de latex	100	0.29%	98.07%	C	Baja
012088	Guantes p/ conductor	100	0.29%	98.36%	C	Baja
012086	Protector facial p/ casco	100	0.29%	98.65%	C	Baja
010199	Sobrelentes de seguridad con inserto	100	0.29%	98.94%	C	Baja
010054	Barbiquejo con mentonera p.casco de seguridad	50	0.14%	99.08%	C	Baja
009206	Botas de jebe punta de acero	50	0.14%	99.22%	C	Baja
011849	Arnes de seguridad	40	0.12%	99.34%	C	Baja
006266	Arnes de seguridad con linea de vida	40	0.12%	99.45%	C	Baja
009567	Linea de vida para arnes de seguridad	40	0.12%	99.57%	C	Baja
001037	Linterna led recargable	40	0.12%	99.68%	C	Baja
009598	Linterna para casco	40	0.12%	99.80%	C	Baja
009598	Linterna para casco	40	0.12%	99.91%	C	Baja
011027	Casco de seguridad tipo jockey amarillo	30	0.09%	100.00%	C	Baja
009178	Casco protector plastico	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
003627	Guantes de jebe industrial caña larga	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
003636	Guantes para motociclista	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
003669	Tapon de oidos	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Nota. Elaboración propia

Según lo observado en la tabla 41 los productos con mayor rotación son: guantes de distintos materiales, transiciones de diversos diámetros y bloqueador solar. A si mismo la cantidad de productos sin rotación es mínima, la menor de todos los almacenes, siendo solo de cuatro ítems sin rotación.

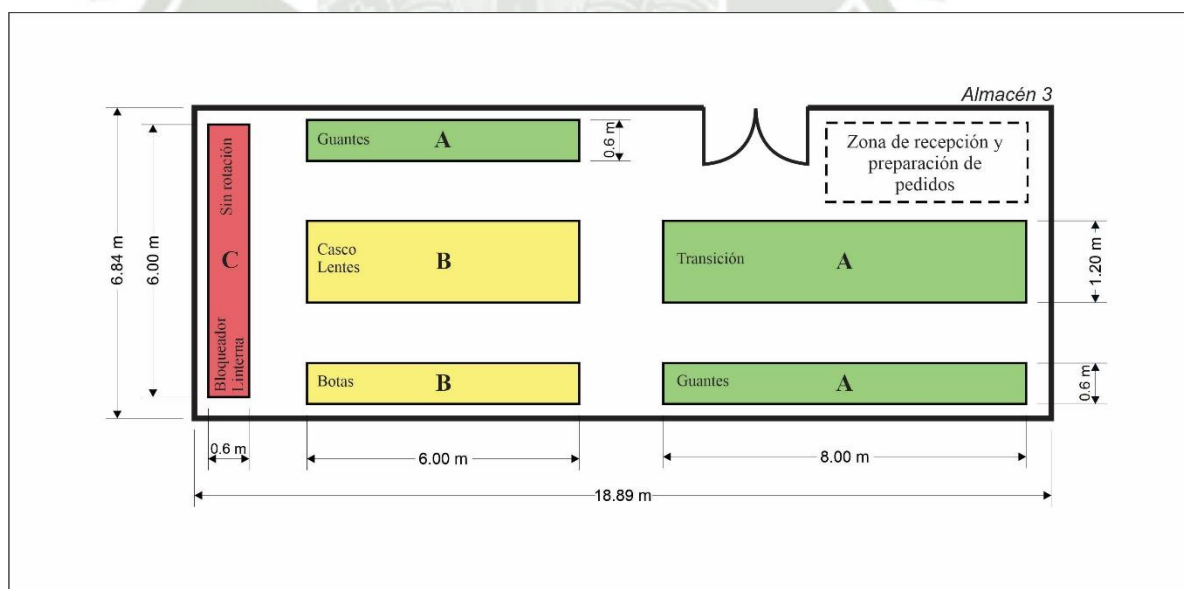
Para continuar se agruparán los ítems en familias y se hará la clasificación ABC de las familias.

Tabla 42 *Análisis ABC por familias del almacén 3*

Familia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
Transición	42.71%	42.71%	A
Guantes	40.26%	82.97%	A
Casco	5.30%	88.27%	B
Lentes	5.18%	93.45%	B
Botas	3.31%	96.76%	B
Bloqueador	2.88%	99.64%	C
Linterna	0.36%	100.00%	C

Nota. Elaboración propia

Los ítems se agruparon en siete familias para facilitar la distribución de las áreas: transición y guantes como tipo A; casco, lentes y botas como tipo B; bloqueador y linterna como tipo C. Los ítems sin rotación se clasificarán como tipo C.

Figura 45 *Layout propuesto del almacén 3*


Nota. Elaboración propia

La distribución propuesta del almacén 3 se ha elaborado teniendo las siguientes consideraciones:

- Eliminación de áreas sin estantería donde los ítems se encuentren sobre el suelo.
- Delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos.

Almacén 4

Con la finalidad de distribuir y organizar el almacén 4 se utilizará la metodología ABC, para lo cual en la tabla 43 analizará el requerimiento interno anual.

Tabla 43 *Análisis ABC por producto del almacén 4*

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
005723	Tubo de concreto 12" x 1.50	160	45.07%	45.07%	A	Alta
005828	Unión ensamble p. Item anterior	100	28.17%	73.24%	A	Alta
001240	Tubo fluoresc violeta p.lampara bille	50	14.08%	87.32%	B	Media
005825	Unión dresser dn-800 mm s/b	20	5.63%	92.96%	B	Media
005826	Unión dresser dn-900 mm s/b	20	5.63%	98.59%	B	Media
005749	Unión a-c 10" (254mm) cl-150 eternit	5	1.41%	100.00%	C	Baja
005404	Tubería concreto reforzado 32"x0.75 mts	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005406	Tubería de concreto 48" x 2 mt	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005419	Tubería grp 500mm x 5.80 metros	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005422	Tubería nicoll pvc de 1/2"(usada)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005556	Tubo ac 24" x 4 mt (usado-malogrado)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006746	Tubo fluoresc circular 32 w	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005611	Tubo fo dúctil 28" jta.flex. 700 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005612	Tubo fo dúctil 32" jta.flex. 800 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005494	Tubo fo fo 4" x 0.30 cm c/2 bb c-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005603	Tubo fo fo 8" x 4 mt 200 mm sin junta de jebe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005558	Tubo fo fo 10" x 3.50 mt c/campana	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

005527	Tubo fo fo 14" 2 bridas soldado (transición)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005604	Tubo fo fo 20" x 1.50 mt 500 mm s/jta.jebe(1bb)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005605	Tubo fo fo 20" x 5.90 mt 500 mm sin junta jebe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005606	Tubo fo fo 28" x 4 mt 700 mm sin junta de jebe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005724	Tubo fo fo 28" x 4 mt sin uniones 700 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005488	Tubo fo fo 28" x 470 mm bridado soldado	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005607	Tubo fo fo 32" x 3 mt 800 mm sin junta de jebe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005725	Tubo fo fo 32" x 4 mt sin unión 800 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005609	Tubo fo fo 36" 4 mt 900 mm sin junta de jebe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005608	Tubo fo fo 36" x 3 mt 900 mm sin junta de jebe	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005726	Tubo fo fo 36" x 4 mt sin unión 900 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005436	Tubo fo fo 36" x 6.08 mt 900 mm ext.(5)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005610	Tubo fo fo 36" x 7 mt dúctil jta.flex 900 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005618	Tubo fo fo manguito 14" 2 bridas	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005433	Tubo pvc 1" (usada)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005434	Tubo pvc 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005730	Unión 250 c-150 de 10"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005740	Unión a-c 6" (152mm) cl-150 eternit	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005744	Unión a-c 8" (203mm) cl-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005752	Unión a-c 12" (305mm) cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005767	Unión a-c 20" (508mm) cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005770	Unión a-c 20" (508mm) cl-200	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005772	Unión a-c 24" (610mm) cl-105 p/t	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005805	Unión desarmable 700 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005806	Unión desarmable de 8"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005815	Unión desarmable fo fo 10"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005819	Unión dresser 12"con 8 pernos	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005821	Unión dresser 6"con 6 pernos	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005824	Unión dresser dn-700 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005914	Unión tubolit 4"(usado)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
001800	Archivador metalico p/tarjetas	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Nota. Elaboración propia

Tal como se aprecia en la tabla 43 son solo dos ítems los que han tenido requerimiento interno, los que son el tubo de concreto y la unión de ensamble. Es

necesario mencionar que en el almacén 4 el requerimiento interno es mínimo, ya que está conformado en su mayoría por productos sin rotación.

A continuación se realizará el mismo análisis en la tabla 44 agrupando los ítems en familias.

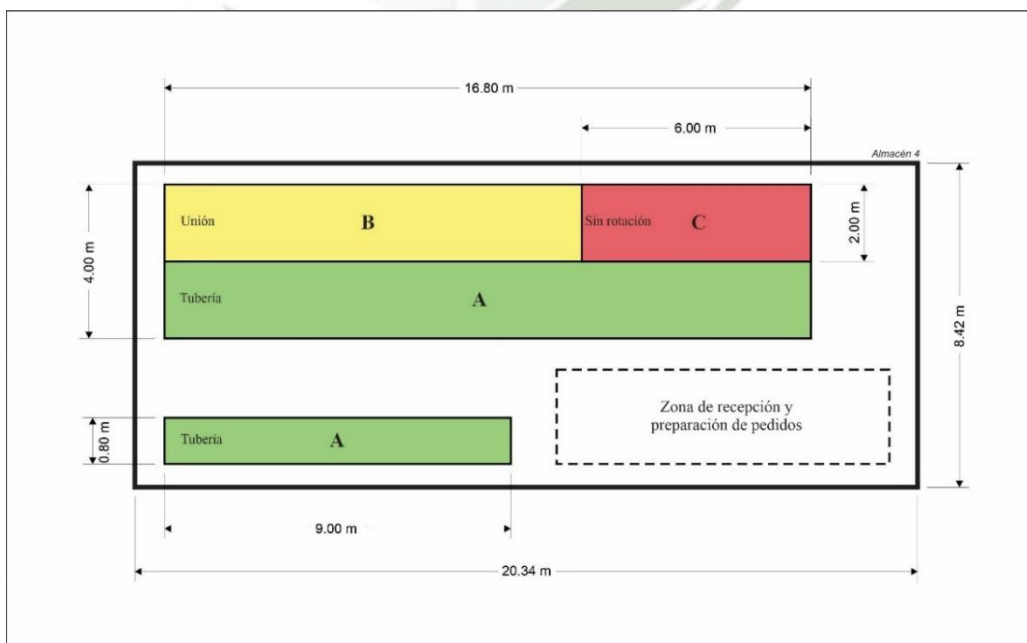
Tabla 44 Análisis ABC por familias del almacén 4

Familia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
Tubería	59.15%	59.15%	A
Unión	40.85%	100.00%	B

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 44 observamos que solo son dos los ítems que tienen demanda interna, los que son tubería como tipo A y unión como tipo B. Los productos sin rotación durante el año de estudio se considerarán como tipo C. Esta situación es explicable ya que en la antigua planta de tratamiento Chilpina se almacenan la mayoría de bienes obsoletos de la empresa.

Figura 46 Layout propuesto del almacén 4



Nota. Elaboración propia

La distribución propuesta del almacén 4 se ha elaborado teniendo las siguientes consideraciones:

- Instalación de tres estantes metálicos de las mismas dimensiones que los existentes.
- Instalación de veintiocho paletas de madera para la eliminación de áreas sin estantería donde los ítems se encuentren sobre el suelo.
- Delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos.
- Disposición final de existencias obsoletas o deterioradas.

Almacén 5

En la tabla 45 se realizará el análisis ABC según el requerimiento interno para la distribución del almacén 5.

Tabla 45 *Análisis ABC por productos del almacén 5*

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
006840	Tornillo de base p/med.5/8" smd	2000	11.30%	11.30%	A	Alta
000631	Tornillo con tuerca 33 x 120 mm	1600	9.04%	20.34%	A	Alta
006839	Tornillo reten partida 7 p/med.5/8"	1500	8.47%	28.81%	A	Alta
005344	Tornillos con tuerca 20 x 4	1500	8.47%	37.29%	A	Alta
004347	Bulon acero 20 x 110 x 76 p/brida	1000	5.65%	42.94%	A	Alta
004348	Bulon acero 20 x 120 x83 p/brida 70mi	1000	5.65%	48.59%	A	Alta
004351	Bulon acero 27 x 170 x 122 p/brida	1000	5.65%	54.24%	A	Alta
004357	Bulon perno acero hm 24 x 110 x 82 p/brida70	1000	5.65%	59.89%	A	Alta
004354	Bulon perno acero hm 24 x 150 x 110 p/brida	1000	5.65%	65.54%	A	Alta
004358	Bulon perno acero hm20 x 100 x 72 p/brida ga	1000	5.65%	71.19%	A	Alta
006667	Tornillo de un pasador smd	1000	5.65%	76.84%	B	Media
000635	Tornillo express dn-22 l-70	1000	5.65%	82.49%	B	Media
000624	Tornillo con tuerca 16 x 60 mm	200	1.13%	83.62%	B	Media
000625	Tornillo con tuerca 16 x 65 mm	200	1.13%	84.75%	B	Media

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
000626	Tornillo con tuerca 20 x 80 mm	200	1.13%	85.88%	B	Media
000627	Tornillo con tuerca 24 x 100 mm	200	1.13%	87.01%	B	Media
000629	Tornillo con tuerca 24 x 90 mm	200	1.13%	88.14%	B	Media
006242	Arandela met.c/ani.dn-100 pn-10/40(4")	150	0.85%	88.98%	C	Baja
006243	Arandela met.c/ani.dn-150 pn-10/40(6")	150	0.85%	89.83%	C	Baja
006245	Arandela met.c/ani.dn-250 pn-10/40(10")	150	0.85%	90.68%	C	Baja
006246	Arandela met.c/ani.dn-300 pn-10/40 (12")	150	0.85%	91.53%	C	Baja
006247	Arandela met.c/ani.dn-350 pn-10/25(14")	150	0.85%	92.37%	C	Baja
006255	Arandela standard agua dn-400(16")	150	0.85%	93.22%	C	Baja
004152	Anillo "v" dn 500 mm. Cl. 1-7.5	100	0.56%	93.79%	C	Baja
000628	Tornillo con tuerca 24 x 80 mm	100	0.56%	94.35%	C	Baja
006248	Arandela met.c/ani.dn-400 pn-10/25 (16")	50	0.28%	94.63%	C	Baja
006249	Arandela met.c/ani.dn-450 pn-10/25 (18")	50	0.28%	94.92%	C	Baja
006256	Arandela standard agua dn-500(20")	50	0.28%	95.20%	C	Baja
006257	Arandela tyton anillo 3"	50	0.28%	95.48%	C	Baja
006264	Arandela tyton triduct de 10"	50	0.28%	95.76%	C	Baja
000409	Junta plana jebe 3" 80 mm	50	0.28%	96.05%	C	Baja
000407	Junta plana jebe 4"	50	0.28%	96.33%	C	Baja
000408	Junta plana jebe 5"	50	0.28%	96.61%	C	Baja
000401	Junta plana jebe 12"	50	0.28%	96.89%	C	Baja
000416	Junta plana jebe a-15 de 2" 40 mm	50	0.28%	97.18%	C	Baja
000413	Junta plana jebe a-15 de 4"	50	0.28%	97.46%	C	Baja
000414	Junta plana jebe a-15 de 5"	50	0.28%	97.74%	C	Baja
000410	Junta plana jebe a-15 de 16"	50	0.28%	98.02%	C	Baja
000411	Junta plana jebe a-15 de 18"	50	0.28%	98.31%	C	Baja
000412	Junta plana jebe a-15 de 20"	50	0.28%	98.59%	C	Baja
000630	Tornillo con tuerca 27 x 110 mm	50	0.28%	98.87%	C	Baja
006258	Arandela tyton dn-500(20")	20	0.11%	98.98%	C	Baja
006259	Arandela tyton triduct 14"	20	0.11%	99.10%	C	Baja
006260	Arandela tyton triduct 16"	20	0.11%	99.21%	C	Baja
#n/d	Bolsa de cemento 42.5 kg	20	0.11%	99.32%	C	Baja
000402	Junta plana jebe 14"	20	0.11%	99.44%	C	Baja
000403	Junta plana jebe 18"	20	0.11%	99.55%	C	Baja
000404	Junta plana jebe 20"	20	0.11%	99.66%	C	Baja
000405	Junta plana jebe 24"	20	0.11%	99.77%	C	Baja
000406	Junta plana jebe 28"	20	0.11%	99.89%	C	Baja
006250	Arandela met.c/ani.dn-500 pn-10/25 (20")	10	0.06%	99.94%	C	Ninguna

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
006251	Arandela met.c/ani.dn-600 pn-10/25 (24")	10	0.06%	100.00%	C	Ninguna
004105	Abrazadera fo fo 3" x 1/2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004099	Abrazadera fo fo 6" (usada)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004118	Abrazadera fo fo 10" x 1/2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004117	Abrazadera fo fo 10" x 1"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
010070	Abrazadera fo fo 10" x 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
010071	Abrazadera fo fo 12" x 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004124	Abrazadera fo fo 14" x 1/2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
010072	Abrazadera fo fo 14" x 3/4"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004123	Abrazadera fo fo 14" x 1"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004122	Abrazadera fo fo 14" x 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
010075	Abrazadera fo fo 20" x 1/2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
010076	Abrazadera fo fo 20" x 3/4"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
010077	Abrazadera fo fo 21" x 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004155	Anillo c/rosca a-10 de 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004198	Anillo de jebe 900 estándar	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004227	Anillo de jebe 27" forr/ace	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004230	Anillo de jebe de 20"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004243	Anillo de jebe super simple 500mm20"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004246	Anillo de jebe tipo gota de 8"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004247	Anillo de jebe tipo gota de 10"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004254	Anillo de jebe tyt a-10 de 10"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004255	Anillo de jebe tyt a-10 de 12"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004260	Anillo imp. C/borde 8"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004261	Anillo imp. C/borde 9"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004262	Anillo imp. C/borde 135 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004263	Anillo imp. C/borde 14"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004264	Anillo imp. C/borde 16"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004265	Anillo imp. C/borde 20"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004267	Anillo imp. C/borde 310mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004268	Anillo imp. Simple de 12"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004271	Anillo liso a-10 de 2"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004272	Anillo metalico dn-400 (16")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004273	Anillo metalico dn-500 (20")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006817	Anillo protector magnetico	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006232	Arandela tyton triduct 8"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006234	Arandela de agua 200 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004278	Arandela de agua 450 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
004278	Arandela de agua 450 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006239	Arandela de jebe de 10"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006240	Arandela express dn-400(16")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006241	Arandela express dn-500(20")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006252	Arandela met.c/ani.dn-700 pn-10/25(28")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006254	Arandela standard agua dn-150(6")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006261	Arandela tyton triduct 20"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006262	Arandela tyton triduct 4"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006263	Arandela tyton triduct 6"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004382	Codo 2 brida fo.fo.700 x 45(1/8")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004383	Codo 2 enchufe fo.fo.800 x 45(1/32)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
007297	Codo 2 enchufes fo.700 x 22'30(1/16)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004385	Codo 2 enchufes fo.800 x 22'30(1/16)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004386	Codo 2 enchufes fo.900 x 22'30(1/16)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004387	Codo 2 enchufes fo.fo.800 x 45(1/8)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004419	Codo fo fo 3" x 90° ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004420	Codo fo fo 3" x 90° iso	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004445	Codo fo fo 6" x 45° cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004425	Codo fo fo 6" x 45° ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004426	Codo fo fo 6" x 90° ac	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004427	Codo fo fo 6" x 90° iso	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004452	Codo fo fo 8" x 45° cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004500	Codo fo fo 8" x 90° c-150 (usado)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004417	Codo fo fo 8" x 45° 200mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004460	Codo fo fo 10" x 90° bridado	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004429	Codo fo fo 10" x 45°	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
007249	Codo fo fo 10" x 90°	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004414	Codo fo fo 10" x 90° c-105 (usado)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004465	Codo fo fo 12" x 90° cl-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004502	Codo fo fo 14" x 45° c-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004503	Codo fo fo 14" x 90° c-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004430	Codo fo fo 14" x 22.5° c-105 (usado)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004467	Codo fo fo 14" x 22.5° cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
006330	Codo fo fo 20" x 90° inservible	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004407	Codo fo fo 32" x 11.5° 800mm bridado	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004424	Codo fo fo 500 x 90°	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004603	Cruz fo fo 8"* 4" cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004611	Cruz fo fo 10"*10" cl-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Código	Descripción	Demanda interna 2024	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación	Circulación
004586	Cruz fo fo 4" x 4" a.c.	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004587	Cruz fo fo 6" x 4" a.c.	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004761	Junta de enchufe de 24"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004762	Junta desmontable quick de 8"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004885	Niple fo fo 10" x 0.700 c/1	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004886	Niple fo fo 10" x 0.800 c/1	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004958	Niple fo fo 12" x 400 s/brida (usado)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004882	Niple fo fo 18" x 5.20 (malogrado)	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
004859	Niple fo fo 800 mm x 2.00	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005100	Reduccion fo fo 6" a 10"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005059	Reduccion fo fo 900 a 800 mm a-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005065	Reduccion fo fo 10" a 6"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005060	Reduccion fo fo 20" a 18" 500 a 450 a-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005094	Reduccion fo.fo.150 a 100 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005095	Reduccion fo.fo.200 a 150 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005098	Reduccion fo.fo.400 a 350 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005228	Tee enchufe deriv.brida fo.700 x 200	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005229	Tee enchufe deriv.brida fo.800 x 200	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005230	Tee fo fo 4" x 2" bb	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005236	Tee fo fo 10" x 6" c-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005238	Tee fo fo 12" x 6" bridada	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005237	Tee fo fo 12" x 12"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005240	Tee fo fo 14" x 10"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005239	Tee fo fo 22" x 16"	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005207	Tee fo fo 28" x 8" 3 bridas 700 x 200 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005208	Tee fo fo 28" x 24" 3 bridas 700 x 600 mm	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005209	Tee fo fo 32" x 20" 3 bridas 800 x 500 mm a-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005234	Tee fo fo 36" x 8" bridada 900 x 200 a-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
001227	Transform corriente 10/5 a 380 v 15 va	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005348	Transic.enchufe fo.fo.brida 800/1	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005349	Transic.enchufe fo.fo.brida 900/10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005353	Transicion fierro fo.700 mm a-10	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005364	Transicion fo fo 10" cl-105	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005366	Transicion fo fo 16" cl-150	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005367	Transicion fo fo 100mm (4")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005368	Transicion fo fo 350mm (14")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna
005369	Transicion fo fo 400mm (16")	0	0.00%	100.00%	C	Ninguna

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 45 los productos con demanda en el almacén 5 son los tornillos y bulones de diversos materiales y tamaños. También se aprecia una cantidad considerable de productos sin rotación.

Continuando, realizaremos el análisis ABC agrupando los diferentes ítems en familias que comparten la misma funcionalidad.

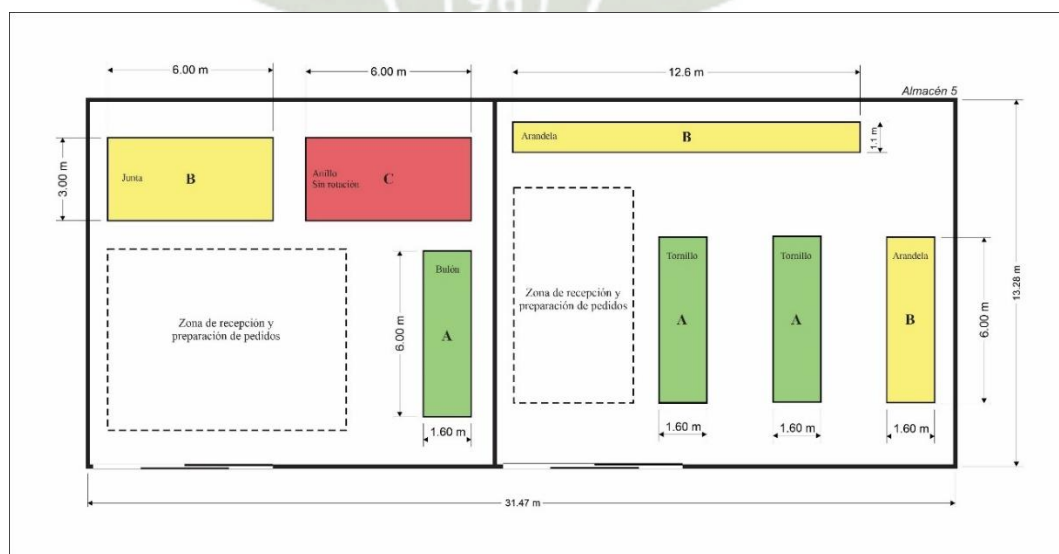
Tabla 46 Análisis ABC por familias del almacén 5

Familia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
Tornillo	55.08%	55.08%	A
Bulón	33.90%	88.98%	A
Arandela	6.84%	95.82%	B
Junta	3.62%	99.44%	B
Anillo	0.56%	100.00%	C

Nota. Elaboración propia

Los ítems se agruparon en siete familias para facilitar la distribución de las áreas: tornillo y bolón como tipo A; arandela y junta como tipo B; anillo como tipo C. Los ítems sin rotación se clasificarán como tipo C.

Figura 47 Layout propuesto del almacén 5



Nota. Elaboración propia

La distribución propuesta del almacén 5 se ha elaborado teniendo las siguientes consideraciones:

- Cambio de posición inicial de los contenedores de madera hacia una posición que facilite la manipulación de las existencias
- Instalación de cuatro estantes metálicos de las mismas dimensiones que los existentes.
- Instalación de treinta paletas de madera para la eliminación de áreas sin estantería donde los ítems se encuentren sobre el suelo.
- Delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos.
- Disposición final de existencias obsoletas o deterioradas.

4.4.2. Disposición final de existencias obsoletas o deterioradas

Para que la nueva distribución propuesta pueda llevarse a cabo de manera eficiente, es fundamental gestionar adecuadamente las existencias que se encuentran en estado obsoleto o deteriorado. A la fecha, no se ha ejecutado ningún proceso formal de disposición final de este tipo de bienes. No obstante, según lo identificado en el diagnóstico situacional, la empresa sí cuenta con un procedimiento establecido para dar de baja bienes usados u obsoletos, el cual está descrito en su manual de procedimientos administrativos.

Con el fin de dar de baja las existencias obsoletas o deterioradas, se aplicará el procedimiento previamente mencionado. Para ello, se elaborará la tabla 47 que detalle la documentación necesaria y el personal responsable de elaborar dicha documentación.

Tabla 47 Documentación necesaria para la disposición de existencias obsoletas

Documentación	Personal Responsable
Listado de bienes obsoletos o deteriorados para la baja: Es la relación detallada de las existencias destinadas a ser dadas de baja, este listado es un producto que se obtiene al realizar el inventario de existencias.	Inventariador: Responsable de llevar a cabo el inventario los bienes y registrar los artículos que le indiquen como dañado u obsoleto.
Informe técnico de los bienes obsoletos o deteriorados: Documento que sustenta, con base en criterios técnicos, el estado de los bienes identificados como obsoletos o dañados, el informe debe justificar con el debido sustento la baja del inventario	Responsable de Almacén: Participación en el proceso de inventariado de existencias, responsable de señalar las existencias que presenten condiciones de obsolescencia o daño Profesionales responsables de las diversas áreas usuarias: Proporcionarán la información técnica de las existencias seleccionadas para la baja.

Nota. Elaboración propia

Se proyecta que el proceso de baja de bienes obsoletos o deteriorados podría tomar entre cuatro y cinco meses. Al finalizar este procedimiento, se espera reducir aproximadamente un 70 % del total de existencias en desuso que actualmente permanecen almacenadas, lo que representaría la liberación de 267.12 metros cúbicos considerados actualmente como espacio ocioso.

4.4.3. Cálculo de la nueva capacidad útil de los almacenes

Dado que la distribución de los almacenes que se está proponiendo, incluye medidas como la incorporación de estantería metálica y la eliminación de espacios no aptos para el almacenamiento, resulta necesario calcular la nueva capacidad útil del área. Para ello, se presenta a continuación la tabla 48 que estima el volumen utilizable resultante de aplicar la nueva distribución.

Tabla 48 Recalculo de la capacidad de los almacenes del departamento de distribución

Almacén	Estante metálico cinco niveles (6 m ³)	Estante de madera cuatro niveles (3.6 m ³)	Estante de madera de cinco niveles (4.3 m ³)	Contenedor de madera (2.8 m ³)	Paleta de madera (0.6 m ³)	Capacidad útil propuesta (m ³)	Capacidad útil actual de estantería (m ³)	Variación (m ³)
Almacén 1	13	0	0	0	0	78.0	49.7	28.3
Almacén 2	20	0	0	0	0	120.0	120.0	0.0
Almacén 3	0	12	15	0	0	107.7	107.7	0.0
Almacén 4	3	0	0	0	28	34.8	0.0	34.8
Almacén 5	16	0	0	7	30	133.6	91.6	42.0
Total	52	12	15	7	58	474.1	369.0	105.1

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 48 la nueva capacidad útil resultado de la aplicación de la propuesta de distribución de almacenes se estima en 474.1 metros cúbicos, lo que representa un incremento del 28.4% sobre la capacidad útil de la estantería. Es importante mencionar que para este cálculo no se han considerado los espacios sin estanterías ya que en base a la propuesta de mejora no se debe utilizar zonas que no cuenten con estantería, con el fin de evitar la práctica de apilar las existencias en el suelo.

4.5. EJE TEMÁTICO 4: MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Este eje considera plantear las acciones correctivas necesarias para mejorar la actual condición en la que se encuentran los almacenes estudiados.

El análisis realizado en el apartado del diagnóstico situacional evaluó los cinco almacenes en siete categorías: orden y limpieza; accesos libres y seguros; condiciones de coberturas o techos; condiciones de estantes en cuanto a altura y capacidad de almacenamiento; señalización; ubicación y estado de los servicios higiénicos. Los almacenes del departamento de distribución obtuvieron mayormente las calificaciones de media y mala en las distintas categorías evaluadas.

Para lograr mejorar las condiciones de almacenamiento analizaremos de forma individual las observaciones recolectadas en campo, posteriormente se plantearán las acciones correctivas para mejorar la calificación respectiva.

Almacén 1

En la tabla 49 se presentan las acciones correctivas y la calificación proyectada del almacén 1.

Tabla 49 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 1

Aspecto	Acciones correctivas	Reevaluación
Orden y Limpieza: Limpieza deficiente por falta de autorización de acceso del personal de limpieza	• Aplicar la distribución del almacén propuesta del eje temático 3 • Proponer un cronograma de limpieza para el almacén, este debe coordinarse según la disponibilidad del almacenero y el personal de limpieza.	Buena
Accesos: Único acceso de tamaño pequeño	• En vista que el tamaño del acceso al almacén es pequeño se recomienda despejar completamente las áreas más cercanas al acceso para facilitar el ingreso o salida de los bienes.	Media
Coberturas o Techos: Rendijas sin rellenar	• Rellenar con concreto las rendijas formadas entre los muros y el techo de calamina	Buena
Estantes: Capacidad de almacenamiento excedida	• Adquirir e instalar ocho estantes metálicos de cinco niveles con las dimensiones de los ya existentes (eje temático 3)	Buena
Señalización: No se cuenta con ninguna señalización	• Pintar en el suelo el nombre y la delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos. • Instalar carteles pequeños en la parte superior de cada estante, en los que se indique los nombres de las familias que se encuentren en el estante. • Colocar identificadores visibles en los bordes de los estantes con el nombre y el código de los productos almacenados. • Señalizar zonas de seguridad en caso de sismos. • Señalizar la salida.	Buena
Ventilación: No se cuenta con ventanas o sistemas de ventilación eléctrico	• Dada la inocuidad de los productos almacenados se considera suficiente ventilación el tragaluz de la puerta principal.	Media
Servicios higiénicos: Se encuentran en buen estado y a una distancia aceptable del almacén	• El Almacén no cuenta con servicios higiénicos propios pero sí se pueden ubicar a una distancia muy corta	Media

Nota. Elaboración propia

Almacén 2

En la tabla 50 se presentan las acciones correctivas y la calificación proyectada del almacén 2.

Tabla 50 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 2

Aspecto	Acciones correctivas	Reevaluación
Orden y Limpieza: Productos sin ubicaciones designadas y la limpieza es deficiente debido a la falta de autorización de acceso del personal.	• Aplicar la distribución del almacén propuesta del eje temático 3 • Proponer un cronograma de limpieza para el almacén, este debe coordinarse según la disponibilidad del almacenero y el personal de limpieza.	Buena
Accesos: Acceso principal pequeño y de difícil manipulación por la antigüedad	• Se recomienda mantener despejadas las áreas cercanas a la salida para poder facilitar el ingreso y salida de los productos. • Montar una cerradura para ya no utilizar candados.	Media
Coberturas o Techos: Techos de calamina en estado de oxidación y con agujeros	• Cambiar las calaminas que presenten oxido y agujeros por calaminas de policarbonato o acero galvanizado al zinc.	Buena
Estantes: Estantería metálica elevada, capacidad limitada de la estantería	• Adquirir una escalera de aluminio tipo V que permita trabajar a 2.5 metros de altura • Disponer de las existencias obsoletas o deterioradas (eje temático 3)	Buena
Señalización: No se cuenta con ninguna señalización,	• Pintar en el suelo el nombre y la delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos. • Instalar carteles pequeños en la parte superior de cada estante, en los que se indique los nombres de las familias que se encuentren en el estante. • Colocar identificadores visibles en los bordes de los estantes con el nombre y el código de los productos almacenados. • Señalizar zonas de seguridad en caso de sismos. • Señalizar la salida.	Buena
Ventilación: No se cuenta con ventanas o sistemas de ventilación eléctrico	• Dada la inocuidad de los productos almacenados se considera suficiente instalar una pequeña ventila.	Media
Servicios higiénicos: Se encuentran en buen estado y a una distancia aceptable del almacén	• El Almacén no cuenta con servicios higiénicos propios pero sí se pueden ubicar a una distancia muy corta.	Media

Nota. Elaboración propia

Almacén 3

En la tabla 51 se presentan las acciones correctivas y la calificación proyectada del almacén 3.

Tabla 51 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 3

Aspecto	Acciones correctivas	Reevaluación
Orden y Limpieza: Los productos no tienen un lugar u orden establecidos, exceso de capacidad, cajas y productos apilados en pasillos, limpieza deficiente por falta de autorización de acceso del personal de limpieza	• Aplicar la distribución del almacén propuesta del eje temático 3, teniendo en cuenta que no se debe obstruir por ninguna razón los pasadizos • Proponer un cronograma de limpieza para el almacén, este debe coordinarse según la disponibilidad del almacenero y el personal de limpieza.	Buena
Accesos: Acceso simple, portón metálico mediano, se mantiene libre y despejado	• Se recomienda mantener despejadas las áreas cercanas a la salida	Buena
Coberturas o Techos: Techo de calamina con presencia de oxidación, se aprecian agujeros y rendijas que no aíslan al almacén de factores externos	• Cambiar las calaminas que presenten oxido y agujeros por calaminas de policarbonato o acero galvanizado al zinc. • Rellenar con concreto las rendijas formadas entre los muros y el techo de calamina	Buena
Estantes: Se observa sobre almacenamiento en algunos estantes y espacios libres en otros	• Aplicar la distribución del almacén propuesta del eje temático 3 liberará los espacios con sobre almacenamiento	Buena
Señalización: No se cuenta con ninguna señalización,	• Pintar en el suelo el nombre y la delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos. • Instalar carteles pequeños en la parte superior de cada estante, en los que se indique los nombres de las familias que se encuentren en el estante. • Colocar identificadores visibles en los bordes de los estantes con el nombre y el código de los productos almacenados. • Señalizar zonas de seguridad en caso de sismos. • Señalizar el extintor • Señalizar la salida.	Buena
Ventilación: No se cuenta con ventanas o sistemas de ventilación eléctrico	• Dada la inocuidad de los productos almacenados se considera suficiente el tragaluz metálico que se encuentra en la parte superior del portón de entrada	Media
Servicios higiénicos: Servicios higiénicos aledaños al almacén	• Mantener la calificación actual	Buena

Nota. Elaboración propia

Almacén 4

En la tabla 52 se presentan las acciones correctivas y la calificación proyectada del almacén 4.

Tabla 52 Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 4

Aspecto	Acciones correctivas	Reevaluación
Orden y Limpieza: Almacén al aire libre, productos sin ubicación específica, no se da limpieza por encontrarse a la intemperie.	- Implementar un ambiente prefabricado con las mismas características que el almacén 5 - Aplicar la distribución del almacén propuesta del eje temático 3 - Proponer un cronograma de limpieza para el almacén, este debe coordinarse según la disponibilidad del almacenero y el personal de limpieza.	Buena
Accesos: No se cuenta con un acceso como tal, presencia de maleza como troncos y ramas que dificultan la llegada al almacén.	- Implementar el acceso mediante una reja corrediza. - Despejar el camino hacia el almacén 4, retirar la maleza y restos de árboles de la zona de acceso.	Buena
Coberturas o Techos: Cobertura con malla de sombra raschel sostenida por armazón de metal.	Cambiar la malla raschel por calaminas de policarbonato o acero galvanizado al zinc, aprovechando la actual estructura metálica.	Buena
Estantes: El almacén 4 no cuenta con estantes repisas o alguna estructura para el almacenamiento.	- Implementar 3 estantes metálicos con las mismas dimensiones que los que se encuentran en los otros almacenes (eje temático 3) - Implementar 28 pallets de madera de 1m x 1.2m que sirvan como base para las grandes tuberías.	Media
Señalización: No se cuenta con ninguna señalización.	- Instalar carteles pequeños en la parte superior de cada estante, en los que se indique los nombres de las familias que se encuentren en el estante. - Colocar identificadores visibles en los bordes de los estantes con el nombre y el código de los productos almacenados. - Señalizar la salida.	Buena
Ventilación: Al no haber una estructura la ventilación es completamente natural	Dada la inocuidad de los productos almacenados se considera suficiente la ventilación que brindaría la reja de acceso	Media

Aspecto	Acciones correctivas	Reevaluación
Servicios higiénicos: Servicios higiénicos alejados	La distancia a los servicios higiénicos es considerablemente larga pero aceptable.	Media

Nota. Elaboración propia

Almacén 5

En la tabla 53 se presentan las acciones correctivas y la calificación proyectada del almacén 5.

Tabla 53 *Acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones del almacén 5*

Aspecto	Acciones correctivas	Reevaluación
Orden y Limpieza: Los productos no tienen un lugar u orden establecidos, productos ubicados fuera del almacén.	Aplicar la distribución del almacén propuesta del eje temático 3, teniendo en cuenta que no se pueden ubicar productos fuera del almacén u obstruir los pasadizos.	Buena
Accesos: El acceso es una reja corrediza mediana cerrada mediante un candado su tamaño es aceptable para la manipulación de los productos	Se recomienda mantener el acceso actual, también se recomienda mantener las áreas cercanas libres y despejadas de cualquier obstáculo para facilitar el ingreso y salida de los productos	Buena
Coberturas o Techos: Techo de calamina con presencia de oxidación.	- Cambiar las calaminas que presenten oxido o agujeros por calaminas de policarbonato o acero galvanizado al zinc. - Rellenar con concreto las rendijas formadas entre los muros y el techo de calamina	Buena
Estantes: Solo una de las zonas de las dos zonas del almacén cuenta con equipo de estantería de metal y contenedores de madera, no se cuenta con una escalera.	- Implementar cuatro estantes metálicos de las mismas dimensiones que los existentes (eje temático 3) - Implementación de treinta pallets de madera con dimensión de 1m x 1.2m para la eliminación de áreas sin estantería donde los ítems se encuentren sobre el suelo. - Implementar una escalera de aluminio tipo tijera que permita trabajar a 2.5 m.	Buena

Aspecto	Acciones correctivas	Reevaluación
Señalización: No se cuenta con ninguna señalización,	• Pintar en el suelo el nombre y la delimitación de la zona de recepción y preparación de pedidos. • Instalar carteles pequeños en la parte superior de cada estante, en los que se indique los nombres de las familias que se encuentren en el estante. • Colocar identificadores visibles en los bordes de los estantes con el nombre y el código de los productos almacenados. • Señalizar zonas de seguridad en caso de sismos. • Señalizar la salida.	Buena
Ventilación: No se cuenta con ventanas o sistemas de ventilación eléctrico	• Dada la inocuidad de los productos almacenados la ventilación proporcionada por la reja de la entrada proporciona ventilación suficiente	Media
Servicios higiénicos: Servicios cercanos al almacén	• Mantener la calificación actual	Media

Nota. Elaboración propia

4.6. EJE TEMÁTICO 5: PLANIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO ANUAL

El presente eje temático busca establecer una metodología clara y eficiente que ayude a los profesionales de las distintas áreas usuarias del departamento de distribución a procesar los datos históricos de la demanda interna de los diferentes productos que manejen.

Tras entrevistar a los profesionales encargados de estimar la cantidad de insumos y productos que las diversas áreas usuarias. Se ha encontrado que se deben tener las siguientes consideraciones al momento de realizar los requerimientos anuales:

- Según la política presupuestal de la empresa, se debe elaborar un presupuesto anual a finales del año anterior, en ese presupuesto se deben contemplar los requerimientos de todos los departamentos. Debido a esta razón solo se puede hacer formalmente un pedido anual. Los otros requerimientos emitidos fuera de tiempo deben de pasar por engorrosos filtros presupuestales, debido a estas circunstancias no es factible seguir el modelo EOQ.
- El cálculo del requerimiento anual se realiza de manera empírica basada en las experiencias de trabajo, todos los años se incrementa un pequeño porcentaje justificado en el crecimiento poblacional, por lo se puede asumir que las cantidades de productos solicitados deben presentar un comportamiento lineal obligado.
- Los datos de la demanda real de accesorios e insumos para realizar los trabajos son proporcionados por los trabajadores de campo, los que plasman la información en un parte de trabajo que luego se recopila en una hoja de cálculo, esta información es de manejo interno de cada área usuaria.
- El personal de las áreas usuarias no está familiarizado o capacitado en metodologías de proyección o estimación de la demanda.

Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas se han recopilado cinco modelos comúnmente utilizados para estimar y pronosticar la demanda, se detallan sus características en la siguiente tabla.

Tabla 54 Características de los métodos tentativos para la estimación de la demanda

Aspecto	Regresión Lineal	Regresión Polinómica	Regresión Múltiple	Regresión Exponencial	Promedios Móviles
Complejidad del modelo	Baja, fácil de implementar e interpretar.	Media, requiere aplicar análisis y ajustes al modelo.	Media a alta, demanda mayor carga computacional.	Media. Fácil de implementar e interpretar.	Alta, requiere conocimiento técnico y software especializado.
Requisitos de datos	Datos históricos que deben tener tendencia lineal.	Mayor cantidad de datos para ajustar el grado del polinomio.	Datos históricos y entendimiento de las variables independientes.	Datos históricos que deben tener crecimiento o decrecimiento exponencial.	Gran volumen de datos históricos, estructurados y tratados.
Capacidad para captar no linealidades	Baja, el modelo solo se ajusta a relaciones lineales.	Alta, se puede analizar curvaturas complejas.	Media, esta dependerá del tipo de variables incluidas.	Alta para tendencias exponenciales.	Muy alta, analiza patrones no lineales, estacionales, etc.
Precisión del pronóstico	Buena, si el modelo sigue tendencias simples.	Alta, si está bien ajustado.	Alta, esta mejora al usar un mayor número de variables	Alta, si el comportamiento sigue un patrón exponencial.	Muy alta si el modelo está bien implementado y validado.
Interpretación y aplicación práctica	Buena, sencilla para la toma de decisiones rápidas.	Media, puede volverse confusa en grados altos.	Media, esta dependerá del entendimiento de las variables aplicadas	Media, demanda una interpretación más técnica	Baja. Difícil de interpretar por personal no técnico.
Nivel de soporte tecnológico requerido	Bajo, se puede aplicar fácilmente en hojas de cálculo (Excel)	Medio, se requiere herramientas con capacidad para ajustar funciones no lineales (Excel, R, Python).	Medio a alto, es necesario el uso de software estadístico que permita manejar múltiples variables.	Medio, se puede implementarse mediante Excel, pero se requiere conocimientos en transformación de variables.	Alto, es necesario software especializado (R, Python, SPSS) y conocimientos específicos

Nota. Elaboración propia

Las entrevistas con el personal profesional también permitieron comprender los factores más importantes para la selección del modelo. En vista a la considerable cantidad de ítems que se deben analizar es fundamental analizar la facilidad de uso, capacitación, implementación e interpretación del modelo. Otro factor a analizar es la adaptabilidad del modelo al entorno de la empresa, considerando los recursos tecnológicos y los datos históricos con los que se cuenta.

Finalmente se debe evaluar la precisión del modelo, la capacidad de predecir concretamente la demanda.

Con esta información se procede a ponderar los factores en la tabla 55 para posteriormente evaluar las opciones presentadas anteriormente.

Tabla 55 *Ponderación de factores para la selección de metodología de estimación de la demanda*

Factores	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Ponderación	Porcentaje
F1 Facilidad de uso		1	1	1	1	1	5	33%
F2 Facilidad de capacitación	0		0	0	1	0	1	7%
F3 Facilidad de implementación	0	1		0	0	0	1	7%
F4 Facilidad de interpretación	0	1	1		1	1	4	27%
F5 Adaptabilidad al entorno	0	0	1	0		0	1	7%
F6 Precisión del modelo	0	1	1	0	1		3	20%
Total							15	100%

Nota. Elaboración propia

Usando la ponderación calculada, se quiere obtener una calificación numérica de los diferentes modelos propuestos para la estimación de la demanda. Para esto se utilizará una escala donde "Excelente" recibe una calificación de 5, "Muy bueno" una calificación de 4, "Bueno" una calificación de 3, "Regular" una calificación de 2 y "Deficiente" una calificación de 1. La evaluación se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 56 Evaluación y puntaje de las metodologías de estimación de la demanda

Factores	Ponderación	Regresión Lineal		Regresión Polinómica		Regresión Múltiple		Regresión Exponencial		Promedios Móviles	
		CF	PT	CF	PT	CF	PT	CF	PT	CF	PT
Facilidad de uso	33%	4	1.33	2	0.67	2	0.67	3	1.00	2	0.67
Facilidad de capacitación	7%	4	0.27	2	0.13	2	0.13	4	0.27	2	0.13
Facilidad de implementación	7%	4	0.27	2	0.13	2	0.13	3	0.20	2	0.13
Facilidad de interpretación	27%	4	1.07	2	0.53	2	0.53	3	0.80	2	0.53
Adaptabilidad al entorno	7%	3	0.20	2	0.13	2	0.13	3	0.20	2	0.13
Precisión del modelo	20%	3	0.60	4	0.80	4	0.80	3	0.60	4	0.80
Total	100%		3.73		2.40		2.40		3.07		2.40

Nota. Elaboración propia

Se observa en la tabla que la regresión lineal es la más adecuada. Ha obtenido un puntaje de 3.73 demostrando que es la opción que se adecua mejor a los factores de interés para la estimación de la demanda de los productos.

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS ECONÓMICO Y SEGUIMIENTO DE
LA PROPUESTA

5.1. COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

En el presente apartado se procederá a realizar el cálculo aproximado de los costos en los que se incurriría si se aplicara la propuesta de mejora. Del mismo modo se calculará el beneficio económico que le representaría a la empresa la aplicación de la propuesta.

Procederemos a realizar un estimado de los costos que representaría implementar la propuesta, ya que la propuesta de mejora sugiere de realizarse tendría que ser sometida a un proceso de licitación en la que el precio variaría dependiendo del postor.

5.1.1. Eje temático 1: Gestión de recursos humanos

Se detallan los costos en la siguiente tabla.

Tabla 57 Costo de implementación del eje temático 1

Tipo de costo	Descripción	Costo unitario	Cantidad	Costo Anual
Recurrente	Contratación de jefe de almacén (anual)	S/ 33,600.00	1	S/ 33,600.00
Recurrente	Contratación de operario (anual)	S/ 19,200.00	1	S/ 19,200.00

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 57 el costo de aplicar al eje temático 1 es S/ 52,800.00 (cincuenta y dos mil ochocientos soles peruanos), el que representa la remuneración del personal a contratar, no se considerarán los costos de capacitación ya que la empresa actualmente cuenta con el personal y los recursos para realizar las capacitaciones.

5.1.2.Eje temático 2: Estandarización de procedimientos

Las actividades relacionadas a la estandarización y mejora de procedimientos son actividades de gabinete que realizará personal de la gerencia administrativa por lo que no representa un costo para el presente análisis.

5.1.3.Eje temático 3: Distribución y organización de los almacenes

Se detallan los costos en la siguiente tabla.

Tabla 58 Costo de implementación del eje temático 3

Tipo de costo	Descripción	Costo unitario	Cantidad	Costo Total
Fijo	Estante metálico de 5 niveles	S/ 800.00	15	S/ 12,000.00
Fijo	Pallet de madera	S/ 60.00	58	S/ 3,480.00
Fijo	Galón de pintura blanca látex	S/ 30.00	5	S/ 150.00

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 58 los costos de adquisición de equipo de almacenamiento como estantería metálica y pallets de madera son de S/ 15,630.00 (quince mil seiscientos treinta soles peruanos), por otra parte las actividades de reubicación de estantería y productos se realizarían por personal de la empresa por lo que no representa un costo para el análisis.

5.1.4.Eje temático 4: Mejora de las condiciones de los almacenes

Se detallan los costos en la siguiente tabla.

Tabla 59 Consto de implementación del eje temático 4

Tipo de costo	Descripción	Costo unitario	Cantidad	Costo Total
Fijo	Bolsa de concreto	S/ 25.00	4	S/ 100.00
Fijo	Señalización de almacén	S/ 100.00	5	S/ 500.00

Fijo	Cerradura de sobreponer	S/ 150.00	1	S/ 150.00
Fijo	Calamina acero galvanizado	S/ 40.00	50	S/ 2,000.00
Fijo	Escalera de aluminio tipo tijera	S/ 300.00	2	S/ 600.00
Fijo	Ventila de aluminio	S/ 50.00	1	S/ 50.00
Fijo	Ambiente prefabricado de madera con puerta de reja corrediza	S/ 16,000.00	1	S/ 16,000.00

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 59 el costo de mejorar las condiciones actuales del almacén se estima en S/ 19,400.00 (diecinueve mil cuatrocientos soles peruanos)

5.1.5.Eje temático 5: Planificación del requerimiento anual

La implementación del modelo de regresión lineal no representará un costo para el análisis ya que la empresa cuenta con el personal y los recursos necesarios. Esto incluye el personal capacitador, espacios para capacitación y recursos de cómputo.

5.2. BENEFICIOS ECONÓMICOS

Se estimará el beneficio económico en función en base a la mejora de los indicadores que se espera obtener al implementar la propuesta.

5.2.1.Eliminación del costo de hacer inventario

Dado que se regularizará la cantidad de personal para el manejo de almacenes, ya no será necesario recurrir a la tercerización del servicio de hacer inventario del almacén 4 y 5. Se detalla el beneficio en la siguiente tabla.

Tabla 60 Beneficio de eliminación de costo de hacer inventario por terceros

Cantidad de inventarios		12
Costo unitario de inventario	S/	2,500.00
Costo de hacer inventario ahorrado	S/	30,000.00

Nota. Elaboración propia

De la tabla 60 observamos que el beneficio de eliminar la tercerización de la labor de hacer inventario es de S/ 30,000.00 (treinta mil soles peruanos) Se debe considerar como un beneficio fijo y recurrente de forma anual.

5.2.2.Reducción de costo de materiales e insumos deteriorados

Para estimar la reducción de deterioros haremos uso de la siguiente tabla en la que se abordará de forma individual los estados por los que se considera deteriorado a un artículo.

Tabla 61 Análisis de la reducción del costo de deterioro

Condición	Costo de deterioro	Reducción de artículos deteriorados	Reducción del costo de deterioro
Oxidación	S/ 11,295.00	Según Suwandi et al. (2021) las tuberías de hierro que son almacenadas sin refugio muestran un deterioro continuo por oxidación superficial que afecta hasta un 4% del total de unidades de forma anual. Mientras que en condiciones protegidas el deterioro se reduce a menos del 1%. Esto representaría la reducción de un 75% de los artículos deteriorados por oxidación	S/ 8,471.25
Degeneración (agrietamiento y pérdida de flexibilidad)	S/ 6,585.80	En la investigación realizada por Anwer et al. (2024) confirman que el PVC es altamente sensible a la radiación UV y la humedad, esto acelera la degradación química y la pérdida de flexibilidad. De la investigación también se rescata que la afectación al PVC es notable en menos de un año y que si se controla la exposición al UV y la humedad se reduciría en 85% los artículos deteriorados.	S/ 5,597.93

Condición	Costo de deterioro	Reducción de artículos deteriorados	Reducción del costo de deterioro
Humedad	S/ 480.00	Dado que la propuesta de mejora busca que todos los almacenes cuenten con una adecuada estructura y cobertura, se espera reducir en un 100% la presencia de humedad por lluvias en los almacenes	S/ 480.00
Rotura	S/ 13,604.10	En esta primera instancia de la presente investigación se espera reducir en un 50% las existencias deterioradas por roturas, al implementar una adecuada metodología de manipulación física y también equipo de almacenamiento en buen estado.	S/ 6,802.05
Total	S/ 31,964.90		S/ 21,351.23

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 61 el costo de materiales e insumos deteriorados se reduciría en S/ 21,351.23 (veintiún mil trescientos cincuenta y un soles peruanos con veintitrés centavos) de forma anual, tras la implementación de la propuesta de mejora, esto representa una reducción del 66.8% del costo de deterioro.

Se establecerá la reducción del costo de materiales e insumos deteriorados como un porcentaje del costo de capital, como se mencionó anteriormente la propuesta espera reducir en un 66.8% el costo de deterioro, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 62 Reducción del porcentaje de costo por materiales e insumos deteriorados

Costo de materiales e insumos deteriorados	S/ 31,964.90
Costo de capital	S/ 1,813,100.00
Porcentaje actual que representa el costo de deterioro sobre el costo de capital	1.76%
Porcentaje estimado del costo de capital que se podría reducir	1.18%
Porcentaje estimado del costo del capital que se incurriría	0.59%

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 62 el porcentaje que se podría reducir de los costos de deterioro de materiales e insumos, en función al costo de capital, es de 1.18%.

5.2.3.Reducción costo de caja chica

Se establecerá la reducción del costo de caja chica como un porcentaje del costo de capital, la propuesta espera reducir en un 60% el costo de utilizar la caja chica, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 63 Reducción del porcentaje de costo de compras de emergencia por caja chica

Costo de caja chica	S/	11,721.00
Costo de capital	S/	1,813,100.00
Porcentaje actual que representa el costo de compras de emergencia por caja chica		0.65%
Porcentaje estimado del costo de capital que se podría reducir		0.39%
Porcentaje estimado del costo del capital que se incurriría		0.26%

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 63 el porcentaje que se espera reducir de los costos de compras de emergencia por caja chica, en función al costo de capital, es de 0.39%.

5.2.4.Reducción del costo logístico adicional

La reducción del costo logístico adicional se medirá según el número de transportes entre almacenes de diferente ubicación, la propuesta de mejora espera reducir el número de transportes en 26 por año. Se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 64 Reducción del costo por transportes adicionales

Costo de mano de obra ahorrado (2 operarios, 65 horas, S/. 13 la hora/hombre)	S/ 1,690.00
Costo de uso de equipo automotriz ahorrado (1 camioneta, 65 horas, S/. 29 la hora/maquina)	S/ 1,885.00
Costo de combustible ahorrado (14.8 km por viaje, S/. 1.9 por kilómetro)	S/ 731.12

Total ahorrado en costo logístico adicional

S/ 4,306.12

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 64 tras la aplicación de la propuesta de mejora se podría reducir el costo por transportes adicionales en S/ 4,306.12 (cuatro mil trescientos seis soles peruanos con doce centavos).

5.3. Análisis económico de la propuesta de mejora

Contando con los costos de implementar la propuesta y los beneficios económicos esperados, procederemos a realizar el análisis económico de la propuesta para lo que se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se realizará el análisis con un horizonte de 5 años.
- El costo de capital incrementará anualmente un 2.5% (porcentaje esperado tras aplicar el eje temático 5)
- La tasa social de descuento para la evaluación de proyectos de inversión del estado peruano con un horizonte de tiempo menor a 20 años se estima en 8% (MEF, 2019)

Tabla 65 Análisis económico de la propuesta de mejora

	Años				
	1	2	3	4	5
Costo de capital	S/ 1,858,427.50	S/ 1,904,888.19	S/ 1,952,510.39	S/ 2,001,323.15	S/ 2,051,356.23
Costo de la propuesta	S/ 87,830.00	S/ 52,800.00	S/ 52,800.00	S/ 52,800.00	S/ 52,800.00
Costo único	S/ 35,030.00				
Costo recurrente	S/ 52,800.00	S/ 52,800.00	S/ 52,800.00	S/ 52,800.00	S/ 52,800.00
Beneficio de la propuesta	S/ 63,399.55	S/ 64,126.88	S/ 64,872.40	S/ 65,636.56	S/ 66,419.82
Realización de inventarios	S/ 30,000.00	S/ 30,000.00	S/ 30,000.00	S/ 30,000.00	S/ 30,000.00
Materiales e insumos deteriorados	S/ 21,885.01	S/ 22,432.14	S/ 22,992.94	S/ 23,567.76	S/ 24,156.96
Utilización de caja chica	S/ 7,208.42	S/ 7,388.63	S/ 7,573.34	S/ 7,762.67	S/ 7,956.74
Transportes entre almacenes	S/ 4,306.12	S/ 4,306.12	S/ 4,306.12	S/ 4,306.12	S/ 4,306.12
Resultado del periodo	-S/ 24,430.45	S/ 11,326.88	S/ 12,072.40	S/ 12,836.56	S/ 13,619.82

Nota. Elaboración propia

De la tabla 65 se rescatan los siguientes indicadores:

- VAN: S/ 15,378.32
- TIR: 20.40 %

Basándonos en los indicadores económicos calculados se aprecia que la aplicación de la propuesta de mejora contaría con rentabilidad por lo que representaría un beneficio económico sólido para la empresa.

5.4. COSTOS DEL USO DE ALMACENES PROYECTADOS A CINCO AÑOS

Se detallan los costos de los primeros cinco años de iniciados la propuesta de mejora en la siguiente tabla.

Tabla 66 Proyección de costos de uso de almacén

Descripción	2024	Propuesta				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de Capital	S/ 1,813,100.00	S/ 1,858,427.50	S/ 1,904,888.19	S/ 1,952,510.39	S/ 2,001,323.15	S/ 2,051,356.23
Costo de adquisición de inventario	S/ 1,813,100.00	S/ 1,858,427.50	S/ 1,904,888.19	S/ 1,952,510.39	S/ 2,001,323.15	S/ 2,051,356.23
Costo de Almacenamiento	S/ 175,200.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00
Costo del personal	S/ 145,200.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00	S/ 198,000.00
Costo de hacer inventario	S/ 30,000.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Costo de Riesgo de Inventario	S/ 31,964.90	S/ 10,879.01	S/ 11,150.99	S/ 11,429.76	S/ 11,715.51	S/ 12,008.39
Costo de deterioro	S/ 31,964.90	S/ 10,879.01	S/ 11,150.99	S/ 11,429.76	S/ 11,715.51	S/ 12,008.39
Otros Costos	S/ 20,002.00	S/ 8,780.49	S/ 8,900.63	S/ 9,023.77	S/ 9,150.00	S/ 9,279.37
Costo de caja chica	S/ 11,721.00	S/ 4,805.61	S/ 4,925.75	S/ 5,048.89	S/ 5,175.12	S/ 5,304.49
Costo logístico adicional	S/ 8,281.00	S/ 3,974.88	S/ 3,974.88	S/ 3,974.88	S/ 3,974.88	S/ 3,974.88
TOTAL	S/ 2,040,266.90	S/ 2,076,087.00	S/ 2,122,939.80	S/ 2,170,963.93	S/ 2,220,188.65	S/ 2,270,644.00

Nota. Elaboración propia

Según la tabla 66 se observa que los costos de uso de inventario incrementan anualmente proporcionalmente al aumento de costo de capital .

5.5. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Las actividades de control y seguimiento de la propuesta deben llevarse de forma anual durante el mismo periodo de tiempo con el que se analizó la propuesta, 5 años.

Se realizará el control siguiendo los mismos principios utilizados en el capítulo “Diagnóstico Situacional”. De forma que se calculen los indicadores respectivos y se comparen con los valores que se espera obtener tras aplicar la propuesta. En caso los valores no se encuentren en los rangos esperados se deben llevar a cabo las acciones correctivas necesarias para el ajuste de los mismos. En la siguiente tabla se presentan los parámetros para los indicadores de control.

Tabla 67 *Indicadores para el control de la propuesta de mejora*

Indicador	Parámetros de control
Cantidad de personal	01 jefe de almacén, 01 almacenero, 01 operario de almacén, 01 administrativo de compras, 2 auxiliares de compra y 01 secretaria.
Inventarios anuales	Se debe realizar mínimamente 12 inventarios anuales, 1 al mes
Condiciones de almacenamiento	Los almacenes deben contar con la calificación de "Buena"
Capacidad útil	No menor a 474.1 m ³
Capacidad utilizada	Menor al 90% de la capacidad útil
Capacidad ociosa	Menor al 10% de la capacidad útil
Costos de adquisición del inventario	Incremento anual entre 2.5% a 5%
Costo de deterioro de materiales	No mayor al 0.35% del costo de adquisición del inventario
Costos de compra por emergencia (compra por caja chica)	No mayor al 0.26% del costo de adquisición del inventario
Costo de logística adicional	Menor o igual a S/. 3,974.88 (24 transportes)

Nota. Elaboración propia

5.6. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La presente investigación ha determinado la situación actual de la gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución, de la gerencia de operaciones de la empresa Sedapar, habiendo identificado los ejes temáticos donde existe una oportunidad de mejora.

El presente plan de implementación permitirá establecer las actividades para la ejecución de la propuesta de mejora. Para ello se establecerán los procesos para la contratación de personal, compra de bienes y contratación de un servicio de construcción. Estos procedimientos deberán de ejecutarse mediante un proceso de licitación. Por otra parte se abordarán los procesos para la creación y modificación de la documentación de estandarización de procedimientos.

Para la determinación de los procesos de implementación se debe tener las siguientes consideraciones:

- Sedapar es una empresa de gestión pública por lo que esta ceñida a la ley general de contrataciones públicas, en materia de adquisición de bienes y contratación de servicios.
- Las actividades de implementación se manejarán como requerimientos de bienes al departamento de logística, dado que los procedimientos de licitación para servicios representan un periodo de tiempo más largo y están sujetos a las políticas y lineamientos internos.

5.6.1. Contratación de personal

Las actividades para la contratación de un jefe de almacén y un operario de almacén se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 68 *Desarrollo de actividades para la contratación de personal*

Actividad	Desarrollo de la actividad	Tiempo estimado (días laborales)	Personal Responsable
Identificación de la necesidad	Revisión del diagnóstico situacional, deficiencia operativa por exceso de cargar laboral.	2 días	Almacenero
Elaboración del requerimiento	Formulación del requerimiento con perfil, funciones y justificación	2 días	Almacenero Profesional del área de almacenes
Revisión por área de logística	Validación del sustento técnico presentado en el requerimiento	5 días	Jefe del departamento de logística
Evaluación presupuestal	Evaluación de la disponibilidad presupuestal.	5 días	Departamento de planes y presupuestos
Aprobación interna del requerimiento	Aprobación del requerimiento por parte de la alta dirección	7 día	Gerente General Gerente Administrativo
Registro en SEACE	Registro del requerimiento y programación del proceso	1 día	Departamento de logística
Elaboración de bases del proceso	Redacción técnica y legal de las bases del proceso de selección de personal	3 días	Departamento de personal
Publicación de convocatoria	Publicación oficial en SEACE con cronograma y requisitos	1 día	Departamento de logística
Presentación de propuestas	Recepción y registro de postulantes o proveedores	7 días	Mesa de partes / SEACE
Evaluación de propuestas	Evaluación y entrevista de los postulantes	3 días	Departamento de personal
Publicación de resultados	Emisión de resolución y publicación en SEACE	4 día	Departamento de logística
Firma del contrato	Redacción y firma del contrato	2 días	Departamento de Personal
Incorporación del personal	Entrega del puesto y recorrido en el puesto de trabajo	2 días	Almacenero

Nota. Elaboración propia

5.6.2. Compra de bienes

Las actividades para la compra de bienes; 15 estantes metálicos, 58 pallets de madera, 5 galones de pintura, 4 bolsas de concreto, señalización para el almacén, cerradura de sobreponer, 50 calaminas de acero galvanizado, 2 escaleras de aluminio tipo tijera y una ventila de aluminio; se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 69 *Desarrollo de actividades para la adquisición de bienes*

Actividad	Desarrollo de la actividad	Tiempo estimado (días laborales)	Personal Responsable
Identificación de la necesidad	Detección y verificación de las carencias en equipamiento.	2 días	Almacenero
Elaboración del requerimiento	Redacción del detalle técnico de los bienes requeridos y justificación de la compra	2 días	Almacenero Profesional del área de almacenes
Revisión por área de logística	Revisión del requerimiento y validación técnica del tipo de bien	5 días	Jefe del departamento de logística
Evaluación presupuestal	Verificación de disponibilidad de fondos para la compra	5 días	Departamento de planes y presupuestos
Aprobación interna del requerimiento	Aprobación formal por parte de la alta dirección	7 día	Gerente General Gerente Administrativo
Registro en SEACE	Ingreso del requerimiento en la plataforma de contrataciones	1 día	Departamento de logística
Elaboración de bases del proceso	Redacción técnica y legal de las bases y fichas técnicas de los bienes	3 días	Departamento de logística
Publicación de convocatoria	Convocatoria pública del proceso a través de SEACE	1 día	Departamento de logística
Presentación de propuestas	Recepción y registro de propuestas de proveedores	7 días	Mesa de partes / SEACE
Evaluación de propuestas	Revisión de requisitos, comparación de precios y proveedores	5 días	Comité de selección
Otorgamiento de buena pro	Adjudicación al postor ganador del proceso	1 día	Comité de selección Departamento de logística
Emisión de la orden de compra	Formalización de la compra mediante documentación	2 días	Gerencia administrativa
Recepción y conformidad de los bienes	Entrega de bienes, verificación técnica y almacenamiento	5 días	Área usuaria (Almacenero) Departamento de logística

Nota. Elaboración propia

5.6.3. Contratación de un servicio de construcción

Las actividades para la contratación de un servicio de construcción se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 70 Desarrollo de actividades para la contratación de un servicio de construcción

Actividad	Desarrollo de la actividad	Tiempo estimado (días laborales)	Personal Responsable
Identificación de la necesidad	Revisión técnica y delimitación del área que requiere la infraestructura	3 días	Profesional del área de almacenamiento Departamento de supervisión y obras
Elaboración del requerimiento	Desarrollo de términos de referencia, planos preliminares y justificación técnica	5 días	Profesional del área de almacenamiento Departamento de supervisión y obras
Revisión del requerimiento	Revisión y visado del requerimiento y los términos de referencia	7 días	Jefe del departamento de logística Gerente de ingeniería
Evaluación presupuestal	Revisión y certificación de disponibilidad presupuestal	5 días	Departamento de planes y presupuestos
Aprobación interna del requerimiento	Aprobación formal por parte de la alta dirección	10 días	Gerente General Gerente Administrativo
Registro en SEACE	Carga del requerimiento en el sistema de contrataciones del Estado	2 días	Unidad de contrataciones
Elaboración de bases del proceso	Redacción legal, técnica y presupuestal del proceso de contratación	5 días	Departamento de logística Gerencia de asesoría legal Gerencia de ingeniería
Publicación del proceso de selección	Convocatoria oficial a empresas constructoras a través de SEACE	2 días	Departamento de logística
Recepción de ofertas	Recepción y registro formal de propuestas técnicas y económicas	7 días	Mesa de partes / SEACE
Evaluación de ofertas	Evaluación técnica, legal y económica por parte del comité de selección	5 días	Comité de selección
Otorgamiento de buena pro	Resolución y publicación del adjudicatario del servicio	2 días	Comité de selección Departamento de logística
Firma de contrato	Redacción, revisión y absolución de observaciones en el contrato	3 días	Gerencia administrativa
Ejecución del servicio	Supervisión y control del servicio hasta su conclusión	20 días	Departamento de supervisión y obras Área de almacenamiento

Recepción y conformidad del servicio	Revisión de calidad, emisión de acta de conformidad y cierre del expediente	3 días	Gerencia administrativa Gerencia de ingeniería Departamento de logística
--------------------------------------	---	--------	--

Nota. Elaboración propia

5.7. PLAN DE CONTINUIDAD DE LA PROPUESTA

El plan de continuidad de la implementación de la propuesta de mejora es minimizar el impacto de interrupciones inesperadas de los beneficios esperados, permitiendo una recuperación rápida y eficiente de los parámetros aceptados.

El ámbito de aplicación será la gerencia general, gerencia administrativa y el departamento de logística que son los responsables de la gestión de almacenes e inventarios de la empresa.

5.7.1. Componentes del Plan de Continuidad Operativa

Análisis situacional y de vulnerabilidades: que consiste en la identificación de situaciones problemáticas y la evaluación de su impacto en las operaciones de los almacenes. Este aspecto ya ha sido considerado en el diagnóstico.

Identificación de funciones críticas: tiene como alcance, la determinación de las actividades y procesos esenciales para el funcionamiento de la organización. Este aspecto ya ha sido considerado en el diagnóstico.

Actividades y procedimientos: consiste en el establecimiento de medidas correctivas, respuestas y protocolos de recuperación para cada función crítica. Este aspecto ha sido considerado en el plan de implementación de la propuesta de mejora.

Recursos y capacidades: es la definición de los recursos necesarios (humanos, materiales, tecnológicos) y su disponibilidad para la ejecución del plan. Este aspecto ha sido considerado en el plan de implementación de la propuesta de mejora.

Análisis y pruebas: incluye la realización del mismo análisis realizado en el diagnóstico situacional para evaluar la efectividad de la propuesta y realizar ajustes si es necesario. Este aspecto es considerado en el presente plan de continuidad operativa.

Capacitación y entrenamiento: consiste en la formación del personal en los procedimientos y responsabilidades analizados en el diagnóstico situacional, sin embargo, deberá continuar en el plan de continuidad operativa.

Comunicación y coordinación: considera el establecimiento de canales de comunicación efectivos para la compartición de resultados obtenidos del análisis y pruebas.

5.7.2. Desarrollo del plan de continuidad operativa

Se han priorizado los órganos institucionales, considerados como indispensables y fundamentales para la continuidad de la propuesta de mejora en la gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución, tal como se presenta en la tabla .

Tabla 71 Órganos, gerencias, departamentos y áreas críticas priorizadas

Órgano o Gerencia	Departamento	Área
Gerencia general		
Órgano de control interno		
Gerencia administrativa	Departamento de logística	Área de almacenamiento
Gerencia administrativa	Departamento de logística	Área de compras
Gerencia administrativa	Departamento de personal	Área de seguridad y salud en el trabajo
Gerencia administrativa	Departamento de personal	Jefatura de personal
Gerencia de operaciones	Departamento de distribución	Áreas usuarias
Gerencia de operaciones (secretaría)		
Gerencia de ingeniería	Departamento de supervisión y obras	

Nota. Elaboración propia

Para asegurar la continuidad de los beneficios esperados tras la aplicación del plan de implementación se ha identificado las actividades críticas más importantes a realizar para la continuidad de la propuesta. La tabla 72 muestra las actividades críticas y las unidades orgánicas involucrados en el plan de continuidad

Tabla 72 Funciones y actividades críticas para el plan de continuidad operativa

Unidad orgánica	Funciones Críticas	Actividades Críticas
Órgano de alta dirección		
Gerencia general	Elaboración y aprobación de políticas	Facilitar políticas y lineamientos que permitan la aprobación de los requerimientos necesarios para el plan de implementación
Órgano de control interno	Fiscalización del manejo institucional	Supervisión del debido cumplimiento de procesos administrativos y normas legales durante el proceso de implementación de la propuesta
Órganos de apoyo		
Área de almacenamiento	Gestión física de los almacenes	Planificación y ejecución de los inventarios mensuales Verificación y validación condiciones de almacenamiento adecuadas Manejo y análisis de las capacidades de los almacenes Análisis del costo de transportes adicionales
Área de compras	Gestión de adquisiciones por requerimiento	Analizar el costo de adquisición del inventario
Área de seguridad y salud en el trabajo	Gestión de procedimientos operativos	Elaboración de herramientas para la estandarización del trabajo

Unidad orgánica	Funciones Críticas	Actividades Críticas
Jefatura de personal	Gestión del talento humano	Asegurar la correcta distribución de la carga laboral Programar capacitaciones y evaluar la eficiencia de las mismas
Órganos de línea		
Departamento de distribución	Gestión de requerimiento de bienes	Análisis histórico del requerimiento interno para la adecuada planificación de la demanda Análisis del costo de deterioro de materiales
Secretaría de la gerencia de operaciones	Gestión de la caja chica de la gerencia de operaciones	Análisis y reporte del costo de compras de emergencia (caja chica)
Departamento de supervisión y obras	Supervisión de trabajos de construcción	Supervisión y verificación del cumplimiento de los términos de referencia y estándares normativos.

Nota. Elaboración propia



5.7.3. Cronograma del plan de continuidad

El cronograma anual de actividades para el desarrollo del plan de continuidad de la implementación de la propuesta de mejoras, se presentan en la tabla .

Tabla 73 Cronograma del plan de continuidad

Actividad	Personal responsable	Mes											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Análisis y Diagnóstico													
Planificación	Jefe de almacén, almacenero y operarios de almacén												
Preparación													
Ejecución													
Evaluación													
Comunicación y Coordinación													
Difusión de las Medidas de Mejora de Gestión de Almacenes	Jefe del departamento de logística y profesional del área de almacenamiento,												
Toma de Decisiones en Política y Gestión de Almacenes													
Rendición de Cuentas sobre el uso de recursos y logros													
Evaluación del Impacto													
Selección de Formas de Comunicación													
Informes de Seguimiento de Comunicación y Coordinación													
Capacitación y Entrenamiento													
Identificación de Nivel de Capacitación del Personal	Jefe del departamento de personal, profesional del área de seguridad y salud en el trabajo												
Identificación de Temática en Gestión de Almacenes													
Elaboración de Programa de Capacitación													
Capacitación del Personal													
Entrenamiento del Personal													
Evaluación de Resultados de la Capacitación de Personal													
Evaluación de Resultados del Entrenamiento													

Nota. Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Primera:** Se ha realizado un análisis situacional de la gestión de almacenes e inventarios en el Departamento de Distribución de la empresa Sedapar, se calculó que la capacidad útil actual de la estantería es de 369 metros cúbicos. También se ha identificado deficiencias en la operatividad debido a la inadecuada distribución de la carga laboral, la distribución de los almacenes, las condiciones de almacenamiento, las políticas internas de la empresa y la falta de capacitación del personal.
- Segunda:** En base al diagnóstico situacional se han identificados que la gestión de almacenes e inventarios del departamento de distribución incurre en costos de capital, de almacenamiento, de riesgo de inventarios, de caja chica y transportes internos. Los que suman un total de S/ 2,040,266.90.
- Tercera:** Se ha elaborado una propuesta de mejora en el sistema de gestión de almacenes e inventarios que describen de forma detallada cinco ejes temáticos según la problemática identificada. Tras la implementación de la propuesta de mejora se contaría con una capacidad útil de estantería de 474.1 metros cúbicos. El costo de uso de almacenes del primer año de implementación de la propuesta sería de S/ 2,076,087.00
- Cuarta:** Se ha realizado un cálculo preliminar de costos y beneficios económicos que la implementación de la propuesta de mejora, obteniéndose los indicadores $VAN = S/ 15,378.32$ y $TIR = 20.40\%$, los cuales deben ser internalizados y sustentados ante la empresa para su implementación.
- Quinta:** Se ha determinado la metodología para el control y seguimiento del sistema de gestión de almacenes e inventarios tras la implementación de la propuesta, por ello se establecieron los indicadores que se deben medir de forma anual, así como sus parámetros respectivos, para ello también se planteó un plan de continuidad de la propuesta.

RECOMENDACIONES

- La empresa debe mejorar sus políticas y procesos de transparencia de la información así como su gestión documentaria con el fin de poder analizar los datos con mayor facilidad y eficiencia.
- El personal encargado del almacén debe llevar un mejor control de los costos de transportes internos entre almacenes y la secretaria de la gerencia de operaciones debe realizar la segregación de las salidas de la caja chica.
- Se recomienda mayor participación del directorio y de la gerencia general en los procesos de disposición final de los materiales declarados obsoletos.
- Al finalizar los cinco años del análisis económico de la propuesta se recomienda calcular los costos y beneficios reales y contrastarlos con los datos proyectados, con el fin de poder medir la eficiencia de la propuesta.
- Para realizar el control de la propuesta se recomienda seguir los principios y métodos aplicados en el presente trabajo de investigación. También se sugiere asignar las labores de seguimiento según el plan de continuidad elaborado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, J., De los Heros, G., Castillo, L., & Gaspar, J. (2018). Propuesta de mejora de la situación actual del almacén de productos terminados de una empresa productora y comercializadora de cerámicos. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Anwer, M. B., Al-Mashhadani, M., Alsayed, R., Mohammed, A. H., Alshareef, S., Alhuwaymil, Z., Alyami, M. S. S., & Yousif, E. (2024). Optimizing PVC photostability and UV blocking capability through nanoparticles incorporation: A comprehensive review. *Journal of Vinyl & Additive Technology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/vnl.22172>
- Arana Sanchez, C. A. (2022). Gestión de almacén y la optimización de costos logísticos, en una empresa ferretera, Pacasmayo - 2022. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.
- Ballou, R. H. (2004). Logística Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, B. (2007). Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Segunda Edición. Mexico: McGraw-Will.
- Castellanos de Echeverría, A. L. (2012). Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo. El Salvador: Universidad Francisco Gavidia.
- Ccoicca Falcon, L. E. (2019). Propuesta para mejorar la eficiencia en la distribución interna de materiales del almacén central de una empresa que brinda servicio de agua potable y alcantarillado - ATARJEA, Lima Este 2019. Lima: Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- Chiavenato, I. (2011). Administración de Recursos Humanos El capital humano de las organizaciones. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). Administración de la cadena de Suministro. Quinta Edition. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Council of Logistic Management. (1962). Council of Logistic Management. Consultado el 28 de abril de 2023. <https://www.clml.org>
- Dessler, G. (2013). Administración de personal. México: Pearson Educación.
- Esнова. (19 de 04 de 2023). ESNOVA. Obtenido de <https://esnova.com/es/blog/senalizacion-almacen-opciones/>
- Espinoza Granados, J. (2022). Control Interno de Inventarios y la liquidez en MCR Tuberías y Conexiones S.A., 2021. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Fernández Mozombite, C. G. (2016). Evaluación de la gestión de almacenes en la empresa municipal de servicios de agua potable y alcantarillado San Martín S.A. - 2016. Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo.

- Forteza, C. (2008). Aprovechamiento y control de productos y materiales. Managua, Nicaragua. Gallegos Carbajar, Y. (2017). Gestión de almacenes y el control interno de inventarios Sedapar S.A. Arequipa Metropolitana 2016. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- García, K. (2021). Análisis de la estructura organizativa de la empresa Pega Full". Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). Introduction to logistics systems planning and control. John Wiley & Sons.
- Gobierno Peruano. (27 de 04 de 2023). Plataforma digital única del Estado Peruano. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mintra/normas-legales/259477-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- Kenneth, W. A. (2016). Propuesta de mejora en la cadena de suministros para reducir los costos en el área logística de la empresa BERMANLAB S.A.C. Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Logística Simple. (27 de 04 de 2023). Logística Simple. Obtenido de <https://logisticasimple.com.mx/almacen/>
- Makke Juárez, M. (2022). Propuesta de mejora en la gestión de almacenes para la optimización de indicadores utilizando la metodología sales and operations planning en una empresa textil en la ciudad de Arequipa, 2020. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Mora, L. (2011). Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Páez, T., & Alandette, Y. (2013). Propuesta de un plan de mejora para el almacén de materia prima de la empresa Stanhome Panamericana con la finalidad de aumentar la confiabilidad de la información de inventario. San Diego: Universidad José Antonio Páez.
- Pérez, M., Pérez Zaldívar, J. C., & Serrano Oduardo, D. (2019). Manejo integrado de plagas de almacén en Jesús Menéndez.
- Sierra, J., Guzman, M., & Garcia, F. (2015). Administración de Almacenes y Control de Inventarios. Servicios Académicos Internacionales.
- Suwandi, T. F., Zagloel, T. Y. M., Riantini, L. S., & Ardianto, R. (2021). Risk control of failure of iron pipes in finished goods warehouse. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1010, 012009. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1010/1/012009>
- Tompkins, J., White, J., Bozer, Y., & J.M.A, T. (2010). Facilities Planning 4th Edition. USA: John Wiley & Sons.
- Torres Ortiz, J. (2018). Propuesta de Mejora del Sistema de Almacenamiento y Distribución Interna (Lay-out) de las Bodegas de una Empresa dedicada a la Venta al por Mayor de Productos Plásticos. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1: Lista maestra de existencias codificadas

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
001274	Barreta ace hexag 1" * 1,50m (25mm)	UNI	1
001275	Barreta ace hexag. 1 1/2" * 1.80 m	UNI	1
000879	Bolsa de cemento 42.5 kg	UNI	1
001332	Combo 4 libras con mango madera	UNI	1
001333	Combo 6 libras con mango madera	UNI	1
001335	Combo 12 libras con mango madera	UNI	1
001336	Combo 25 libras con mango madera	UNI	1
004729	Empaquetadura de jebe de 1/2"	UNI	1
004792	Llave corporation pvc 3/4"	UNI	1
004801	Llave de paso pvc 1/2"	UNI	1
004802	Llave de paso pvc 3/4"	UNI	1
007255	Niple pvc ciego de 1/2"	PZ	1
007256	Niple pvc ciego de 3/4"	PZ	1
000459	Perno anclaje	UNI	1
000460	Perno anclaje fo galv > 10 mm x 57 mm	UNI	1
006680	Perno c/tornillo 3/4" x 1 1/2"	UN	1
006662	Perno c/tornillo 3/4" x 2" octogonal	PZ	1
000463	Perno c/tornillo 3/8" x 2"	UNI	1
000464	Perno c/tornillo 3/8" x 3 1/2"	UNI	1
000465	Perno c/tuerca de 1/2" x 3	UNI	1
000467	Perno c/tuerca de 3/4" x 3"	UNI	1
000469	Perno c/tuerca de 3/8" x 3"	UNI	1
006663	Perno c/tuerca de 3/8" x 7"	PZ	1
000483	Perno c/tuerca y volanda 1/4" x 3/4"	UNI	1
000495	Perno de 1/2" x 2"	UNI	1
000500	Perno de 3/4" x 1/2" sin tuerca	UNI	1
006664	Perno de 5/8" x 4" hilo corrido	PZ	1
000505	Perno de 7/16" x 1"	UNI	1
000509	Perno de 3/4" x 3 1/2"	UNI	1
008600	Union de reparacion pvc 3" 90 mm cl-10	PZ	1
005789	Union de reparacion pvc 4" 110 mm itintec cl-10	UNI	1
005894	Union de reparacion pvc 4" 110 mm itintec cl-105	UNI	1
005790	Union de reparacion pvc 6" 160 mm iso cl-10	UNI	1

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
008596	Union de reparacion pvc 8" 200 mm cl-10	PZ	1
005792	Union de reparacion pvc 8" 200 mm iso cl-10	UNI	1
008597	Union de reparacion pvc 10" 250 mm cl-10	PZ	1
005781	Union de reparacion pvc 10" itintec cl-10	UNI	1
008598	Union de reparacion pvc 12" 315 mm cl-10	PZ	1
005783	Union de reparacion pvc 12" itintec cl-10	UNI	1
008599	Union de reparacion pvc 14" 355 mm cl-10	PZ	1
009715	Union de reparacion pvc 16" 400 mm c-10	UNI	1
005818	Union dresser fo fo 6" c/perno	UNI	1
005875	Union pvc 1/2"	UNI	1
005876	Union pvc 1/2" doble campana	UNI	1
005897	Union pvc 4" km	UNI	1
005970	Valvula check 110 mm pn16	UNI	1
005974	Valvula check fo fo 3"	UNI	1
005990	Valvula compta 1 1/2" italia	UNI	1
007280	Valvula compta bronce 2 1/2"	PZ	1
006063	Valvula de represa 1 1/2" (38mm)	UNI	1
006077	Valvula fo fo 3" (76mm) c-10	UNI	1
006089	Valvula fo fo 8" 203 mm cl-150	UNI	1
006095	Valvula fo fo 12" (305mm) c-105	UNI	1
005991	Valvula fo fo compta 2" c-150	UNI	1
006030	Valvula fo fo compta 6" c-105 tub.et.	UNI	1
005997	Valvula fo fo compta 12" c-150 et. Mazza	UNI	1
005961	Valvula fo fo dealivio t/diafrag 2"	UNI	1
006097	Valvula fo fo iso 3" 90 mm cl-10	UNI	1
008614	Valvula fo fo iso 6" 160 mm cl-10	PZ	1
004087	Abrazadera acero inoxidable 3 "	UNI	2
004088	Abrazadera acero inoxidable 4 "	UNI	2
004090	Abrazadera acero inoxidable 8 "	UNI	2
008068	Abrazadera acero inoxidable 10"	PZ	2
004107	Abrazadera fo 3" x 3/4"	UNI	2
004104	Abrazadera fo 3" x 1"	UNI	2
012369	Abrazadera fo 3" x 1" para ac	UNI	2
004105	Abrazadera fo 3" x 1/2"	UNI	2
009300	Abrazadera fo 3" x 1/2" para ac	UNI	2
004111	Abrazadera fo 4" x 3/4"	UNI	2
012366	Abrazadera fo 4" x 3/4" para ac	UNI	2
004109	Abrazadera fo 4" x 1"	UNI	2
004108	Abrazadera fo 4" x 1/2" para ac	UNI	2

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
004110	Abrazadera fo 4" x 1/2" para pvc	UNI	2
008071	Abrazadera fo 4" x 2"	PZ	2
004113	Abrazadera fo 6" x 1/2"	UNI	2
004114	Abrazadera fo 6" x 3/4"	UNI	2
012367	Abrazadera fo 6" x 3/4" para ac	UNI	2
004112	Abrazadera fo 6" x 1"	UNI	2
012368	Abrazadera fo 6" x 1" para ac	UNI	2
004116	Abrazadera fo 8" x 3/4"	UNI	2
007809	Abrazadera fo 8" x 1"	UNI	2
004115	Abrazadera fo 8" x 1/2"	UNI	2
004118	Abrazadera fo 10" x 1/2"	UNI	2
004117	Abrazadera fo 10" x 1"	UNI	2
004121	Abrazadera fo 12" x 1/2"	UNI	2
007810	Abrazadera fo 12" x 3/4"	UNI	2
004123	Abrazadera fo 14" x 1"	UNI	2
007296	Anillo de jebe 3" 76 mm magnani	PZ	2
004233	Anillo de jebe 3" mazza cl-150	UNI	2
004188	Anillo de jebe 6" cl-200	UNI	2
004199	Anillo de jebe 8" mazza cl-150	UNI	2
008098	Anillo de jebe 8" mazza cl-200	PZ	2
004194	Anillo de jebe 8" cl-105 eternit	UNI	2
004197	Anillo de jebe 8" cl-200 eternit	UNI	2
006978	Anillo de jebe 8" magnani	PZ	2
004236	Anillo de jebe 10" mazza cl-200	UNI	2
004202	Anillo de jebe 10" cl-105 et.mazza	UNI	2
004203	Anillo de jebe 10" cl-150 et.mazza	UNI	2
004204	Anillo de jebe 10" cl-200 et.mazza	UNI	2
008094	Anillo de jebe 12" mazza cl-200	PZ	2
007042	Anillo de jebe 12" cf.acero p/tub/conc.	PZ	2
004209	Anillo de jebe 12" cl-105 et.mazza	UNI	2
004211	Anillo de jebe 12" cl-150 et.mazza	UNI	2
006980	Anillo de jebe 12" cl-150 tub fo	PZ	2
008095	Anillo de jebe 14" mazza cl-200	PZ	2
004216	Anillo de jebe 14" cl-105 et.mazza	UNI	2
004222	Anillo de jebe 18" cl-105	UNI	2
006976	Anillo de jebe 18" cl-200	PZ	2
004226	Anillo de jebe 24" cl-105 et. Mazza	UNI	2
008089	Anillo de jebe iso 2" 63 mm 4422 cl-10	PZ	2
008090	Anillo de jebe iso 3" 90 mm iso-4422 cl-10	PZ	2

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
008087	Anillo de jebe iso 4" cl-10 4422 110 mm	PZ	2
008088	Anillo de jebe iso 6" 160 mm 4422 cl-10	PZ	2
008083	Anillo de jebe iso 8" 200 mm iso 4422 cl-10	PZ	2
008086	Anillo de jebe iso 10" 4422 cl-10	PZ	2
008084	Anillo de jebe iso 12" 315 mm iso 4422 cl-10	PZ	2
8082	Anillo de jebe iso 14" 355 mm iso 4422 cl-10	PZ	2
008085	Anillo de jebe iso 16" 400 mm iso 4422 cl-10	PZ	2
004247	Anillo de jebe tipo gota de 10"	UNI	2
004248	Anillo de jebe tipo gota de 12"	UNI	2
004249	Anillo de jebe tipo gota de 14"	UNI	2
004250	Anillo de jebe tipo gota de 16"	UNI	2
006326	Cinta teflon 1/2"	RL	2
004486	Codo fo fo x 110 x 45° iso	UNI	2
004595	Cruz fo fo 4" x 4" cl-150	UNI	2
004599	Cruz fo fo 6" x 4" cl-150	UNI	2
007098	Cruz fo fo 8" x 3" cl-105	PZ	2
008230	Cruz fo fo 10" x 10" 250 x 250 mm iso cl-10	PZ	2
008218	Cruz fo fo 110 x 110 mm cl-10 iso	PZ	2
008219	Cruz fo fo 110 x 90 mm cl-10 iso	PZ	2
008223	Cruz fo fo 200 x 110 mm cl-10 iso	PZ	2
008224	Cruz fo fo 200 x 160 mm cl-10 iso	PZ	2
008225	Cruz fo fo 200 x 200 mm cl-10 iso	PZ	2
008237	Cruz fo fo iso 3" x 3" 90 x 90 mm cl-10	PZ	2
004642	Curva pvc 1" * 90° cl-10	UNI	2
007268	Curva pvc 3" * 22.5° cl-105 iso	PZ	2
004644	Curva pvc 3" * 22.5° cl-150 iso	UNI	2
007269	Curva pvc 3" * 45° cl-150 iso	PZ	2
004654	Curva pvc 6" x 45° c-10 iso 4422	UNI	2
004690	Empaquet. De jebe 3/8	MT	2
004697	Empaquet. De jebe de 14" mousson	UNI	2
006961	Empaquet. De jebe de 16" mousson	PZ	2
006962	Empaquet. De jebe de 18" mousson	PZ	2
006963	Empaquet. De jebe de 20" mousson	PZ	2
006964	Empaquet. De jebe de 28" mousson	PZ	2
004698	Empaquet. De jebe de 6" mousson	UNI	2
006966	Empaquet. De jebe p/j/mecanic 10	PZ	2
004700	Empaquet. De jebe p/j/mecanic 12"	UNI	2
006968	Empaquet. De jebe p/j/mecanic 4"	PZ	2
004701	Empaquet. De jebe p/tub de 12"	UNI	2

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
006970	Empaquet. De jebe p/tub de 18"	PZ	2
004702	Empaquet. De jebe p/tub de 8"	UNI	2
006969	Empaquet. De jebe p/tub sold/espir 14	PZ	2
006965	Empaquet. De jebe p/tub titon join 16"	PZ	2
006967	Empaquet. De jebe p?j/mecanic.14"	PZ	2
004729	Empaquetadura de jebe de 1/2"	UNI	2
004802	Llave de paso pvc 3/4"	UNI	2
004806	Llave de paso pvc 1"	UNI	2
008502	Tapón pvc 110 mm iso cl-10	PZ	2
008503	Tapón pvc 160 mm iso cl-10	PZ	2
008504	Tapón pvc 60 mm iso cl-10	PZ	2
007977	Tapón pvc 90 mm iso cl 10	UNI	2
005281	Tee fo fo bridada 12" x 12"	UNI	2
008533	Tee fo fo iso 3" x 3" 90 x 90 mm	PZ	2
008516	Tee fo fo iso 4" x 3" 110 x 90 mm	PZ	2
008518	Tee fo fo iso 6" x 3" 160 x 90 mm	PZ	2
008517	Tee fo fo iso 6" x 4" 160 x 110 mm	PZ	2
008519	Tee fo fo iso 8" x 4" 200 x 110 mm	PZ	2
008522	Tee fo fo iso 200 x 90 mm	PZ	2
008520	Tee fo fo iso 200 x 160 mm	PZ	2
008521	Tee fo fo iso 200 x 200 mm	PZ	2
008526	Tee fo fo iso 250 x 90 mm	PZ	2
008523	Tee fo fo iso 250 x 110 mm	PZ	2
008524	Tee fo fo iso 250 x 160 mm	PZ	2
008525	Tee fo fo iso 250 x 200 mm	PZ	2
008532	Tee fo fo iso 315 x 90 mm	PZ	2
012267	Tee hierro dúctil embone.110 x 110 mm cl-10 iso	UNI	2
012271	Tee hierro dúctil embone.160 x 160 mm cl-10 iso	UNI	2
012273	Tee hierro dúctil embone.200 x 110 mm cl-10 iso	UNI	2
012272	Tee hierro dúctil embone.200 x 90 mm cl-10 iso	UNI	2
005333	Tee pvc 3" x 3" p.tubo de desagüe	UNI	2
005337	Tee pvc 4" x 4" p. Desagüe	UNI	2
008561	Transición pvc 8" 200 mm iso a mazza	PZ	2
008558	Transición pvc 10" 250 mm iso a mazza	PZ	2
008559	Transición pvc 12" 315 mm iso a mazza	PZ	2
005400	Transición pvc 14" mazza clase 10 iso	UNI	2
005401	Transición pvc 16"	UNI	2
005537	Tubo empalme de 4" x 1 c-150	UNI	2
007153	Tubo unión tys acerrajado dn-500 20	MT	2

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
005722	Tubo unión tyt dn-500 l-20	MT	2
007154	Tubo unión tyt standar dn-400 16"	MT	2
007155	Tubo unión tyt standar dn-500 20"	MT	2
005875	Unión pvc 1/2"	UNI	2
005899	Unión pvc 6" cl-105 itintec	UNI	2
005901	Unión pvc 6" cl-150 itintec	UNI	2
011849	Arnes de seguridad	UNI	3
006266	Arnes de seguridad con linea de vida	UNI	3
010054	Barbiquejo con mentonera p.casco de seguridad	UNI	3
001676	Bloqueador solar	FCO	3
003582	Botas de jebe caña alta	PAR	3
003583	Botas de jebe de ½ caña	PAR	3
003584	Botas de jebe musleras	PAR	3
009206	Botas de jebe punta de acero	PAR	3
011027	Casco de seguridad tipo jockey amarillo	UNI	3
003593	Casco de seguridad tipo jockey blanco 6 puntos	UNI	3
003593	Casco de seguridad tipo jockey blanco 6 puntos	UNI	3
012085	Casco dielectrico	UNI	3
008160	Casco plastico jockey ii color azul 6 puntos	UN	3
009178	Casco protector plastico	UNI	3
010362	Cortavientos de casco	UNI	3
012089	Guantes antigolpes	PR	3
009808	Guantes de cuero	PAR	3
003624	Guantes de jebe antideslizante	PR	3
009809	Guantes de jebe dielectrico	PR	3
003627	Guantes de jebe industrial caña larga	PR	3
003629	Guantes de latex	PR	3
010464	Guantes de neopreno	PAR	3
009177	Guantes de nitrilo	PAR	3
003630	Guantes de nitrilo caña larga	PAR	3
003631	Guantes de proteccion mecanica (anticorte)	PAR	3
012088	Guantes p/ conductor	PR	3
003636	Guantes para motociclista	PAR	3
003577	Lentes de seguridad antiempañes claros	PAR	3
008100	Lentes de seguridad luna clara	UN	3
011989	Lentes de seguridad oscuros	UNI	3
003645	Lentes protectores de seguridad	UNI	3
009567	Linea de vida para arnes de seguridad	UNI	3
001037	Linterna led recargable	UNI	3
009598	Linterna para casco	UNI	3

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
001770	Protector auditivo tipo auricular	UNI	3
003658	Protector de oídos 3m (tapon)	UNI	3
012086	Protector facial p/ casco	UNI	3
010199	Sobrelentes de seguridad con inserto	UNI	3
003669	Tapon de oídos	PAR	3
008560	Transición pvc 3" 90 mm iso a mazza	PZ	3
005380	Transición pvc 3" 90 mm itintec cl-105	UNI	3
005354	Transición pvc 3" 90 mm nicoll c-10	UNI	3
005372	Transición pvc 4" 110 mm iso a mazza	UNI	3
005357	Transición pvc 4" 110 mm nicoll c-10	UNI	3
005387	Transición pvc 4" itintec cl-7.5	UNI	3
005384	Transición pvc 4" nicoll cl-105	UNI	3
005385	Transición pvc 4" nicoll cl-150	UNI	3
005373	Transición pvc 6" 160 mm iso a mazza	UNI	3
005360	Transición pvc 6" cl-150 iso	UNI	3
005391	Transición pvc 6" itintec cl-105	UNI	3
005393	Transición pvc 6" nicoll km c-105	UNI	3
005404	Tubería concreto reforzado 32"x0.75 mts	UNI	4
005406	Tubería de concreto 48" x 2 mt	MT	4
005419	Tubería grp 500mm x 5.80 metros	UNI	4
005422	Tubería nicoll pvc de 1/2"(usada)	UNI	4
005556	Tubo ac 24" x 4 mt (usado-malogrado)	UNI	4
005723	Tubo de concreto 12" x 1.50	UNI	4
006746	Tubo fluoresc circular 32 w	PZ	4
001240	Tubo fluoresc violeta p.lampara bille	UNI	4
005611	Tubo fo dúctil 28" jta.flex. 700 mm	MT	4
005612	Tubo fo dúctil 32" jta.flex. 800 mm	MT	4
005494	Tubo fo fo 4" x 0.30 cm c/2 bb c-150	UNI	4
005603	Tubo fo fo 8" x 4 mt 200 mm sin junta de jebe	UNI	4
005558	Tubo fo fo 10" x 3.50 mt c/campana	UNI	4
005527	Tubo fo fo 14" 2 bridas soldado (transición)	UNI	4
005604	Tubo fo fo 20" x 1.50 mt 500 mm s/jta.jebe(1bb)	UNI	4
005605	Tubo fo fo 20" x 5.90 mt 500 mm sin junta jebe	UNI	4
005606	Tubo fo fo 28" x 4 mt 700 mm sin junta de jebe	UNI	4
005724	Tubo fo fo 28" x 4 mt sin uniones 700 mm	UNI	4
005488	Tubo fo fo 28" x 470 mm bridado soldado	UNI	4
005607	Tubo fo fo 32" x 3 mt 800 mm sin junta de jebe	UNI	4
005725	Tubo fo fo 32" x 4 mt sin unión 800 mm	UNI	4
005609	Tubo fo fo 36" 4 mt 900 mm sin junta de jebe	UNI	4

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
005608	Tubo fo fo 36" x 3 mt 900 mm sin junta de jebe	UNI	4
005726	Tubo fo fo 36" x 4 mt sin unión 900 mm	UNI	4
005436	Tubo fo fo 36" x 6.08 mt 900 mm ext.(5)	MT	4
005610	Tubo fo fo 36" x 7 mt dúctil jta.flex 900 mm	MT	4
005618	Tubo fo fo manguito 14" 2 bridas	UNI	4
005433	Tubo pvc 1" (usada)	MT	4
005434	Tubo pvc 2"	MT	4
005730	Unión 250 c-150 de 10"	UNI	4
005740	Unión a-c 6" (152mm) cl-150 eternit	UNI	4
005744	Unión a-c 8" (203mm) cl-150	UNI	4
005749	Unión a-c 10" (254mm) cl-150 eternit	UNI	4
005752	Unión a-c 12" (305mm) cl-105	UNI	4
005767	Unión a-c 20" (508mm) cl-105	UNI	4
005770	Unión a-c 20" (508mm) cl-200	UNI	4
005772	Unión a-c 24" (610mm) cl-105 p/t	UNI	4
005805	Unión desarmable 700 mm	UNI	4
005806	Unión desarmable de 8"	UNI	4
005815	Unión desarmable fo fo 10"	UNI	4
005819	Unión dresser 12"con 8 pernos	UNI	4
005821	Unión dresser 6"con 6 pernos	UNI	4
005824	Unión dresser dn-700 mm	UNI	4
005825	Unión dresser dn-800 mm s/b	UNI	4
005826	Unión dresser dn-900 mm s/b	UNI	4
005828	Unión ensamble p. Item anterior	UNI	4
005914	Unión tubolit 4"(usado)	UNI	4
001800	Archivador metalico p/tarjetas	UNI	4
004105	Abrazadera fo fo 3" x 1/2"	UNI	5
004099	Abrazadera fo fo 6" (usada)	UNI	5
004118	Abrazadera fo fo 10" x 1/2"	UNI	5
004117	Abrazadera fo fo 10" x 1"	UNI	5
010070	Abrazadera fo fo 10" x 2"	UNI	5
010071	Abrazadera fo fo 12" x 2"	UNI	5
004124	Abrazadera fo fo 14" x 1/2"	UNI	5
010072	Abrazadera fo fo 14" x 3/4"	UNI	5
004123	Abrazadera fo fo 14" x 1"	UNI	5
004122	Abrazadera fo fo 14" x 2"	UNI	5
010075	Abrazadera fo fo 20" x 1/2"	UNI	5
010076	Abrazadera fo fo 20" x 3/4"	UNI	5
010077	Abrazadera fo fo 21" x 2"	UNI	5

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
004152	Anillo "v" dn 500 mm. Cl. 1-7.5	UNI	5
004155	Anillo c/rosca a-10 de 2"	UNI	5
004198	Anillo de jebe 900 standar	UNI	5
004227	Anillo de jebe 27" forr/ace	UNI	5
004230	Anillo de jebe de 20"	UNI	5
004243	Anillo de jebe super simple 500mm20"	UNI	5
004246	Anillo de jebe tipo gota de 8"	UNI	5
004247	Anillo de jebe tipo gota de 10"	UNI	5
004254	Anillo de jebe tyt a-10 de 10"	UNI	5
004255	Anillo de jebe tyt a-10 de 12"	UNI	5
004260	Anillo imp. C/borde 8"	UNI	5
004261	Anillo imp. C/borde 9"	UNI	5
004262	Anillo imp. C/borde 135 mm	UNI	5
004263	Anillo imp. C/borde 14"	UNI	5
004264	Anillo imp. C/borde 16"	UNI	5
004265	Anillo imp. C/borde 20"	UNI	5
004267	Anillo imp. C/borde 310mm	UNI	5
004268	Anillo imp. Simple de 12"	UNI	5
004271	Anillo liso a-10 de 2"	UNI	5
004272	Anillo metalico dn-400 (16")	UNI	5
004273	Anillo metalico dn-500 (20")	UNI	5
006817	Anillo protector magnetico	PZ	5
006232	Arandela tyton triduct 8"	UNI	5
006234	Arandela de agua 200 mm	UNI	5
004278	Arandela de agua 450 mm	UNI	5
006239	Arandela de jebe de 10"	UNI	5
006240	Arandela express dn-400(16")	UNI	5
006241	Arandela express dn-500(20")	UNI	5
006242	Arandela met.c/ani.dn-100 pn-10/40(4")	UNI	5
006243	Arandela met.c/ani.dn-150 pn-10/40(6")	UNI	5
006245	Arandela met.c/ani.dn-250 pn-10/40(10")	UNI	5
006246	Arandela met.c/ani.dn-300 pn-10/40 (12")	UNI	5
006247	Arandela met.c/ani.dn-350 pn-10/25(14")	UNI	5
006248	Arandela met.c/ani.dn-400 pn-10/25 (16")	UNI	5
006249	Arandela met.c/ani.dn-450 pn-10/25 (18")	UNI	5
006250	Arandela met.c/ani.dn-500 pn-10/25 (20")	UNI	5
006251	Arandela met.c/ani.dn-600 pn-10/25 (24")	UNI	5
006252	Arandela met.c/ani.dn-700 pn-10/25(28")	UNI	5
006254	Arandela standard agua dn-150(6")	UNI	5

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
006255	Arandela standard agua dn-400(16")	UNI	5
006256	Arandela standard agua dn-500(20")	UNI	5
006257	Arandela tyton anillo 3"	UNI	5
006258	Arandela tyton dn-500(20")	UNI	5
006259	Arandela tyton triduct 14"	UNI	5
006260	Arandela tyton triduct 16"	UNI	5
006261	Arandela tyton triduct 20"	UNI	5
006262	Arandela tyton triduct 4"	UNI	5
006263	Arandela tyton triduct 6"	UNI	5
006264	Arandela tyton triduct de 10"	UNI	5
000879	Bolsa de cemento 42.5 kg	UNI	5
004347	Bulon acero 20 x 110 x 76 p/brida	UNI	5
004348	Bulon acero 20 x 120 x83 p/brida 70mi	UNI	5
004351	Bulon acero 27 x 170 x 122 p/brida	UNI	5
004357	Bulon perno acero hm 24 x 110 x 82 p/brida70	UNI	5
004354	Bulon perno acero hm 24 x 150 x 110 p/brida	UNI	5
004358	Bulon perno acero hm20 x 100 x 72 p/brida ga	UNI	5
004382	Codo 2 brida fo.fo.700 x 45(1/8")	UNI	5
004383	Codo 2 enchufe fo.fo.800 x 45(1/32)	UNI	5
007297	Codo 2 enchufes fo.700 x 22'30(1/16)	PZ	5
004385	Codo 2 enchufes fo.800 x 22'30(1/16)	UNI	5
004386	Codo 2 enchufes fo.900 x 22'30(1/16)	UNI	5
004387	Codo 2 enchufes fo.fo.800 x 45(1/8)	UNI	5
004419	Codo fo fo 3" x 90° ac	UNI	5
004420	Codo fo fo 3" x 90° iso	UNI	5
004445	Codo fo fo 6" x 45° cl-105	UNI	5
004425	Codo fo fo 6" x 45° ac	UNI	5
004426	Codo fo fo 6" x 90° ac	UNI	5
004427	Codo fo fo 6" x 90° iso	UNI	5
004452	Codo fo fo 8" x 45° cl-105	UNI	5
004500	Codo fo fo 8" x 90° c-150 (usado)	UNI	5
004417	Codo fo fo 8" x 45° 200mm	UNI	5
004460	Codo fo fo 10" x 90° bridado	UNI	5
004429	Codo fo fo 10" x 45°	UNI	5
007249	Codo fo fo 10" x 90°	PZ	5
004414	Codo fo fo 10" x 90° c-105 (usado)	UNI	5
004465	Codo fo fo 12" x 90° cl-150	UNI	5
004502	Codo fo fo 14" x 45° c-105	UNI	5
004503	Codo fo fo 14" x 90° c-105	UNI	5

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
004430	Codo fo fo 14" x 22.5° c-105 (usado)	UNI	5
004467	Codo fo fo 14" x 22.5° cl-105	UNI	5
006330	Codo fo fo 20" x 90° inservible	UNI	5
004407	Codo fo fo 32" x 11.5° 800mm bridado	UNI	5
004424	Codo fo fo 500 x 90°	UNI	5
004603	Cruz fo fo 8"* 4" cl-105	UNI	5
004611	Cruz fo fo 10"*10" cl-150	UNI	5
004586	Cruz fo fo 4" x 4" a.c.	UNI	5
004587	Cruz fo fo 6" x 4" a.c.	UNI	5
004761	Junta de enchufe de 24"	UNI	5
004762	Junta desmontable quick de 8"	UNI	5
000409	Junta plana jebe 3" 80 mm	UNI	5
000407	Junta plana jebe 4"	UNI	5
000408	Junta plana jebe 5"	UNI	5
000401	Junta plana jebe 12"	UNI	5
000402	Junta plana jebe 14"	UNI	5
000403	Junta plana jebe 18"	UNI	5
000404	Junta plana jebe 20"	UNI	5
000405	Junta plana jebe 24"	UNI	5
000406	Junta plana jebe 28"	UNI	5
000416	Junta plana jebe a-15 de 2" 40 mm	UNI	5
000413	Junta plana jebe a-15 de 4"	UNI	5
000414	Junta plana jebe a-15 de 5"	UNI	5
000410	Junta plana jebe a-15 de 16"	UNI	5
000411	Junta plana jebe a-15 de 18"	UNI	5
000412	Junta plana jebe a-15 de 20"	UNI	5
004885	Niple fo fo 10" x 0.700 c/1	UNI	5
004886	Niple fo fo 10" x 0.800 c/1	UNI	5
004958	Niple fo fo 12" x 400 s/brida (usado)	UNI	5
004882	Niple fo fo 18" x 5.20 (malogrado)	UNI	5
004859	Niple fo fo 800 mm x 2.00	UNI	5
005100	Reduccion fo fo 6" a 10"	UNI	5
005059	Reduccion fo fo 900 a 800 mm a-10	UNI	5
005065	Reduccion fo fo 10" a 6"	UNI	5
005060	Reduccion fo fo 20" a 18" 500 a 450 a-10	UNI	5
005094	Reduccion fo.fo.150 a 100 mm	UNI	5
005095	Reduccion fo.fo.200 a 150 mm	UNI	5
005098	Reduccion fo.fo.400 a 350 mm	UNI	5
005228	Tee enchufe deriv.brida fo.700 x 200	UNI	5

Código	Descripción	Unidad de medida	Almacén
005229	Tee enchufe deriv.brida fo.800 x 200	UNI	5
005230	Tee fo fo 4" x 2" bb	UNI	5
005236	Tee fo fo 10" x 6" c-150	UNI	5
005238	Tee fo fo 12" x 6" bridada	UNI	5
005237	Tee fo fo 12" x 12"	UNI	5
005240	Tee fo fo 14" x 10"	UNI	5
005239	Tee fo fo 22" x 16"	UNI	5
005207	Tee fo fo 28" x 8" 3 bridas 700 x 200 mm	UNI	5
005208	Tee fo fo 28" x 24" 3 bridas 700 x 600 mm	UNI	5
005209	Tee fo fo 32" x 20" 3 bridas 800 x 500 mm a-10	UNI	5
005234	Tee fo fo 36" x 8" bridada 900 x 200 a-10	UNI	5
000624	Tornillo con tuerca 16 x 60 mm	UNI	5
000625	Tornillo con tuerca 16 x 65 mm	UNI	5
000626	Tornillo con tuerca 20 x 80 mm	UNI	5
000627	Tornillo con tuerca 24 x 100 mm	UNI	5
000628	Tornillo con tuerca 24 x 80 mm	UNI	5
000629	Tornillo con tuerca 24 x 90 mm	UNI	5
000630	Tornillo con tuerca 27 x 110 mm	UNI	5
000631	Tornillo con tuerca 33 x 120 mm	UNI	5
006840	Tornillo de base p/med.5/8" smd	PZ	5
006667	Tornillo de un pasador smd	PZ	5
000635	Tornillo express dn-22 l-70	UNI	5
006839	Tornillo reten partida 7 p/med.5/8"	PZ	5
005344	Tornillos con tuerca 20 x 4	UNI	5
001227	Transform corriente 10/5 a 380 v 15 va	UNI	5
005348	Transic enchufe fo.fo.brida 800/1	UNI	5
005349	Transic enchufe fo.fo.brida 900/10	UNI	5
005353	Transicion fierro fo.700 mm a-10	UNI	5
005364	Transicion fo fo 10" cl-105	UNI	5
005366	Transicion fo fo 16" cl-150	UNI	5
005367	Transicion fo fo 100mm (4")	UNI	5
005368	Transicion fo fo 350mm (14")	UNI	5
005369	Transicion fo fo 400mm (16")	UNI	5

Anexo 2: Lista de materiales obsoletos

Código	Ítem	Almacén	Reporte 2024
005404	Tuberia concreto reforzado 32"x0.75 mts	4	1
005419	Tuberia grp 500mm x 5.80 metros	4	1
005422	Tuberia nicoll pvc de 1/2"(usada)	4	0.5
005556	Tubo ac 24" x 4 mt (usado-malogrado)	4	2
005603	Tubo fo fo 10" x 3.50 mt c/campana	4	1
005604	Tubo fo fo 20" x 1.50 mt 500 mm s/jta.jebe(1bb)	4	1
005605	Tubo fo fo 20" x 5.90 mt 500 mm sin junta jebe	4	1
005724	Tubo fo fo 28" x 4 mt 700 mm sin junta de jebe	4	1
005730	Unión 250 c-150 de 10"	4	1
005772	Unión a-c 6" (152mm) cl-150 eternit	4	42
005772	Unión a-c 8" (203mm) cl-150	4	10
005749	Unión a-c 10" (254mm) cl-150 eternit	4	7
005752	Unión a-c 12" (305mm) cl-105	4	1
005767	Unión a-c 20" (508mm) cl-105	4	2
005770	Unión a-c 20" (508mm) cl-200	4	3
005772	Unión a-c 24" (610mm) cl-105 p/t	4	1
001800	Archivador metalico p/tarjetas	4	2
012369	Abrazadera fo fo 3" x 1" para ac	5	16
009300	Abrazadera fo fo 3" x 1/2" para ac	5	250
012366	Abrazadera fo fo 4" x 3/4" para ac	5	25
004108	Abrazadera fo fo 4" x 1/2" para ac	5	264
012367	Abrazadera fo fo 6" x 3/4" para ac	5	16
012368	Abrazadera fo fo 6" x 1" para ac	5	15
004105	Abrazadera fo fo 3" x 1/2"	5	4
004099	Abrazadera fo fo 6" (usada)	5	32
004118	Abrazadera fo fo 10" x 1/2"	5	1
004385	Codo 2 enchufes fo.800 x 22'30(1/16)	5	1
004386	Codo 2 enchufes fo.900 x 22'30(1/16)	5	2
004387	Codo 2 enchufes fo.fo.800 x 45(1/8)	5	1
004419	Codo fo fo 3" x 90° ac	5	1
004420	Codo fo fo 3" x 90° iso	5	2
004445	Codo fo fo 6" x 45° cl-105	5	6
004425	Codo fo fo 6" x 45° ac	5	2
004426	Codo fo fo 6" x 90° ac	5	3
004427	Codo fo fo 6" x 90° iso	5	1
004452	Codo fo fo 8" x 45° cl-105	5	2
004500	Codo fo fo 8" x 90° c-150 (usado)	5	2
004417	Codo fo fo 8" x 45° 200mm	5	5
004460	Codo fo fo 10" x 90° bridado	5	1

Código	Ítem	Almacén	Reporte 2024
004429	Codo fo fo 10" x 45°	5	1
007249	Codo fo fo 10" x 90°	5	1
004414	Codo fo fo 10" x 90° c-105 (usado)	5	1
004465	Codo fo fo 12" x 90° cl-150	5	1
004502	Codo fo fo 14" x 45° c-105	5	3
004503	Codo fo fo 14" x 90° c-105	5	1
004430	Codo fo fo 14" x 22.5° c-105 (usado)	5	1
004467	Codo fo fo 14" x 22.5° cl-105	5	1
006330	Codo fo fo 20" x 90° inservible	5	1
004407	Codo fo fo 32" x 11.5° 800mm bridado	5	1
004424	Codo fo fo 500 x 90°	5	1
004603	Cruz fo fo 8"* 4" cl-105	5	1
004611	Cruz fo fo 10"*10" cl-150	5	1
004586	Cruz fo fo 4" x 4" a.c.	5	1
004587	Cruz fo fo 6" x 4" a.c.	5	1
004424	Niple fo fo 10" x 0.700 c/1	5	1
004886	Niple fo fo 10" x 0.800 c/1	5	1
004611	Niple fo fo 12" x 400 s/brida (usado)	5	1
004882	Niple fo fo 18" x 5.20 (malogrado)	5	1
004859	Niple fo fo 800 mm x 2.00	5	1
005100	Reduccion fo fo 6" a 10"	5	1
005059	Reduccion fo fo 900 a 800 mm a-10	5	1
005065	Reduccion fo fo 10" a 6"	5	1
005060	Reduccion fo fo 20" a 18" 500 a 450 a-10	5	1
004859	Reduccion fo.fo.150 a 100 mm	5	1
005095	Reduccion fo.fo.200 a 150 mm	5	1
005098	Reduccion fo.fo.400 a 350 mm	5	1
005065	Tee enchufe deriv.brida fo.700 x 200	5	1
005229	Tee enchufe deriv.brida fo.800 x 200	5	1
005094	Tee fo fo 4" x 2" bb	5	1
005095	Tee fo fo 10" x 6" c-150	5	1
005098	Tee fo fo 12" x 6" bridada	5	1
005228	Tee fo fo 12" x 12"	5	1
005229	Tee fo fo 14" x 10"	5	1
005239	Tee fo fo 22" x 16"	5	1
005207	Tee fo fo 28" x 8" 3 bridas 700 x 200 mm	5	1
005208	Tee fo fo 28" x 24" 3 bridas 700 x 600 mm	5	1
005237	Tee fo fo 32" x 20" 3 bridas 800 x 500 mm a-10	5	2
005240	Tee fo fo 36" x 8" bridada 900 x 200 a-10	5	2