

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**Diseño y gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de
costos de almacenaje en la Corporación de Vidrios Marquina 2022**

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub línea de investigación: Gestión empresarial.

Autores:

Llanos Jaramillo, Andrea Alejandra

Portilla Rivasplata, Jorge Luis

Jurado evaluador:

Presidente: Granados Porturas, Pablo Miguel

Secretario: Velásquez Contreras, Segundo Manuel

Vocal: Neciosup Guibert, Robert

Asesor:

Urcia Cruz, Manuel

Código Orcid: <http://orcid.org/0000000182860597>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de Sustentación: 2023/11/22

Diseño y gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de costos de almacenaje en la Corporación de Vidrios Marquina 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

7%

★ hdl.handle.net

Fuente de Internet



Dr. Ing. MANUEL URCÍA CRUZ

Ingeniero Industrial
Reg. CIP: 27703
Reg. SINEACE: 0862
RPG UMT: 614

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

Declaración de Originalidad

Yo, **Manuel Urcia Cruz**, docente del Programa de Estudio Ingeniería Industrial, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: "Diseño y gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de costos de almacenaje en la Corporación de Vidrios Marquina 2022", autores: Andrea Alejandra Llanos Jaramillo y Jorge Luis Portilla Rivasplata, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 4 % . Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (29, Septiembre y 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 29 de setiembre del 2023


Urcia Cruz, Manuel

DNI: 18208167

000163417ORCID <http://org/0000000182860597>


Llanos Jaramillo, Andrea Alejandra

DNI: 76270763


Portilla Rivasplata, Jorge Luis

DNI: 71505842

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**Diseño y gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de
costos de almacenaje en la Corporación de Vidrios Marquina 2022**

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub línea de investigación: Gestión empresarial.

Autor(es):

Llanos Jaramillo, Andrea Alejandra

Portilla Rivasplata, Jorge Luis

Jurado evaluador:

Presidente: Granados Porturas, Pablo Miguel

Secretario: Velásquez Contreras, Segundo Manuel

Vocal: Neciosup Guibert, Robert

Asesor:

Urcia Cruz, Manuel

Código Orcid: <http://orcid.org/0000000182860597>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de Sustentación: 2023/11/22

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Diseño y gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de costos de
almacenaje en la Corporación de Vidrios Marquina 2022

APROBADO EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

Granados Porturas, Pablo Miguel
PRESIDENTE
CIP N°192364

Velásquez Contreras, Segundo Manuel
SECRETARIO
CIP N°27355

Neciosup Guibert, Robert
VOCAL
CIP N°44864

Urcia Cruz, Manuel
ASESOR
CIP N°27703

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi corazón a mi Papito Jhonny y a mi abuelito Carlos, por ser mi motor y motivo para alcanzar mis metas y por dar todo de ellos para formarme como profesional y, sobre todo, una persona de bien. Gracias Papi por tu esfuerzo, te amo.

A mi compañero Jorge, por ser un elemento clave en el desarrollo de la presente tesis y por apoyarme en todo este proceso.

Andrea Alejandra Llanos Jaramillo.

Este trabajo se lo dedico a mis padres, que han sido mi motor para lograr alcanzar mis metas, a mi hermano, por apoyarme siempre ante cualquier duda y a mi compañera, quien no solo es parte fundamental de esta tesis si no también una persona que me apoya en todos mis proyectos.

Jorge Luis Portilla Rivasplata.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ser mi soporte y compañía en todo momento.

A mis padres, Juan Enrique Llanos Saucedo y Mónica Jaramillo Noriega, por ser mi inspiración y darme todo su amor, apoyo económico y emocional para alcanzar mis metas. A mi hermana, Micaela Llanos Jaramillo, por quedarse conmigo en las madrugadas haciéndome compañía y a mi abuelita Blanca, por darme todo su amor y apoyo emocional.

Agradezco a mi compañero Jorge Portilla, por su entrega, apoyo, compromiso y responsabilidad en la presente investigación.

A nuestra asesor Manuel Urcia Cruz y a todos los profesores de la casa de estudios de la Universidad Privada Antenor Orrego, que nos apoyaron y brindaron sus conocimientos y experiencias.

A la Corporación de Vidrios Marquina SAC, por apoyarnos en nuestro crecimiento profesional y brindarnos la oportunidad de acceder a su información para llevar a cabo la presente investigación.

Andrea Alejandra Llanos Jaramillo.

AGRADECIMIENTO

El presente estudio fue concluido gracias al apoyo de distintas personas que me han acompañado a lo largo de este trayecto:

A todos los profesores de mi casa de estudios de la Universidad Privada Antenor Orrego, que son parte fundamental de mi formación profesional.

A mi familia y amigos, por el apoyo incondicional que me han brindado, en especial a mi padre Jorge Luis Portilla Tirado y a mi madre Cecilia del Carmen Rivasplata Seclen quienes me han brindado el apoyo tanto emocional como económicamente en todo lo que es mi formación profesional, a mi hermano Cesar por brindarme su apoyo ante dudas que tenía respecto a la presente tesis y a mi hermana Alejandra por su apoyo. Un agradecimiento especial a mi compañera Andrea Llanos, por brindarme la confianza y la motivación para sacar adelante este proyecto.

A todos ellos les agradezco por ayudarme a concluir con esta etapa importante en mi formación profesional.

Jorge Luis Portilla Rivasplata.

RESUMEN

La presente tesis, titulada **“Diseño Y Gestión De Un Nuevo Almacén Y Su Impacto En La Reducción De Costos De Almacenaje En La Corporación De Vidrios Marquina 2022”**, tiene como objetivo general reducir los costos de almacenamiento. Para ello se consideró el siguiente enunciado del problema: ¿En qué medida el diseño y gestión de un nuevo almacén reducirá los costos de almacenaje de la Corporación de vidrios Marquina S. A. C.? y la hipótesis que se planteó fue: El diseño y gestión de un nuevo almacén reducirá los costos de almacenaje de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C. Se emplearon técnicas de recolección de datos como: entrevistas, observación de campo, análisis documental y análisis de datos, que permitieron determinar las deficiencias en su gestión del almacén, su limitada dimensión para almacenar los productos y sus altos costos de almacenamiento. La población y muestra fue el almacén de la Corporación de Vidrios Marquina SAC. Los resultados obtenidos permitieron determinar que, implementando un correcto Sistema de gestión de almacenes en un nuevo almacén, considerando una ubicación estratégica, adecuada dimensión de almacén según tipo de producto, distribución interna, la mejora en el ciclo de almacenamiento, buenas prácticas de almacenamiento, implementación de adecuados sistemas de almacenaje y medios de manipulación interna y un adecuada gestión de movimientos e información dentro del almacén permitirá una correcta manipulación de los productos, un mayor orden dentro de las diferentes áreas de la empresa reduciendo las mermas de los productos y optimizando el tiempo entre las tareas además de reducir los costos de almacenamiento en la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.. Respecto a costos por unidad almacenada, se redujo en un 42% y en costo por metro cuadrado, se redujo en un 37%. Para concluir, se determinó que la instalación de un nuevo almacén dio como resultado ser viable, al obtenerse un TIR de 70%, mayor al COK (15%), y un VAN de S/ 6,419,638.32 mayor a 0, teniendo un tiempo de recuperación de dinero de tan solo 1 año y 1 mes para la empresa al aplicar el proyecto.

Palabras Claves: Sistema de Gestión de almacenes, Nuevo Almacén, Costos de almacenamiento.

ABSTRACT

The present thesis, entitled “Diseño y Gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de costos de almacenaje en la Corporación de Vidrios Marquina 2022”, has the general objective of reducing storage costs. To this end, the following problem statement was considered: To what extent will the design and management of a new warehouse reduce the storage costs of Corporación de Vidrios Marquina S. A. C.? and the hypothesis that was raised was: The design and management of a new warehouse will reduce the storage costs of Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

Data collection techniques were used such as interviews, field observation, documentary analysis, and data analysis, which allowed determining the deficiencies in the management of their warehouse, the limited size of the warehouse to store the products and high storage costs. The population and sample were the warehouses of the Corporación de Vidrios Marquina SAC.

The results obtained allowed to determine that, by implementing a correct Warehouse Management System in a new warehouse, considering a strategic location, adequate warehouse-size according to product type, internal distribution, improvement in the storage cycle, good storage practices, implementation of adequate storage systems and internal handling means and adequate management of movements and information within the warehouse allowed the reduction of storage costs in the Corporación de Vidrios Marquina SAC. Regarding costs per stored unit, it was reduced by 42% and in cost per square meter, it was reduced by 37%.

Finally, it was determined that the installation of a new warehouse resulted in being profitable, obtaining an IRR of 70%, greater than COK (15%), and a NPV of S/ 6,419,638.32 greater than 0, having a recovery time of money of only 1 year and a month for the company when applying the project.

Keywords: Warehouse Management System, New Warehouse, Storage costs.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

De conformidad con lo estipulado en el reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, pongo a su consideración el Informe del Trabajo de Investigación titulado “Diseño y gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de costos de almacenaje en la Corporación de Vidrios Marquina 2022”, con la convicción de alcanzar una justa evaluación y dictamen.

Con esta oportunidad y con su venia, suscribimos ante ustedes.

Atentamente,

Llanos Jaramillo, Andrea Alejandra

Portilla Rivasplata, Jorge Luis

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	22
I.1. Problema de investigación	22
I.1.1. Realidad Problemática	22
I.1.2. Descripción del problema.....	24
I.1.3. Formulación del problema.....	24
I.2. Objetivos	24
I.2.1. Objetivo General.....	24
I.2.2. Objetivos Específicos.....	24
I.3. Justificación del Estudio	24
II. MARCO DE REFERENCIA	25
II.1. Antecedentes del estudio	25
II.1.1. Antecedentes Internacionales	25
II.1.2. Antecedentes Nacionales	29
II.2. Marco teórico	32
II.2.1. Sistema de Gestión de almacenes.....	33
II.2.2. Almacén.....	33
II.2.2.1. Ciclo de almacenamiento	33
II.2.3. Localización del almacén	34
II.2.3.1. Dimensión del almacén	34
II.2.3.2. Métodos de Localización	35
II.2.3.3. Factores a considerar en la localización	36
II.2.4. Diseño del almacén	36
II.2.4.1. Distribución física – Zonas del almacén	37
II.2.4.2. Distribución según flujo	38
II.2.4.3. Métodos para la distribución del almacén	38
II.2.5. Sistemas de Almacenamiento.....	40
II.2.6. Medios de manipulación interna.....	42
II.2.7. Gestión de movimientos e información en el almacén.....	44
II.2.7.1. La recepción de mercancías	44
II.2.7.2. Codificación de los productos y ubicaciones	44
II.2.7.3. Gestión de Ubicaciones	45
II.2.7.4. Zonificación ABC	45
II.2.7.5. El Picking	46
II.2.7.6. Gestión de salidas del almacén	46

II.2.8.	Costos	46
II.2.8.1.	Costos de Almacenaje	46
II.2.8.2.	Costos Fijos	46
II.2.8.3.	Costos Variables	46
II.2.8.4.	Costo medio	47
II.2.8.5.	Depreciación	47
II.2.8.6.	Costos operacionales	47
II.2.8.7.	Gastos administrativos	47
II.2.9.	Inversión Inicial	47
II.2.10.	Flujo de caja	47
II.2.11.	Valor Actual Neto.....	48
II.3.	Marco conceptual	48
II.3.1.	Gestión Empresarial.....	48
II.3.2.	Gestión de almacenes	48
II.3.2.1.	Gestión	48
II.3.2.2.	Almacenaje	48
II.3.3.	Vidrios.....	48
II.3.4.	Varillas de Aluminio	49
II.3.5.	Localización de almacén.....	49
II.3.6.	Distribución de planta.....	49
II.3.7.	Sistemas de almacenaje	49
II.3.8.	Transporte interno.....	49
II.3.9.	Gestión de movimientos e información.....	49
II.3.10.	Costo por unidad almacenada	49
II.3.11.	Costo por metro cuadrado	49
II.4.	Sistema de hipótesis	50
II.4.1.	Hipótesis.....	50
II.5.	Variables e indicadores	50
II.5.1.	Variable Independiente	50
II.5.2.	Variable Dependiente.....	50
II.5.3.	Operacionalización de las variables	51
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA	52
III.1.	Tipo y nivel de investigación	52
III.1.1.	Tipo de investigación	52

III.1.2. Nivel de investigación	52
III.2. Población y muestra de estudio	52
III.2.1. Población.....	52
III.2.2. Muestra.....	52
III.3. Diseño de investigación	53
III.4. Técnicas e instrumentos de investigación	54
III.5. Procesamiento y análisis de datos	55
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	63
IV.1. Análisis e interpretación de resultados	63
Resultado del Objetivo Específico N°1: “Diagnóstico de la Gestión del almacén actual y los costos de almacenaje de la Corporación de Vidrios Marquina SAC”	63
Proceso actual del ciclo de almacenamiento	63
Diagrama de recorrido actual del almacén	70
Actual Localización y dimensión del almacén	71
Actual gestión del almacén	71
Diagnóstico de los costos de almacenamiento del almacén propio y alquilado.	80
Diagnóstico general de la gestión de almacenes y costos de almacenamiento	86
Resultado del Objetivo N°2: “Determinar la localización y distribución interna del nuevo almacén”.	88
Localización del nuevo almacén	88
Dimensión del nuevo Almacén	101
Distribución interna de la empresa en estudio.	105
Resultado del Objetivo N°3: “Identificar los sistemas de almacenaje y manipulación de mercancías”.	118
Sistemas de almacenaje	118
Medios de manipulación	124
Señalización de seguridad requerida	135
Resultado del Objetivo N°4: “Establecer la gestión de movimientos e información del almacén”.	139
Resultado del Objetivo N°5: “Determinar la reducción de costos de almacenaje con el diseño y gestión del nuevo almacén”.	171
4.1. Docimasia de hipótesis	186
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	188
CONCLUSIONES	193
RECOMENDACIONES	195

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	197
ANEXOS	203
Anexo A. Evidencias de los problemas de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C.	203
Anexo B. Guía de Entrevista para el jefe del Almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.	207
Anexo C. Guía de Observación para el almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.	210
Anexo D. Catálogo de Productos actual de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.	218
Anexo E. Plano Actual de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.	223
Anexo F. Distribución Ideal para el nuevo almacén de la Corporación de Vidrios Marquina SAC.	224
Anexo G. Catálogo de productos propuesto.	227
Anexo H. Depreciación de Sistemas de Almacenaje y medios de manipulación.	240
Anexo I. Cálculo de costo diario por unidad Almacenada Año 2019 al 2023.	253

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano de ubicación del almacén	56
Figura 2. Estructura Organizacional de la Corporación de Vidrios Marquina SAC.	57
Figura 3. Proceso actual de compras a proveedores.	59
Figura 4. Diagrama Ishikawa - Problemas actuales en la empresa.....	60
Figura 5. SIPOC - Proceso actual de recepción de mercancías.....	64
Figura 6. Proceso actual de Recepción de mercancías	65
Figura 7. SIPOC - Proceso actual de almacenamiento	66
Figura 8. Proceso actual de Almacenamiento	67
Figura 9. SIPOC - Proceso actual de preparación y despacho de pedidos.	68
Figura 10. Proceso actual de Preparación de pedidos y Despacho	69
Figura 11. Diagrama de recorrido actual del ciclo de almacenamiento.....	70
Figura 12. Chupones Ventosa	76
Figura 13. Puente Grúa Monorraíl	78
Figura 14. Parque Industrial- La esperanza	96

Figura 15. Modelo polinómico para Pronóstico de Vidrios (Planchas)	97
Figura 16. Modelo polinómico para Pronóstico de Aluminios (Varillas).	99
Figura 17. Modelo polinómico para Pronóstico de Accesorios (Unidades).	100
Figura 18. Tabla relacional por zonas.	107
Figura 19. Diagrama relacional de recorrido	108
Figura 20. Diagrama relacional de espacios - Primer Piso	115
Figura 21. Diagrama relacional de espacios - Segundo Piso	115
Figura 22. Diagrama relacional de espacios - Tercer Piso	116
Figura 23. Disposición ideal - Primer Piso.....	116
Figura 24. Disposición ideal - Segundo Piso.....	117
Figura 25. Disposición ideal - Tercer Piso.....	117
Figura 26. Clasificador de vidrio manual	119
Figura 27. Estantería Cantilever.	120
Figura 28. Distribución de carga Estantería Cantiléver.....	121
Figura 29. Estanterías Modulares.	123
Figura 30. Puente grúas monorraíl.	124
Figura 31. Carretilla elevadora lateral cuatro caminos Easy.....	128
Figura 32. Estibador Manual.....	131
Figura 33. Carretilla de rejilla	132
Figura 34. Carteles de señalización de lucha contra incendios y prohibición	135
Figura 35. Carteles de señalización de Obligación	136
Figura 36. Carteles de señalización de Riesgo de Peligro	136
Figura 37. Carteles de señales de emergencia.....	137
Figura 38. Cintas de señalización para pisos.....	137
Figura 39. Sistema de localización de Zonas de Sistemas de almacenamiento.	154
Figura 40. Sistema de localización Clasificador de vidrios por zonas - Caballetes por Clasificador - Nivel	156
Figura 41. Ejemplo de codificación para productos en Zona A.....	156
Figura 42. Sistema de localización de Estantería Cantilever - Estanterías por zona, Columnas por estante, Nivel de columna.....	158
Figura 43. Ejemplo de codificación para productos en Zona B.....	158
Figura 44. Sistema de localización de Estanterías Modulares - Estanterías por zona, Columnas por estante, Nivel de columna.....	159

Figura 45. Ejemplo de codificación para productos en Zona C	160
Figura 46. Formato de catálogo	161
Figura 47. Modelo de etiqueta de productos.	161
Figura 48. Modelo de Picking List- Preparación de pedidos.....	162
Figura 49. Diagrama de flujo de proceso propuesto del ciclo de almacenamiento	169
Figura 50. Diagrama de recorrido propuesto para el ciclo de almacenamiento.	170
Figura 51. Aglomeración de productos por falta de espacio.....	203
Figura 52. Sistemas de almacenamiento inadecuados-No hay ubicaciones. específicas de los productos en el almacén-Desorden	203
Figura 53. Falta de rótulos de codificación en los productos	204
Figura 54. Malas prácticas de almacenamiento	204
Figura 55. Malas prácticas de almacenamiento	205
Figura 56. Espacio reducido para la carga y descarga de mercancías.....	205
Figura 57. Malas prácticas de almacenamiento	206
Figura 58. Plano actual de la Empresa en estudio. Primer piso	223
Figura 59. Distribución Práctica del Primer piso.....	224
Figura 60. Distribución Práctica del Segundo piso.	225
Figura 61. Distribución Práctica del Tercer piso.....	226

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de variables.	51
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	54
Tabla 3. Cantidad de planchas de vidrio rotas durante los últimos 24 meses.	61
Tabla 4. Características técnicas de Chupones Ventosa.....	76
Tabla 5. Características técnicas - Puente Grúa Monorraíl actual.	78
Tabla 6. Costos Operativos en mano de obra	81
Tabla 7. Costos Actuales de operación.....	81
Tabla 8. Gastos Administrativos y de ventas.....	81
Tabla 9. Costo de Mantenimiento de Equipos	82
Tabla 10. Costos de Depreciación de los Equipos	82
Tabla 11. Costos Totales operativos Mensuales.	83
Tabla 12. Costo de las instalaciones actuales.....	84
Tabla 13. Cálculo del costo diario por unidad almacenada.....	84
Tabla 14. Cálculo del costo diario por cajón de vidrio estructura actual.....	85
Tabla 15. Cálculo del Costo por metro cuadrado	86
Tabla 16. Resultados del Objetivo N°1	87
Tabla 17. Posibles ubicaciones	89
Tabla 18. Factores de evaluación	89
Tabla 19. Costo Promedio de metro cuadrado	90
Tabla 20. Disponibilidad de terrenos.	90
Tabla 21. Disponibilidad de electricidad	91
Tabla 22. Abastecimiento de agua según distrito	91
Tabla 23. Cobertura móvil por distrito.....	92
Tabla 24. Población Masculina hábil para laborar por distrito.....	93
Tabla 25. Escala para comparar Factores.....	93
Tabla 26. Matriz de comparación pareada Micro localización.....	94
Tabla 27. Matriz de comparación pareada normalizada - Micro localización	94
Tabla 28. Matriz ranking de factores.	95
Tabla 29. Demanda Histórica de Vidrios (Planchas).....	96
Tabla 30. Comparación de Coeficiente de determinación para pronóstico de vidrios	97
Tabla 31. Demanda proyecta de Vidrios (Planchas).....	97
Tabla 32. Demanda histórica de Aluminio (Varillas).	98

Tabla 33. Comparación de Coeficiente de determinación para pronóstico de Aluminios	98
Tabla 34. Demanda proyectada de Aluminios (Varillas).	99
Tabla 35. Demanda Histórica de Accesorios (Unidades).....	99
Tabla 36. Comparación de Coeficiente de determinación para pronóstico de Accesorios.....	100
Tabla 37. Demanda Proyectada de Accesorios (Unidades).....	101
Tabla 38. Clasificadores de vidrios requeridos.	101
Tabla 39. Peso total en Kilogramos de Aluminios.....	102
Tabla 40. Estanterías Cantilever requeridas.....	102
Tabla 41. Estanterías modulares requeridas.	104
Tabla 42. Zonas requeridas.	105
Tabla 43. Simbología de zonas.....	106
Tabla 44. Motivos de relación de zonas	106
Tabla 45. Tabla de Valor de proximidad.....	107
Tabla 46. Resumen tabla de relaciones por zona.....	108
Tabla 47. Áreas requeridas por cada zona – Primer piso	113
Tabla 48. Áreas requeridas por cada zona - Segundo Piso.....	114
Tabla 49. Áreas requeridas por cada zona - Tercer Piso.	114
Tabla 50. Resumen de resultados del Objetivo N° 2.....	117
Tabla 51. Características técnicas del Clasificador de vidrios	119
Tabla 52. Características técnicas de la estantería cantilever.	122
Tabla 53. Especificaciones técnicas estanterías modulares.	123
Tabla 54. Características técnicas del Puente grúa monorraíl.....	125
Tabla 55. Características técnicas Carretilla elevadora lateral cuatro caminos-MSU20 serie 2114 EASY HUBTEX	128
Tabla 56. Características Técnicas del Estibador Manual	131
Tabla 57. Características técnicas de la Carretilla de rejilla- Recoge pedidos. ...	133
Tabla 58. Resumen de resultados del Objetivo N°3	138
Tabla 59. Dígitos para el tipo de artículo-Familia Vidrios.....	141
Tabla 60. Códigos para el título del producto-Familia Vidrios.	141
Tabla 61. Dígitos para el color del producto-Familia Vidrios.....	142
Tabla 62. Dígitos para las medidas del producto-Familia Vidrios.....	142
Tabla 63. Ejemplo de código para producto de Familia Vidrios	143

Tabla 64. Dígitos para tipo de artículo-Familia Aluminios.	143
Tabla 65. Dígitos para título de producto-Familia Aluminios	144
Tabla 66. Dígitos para Color del producto-Familia Aluminios.	145
Tabla 67. Dígitos para medidas del producto-Familia Aluminios	145
Tabla 68. Ejemplo de codificación-Familia Aluminios	146
Tabla 69. Dígitos para tipo de artículo-Familia Accesorios	147
Tabla 70. Dígitos para título de producto-Familia Accesorios.	147
Tabla 71. Dígitos para color del producto-Familia Accesorios	149
Tabla 72. Códigos para medidas del producto-Familia Accesorios.....	149
Tabla 73. Ejemplo de codificación-Familia Accesorios	151
Tabla 74. Zonificación ABC por familia de productos de la Corporación de Vidrios Marquina SAC.....	152
Tabla 75. Dígitos de localización para tipo de zona de almacenamiento	153
Tabla 76. Dígitos de localización para Clasificadores de vidrios.....	155
Tabla 77. Dígitos de localización para Estantería Cantilever.	157
Tabla 78. Dígitos de Localización para Estantería modular.	159
Tabla 79. Resultados del objetivo N° 4	171
Tabla 80. Costos totales de Sistemas de almacenamiento.....	172
Tabla 81. Costos totales de Medios de manipulación interna.....	172
Tabla 82. Costos totales de mesas para la preparación de pedidos.....	173
Tabla 83. Costo total de las Instalaciones.	173
Tabla 84. Costos de Mano de Obra Mensual.	174
Tabla 85. Costos de recursos básicos de operación	174
Tabla 86. Costo de mantenimiento de los Medios de Manipulación interna.....	175
Tabla 87. Costos de Depreciación de los Sistemas de Almacenaje y Medios de manipulación interna	175
Tabla 88. Gastos Administrativos y de ventas.....	176
Tabla 89. Costos Operativos Mensuales.....	176
Tabla 90. Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2024.	177
Tabla 91. Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2025.	178
Tabla 92. Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2026	178

Tabla 93. Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2027.	179
Tabla 94. Cálculo del costo por metro cuadrado almacén nuevo	179
Tabla 95. Tabla 95. Costos mensuales en el año 2024	180
Tabla 96. Determinación de precio de ventas promedio.....	181
Tabla 97. Ventas Pronosticadas en los próximos 5 años.	182
Tabla 98. Costos fijos y variables con el nuevo almacén en los próximos 5 años	182
Tabla 99. Flujo de Efectivo en los próximos 5 años.....	183
Tabla 100. Indicadores financieros.....	184
Tabla 101. Resultados del Objetivo N °5.....	186
Tabla 102. Tabla de comparativa de diagnóstico antes-después.	186
Tabla 103. Análisis estadístico	187
Tabla 104. Estadísticas de muestra única SPSS.....	187
Tabla 105. Prueba de muestra única SPSS	188
Tabla 106. Catálogo de productos Propuesto para la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.....	227
Tabla 107. Depreciación de Clasificador de vidrios.	240
Tabla 108. Depreciación de Caballete.....	241
Tabla 109. Depreciación Estantería Cantilever simple	242
Tabla 110. Depreciación Estantería Cantilever Doble	243
Tabla 111. Depreciación Modular 5 columnas.....	244
Tabla 112. Depreciación Estantería modular 2 columnas.....	245
Tabla 113. Depreciación Apilador lateral de 4 caminos.	246
Tabla 114. Depreciación Estibador.....	247
Tabla 115. Depreciación Puente Grúa Monorraíl.....	249
Tabla 116. Depreciación Carretilla de rejillas.....	250
Tabla 117. Depreciación de Edificación	251
Tabla 118. Costo diario por unidad Almacenada Año 2018.....	253
Tabla 119. Costo diario por unidad Almacenada Año 2019.....	254
Tabla 120. Costo diario por unidad Almacenada Año 2020	255
Tabla 121. Costo diario por unidad Almacenada Año 2021	256
Tabla 122. Costo diario por unidad Almacenada Año 2022.....	257

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Problema de investigación

I.1.1. Realidad Problemática

En los últimos años se vive una necesidad por la integración de diferentes economías, este proceso o fenómeno es conocido como globalización.

La globalización ha provocado que tanto grandes empresas como pequeñas empresas crearan mecanismos que les permitieran mitigar las acciones de sus competidores y de esta manera alcanzar un alto nivel competitivo. Por esta competitividad los almacenes pasaron de ser un espacio únicamente empleado para guardar mercancía a convertirse en un elemento indispensable de la cadena de suministro.

El SGA surge como solución al crecimiento de la cadena logística, agilizando el proceso logístico, optimizando costos, garantizando la integridad y calidad del producto y aumentando la satisfacción del cliente; por estas razones el SGA forma parte fundamental de una empresa que quiere aumentar su nivel de competitividad. (Mecalux, 2023)

La corporación de vidrios Marquina S.A.C. es una de las distribuidoras de vidrios más grandes en la ciudad de Trujillo contando con una gran cantidad de clientes en el norte del Perú. Su principal actividad es la comercialización de vidrios y aluminios los cuales adquiere mediante la importación desde China en grandes cantidades.

Actualmente la corporación cuenta únicamente con un almacén propio en Trujillo, el cual se encarga del almacenamiento y la comercialización de los vidrios a todo el norte del país, sin embargo, una creciente demanda de vidrios forzó a la corporación a adquirir un espacio tercerizado en un almacén en la ciudad de Lima para mantener almacenados muchos de sus productos por falta de espacio en el almacén de Trujillo, el alquiler de este espacio en la ciudad de Lima genera un sobre costo de S/.5 por cada cajón de planchas de vidrio al día, de esta manera llegando a ser un gasto considerable para la empresa, el cual crece conforme aumenta la demanda del vidrio por parte de sus clientes. El crecimiento de la

demanda de vidrios en el país se encuentra directamente relacionada al crecimiento del sector construcción al ser este su principal cliente.

Según la revista digital de la cámara de comercio de lima, “La cámara” el sector construcción registra un crecimiento acumulado de 0,74% entre enero y mayo respecto al mismo periodo del año 2021, además de formar parte del 6,7% del PBI nacional el cual se traduce en US\$ 16.500 millones. (La cámara, 2022, párr. 1-5).

El actual almacén de la corporación presenta un espacio físico insuficiente para mantener de forma óptima la gestión y almacenamiento de los productos que satisfagan la demanda actual y futura, entre los cuales podemos resaltar: aglomeración de los productos lo cual genera peligro para la integridad de los trabajadores y los productos perjudicando el normal funcionamiento de sus operaciones, omisión de las ubicaciones específicas de los productos generando demoras en la identificación de los mismos, deficiente distribución de línea originando recorridos repetitivos, insuficientes sistemas de almacenamiento.

La ubicación del almacén propio se encuentra alejado de sus principales clientes siendo una estrategia deficiente. De tal manera, se requiere encontrar la mejor ubicación para construir un nuevo almacén que servirá para almacenar las mercancías que están en el almacén propio y el almacén alquilado, además de cubrir mayor área estratégica en la ciudad de Trujillo. Salazar (2019) nos comenta que el éxito de la cadena logística depende de la eficacia del almacén. La ubicación del almacén es un factor primordial, su diseño debe ser de acuerdo con su naturaleza y operaciones a realizar, se debe utilizar los recursos necesarios y estar sujeto a una organización y sistema de información apropiado. (párr. 1)

Los problemas mencionados anteriormente se encuentran evidenciados en las fotografías del Anexo A, demostrando que hay espacio físico insuficiente y deficiencia en la gestión del almacén propio de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C.

I.1.2. Descripción del problema

La empresa presenta espacio insuficiente para el almacenamiento de sus productos, este problema genera que la empresa incurra en gastos de arrendamiento de espacio en un almacén tercerizado ubicado en la ciudad de Lima. La aglomeración de los productos debido al manejo de estos en un espacio tan reducido, junto con la deficiente organización dentro del almacén genera pérdidas de material, lo que se traduce en costos para la empresa los cuales es necesario reducir en lo posible.

I.1.3. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño y gestión de un nuevo almacén reducirá los costos de almacenaje de la Corporación de vidrios Marquina S. A. C.?

I.2. Objetivos

I.2.1. Objetivo General

Reducir los costos de almacenaje de la Corporación de vidrios Marquina S. A. C. a través del diseño y gestión de un nuevo almacén.

I.2.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico de la Gestión del almacén actual y los costos de almacenaje de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.
- Determinar la localización y distribución interna del nuevo almacén.
- Identificar los sistemas de almacenaje y manipulación de mercancías.
- Establecer la gestión de movimientos e información del almacén.
- Determinar la reducción de costos de almacenaje con el diseño y gestión del nuevo almacén.

I.3. Justificación del Estudio

Referente a la justificación del estudio, a nivel teórico, la presente investigación nos permitirá aplicar los conceptos de eficiencia y su relación con la reducción de los costos de los almacenes, además de brindarnos información de los distintos procesos y su correcta realización dentro del almacén.

Desde el punto de vista metodológico, se aplicarán distintas técnicas cuantitativas para lograr una correcta evaluación y diagnóstico de la empresa para posteriormente poder ser utilizados por otros investigadores.

Desde el punto de vista práctico, la investigación resolverá la necesidad de conocer la viabilidad del proyecto de un nuevo almacén para la empresa.

En un punto de vista económico, el presente proyecto pretende reducir los costos en lo que actualmente incurre la empresa. En el presente proyecto se realizará el diseño de un sistema de gestión de un nuevo almacén que tiene como objetivo reducir los costos de almacenaje en la Corporación de vidrios Marquina.

Socialmente, contribuye a la mejor gestión de las microempresas de este rubro, y contribuye a la formación de ingenieros industriales en la línea de la Diseño, Manufactura y Mecanización y sub línea de gestión empresarial.

II. MARCO DE REFERENCIA

II.1. Antecedentes del estudio

II.1.1. Antecedentes Internacionales

Un antecedente internacional es el de García (2018) en su tesis: "Propuesta de Mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de Materiales en a la planta 2 de SYGLA" cuyo objetivo es el de diseñar una propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en a la empresa SYGLA con el fin de aumentar la utilización de los recursos disponibles. Para lograr su objetivo el alumno genera un diagnóstico previo del almacén y sus procesos logísticos dentro del mismo, prosigue a identificar las oportunidades de mejora en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales para luego diseñar una propuesta que mejore el nivel de disponibilidad de espacio en las bodegas de empaque y materia prima; su siguiente paso es diseñar un sistema de identificación y de distribución física de los productos terminados , material de empaque y materia prima, y usar distintos tipos de indicadores que permitan medir los distintos procesos de almacenamiento y su productividad en los mismos.

Finalmente, se incrementó la capacidad de almacenamiento en el área de almacenamiento de etiquetas en un 11% gracias a la reorganización del almacén, incrementó la capacidad de almacenamiento de la bodega de materias primas en un 50% e incrementó en un 48% la capacidad de almacenamiento de la bodega de empaques.

Tomamos como aporte el diseño de sistemas de localización, que utilizaron para un mayor control de las ubicaciones de los sistemas de almacenaje y productos.

Un antecedente Internacional es el de Blanco (2018) en su tesis: “Diseño de Propuesta de distribución de almacén para mejorar la Gestión de Inventarios de la empresa Repuestos El Palenque S.A.S.” cuyo objetivo principal es el de Diseñar y validar una propuesta de distribución del almacén para mejorar la distribución de inventarios de la empresa Repuestos Palenque S.A.S. mediante el uso de técnicas para la optimización de la ubicación de los productos en la bodega. Para llevar a cabo este proyecto el alumno realizo un diagnóstico previo al almacén para de esta manera detectar los problemas más frecuentes, se pasó a generar distintas soluciones a los problemas encontrados de distribución empezando por una identificación del tipo de almacén y las características de los productos; posteriormente se realizó un esquema de clasificación de los productos para realizar los diferentes criterios posible a usarse y el espacio físico requerido por producto junto con las estrategias para los mismos. Una vez realizada la propuesta de distribución se procedió a realizar una simulación de las situaciones para evaluar la efectividad del proyecto la cual redujo los desplazamientos del vendedor en un 14.10% reflejando así la mejora en la ubicación de los productos.

Tomamos como aporte la realización del esquema de la cartera de productos de la empresa para determinar los criterios, familias de productos y espacio físico requerido de cada producto.

Martínez (2019) en su tesis: “Reingeniería en el Almacén de la empresa Truetzschler de México S.A. de C.V.”, teniendo como objetivo general mejorar los procesos y procedimientos a través de las técnicas de

administración e ingeniería: gestión de almacenes, distribución de planta y metodología 9's. Mediante un diagrama de Pareto y observación se lograron encontrar disconformidades y carencias dentro de la misma empresa y poder tomar prioridad de las más importante. Se generó una nueva distribución dentro de las instalaciones que ayuden a le eficiencia de esta usando el diagrama de flujo de los procesos. Concluyendo que el almacén requiere ser implementado mediante una reingeniería para que de este modo sea un área donde se pueda realizar operaciones de alto rendimiento para cubrir las expectativas de servicio que han generado al cliente y de igual forma la interna. La implementación de la propuesta del control interno para la recuperación de sobrantes permitió en el año 2015 la recuperación de \$ 260,544.00, viéndose reflejado en el aumento de utilidades, así mismo para finales del año 2016 se proyectó un ahorro monetario del 86% con respecto al consumo de papelería mediante la aplicación de la propuesta del "Reporte de salidas de almacén". La metodología de las 9's ofrece a la empresa la recuperación de espacios claves en sus áreas, control, orden y buena imagen, lo cual permite darle continuidad a una nueva infraestructura en el almacén, basada en la propuesta de un sistema de racks que apruebe un mejor desenvolvimiento en los procesos operativos que a su vez acceda a cambios en la distribución de planta para una mayor protección hacia el trabajador. Tomamos como aporte el diagrama de flujo para determinar el flujo de las operaciones y el método SLP para realizar una distribución de áreas por procesos y disminuir el número de movimientos en las operaciones del almacén.

Otro antecedente Internacional es el de Romero (2020) en su tesis: "Evaluación de la viabilidad de un centro de distribución propio o tercerizado para el abastecimiento de mercaderías de las dulcerías en Cineplanet Chile". En la cual, su objetivo principal es la de evaluar la viabilidad de la implementación de un centro de distribución que permita optimizar la red de distribución logística para el abastecimiento de productos en las confiterías de los complejos de cine. Romero propone una estrategia basada en aplicar el efecto risk pooling como uno beneficio

proporcionado por un centro de distribución este efecto comprende en reducir la variabilidad de la demanda por medio de la centralización del stock en una localización, para lograr de esta manera una disminución de la cantidad de existencias en stock y su inventario promedio. Para lograr esta propuesta se requiere generar un cuadro de mando por cada SKU de planeación de la demanda usando el modelo de abastecimiento de punto de reorden, y aplicando la fórmula que le corresponda dándoles como resultado una reducción del 23%. Se utilizó el flujo de caja para la evaluación de costos y beneficios del proyecto usando cinco años como horizonte de evaluación para: un Centro de Distribución Propio, propio con bodega arrenda y tercerizado; de estas evaluaciones se obtuvo como resultado que el Centro de Distribución Propio con bodega arrendada generó el VPN más alto siendo este de CLP193,7MM y TIR de 72%, aun así, al final la recomendación fue decidirse por un Centro de distribución tercerizado por ser un proyecto que requiere de inversiones mínimas y posee un manejo de gestión de cambio que favorece dentro de la organización, teniendo la recomendación en cuenta el VPN del proyecto es de CLP 52.5MM y una TIR de 134%.

De la presente tesis, tomamos como aporte el procedimiento para calcular las áreas del almacén mediante el análisis de volúmenes generales de los productos y la resta de la depreciación a los costos operativos en el flujo de caja anual.

Una tesis internacional es la de Bedor (2019) en su tesis: "Modelo de gestión logística para la optimización del proceso de bodega de producto terminado en la empresa industria ecuatoriana de cables INCABLE S.A de la ciudad de Guayaquil", cuyo objetivo principal es el de analizar la incidencia del sistema actual de almacenamiento sobre las devoluciones de mercadería a través de la investigación descriptiva para plantear un sistema de almacenamiento a los productos de alta rotación almacenados en la bodega física de la empresa para llevar a cabo este objetivo se realizó una evaluación del sistema de almacenamiento actual para diagnosticar el origen de las causas de las constantes devoluciones, faltantes de mercadería y errores en los despachos. Luego se propuso un

sistema de almacenamiento que permita aprovechar el espacio, mediante técnicas logísticas. Se optimizó la distribución de inventarios ubicando estratégicamente los productos de mayor demanda para facilitar el picking y de esta forma reducir tiempos en los despachos. Finalmente, se aplicó una propuesta de modelo de gestión basado en el ciclo de Deming, iniciando con una clasificación ABC con un análisis de dimensionamiento sin tendencia y ubicación de la mercadería.

Se concluyo que el almacén de la empresa INCABLE S.A. carece de espacio físico para su presupuesto de ventas, se considera necesario una reinversión para lograr cumplir con las metas de almacenaje de su mercancía siendo necesario aplicar el modelo planteado del ciclo de Deming.

Tomamos como aporte los criterios de ubicación de los productos para facilitar la preparación de pedidos y gestionar movimientos e información dentro del almacén.

II.1.2. Antecedentes Nacionales

Un antecedente nacional es el de Román (2018) en su tesis: “Implementación de un almacén para mejorar los costos logísticos de la empresa Mapalsa S.A.C., Lima. 2016”, cuyo objetivo principal fue disminuir los costos logísticos a través de la implementación de un nuevo almacén. Debido a que el Almacén con el que contaba la empresa evidenciaba distintas deficiencias como lo son: área de almacenamiento reducido, ubicación del almacén no estratégico, inadecuada estructura y espacio para preparación de ordenes limitada. El tamaño de la zona de almacenaje se calculó usando como punto inicial de referencia la capacidad máxima del mismo. Posteriormente se procedió a realizar el Lay out del almacén, la zonificación de los productos. Luego, se identificó el sistema de almacenaje y medios de manipulación interna a utilizar, para finalizar se hizo una evaluación económica entre el almacén anterior y el nuevo. Concluyendo que la implementación del nuevo almacén disminuyó el costo de capital humano en 24.3% a su vez se logró una reducción de los costos de distribución en 43.3%. Esto genero una mejora en el almacenamiento de las mercancías y una minimización en el número de

mermas. Se mejoro el servicio al cliente incrementando el nivel de ventas en un 15%. Por último, la implementación del almacén dio como resultado el ser rentable, al obtenerse una TIR de 88%, mayor al COK (20%), y un VAN mayor a cero.

Tomamos como aporte los métodos de localización más utilizados para determinar una ubicación estratégica y aspectos a considerar para definir el tamaño del almacén.

Otro antecedente nacional es el de Justino y Vargas (2018) en su tesis: “Propuesta de un Sistema de Gestión de Almacenes para mejorar la productividad en la Empresa Danper Trujillo S.A.C. 2018”, enfocándose en desarrollar un sistema de gestión de almacenes con el objetivo de incrementar la productividad de la empresa. Se realizó un Layout del almacén, se mejoró los procesos de recepción, se implementó sistemas almacenamiento adecuados al tipo de producto que manejan, se mejoró el proceso de despacho. El adecuado control de sus materiales según su clasificación y la adecuada gestión del almacén permitió que se incremente su productividad en un 30.78%, pasando de un 46,97% a un 77.75%.

Tomamos como aporte los medios de manipulación y sistemas de almacenaje que utilizaron para un mejor aprovechamiento de espacios dentro del almacén. Además, se tomó en cuenta el diagrama Ishikawa que realizaron para determinar las causas del problema que presenta su almacén.

Iparraguirre (2018) en su tesis: “Mejora de la Gestión del almacén para disminuir los costos de almacenamiento de la empresa Omega Power S.A.C. en el año 2018”, se enfocó en desarrollar un sistema de gestión de almacenes logrando equilibrar las existencias del stock según el nivel de ventas debido a la clasificación ABC que hizo de los productos. Gracias a la clasificación ABC conoció el punto de pedido y se pudieron generar órdenes de compra óptimos. Además, se pudo obtener un almacén ordenado y limpio, y gracias al diseño de distribución interna del almacén se aumentó su capacidad de almacenaje en un 44%, el tiempo de los

procesos de recepción y almacenaje se disminuyó en un 40%. La rotación de inventarios y el nivel de pedidos a tiempo mejoró. Finalmente, las semanas de aprovisionamiento, vejez del inventario y costos por unidad almacenada se redujeron.

Tomamos como aporte los principios de almacenaje y los flujos de entrada y salida de los productos para agilizar su rotación y los procesos de almacenamiento.

Un antecedente Nacional es Díaz y Saldaña (2019) en su tesis: “Diseño de un almacén para incrementar la capacidad de almacenamiento de fertilizantes químicos en la empresa Inka Agri Resources S.A.C”, en la cual los autores elaboraron el diseño y distribución de los productos del nuevo almacén para incrementar su capacidad de almacenamiento, tomando como base la situación actual del almacén ATSAC III, que subcontrata la empresa con todo el servicio de almacenamiento incluido. Para el diseño se determinó que el sistema de almacenamiento más adecuado es el almacenamiento en bloque por obtener el mayor puntaje mediante la aplicación del método de factores ponderados. Se realizó la mejor distribución de las zonas del almacén en base a la afinidad de las actividades a través del diagrama relacional de espacios y la distribución de los productos en la zona de almacenamiento de producto terminado, teniendo en cuenta la compatibilidad entre fertilizantes y sus índices de ventas; obteniendo como resultado un incremento del 26.31% en la capacidad de almacenamiento, con el nuevo diseño de almacén. Finalmente se consideró como un indicador a la rentabilidad económica con la finalidad de demostrar la viabilidad del trabajo de investigación, en base a ello se realizó la evaluación económica del proyecto, teniendo una inversión inicial de S/ 3,226,865.48 con lo cual se obtuvo un VAN de S/ 15,009,156.68 y una TIR de 205.21% evidenciando la viabilidad de la propuesta del diseño.

De la presente tesis, tomamos como aporte los métodos a considerar para la distribución del almacén: método de diagrama de recorrido y planificación sistemática del diseño, más conocido como método SLP.

Otro antecedente Nacional es Chavez y Jave (2019) en su tesis para el grado de Ingeniero Industrial: “Propuesta de un Sistema de Gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa Chimú Agropecuaria”, en la cual, los autores han realizado una propuesta de Gestión de Almacenes con la finalidad de influir en la productividad de la preparación de pedidos mediante los costos y tiempos que se usa en el almacén, permitiéndoles concluir que la implementación de una gestión de almacenes eficiente, teniendo en cuenta múltiples aspectos como: Lay-out, sistemas de almacenaje, gestión de movimientos e información en el almacén mejorara la productividad dentro del almacén central de la empresa. Para lograr estos resultados se reorganizó los procesos del almacén tomando en consideración normas y criterios de ubicación de las mercancías al momento de la recepción de las mismas, también se ha implementado la codificación de productos ayudando a identificar cada producto, se aplicó un sistema de almacenamiento para determinar la ubicación de los productos según su rotación y se tomó en consideración los criterios de salida de los productos ayudando a agilizar las operaciones de almacenamiento. La aplicación del sistema de gestión de almacenes planteado genero un aumento en su eficiencia de 124% y a su vez disminuyo sus costos y tiempos en 44.68 % y 44.75% respectivamente. Tomamos como aporte la clasificación ABC para la generación del Layout que nos ayudará a realizar un adecuado diseño del almacén; los instrumentos de recolección de datos validados que se utilizaron, Guía de observación y Guía de entrevista, para procesar la información; y las medidas y señalización de seguridad para resguardar la seguridad integral del personal que se encuentra dentro de la empresa.

II.2. Marco teórico

La presente investigación se considera dentro de la línea de investigación “Diseño, Manufactura y Mecanización” y sub línea “Gestión empresarial”, ya que permitirá mejorar la eficiencia en diseñar y gestionar el nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C., estableciendo una nueva localización y distribución del almacén, sistemas de almacenaje, medios de manipulación y una adecuada gestión de movimientos e información de los productos con el fin

de maximizar el espacio disponible, optimizar las operaciones de manipulación dentro del almacén y con ello reducir los costos de almacenamiento y tener una mayor eficiencia en el desarrollo de los procesos logísticos.

La Gestión empresarial es un proceso estratégico, administrativo y de control relacionado con la utilización de recursos de la organización para incrementar la productividad, eficiencia, efectividad, competitividad y alcance de objetivos. Los 4 pilares importantes que una empresa debe cumplir para alcanzar una gestión eficiente son: Planificación, Organización, Dirección y Control.

II.2.1. Sistema de Gestión de almacenes

Asencio (2012) lo define como: “Conjunto de procesos logísticos que tratan la recepción, almacenamiento y movimiento dentro del almacén hasta el punto de consumo del producto, además del manejo de información de datos generados”. (p.12)

Finaliza la función de la gestión de almacenes en el momento en el que las mercancías almacenadas pasan a ser pedido. (p.13)

II.2.2. Almacén

Es una instalación donde se realiza el almacenamiento, manipulación y conservación de productos. (Hernández, 2008, p.26)

II.2.2.1. Ciclo de almacenamiento

- **Recepción:** Se basa en descargar las mercancías de los vehículos y ubicarlos en la zona de recepción para realizar el control y verificación de las mercancías. Esta actividad termina cuando las mercancías son colocadas en la zona de almacenamiento. (Mora, 2011)
- **Almacenamiento:** Actividad orientada a guardar y preservar las mercancías, con la finalidad de entregarlas en condiciones óptimas a sus clientes. (Mora, 2011)
- **Preparación de pedidos:** Consiste en la retirar las mercancías requeridas de la zona de almacenamiento para prepararlas y realizar su respectiva modificación, en caso lo necesitara. Esta actividad finaliza con el empaque del producto. (Mora, 2011)
- **Despacho:** Consiste en la carga de productos a los vehículos para su posterior distribución. (Mora, 2011)

II.2.3. Localización del almacén

Sapag (2004) menciona que, “Determinar la ubicación de un almacén es una decisión estratégica ya que se desea abarcar un territorio óptimo. El estudio de localización debe considerar los factores de macro localización, micro localización y fuerzas locacionales, ya que influyen en la inversión del proyecto”. (p.190-191)

II.2.3.1. Dimensión del almacén

Según D' Alessio (2004, p.129) al momento de determinar la dimensión del almacén se debe tener en cuenta las variables de capacidad:

- Nivel de demanda: Pronóstico
- Tipo productos
- Tipo de maquinarias.
- Capacidad Financiera: Se debe considerar los costes de instalación con un límite máximo en las distintas alternativas.
- Ubicación: Las características del lugar a escoger pueden presentar limitaciones con respecto a la capacidad del almacén.
- Colchón de capacidad.

Proyección de la demanda

López (2010, p.26) nos comenta que la determinación de la dimensión en una decisión a largo plazo. De tal manera, es importante contar con información histórica, ciclos de los productos, situación actual del mercado, etc. No obstante, la empresa deberá manejar el grado de incertidumbre que los pronósticos siempre tendrán debido a factores externos.

Heizer y Render (2009, p. 106) definen al pronóstico como: “Predicción de eventos futuros empleando datos históricos mediante algún tipo de modelo matemático “.

Los Métodos cuantitativos más utilizados para pronosticar la demanda y determinar el dimensionamiento del almacén son: suavización exponencial, análisis de series temporales, y análisis de regresión y correlación.

Capacidad necesaria:

López (2010): “La capacidad del almacén es medido en unidades de almacenamiento. Por ejemplo: productos, pallets, cajas” (p.27)

La capacidad requerida es la cantidad de productos a pedir más el stock de seguridad. La capacidad requerida dependerá del sistema de almacenaje a utilizar. También, dependerá del sistema de organización y manipulación. (López, 2010, p. 27)

Sistema de posición fija: los productos tienen una predeterminada ubicación.

Sistema de posición aleatoria: los productos no tienen una predeterminada ubicación, se posicionan en los huecos del sistema de almacenaje que se encuentran vacíos.

II.2.3.2. Métodos de Localización

Los siguientes métodos son los más utilizados para determinar la localización de un almacén:

- **Método centro de gravedad:**

López (2010) El método centro de gravedad considera la localización de los clientes, el volumen de artículos transportados a estos clientes y los costos de transporte. Se basa en utilizar coordenadas para establecer un lugar óptimo. Este método nos brinda una aproximación a la zona donde se puede ubicar el proyecto. (p.32)

- **Método ranking de factores:**

López (2010) Se evalúan dos o más ubicaciones, en función al puntaje de acuerdo a la importancia que se asigna a los factores críticos.

Se seleccionan las ubicaciones que se van a analizar y se procede a realizar una serie de pasos:

Se realiza una matriz de comparación pareada para poder elegir de forma adecuada el peso de la ponderación de cada factor asignado, utilizando una escala nominal del 1 al 9. (p. 32)

Luego, se califican los factores de cada alternativa en una escala de 0 a 10 según el grado de importancia. Para obtener la ponderación

se multiplica el peso por la calificación y luego, se suman. Finalmente se escoge el de mayor ponderación.

II.2.3.3. Factores a considerar en la localización

López (2010, p.30) nos comenta que se deben tener en cuenta los siguientes factores al momento de elegir una ubicación:

- Costo del terreno: Se tendrá una inversión muy alta, si el costo del terreno es alto. También, hay que considerar la posibilidad de la revalorización del terreno, podría ser beneficioso en caso de que se desee vender el terreno en un futuro.
- Cercanía a clientes: Considerar una zona estratégica en relación a sus clientes.
- Disponibilidad de Capital humano: Mano de obra calificada y no calificada.
- Accesibilidad de transporte: Accesibilidad a autopistas o autovías cercanas evitando curvas muy cerradas o pendientes pronunciadas ya que pueden ocurrir accidentes o impedir el ingreso de los vehículos al almacén.
- Otros factores: Servicios básicos, condiciones climatológicas, permisos de obra, impuestos, seguros, marco jurídico de la zona, etc.

II.2.4. Diseño del almacén

Abarca la organización y distribución de espacios en diferentes áreas operativas.

López (2010, p.34) indica que la distribución de un almacén debe estar relacionado con un óptimo sistema de almacenaje de tal manera, que cumpla:

- Aprovechamiento eficiente del espacio
- Máximo índice de rotación posible.
- Fácil control de los productos almacenados.

Consideraciones previas para el diseño del almacén

- Características del producto: Tipo, Volumen, peso, forma y propiedades físicas.

- Ubicación de zonas.
- ABC de productos y volúmenes que se manipularán.
- Sistemas de almacenamiento.
- Medios de manipulación y transporte interno.
- Distribución del flujo de entradas y salidas de los productos dentro del almacén.
- Dimensión de los vehículos.
- Dimensión de pasillos: Noriega (2012) recomienda utilizar pasillos rectos que conduzcan directamente a la salida y los pasillos de circulación deben sin obstáculos. Los pasillos peatonales periféricos deben tener las siguientes medidas: 70 cm. – 100 cm., de manera que, los pasillos se encuentren entre las mercancías almacenadas y los muros del almacén, con el fin de facilitar inspecciones, prevenir incendios y defensa del muro en caso de derrumbes. Además, la dimensión de los pasillos debe ser apropiada al tipo de manipulación y equipos que se utilizarán en la maniobra. También, debe tener accesibilidad por ambos extremos. (p. 1)

II.2.4.1. Distribución física – Zonas del almacén

Distribución planimétrica – Lay out: Diseño del almacén expresado en un plano

En todos los almacenes no se realizan las mismas operaciones logística, ni tienen la misma capacidad de almacenaje, varían en zonas, áreas, distribución, etc.

- Zona de descarga: Zona destinada al espacio necesario que requieren los vehículos para realizar la descarga de las mercancías
- Zona de recepción: Zona en la cual se recepciona la mercancía, verificando con el albarán que sea la cantidad exacta solicitada y realizando el control de calidad para verificar que las mercancías se encuentren en buen estado. Lugar donde se clasifica las mercancías de acuerdo al modelo, características, etc. con la finalidad de determinar su ubicación en el almacén.

- Zona de almacenaje: Zona destinada a la ubicación y control de la mercancía, en el cual, se utilizan medios de almacenaje apropiados a la tipología del producto a almacenar.
- Zona de picking: Zona en la cual se preparan los pedidos de los clientes debido a que la mercancía de salida requiere una modificación. En esta zona también se realiza el embalaje del pedido
- Zona de despacho: Zona donde se acumulan los productos que se expedirán y cargarán en los medios de transporte de distribución.
- Zona de carga: Zona destinada al espacio necesario que requieren los vehículos para realizar la carga de mercancías.
- Zona de residuos: Zona destinada para los empaques vacíos y residuos de las mercancías (vidrios rotos, viruta).
- Zona administrativa y de servicios: Destinada a la gestión administrativa del almacén y otros lugares esenciales para el bienestar de los colaboradores tales como: servicios higiénicos, vestuarios, etc.

II.2.4.2. Distribución según flujo

López (2010) nos menciona las maneras más comunes de distribuir las zonas de un almacén:

- Diseño en “U”: Empleado para un solo muelle, el cual, sirve para entradas y salidas de las mercancías. Las zonas de despacho y recepción están muy cerca, siendo un beneficio, debido a que se puede emplear el mismo personal y medios de manipulación. (p. 40)
- Diseño en línea recta: Empleado para muelles opuestos, estos muelles son especializados unos en entrada y otros, en salida de mercancías. Algunas de sus ventajas son facilidad de tránsito de mercancía, adaptabilidad de distintos medios de transporte, reduce el tráfico en el exterior del almacén, etc. (p. 40)

II.2.4.3. Métodos para la distribución del almacén

Baca (2013, p. 119) nos recomienda los siguientes métodos para la distribución del almacén:

- **Método de diagrama de recorrido**

Baca (2013, p.119) lo define como: Un procedimiento de prueba y error con el objetivo de disminuir los flujos no adyacentes ubicando en la posición central a los departamentos más activos. Se realiza el diagrama de recorrido cuyo objetivo es el de mostrar todos los movimientos efectuados entre los distintos departamentos de la empresa para identificar a los que presenten mayor actividad. La solución se obtiene a través de distintas pruebas donde se usan círculos para identificar las áreas y líneas conectoras que representaran las distintas cargas transportadas en un tiempo determinado. Las áreas adyacentes serán las que quedan juntas ya sea a los lados, arriba, abajo o en forma diagonal.

- **Planificación sistemática del diseño – SLP**

Baca (2013, p.120) nos menciona que, analiza la relación entre áreas basándose en una calificación por grado de cercanía entre ellos, con el fin de distribuir la planta de la manera más óptima y reducir movimientos innecesarios.

El método SLP requiere conocer todos los detalles del proceso de almacenamiento: producto, cantidad a almacenar, secuencia de actividades, suministros que se requieren y tiempo. (Baca, 2013, p.120)

El primer paso para realizar el SLP es identificar el flujo de mercancías y su relación con las actividades. Después se realizará una tabla de relación basado en códigos de cercanía y de razones, indicando que área debe encontrarse cerca o distante de otra. Se considera el reglamento, comodidad, seguridad, estética, higiene y políticas de la empresa. (Baca, 2013, p.122)

Se procede a determinar el requerimiento de espacio y comparar con el espacio disponible. Luego, se realiza el diagrama de relación de espacios que se basa en códigos de líneas. De esta manera, las áreas que requiere que no se encuentren cercanas serán tomadas en cuenta al final, quedándose muy separadas debido a que la

parte central de la planta ya fue ocupada por el resto de áreas.
(Baca, 2013, p.122)

El último paso será consultar la propuesta principal de distribución con las áreas y realizar ajustes necesarios para obtener la distribución final.

II.2.5. Sistemas de Almacenamiento

Actualmente se cuenta con una gran variedad de sistemas de almacenamiento, los cuales se adecuan al tipo, peso y volumen de los productos, con el fin de aprovechar al máximo el espacio físico que se dispone en el almacén y realizar el proceso de almacenamiento.

- **Almacenamiento en Bloque:**

En este tipo de almacenamiento se apilan las mercancías colocándolas unas encima de otras, con el fin de crear bloques compactos. Mayormente este sistema se emplea tanto para pallets como para mercancías sin paletizar. Mayormente utilizado en cementeras, embotelladoras minerales. (López, 2010, p.64)

- **Estanterías convencionales fijas:**

Este sistema es uno de los más usados en todos los almacenes alrededor del mundo, tanto para productos paletizados o no. Su metodología está basada en estanterías que permiten el acceso directo a los productos almacenados en ellas a través de distintos pasillos, cuyo ancho estará determinado por el medio de manipulación empleado. Recomendado para: Cargas unitarias paletizadas, con poca cantidad de paletas de cada referencia y relativamente pocos accesos a los productos. (López, 2010, p. 64)

- **Sistema Drive In y Drive Through**

Estos sistemas de almacenaje eliminan por completo la presencia de pasillos, ahorrando espacio en el almacén. Para lograr esto se eliminan los travesaños de las estanterías, lo que permite la introducción de carretillas en el interior de las mismas. Al no existir travesaños, los pallets se apoyan sobre carriles dispuestos a lo largo de las estanterías. En el caso del sistema Drive in, se aplica el sistema de salida LIFO-

último en entrar, primero en salir- debido a que se almacena por un lado y se des almacena por el mismo lado, la gran desventaja de este sistema es que no se pueden almacenar productos perecederos o estacionales. En caso del sistema Drive through, se aplica el sistema de salida FIFO-primero en entrar, primero en salir- debido a que se almacena por un lado y se des almacena por otro lado. (López, 2010, p.65)

- **Sistema dinámico**

Es un sistema compuesto por túneles que se encuentran inclinados de forma ligera y equipados de rodillos. La introducción de pallets se realiza por uno de los extremos de las estanterías, colocándose por su propio peso y la ayuda de los rodillos en la cola de la línea. El pallet es extraído por el otro extremo de la estantería. Utilizado para lotes de un mismo producto, mayormente se aplica en el sector farmacéutico, químico, automoción y de alimentos. (López, 2010, p. 67)

- **Mezzanine**

Este tipo de sistema aprovecha al máximo el espacio disponible y la altura útil de un local, debido a que duplica o triplica su superficie y la acondiciona como zona de almacenamiento. Son adaptables a la necesidad de la empresa, su estructura y dimensión son fáciles de modificar. Mayormente se almacenen productos pequeños y de peso ligero, también se puede utilizar el espacio para oficinas. (Mecalux, 2020)

- **Estanterías Cantilever**

Es un sistema que permite almacenar artículos pesados y de gran longitud, optimizando el espacio cúbico del almacén. Este sistema maneja un frente libre para la facilidad de su manejo. (Mora, 2011, p.100)

Las estanterías cantilever son ideales para almacenar tubos, perfiles de aluminio, bobinas, maderas, barras, etc. Está formado por una serie de columnas metálicas con brazos en voladizo donde se coloca la carga. (Mecalux, 2020, p. 2-8)

- **Caballetes**

Este tipo de sistema se ha diseñado específicamente para almacenar vidrios. Tiene un ángulo de inclinación de la estiba que varía entre 4 y 6 ° con la finalidad de que las planchas de vidrios o cajones que contienen planchas de vidrio se apoyen en ella.

- **Sistema Autoportante**

El sistema autoportante es parte del sistema constructivo del edificio. Este tipo de sistema almacena a gran altura, aprovecha al máximo la superficie disponible y posibilita el almacenaje de mercadería de diversa índole. Además de soportar la carga de las mercaderías y distintos elementos de construcción, también soportan los medios de manipulación y distintos agentes externos, tales como fuerza del viento, sobrecarga de la nieve, movimientos sísmicos, etc. Mayormente son utilizados en el sector automotriz. (Mora, 2011, p.103)

II.2.6. Medios de manipulación interna

- **Transpaletas**

Son transportes internos multifuncionales, se puede realizar tanto la carga como la descarga de productos, el traslado de productos a otras unidades de carga a cortas distancias, también sirven para ayudar en las operaciones preparación de pedidos. (López, p. 55)

- **Apiladores**

Las máquinas que permiten además del transporte horizontal, su elevación, se denominan apiladoras o apiladores. Dichas apiladoras se emplean fundamentalmente para elevar pallets a poca altura, sobre todo en sistemas de almacenamiento que apilan las cargas unas encima de otras - almacenamiento en bloque. (López, p. 55)

- **Motorizadas**

Se encuentran equipadas con motores eléctricos que se accionan por baterías, que también alimentan al motor de elevación. Su capacidad

de elevación es algo mayor que las anteriores. Requiere menos esfuerzos. (López, p. 56).

- **Carretilla contrapesada**

Estas carretillas son las más universales, pueden estar equipadas de motores eléctrico o de gas. En este último caso, la emisión de gases hace que no puedan ser utilizados en ambientes cerrados. Sus ruedas de gran diámetro permiten que puedan llegar a desplazarse por suelos irregulares. Debido a sus dimensiones y poca capacidad de elevación, se suele usar solamente para trabajos de carga y descarga y algunas veces a los traslados internos en el almacén. Se suele emplear en los almacenajes a poca altura, así como para manipular cargas muy pesadas. (López, p.56)

- **Carretilla retráctil.**

Las carretillas contrapesadas y los apiladores tienen la necesidad de desplazarse lateralmente todo el vehículo para hacer posible la ubicación de la mercancía en las estanterías. Debido a esto, el ancho de pasillo requerido es muy amplio. No es recomendable utilizar este medio de manipulación en superficies no pavimentadas. Gran parte de modelos de carretillas retráctiles suelen movilizarse de forma fija sobre carriles que se encuentran dispuestos a lo largo de los pasillos. En este caso la horquilla es la que se desplaza a derecha e izquierda para ubicar la mercancía. (López, p.56).

Dependiendo de los movimientos que permita realizar esta horquilla, podemos distinguir 2 tipos: carretillas bilaterales, permiten mover la horquilla al frente y a uno de los lados; y carretillas trilaterales, permiten mover la horquilla al frente, izquierda y derecha. Son las más completas. (López, p.57)

- **Carretillas recoge pedidos**

Cuenta con una cabina donde se sitúa el conductor, esta carretilla permite elevar los pallets sobre el chasis de esta. Delante de la cabina

se sitúan las horquillas fijas que permiten al conductor elevar el pallet a la altura deseada para ir cogiendo la mercancía. (López, p. 57)

- **Puente grúa**

Un puente grúa es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo, está constituida por diferentes elementos y mecanismos cuya función es la de distribuir cargas de determinados tonelajes dentro del espacio de su rango de acción. El movimiento de los puentes grúa como longitudinal, transversal y vertical suele realizarse a lo largo de una edificación, generalmente un almacén o una nave industrial, y sus movimientos permitidos se encuentran claramente determinados siendo, de esta manera, imposible de ser modificados. (Huaroc, p. 20).

II.2.7. Gestión de movimientos e información en el almacén

II.2.7.1. La recepción de mercancías

Cuando la mercancía ya fue enviada por el proveedor, se ha procedido a descargar y posteriormente tenerla en zona de almacenaje, se debe proceder a realizar el control respectivo donde se realizará (López, 2010, p.80):

- Verificación de la mercancía: Se debe comprobar que la mercancía recepcionada incluya todo lo que se refleja en el pedido enviado al proveedor.
- Toma de muestras: Cuando se recibe productos enviados de proveedores desconocidos es preferible tomar siempre una muestra de la mercancía.
- Reflejar por escrito el contenido: Se debe generar un documento en el cual se encuentre escrito cada uno del contenido de la mercancía recibida.

II.2.7.2. Codificación de los productos y ubicaciones

Es vital reconocer de forma rápida y eficaz cada uno de los productos que están en el almacén y su ubicación. La codificación beneficia el proceso de gestión de compra, almacenamiento y control de stocks. La manera más sencilla de identificar los productos es asignando códigos únicos a cada uno de ellos mediante códigos alfanuméricos. La

codificación debe ser representativa guardando relación con el producto. Además, debe incluir un dígito de control compuesto por uno o varios números calculados a partir del resto de números o letras del código. (López, 2010, p.82).

II.2.7.3. Gestión de Ubicaciones

Una vez que se ha realizado con éxito la recepción de la mercancía, debemos proceder a poner énfasis en el movimiento eficiente del producto a la zona de almacenaje. (Mora, 2011, p.77).

Para lograr una ubicación eficiente de la mercancía se tiene en cuenta diferentes criterios:

- Clasificar según la rotación o nivel de ventas: Las áreas cercanas a la zona de despacho estarán destinadas a almacenar los productos que se tienen un mayor nivel de ventas.
- Sencillez visual al momento de la ubicación de materiales: De esta forma se vuelve más rápido la identificación de los productos recordando marcas o tipos de productos. (Mora, 2011, p.78).
- Se deben clasificar los productos por familias o tipo de producto con características parecidas para facilitar su almacenamiento y protegerlos.

II.2.7.4. Zonificación ABC

Este método consiste en dividir los productos del almacén en zonas según su importancia en tres categorías: A, B, C. En la categoría "A" se concentra los productos de máxima rotación y se deben colocar al principio del almacén, la categoría "B" está formada por artículos de mediana rotación y se debe colocar al medio, la categoría "C" está compuesta por los productos que tienen pequeña rotación y se deben colocar al final. La zonificación tiene el objetivo de que los procesos de distribución y almacenamiento sean eficaces, reduzcan costos y movimientos.

II.2.7.5. El Picking

Se preparan pedidos para su distribución, esta actividad es la más costosa en el almacén pues representa el 65% de los costos de operación en un almacén. (López, 2010, p.89).

II.2.7.6. Gestión de salidas del almacén

Al momento de preparar un pedido se toma en cuenta distintos criterios de salida de acuerdo al tipo de producto. (López, 2010, p.88)

- Criterio FIFO (First In-First Out): Primeras unidades en entrar al almacén serán las primeras en ser despachadas.
- Criterio LIFO (Last In-First Out): Últimas unidades que entran al almacén serán las primeras en ser repartidas.

II.2.8. Costos

Baca (2006, p.169) Define costos como un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, presente, futuro o en forma virtual. Se encuentra conformado por la suma de los costos fijos y variables.

II.2.8.1. Costos de Almacenaje

Anaya (2011, p.103-104) lo define como: costos generados por el material almacenado, denominados costos de existencias que dependen de dos variables: la cantidad en existencias y tiempo de permanencia en existencias. Además, nos menciona que el costo de un producto se encuentra relacionado al espacio que dicho producto ocupa en el almacén, así como el tiempo que permanecerá en el mismo.

II.2.8.2. Costos Fijos

Beltrán y Cueva (2005, p.182) definen los costos fijos como aquellos que no se pueden modificar durante un periodo de tiempo además de ser totalmente independientes de la cantidad de producción. Los costos fijos son generados por la existencia de ciertos factores que no se pueden modificar en el corto plazo.

II.2.8.3. Costos Variables

Beltrán y Cueva (2005, p.182) nos mencionan que, a diferencia de los costos fijos, los costos variables aumentan con cada unidad adicional de

producto además de son generados por factores que se pueden modificar en el corto plazo.

II.2.8.4. Costo medio

Beltrán y Cueva (2005, p.184) definen el costo medio como el costo que refleja el costo por unidad de producto, es decir el costo promedio; el cual se halla al dividir el costo total entre el número de unidades.

II.2.8.5. Depreciación

Vásquez (2016, párr.1) la define como la pérdida del valor de un bien como consecuencia de su desgaste al paso del tiempo.

II.2.8.6. Costos operacionales

Sánchez (2021, párr. 1) los define como los costos en los que incurre una empresa al realizar sus actividades.

II.2.8.7. Gastos administrativos

Llamas (2020, párr.1) los define como aquellos gastos originados en la dirección, organización y administración de la empresa, evitando ser catalogados en la actividad ordinaria de la empresa.

II.2.9. Inversión Inicial

Baca (2006, p.173) define la inversión inicial como la adquisición de los activos fijos o tangible y diferidos o intangibles necesario para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

II.2.10. Flujo de caja

Hirache (2013) herramienta utilizada para evaluar el valor de una empresa o proyecto , identificando fuentes de valor agregado y apalancamiento.

Sapag (2014, p.226) nos menciona que el flujo de caja esta conformado de cuatro elementos básicos: ingresos y egresos de operación los cuales son los flujos de entradas y salidas reales de caja, inversión inicial correspondiente al total del egreso inicial requerido para la puesta en marcha del proyecto, momento en el que ocurren los egresos e ingresos , valor de salvamento del proyecto el cual es el valor que se puede obtener al final de la vida útil del proyecto.

II.2.11. Valor Actual Neto

También conocido por sus iniciales VAN según Sapag (20014, p.252) es la diferencia entre todos los ingresos y egresos de un proyecto expresados en la moneda actual en el momento 0.

II.3. Marco conceptual

II.3.1. Gestión Empresarial

Proceso estratégico, administrativo y de control relacionado con la utilización de recursos de la organización para incrementar la productividad, eficiencia, efectividad, competitividad y alcance de objetivos. Existen 4 pilares importantes que la empresa debe cumplir para alcanzar una gestión eficiente: Planificación, Organización, Dirección y Control.

II.3.2. Gestión de almacenes

Conjunto de procesos que optimizan la logística funcional, de manera que proporcionen fiabilidad en información, maximización de espacio disponible, adecuado uso de sistemas de almacenamiento, optimización de las operaciones de manipulación dentro del almacén y con ello reducción de costos, tiempos de proceso y eficiencia en el desarrollo de procesos logísticos.

II.3.2.1. Gestión

Conjunto de acciones vinculadas con la dirección y administración de una organización.

II.3.2.2. Almacenaje

Función de la logística en donde se almacenan los productos en un espacio físico, realizándose actividades de control, disponibilidad y requerimiento de los productos, además del traslado de los mismos a los puntos de consumo.

II.3.3. Vidrios

Material sólido, duro, frágil, translúcido. Mayormente son utilizados para la elaboración de botellas, mamparas y ventanas.

II.3.4. Varillas de Aluminio

Metal tenaz, ligero y maleable utilizado en trabajos de construcción.

II.3.5. Localización de almacén

Ubicación que un almacén tiene en un determinado espacio.

II.3.6. Distribución de planta

Ordenación física de los espacios requeridos para las áreas, movimientos, personal de trabajo, almacenamiento y todas las actividades relacionadas a la empresa. (Salazar, 2019)

II.3.7. Sistemas de almacenaje

Son aquellas estructuras en donde los productos se colocan para almacenarlos y optimizar el espacio respecto a la superficie y altura.

II.3.8. Transporte interno

Son aquellos medios de manipulación que se encargan de transportar los productos dentro del almacén.

II.3.9. Gestión de movimientos e información

Es el manejo de los productos mediante sistemas de identificación que ayudan a un eficiente movimiento de entrada y salida de los mismos.

II.3.10. Costo por unidad almacenada

Costo que relaciona el costo de almacenamiento y el número de unidades que se almacenan en un determinado tiempo con el fin de decidir si es más rentable tener un almacén o subcontratar el servicio de almacenamiento. (Mora, 2007, p. 67).

II.3.11. Costo por metro cuadrado

Sirve para conocer el valor de mantener un metro cuadrado en el almacén. (Mora, 2007, p. 73)

II.4. Sistema de hipótesis

II.4.1. Hipótesis

El diseño y gestión de un nuevo almacén reducirá los costos de almacenaje de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

II.5. Variables e indicadores

II.5.1. Variable Independiente

Diseño y Gestión de almacén

II.5.2. Variable Dependiente

Costos de Almacenaje

II.5.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1.

Matriz de Operacionalización de variables.

			VARIABLE INDEPENDIENTE		
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Tipo de variable
Diseño y Gestión de Almacén	Conjunto de procesos logísticos que tratan la recepción, almacenamiento y movimiento de suministros en el almacén hasta el punto de su consumo. Así como, el manejo de información de datos generados. (Asencio, 2012, p.12)	Características que involucran la distribución de planta, sistemas de almacenamiento, medios de manipulación interna y gestión de movimientos de información dentro del almacén con el fin de brindarnos información para gestionar los procesos	Localización del almacén	Ubicación del almacén	Categoría-Nominal
			Distribución de planta	Layout	
			Sistemas de almacenamiento	Sistemas de Almacenaje	
			Medios de manipulación	Transporte Interno	
			Gestión de movimientos e información	Recepción de mercaderías	
				Codificación de productos Sistemas ubicación	
			Sistemas de salida		
			VARIABLE DEPENDIENTE		
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Tipo de variable
Costos de Almacenaje	Son los costos generados por el material almacenado. Denominados costos de existencias, los cuales dependen de dos variables: la cantidad en existencias y tiempo de permanencia en existencias. (Anaya, 2011, p.103)	Es la suma del conjunto de costos que genera cada unidad almacenada y despachada con los costos del personal que opera en dicho almacén.	Costo por Unidad Almacenada	Costos de almacenaje/ Número de unidades almacenadas	Numérica-Razón
			Costo por Metro cuadrado	(Costo Total Operativo almacén x 100) / Área de almacenamiento	

Nota: En la tabla se presentan las dimensiones e indicadores de las variables utilizadas en el presente informe. Elaboración propia.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

III.1. Tipo y nivel de investigación

III.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es Aplicada, ya que se utilizaron los conocimientos teóricos de la gestión de almacenes para el diseño y gestión de un nuevo almacén y su impacto en la reducción de costos de almacenaje en la Corporación de vidrios Marquina.

III.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es Explicativa debido a que explora la relación causal, es decir, pretende ir más allá de la exploración, descripción y correlación entre las variables estudiadas. Se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández et al., 2014, p. 95)

III.2. Población y muestra de estudio

III.2.1. Población

Almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

III.2.2. Muestra

No probabilística por conveniencia, debido a que su elección dependió de las características de la investigación y no de la probabilidad. De tal manera, la muestra es igual a la población: Almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C. (Hernández, 2014, p.176)

III.3. Diseño de investigación

El diseño de investigación es Explicativo Observacional, ya que está enfocado en observar, analizar y proponer una solución (Diseño y Gestión de Almacenes) a un problema (costos de almacenaje).



En donde:

O1: Diagnostico de la situación actual

P: Propuesta de mejora

O2: Evaluación en caso se implemente la propuesta de mejora.

III.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 2.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE	
Variable Independiente: Diseño y Gestión de almacenes	Entrevista	Guía de entrevista (Anexo B)	Jefe del almacén de la empresa en estudio	
	Observación de campo	Guía de observación (Anexo C)	Almacén propio de la empresa en estudio	
	Análisis documental	Ishikawa		
		Diagrama SIPOC		
		Diagrama de flujo de procesos		
		Diagrama de recorrido		
	Análisis de datos	Ficha de registro de datos (Anexo D)	Catálogo de productos de la empresa en estudio	
Variable Dependiente: Costos de almacenaje	Análisis de datos	Ficha de registro de datos (Anexo E, F ,G, H)	Costos totales operativos de la empresa en estudio	
			Costos por unidad almacenada	

Nota: Elaboración propia

III.5. Procesamiento y análisis de datos

- AuraPortal para realizar Diagrama de Flujo de procesos.
- Excel para cálculo de la demanda, representaciones gráficas, cálculos de la capacidad de almacenamiento y codificación de sus productos y localización.
- Método ranking de factores para determinar la localización del nuevo almacén.
- AutoCAD para la elaboración del plano de distribución del almacén.
- Diagrama relacional de actividades, espacios y disposición práctica para la distribución interna del almacén.
- Zonificación ABC para determinar la mayor rotación de productos.
- Flujo de caja mediante Excel para realizar tareas contables y financieras.
- Word para los instrumentos de recolección de datos.
- Programa SPSS de IBM para realizar la prueba de Hipótesis.
- Google Académico para la búsqueda y validación de información.

Generalidades de la empresa en estudio

- **Datos generales**

La Corporación de Vidrio Marquina S.A.C. es una distribuidora de vidrios, perfiles de aluminios y accesorios a nivel nacional.

- **Razón social**

Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

- **RUC**

20482333177

- **Ubicación de la empresa**

Dirección:

Jr. José Faustino Sánchez Carrión N°495 Urb. Vista Alegre - Víctor Larco Herrera, La Libertad, Perú

Teléfono: (044) 228452

Mapa de ubicación:

Figura 1.

Plano de ubicación del almacén.



Nota: Recuperado de Google Maps, enero del 2023.

- **Rubro de la empresa**

Comercialización y distribución de vidrios, perfiles de aluminio y accesorios.

- **Breve reseña histórica de la empresa**

La Corporación de vidros Marquina S.A.C. es una empresa familiar dedicada a la comercialización y distribución de vidrios, perfiles de aluminio y accesorios. Inició sus actividades el 24 de Setiembre del 2009 en el almacén ubicado en Jr. José Faustino Sánchez Carrión N°495 Urb. Vista Alegre, Trujillo-Perú. La empresa en estudio es reconocida en la Ciudad de Trujillo por su excelente atención al cliente y factor calidad - precio. Actualmente 21 personas trabajan en la empresa en estudio, en la figura 2 se aprecia el diagrama organizacional de la empresa en estudio.

- **Misión**

Vender y distribuir vidrios, perfiles de aluminio y accesorios de calidad a sus clientes a un precio justo.

- **Visión**

Ser la principal distribuidora de vidrios y aluminios en el norte del país.

- **Tamaño de la empresa**

Según la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria-SUNAT, la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. es considerada actualmente como una pequeña empresa, facturando anualmente un promedio de **SIETE MILLONES Y 00/100 NUEVOS SOLES (7' 000,000.00)**.

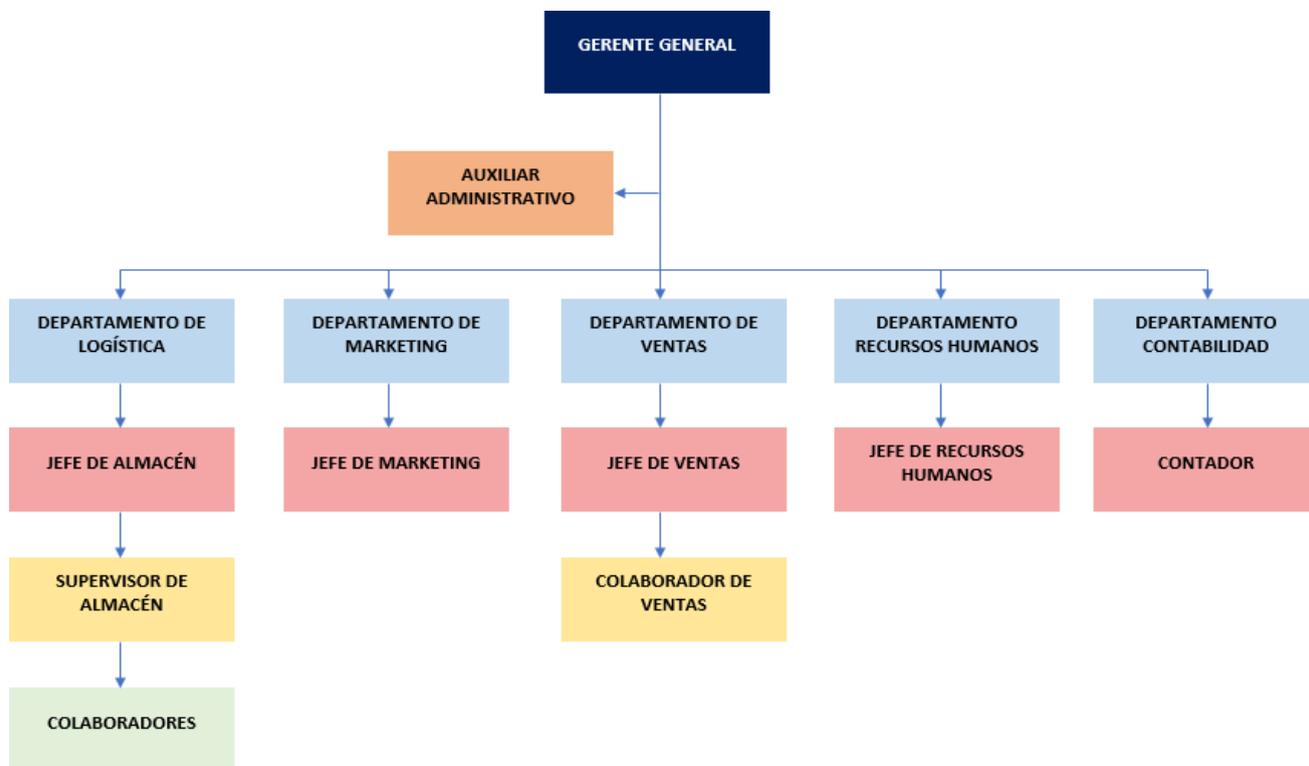
- **Proveedores**

Por motivos de privacidad este dato fue restringido por la empresa.

Estructura organizacional de la empresa

Figura 2.

Estructura Organizacional de la Corporación de Vidrios Marquina SAC.



Nota: Esquema recuperado de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

- **Productos y servicios**

La empresa en estudio nos limitó la información de sus proveedores con el fin de mantener discreción con los mismos, sin embargo, tuvimos acceso a la cartera de productos que se encuentra en el Anexo D.

La Corporación de vidrios Marquina SAC se encarga de la comercialización de Vidrio, Perfiles de aluminio y Accesorios.

Los tipos de vidrios que comercializa la empresa son: vidrios catedrales, vidrios cristal, vidrios espejo y vidrios reflejantes, de varios largos, gruesos y anchos.

En el caso de los perfiles de aluminio, se comercializan varillas de aluminio de distintos grosores, medidas, largos, anchos y colores.

En el caso de accesorios para mamparas se comercializan pernos, tuercas, bisagras, cantoneras, cerraduras, jaladeras, contrachapas, siliconas en frío, etc.

Además, la empresa brinda servicios de transporte a los clientes, en donde se transporta el producto adquirido por el cliente desde la empresa en estudio hasta el lugar de destino por un precio de 8 soles.

- **Análisis a la empresa:**

La empresa Marquina inicio sus operaciones en el año 2009 y se mantienen hasta el día de hoy realizando sus actividades en el local ubicado en Jr. José Faustino Sánchez Carrión N°495 Urb. Vista Alegre, Trujillo-Perú, con el pasar de los años su demanda fue adquiriendo un mayor crecimiento lo que a día de hoy hace que la empresa Marquina sea uno de los líderes de comercialización de vidrios en Trujillo y parte del norte del país.

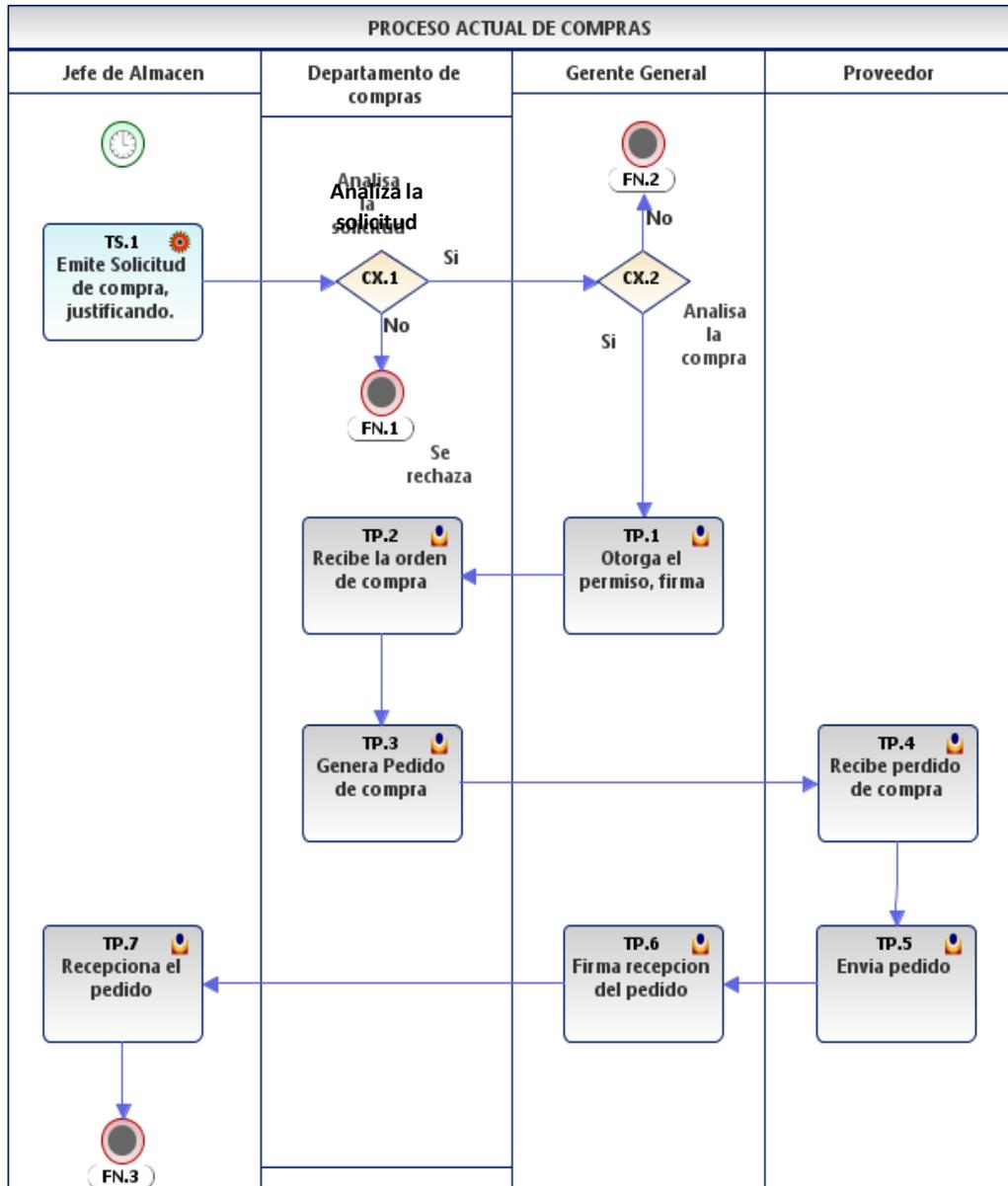
El crecimiento de la empresa Marquina se debe en gran medida al crecimiento del rubro construcción, sus precios altamente competitivos lo que es su mayor ventaja frente a la competencia.

Además, la empresa cuenta con distintos equipos y sistemas dentro de su almacén que les beneficia en la realización de sus distintos procesos, cuentan con un puente grúa moderno que permite la movilización de cargas a través de la edificación, y un software "System Solution" para el manejo de registro de los productos.

Tras un análisis a la empresa se pudo identificar el proceso de compra de mercancías a sus proveedores, como se indican en la Figura 3.

Figura 3.

Proceso actual de compras a proveedores.

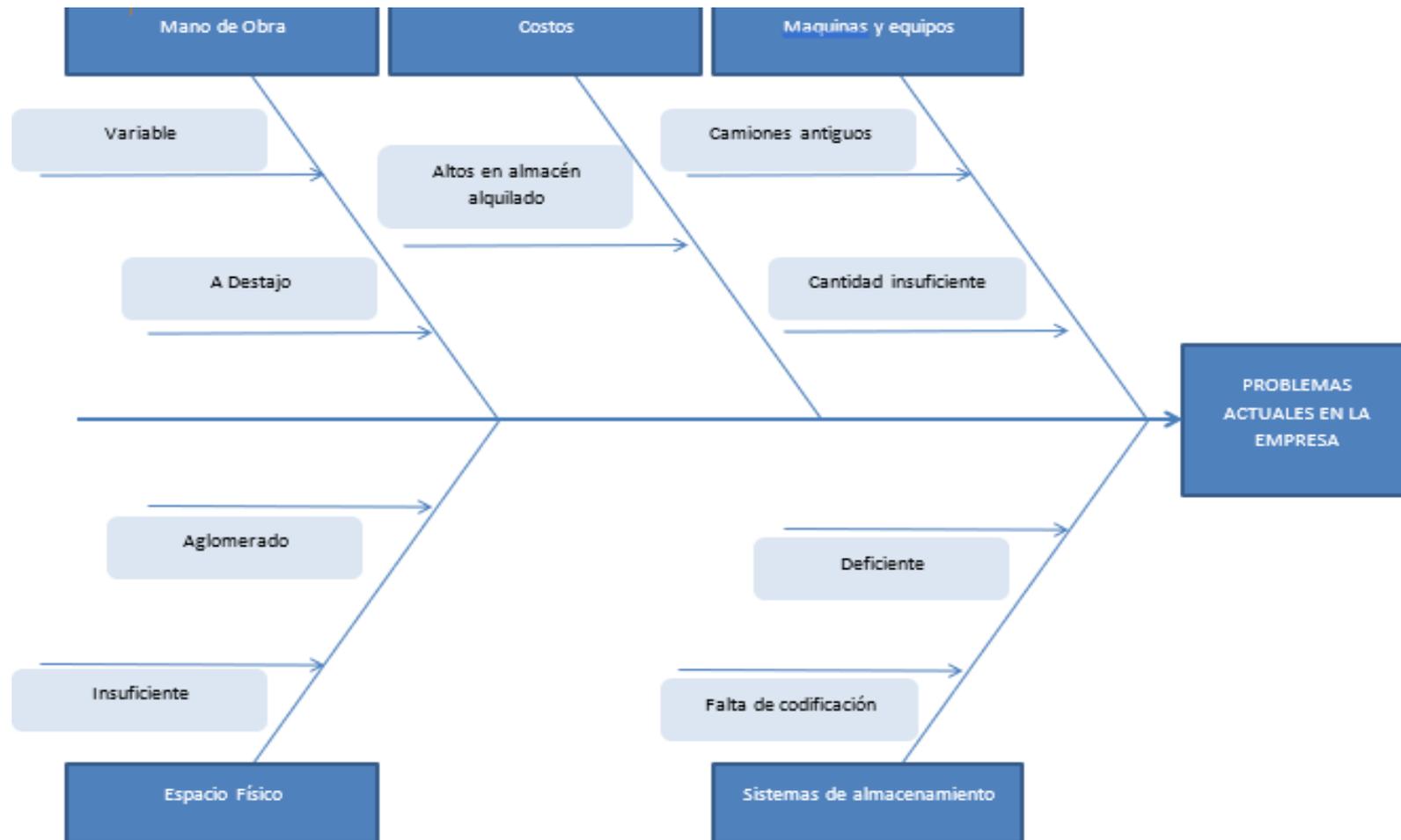


Nota: En la figura se muestra el flujograma del proceso actual de compras de la empresa en estudio. Elaboración propia.

En este análisis también se pudo identificar algunos problemas que la empresa presenta los cuales se muestran en la Figura 4:

Figura 4.

Diagrama Ishikawa - Problemas actuales en la empresa.



Nota: Elaboración propia.

Mano de obra por destajo sin planilla, esta forma de adquirir la mano de obra puede resultar en una ventaja al momento de hablar de costos puedes también significar un problema en caso de indisponibilidad de la mano de obra.

Problemas en el almacén, al seguir operando en el mismo almacén en donde iniciaron sus funciones en conjunto al crecimiento de su demanda, genera en el almacén actual falta de espacio y control, lo que se ve reflejado en la pérdida de material que se observa en la Tabla 3.

Tabla 3.

Cantidad de planchas de vidrio rotas durante los últimos 24 meses.

Mes-Año	Planchas de vidrio rotas (und)
Ene-21	13
Feb-21	18
Mar-21	15
Abr-21	16
May-21	19
Jun-21	14
Jul-21	16
Ago-21	13
Set-21	22
Oct-21	13
Nov-21	17
Dic-21	23
Ene-22	17
Feb-22	10
Mar-22	16
Abr-22	21
May-22	15
Jun-22	12
Jul-22	24
Ago-22	13
Set-22	18
Oct-22	16
Nov-22	22

Dic-22	18
Ene-23	21
TOTAL	422

Nota: En los últimos 24 meses hubo una pérdida de 422 planchas de vidrio a causa de malas prácticas de almacenamiento. Datos obtenidos de la empresa en estudio.

Además de la pérdida de material el espacio insuficiente para mantener almacenada toda su mercancía que le demanda el mercado genera en la empresa Marquina un sobrecosto que se genera por el alquiler de espacio en un almacén ubicado en la ciudad de Lima, siendo el costo de este espacio de 6 soles por cajón almacenado al día, lo cual en los últimos 36 meses ha generado un costo total de S/280,800.00.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

IV.1. Análisis e interpretación de resultados

Resultado del Objetivo Específico N°1: “Diagnóstico de la Gestión del almacén actual y los costos de almacenaje de la Corporación de Vidrios Marquina SAC”.

Se realizó el análisis de la situación real del almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C., se precisó los procesos actuales del ciclo de almacenamiento, se realizó el análisis de las dimensiones propuestas para el estudio: Localización, Diseño del almacén, Sistemas de almacenamiento, Medios de manipulación y Gestión de movimientos e información. Por último, se analizó los costos de almacenamiento del almacén propio y alquilado, con el fin de tener un diagnóstico actual de la gestión del almacén y los problemas que presenta.

Proceso actual del ciclo de almacenamiento

A continuación, se presentan los diagramas de flujo por cada proceso del ciclo de almacenamiento y en la figura 11 se presenta el diagrama de recorrido en base a ello.

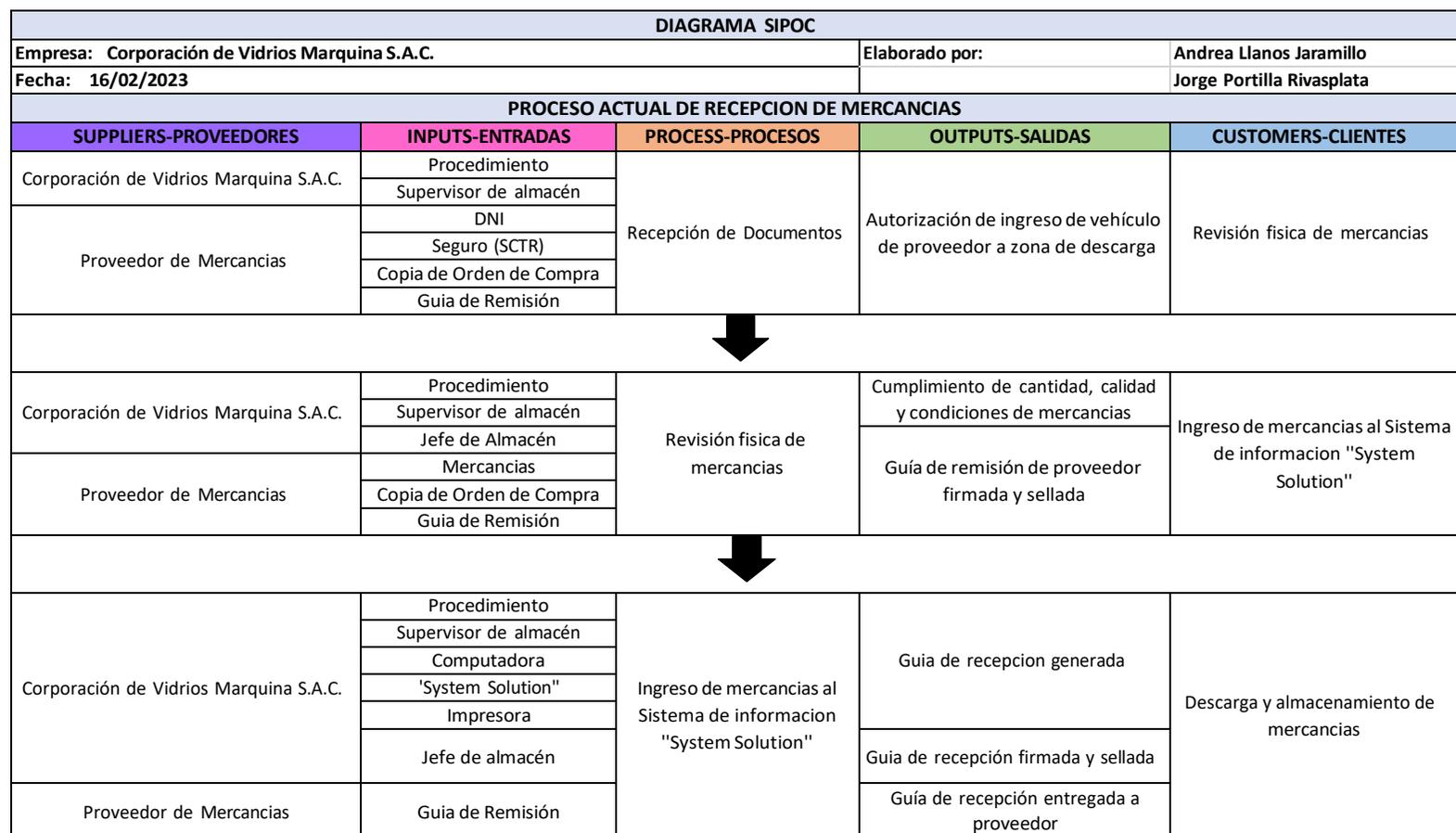
- **Proceso de recepción**

El proceso de recepción de mercancías inicia cuando el proveedor reporta su llegada entregando los documentos al supervisor del almacén, luego se realiza la revisión física de las mercancías para verificar la cantidad, calidad y estado de las mismas. Finalmente, se registra las mercancías en el sistema “System Solution” para posteriormente realizar el proceso de almacenamiento.

En la Figura 5 se caracteriza el proceso de recepción de mercancías mediante la herramienta SIPOC y en la Figura 6 se presenta el flujograma del proceso.

Figura 5.

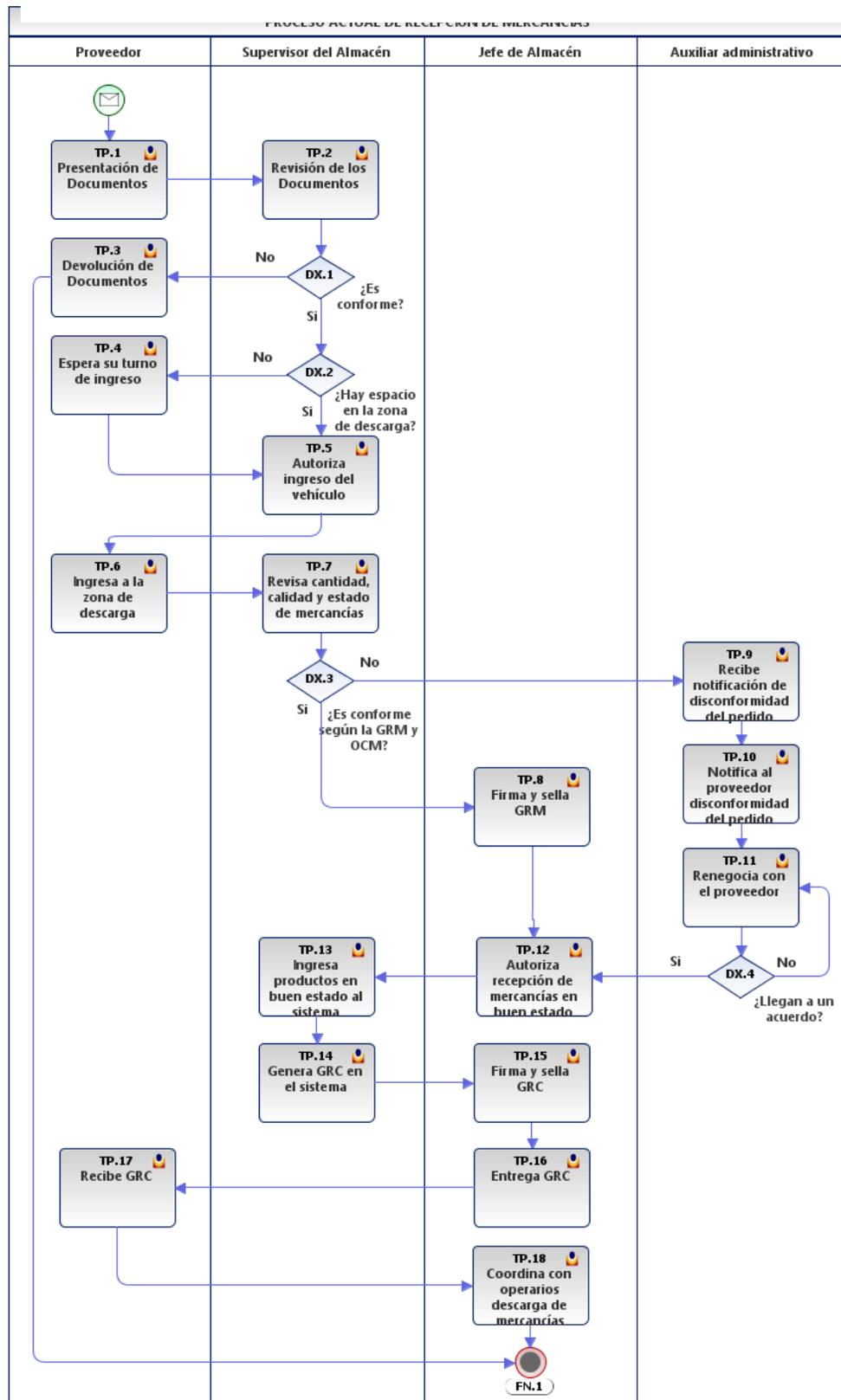
SIPOC - Proceso actual de recepción de mercancías.



Nota: En la figura se muestra el diagrama SIPOC del proceso actual de recepción de mercancías. Elaboración propia.

Figura 6.

Proceso actual de Recepción de mercancías.



Nota: Flujograma del proceso de Recepción de mercancías de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. Elaboración propia

- **Proceso de almacenamiento**

Después del proceso de recepción de mercancías, se realiza el proceso de almacenamiento y este consiste en descargar y almacenar los productos en sus respectivas ubicaciones de acuerdo a las capacidades de almacenamiento de las mismas.

En la Figura 7 se caracteriza el proceso de almacenamiento mediante la herramienta SIPOC y en la Figura 8 se presenta el flujograma del proceso.

Figura 7.

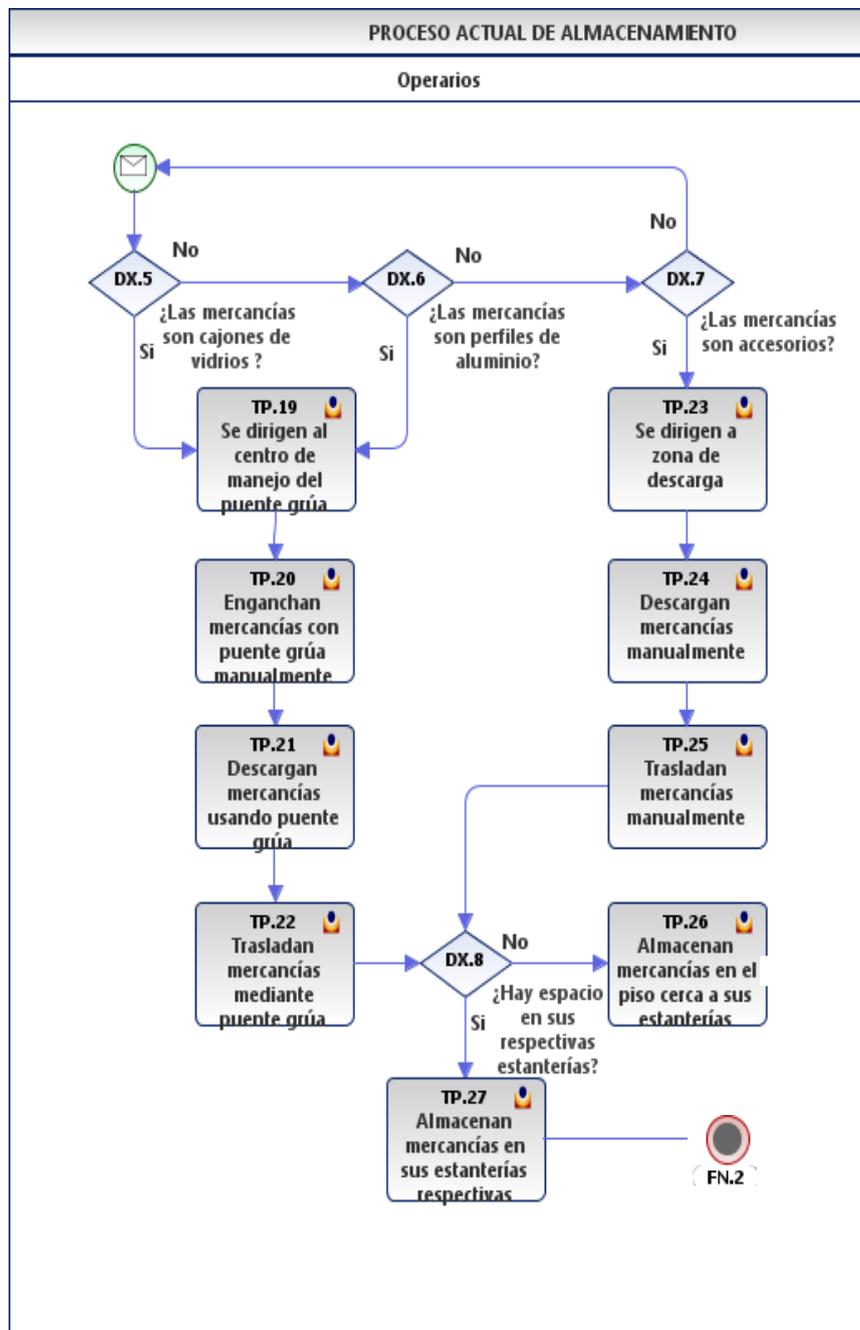
SIPOC - Proceso actual de almacenamiento.

DIAGRAMA SIPOC				
Empresa: Corporación de Vidrios Marquina SAC			Elaborado por: Andrea Llanos Jaramillo	
Fecha: 16/02/2023			Jorge Portilla Rivasplata	
PROCESO ACTUAL DE ALMACENAMIENTO				
SUPPLIERS- PROVEEDORES	INPUTS-ENTRADAS	PROCESSES- PROCESOS	OUTPUTS-SALIDAS	CUSTOMERS- CLIENTES
Corporación de vidrios Marquina SAC	Procedimiento	Descarga y almacenamiento de mercancías	Mercancías almacenadas en estanterías de acuerdo con las capacidades de almacenamiento de la misma.	Orden de pedido
	Puente Grúa monorraíl y sistemas de enganche			
	Operarios			
	Supervisor del Almacén			
Proveedor de Mercancías	Mercancías			

Nota: En la figura se muestra el diagrama SIPOC del proceso actual de almacenamiento. Elaboración propia.

Figura 8.

Proceso actual de Almacenamiento.



Nota: Flujograma del proceso de Almacenamiento de vidrios, aluminios y accesorios de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. Elaboración propia.

- **Proceso de preparación y despacho de pedidos**

Se realiza dentro del almacén e inicia cuando el cliente solicita la adquisición de los productos mediante una orden de pedido para posteriormente preparar el pedido y entregarlo al cliente.

En la Figura 9 se caracteriza el proceso de preparación y despacho de pedidos mediante la herramienta SIPOC y en la Figura 10 se presenta el flujograma del proceso.

Figura 9.

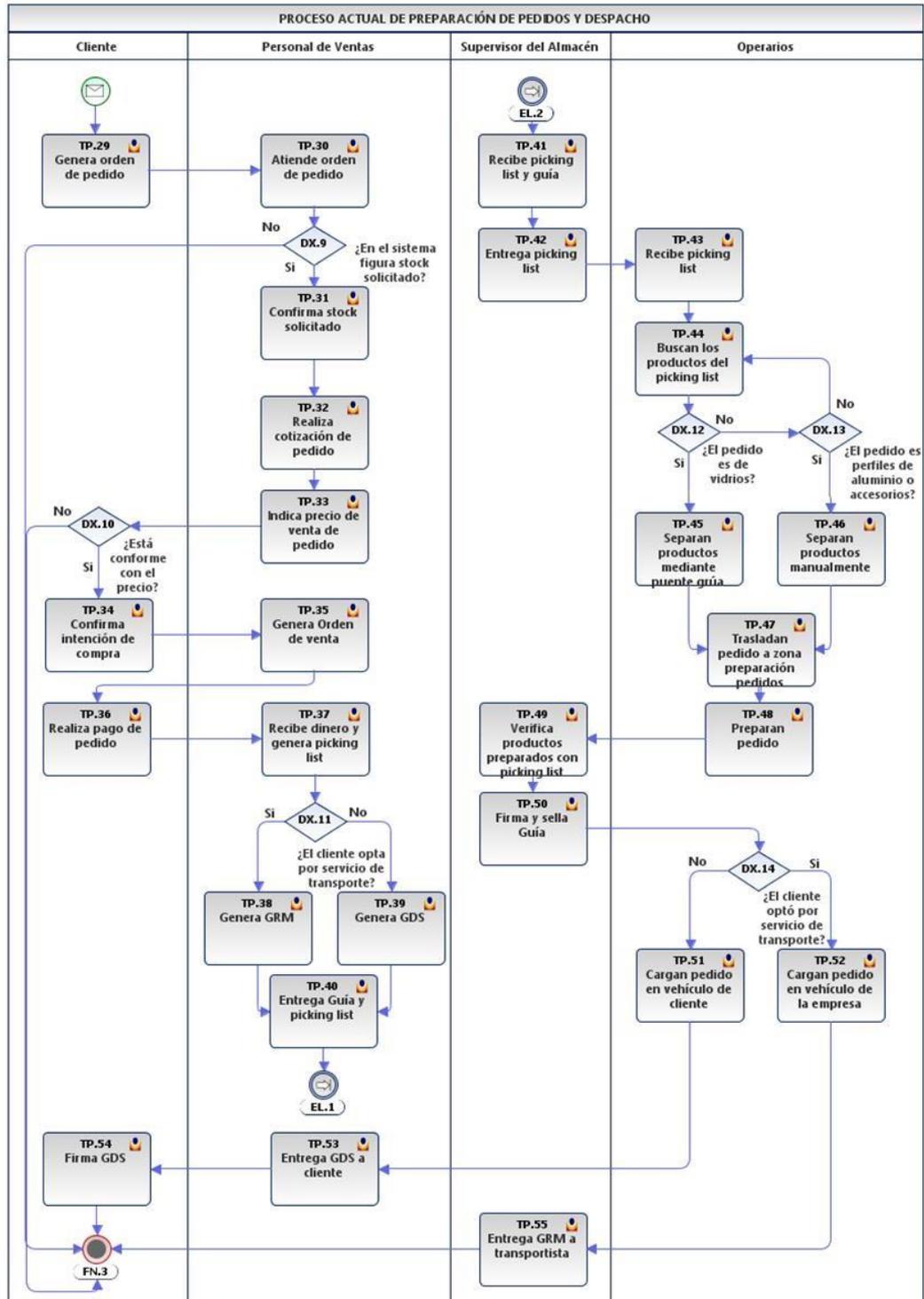
SIPOC - Proceso actual de preparación y despacho de pedidos.

DIAGRAMA SIPOC				
Empresa: Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.		Elaborado por:		Andrea Llanos Jaramillo
Fecha: 16/02/2023				Jorge Portilla Rivasplata
PROCESO ACTUAL DE PREPARACIÓN Y DESPACHO DE PEDIDOS				
SUPPLIERS-PROVEEDORES	INPUTS-ENTRADAS	PROCESS-PROCESOS	OUTPUTS-SALIDAS	CUSTOMERS-CLIENTES
Cliente	Pedido cliente	Orden de Pedido	Dinero recibido	Preparación de pedidos
	Transferencia interna			
Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.	Procedimiento			
	Personal Ventas			
	Computadora			
	System Solution			
	Impresora			
↓				
Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.	Procedimiento	Preparación de Pedidos	Mercancias preparadas según las especificaciones de cantidad y calidad del pedido	Despacho de pedidos
	Operarios			
	Puente grúa monorail y sistemas de enganche			
	Picking list			
	Supervisor de almacén			
	Guía de despacho/ Guía de remisión			
			Pedido verificado	
			Guía de despacho/ Guía de remisión	
↓				
Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.	Procedimiento	Despacho de pedidos	Pedido entregado/ cargado a vehículo según requerimientos de cantidad y calidad solicitados	Cliente
	Operarios			
	Guía de despacho			
	Personal Ventas			
	Guía de remisión			
	Supervisor de almacén			
	Chofer de empresa			
			Guía de despacho firmada por cliente	
			Guía de remisión entregada a chofer por motivos de SUNAT	

Nota: Diagrama SIPOC del proceso actual de preparación y despacho de pedidos. Elaboración propia.

Figura 10.

Proceso actual de Preparación de pedidos y Despacho.

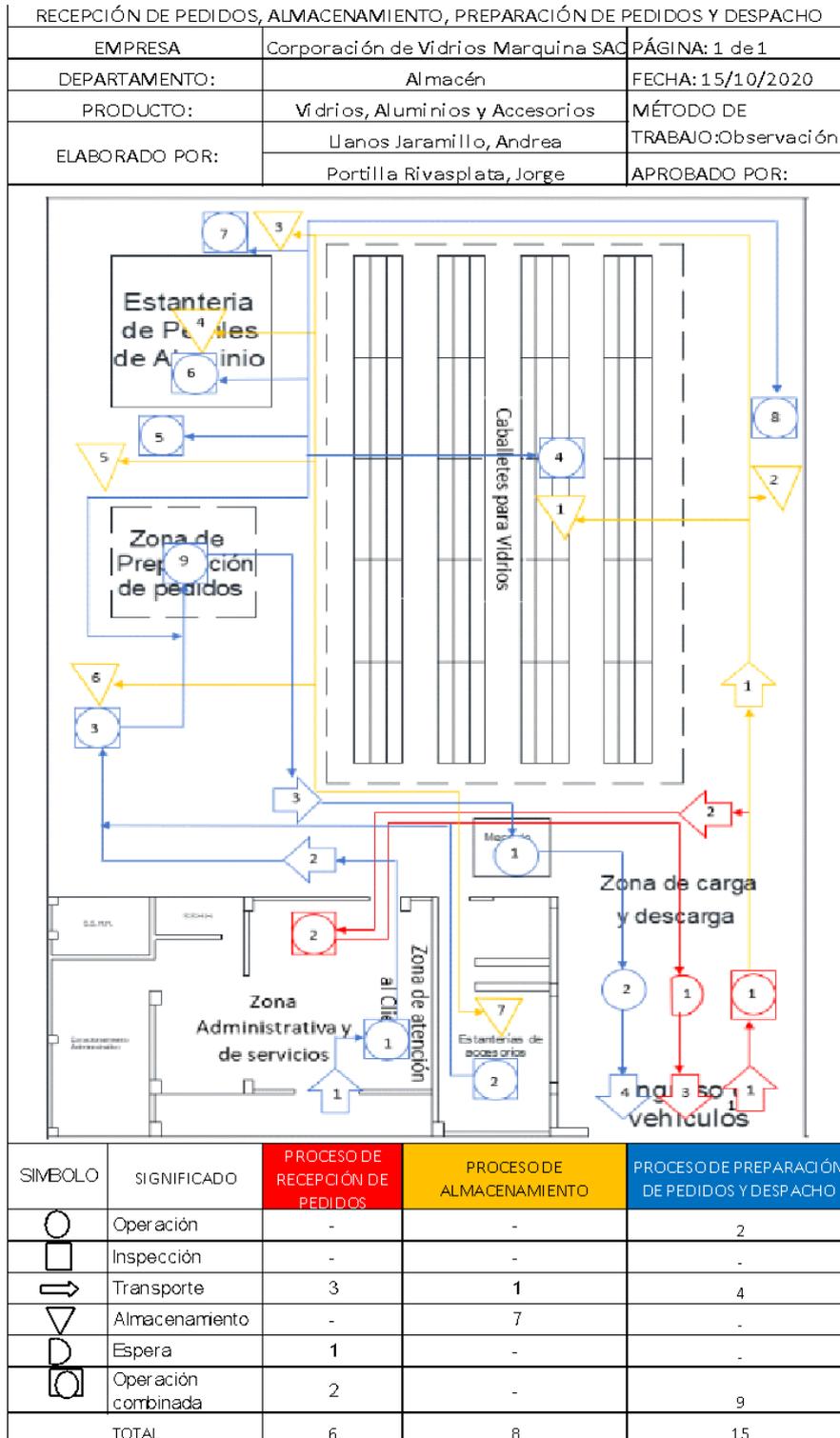


Nota: Flujograma del proceso de Preparación de pedidos y Despacho de vidrios, aluminios y accesorios de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. Elaboración propia

Diagrama de recorrido actual del almacén

Figura 11.

Diagrama de recorrido actual del ciclo de almacenamiento



Nota: En la figura se muestra el diagrama de recorrido el ciclo de almacenamiento de vidrios, aluminios y accesorios. Elaboración propia

Actual Localización y dimensión del almacén

Se analizó la actual localización y dimensionamiento del almacén mediante la Guía de observación del Anexo C.

La empresa en estudio está ubicada en Jr. José Faustino Sánchez Carrión N°495 Urb. Vista Alegre - Víctor Larco Herrera - Trujillo - La Libertad. Esta ubicación no es estratégica, ya que no abarca mayor territorio en la ciudad de Trujillo. El almacén tiene un área de terreno de 850.41 m². Dimensión de 35.36m x 24.05m x 7.89m, estas dimensiones no son suficientes para almacenar la gran cantidad de productos demandados. La capacidad del almacén se encuentra limitada, esto está generando aglomeración de productos y malas prácticas de almacenamiento. El plano del almacén de la Corporación de vidrios Marquina SAC se encuentra en el Anexo E.

Sapag (2004) menciona que “la producción, demanda, costos y competencia son los factores básicos para poder determinar la ubicación y dimensión de un almacén, ya que es una decisión estratégica e influye en el éxito o fracaso de un negocio.”

Actual gestión del almacén

Se procedió a analizar, mediante los instrumentos Guía de entrevista del Anexo B y guía de observación del Anexo C, cada indicador de la gestión de almacenes con el objetivo de determinar las deficiencias actuales del almacén.

● Zonas del Almacén

Se identificó que el almacén propio de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. no tiene definidas las zonas esenciales para un adecuado flujo de mercadería e información. Además, no existe señalización de seguridad dentro del almacén.

Zona de carga y descarga

En esta zona el espacio es muy limitado, las operaciones de carga y descarga de mercadería se realizan una por una, es decir, solo cabe un vehículo dentro del almacén debido a que hay una sola puerta de acceso

para la zona de carga y descarga, y se dificulta el ingreso de los vehículos debido al reducido espacio que hay en la zona.

Zona de recepción

El almacén no cuenta con zona de recepción, ya que esta operación es realizada en la zona de carga y descarga. Sin embargo, se omite la función de clasificar los productos.

Zona de almacenaje

Se cuenta con zona de almacenaje, en la cual se encuentran caballetes, estanterías cantilever, estantería convencional diseñada por la empresa en estudio y estanterías modulares

Zona de preparación de pedidos

Se tiene definida la zona de preparación de pedidos, sin embargo, el espacio es muy reducido debido a que los productos que no pudieron ser almacenados en estanterías por falta de espacio, se ubican en esta zona.

Se cuenta con una mesa de corte de 2.40 m x 2.16 m para modificar las medidas de las planchas de vidrios según requiera el cliente.

Zona de residuos

El almacén no cuenta con una zona de residuos. Los cajones de madera vacíos, viruta, cajas, perfiles de aluminio o vidrios rotos se encuentran ubicados en distintos lugares del almacén, ocasionando obstrucción en los pasillos y desorden ya que no tienen un lugar específico dentro del almacén

Zona de despacho

El almacén no cuenta con zona de despacho debido a la falta de espacio en el almacén. Esta operación se realiza en el área de preparación de pedidos.

Zonas administrativas y de servicios

La empresa en estudio cuenta con esta zona, en la cual se encuentra las oficinas administrativas, sala de espera, área de atención al cliente, sala de reunión, aula de capacitación y servicios higiénicos, tanto para personal de la empresa como para los clientes.

Es importante que en un almacén tengan perfectamente definidas las zonas anteriormente mencionadas y estas estén señalizadas, ya que beneficiará en una adecuada gestión del almacén, manteniendo orden y seguridad en el área de trabajo. (López, 2010, p. 35-37)

- **Instalaciones Indispensables**

- Puertas de acceso**

- El almacén cuenta con una sola puerta de acceso para realizar la carga y descarga. El espacio es limitado y se cuenta solo con una puerta de acceso que dificulta el flujo de tránsito de la mercadería de ingreso y salida, dado que puede haber una confusión o pérdida de producto al momento de realizar la carga o descarga.

- Estanterías**

- Caballetes**

- El almacén cuenta con 23 caballetes de 150cm x 340cm x 220cm, en el cuál, cada caballete almacena 4 cajones que contienen 25 planchas de vidrios, estos cajones pesan 5 toneladas. El pasillo entre los caballetes es de 108cm y está libre de obstáculos para el acceso del puente grúa y operadores. Sin embargo, si ya no hay espacio en los caballetes, los cajones son apilados uno encima de otro apoyándose en las paredes del almacén, congestionando el libre tránsito dentro del almacén debido a la aglomeración y desorden de los productos.

- Estantería Convencional diseñada por la empresa**

- La empresa tiene una estantería convencional diseñada por ellos, en el cual se almacenan perfiles de aluminio, sin embargo, no es un sistema de almacenaje adecuado para este tipo de producto debido a que son medianamente pesados y de largas dimensiones. La estantería es de 400cm x 600cm x 500cm, ancho, largo y alto respectivamente, y está distribuida en 2 niveles. Cada nivel tiene 36 espacios: 4 espacios de 80cm x 600cm x 125cm, 8 espacios de 40cm x 600cm x 62.5cm y 24 espacios de 40cm x 600cm x 41.67cm.

- Este sistema de almacenamiento no cuenta con las medidas de seguridad necesarias y puede ocasionar que los colaboradores sufran algún

accidente debido a que trabajan en altura y no utilizan Epp's. Los pasillos alrededor de esta estantería están obstaculizados por cajones de planchas de vidrios y perfiles de aluminio que no llegaron a alcanzar en sus estanterías respectivas por falta de espacio, esta obstrucción en los pasillos genera movimientos innecesarios de los operarios.

Estanterías Cantilever

Aparte de la estantería diseñada por la empresa en estudio, también se utilizan estanterías cantilever con ambos lados de acceso para almacenar perfiles de aluminio. La corporación Marquina cuenta con 6 estanterías, 2 estanterías de 700 cm x 101 cm x 250 cm de largo, ancho y alto respectivamente y 4 estanterías de 610cm x 101cm x 250cm y cada una de ellas cuenta con 5 niveles. El ancho de los pasillos es de 60cm, siendo un espacio muy limitado para el traslado peatonal de los operarios. Estas estanterías están ubicadas en el segundo piso y esto dificulta el normal funcionamiento de las operaciones, ya que los operarios realizan el proceso de almacenamiento manualmente, esto puede generar accidentes debido a que no utilizan equipos de protección personal.

En caso los perfiles de aluminio no alcancen en las estanterías antes mencionadas, se colocan verticalmente en la pared y se enganchan mediante unas sogas que se han instalado en el almacén o se colocan en el piso. Queda evidenciado las malas prácticas de almacenamiento dentro del almacén y la creación de un ambiente peligroso para la seguridad del colaborador.

Estanterías modulares

El almacén cuenta con 3 estanterías modulares de 200cm x 30cm x 225cm de largo, ancho y alto respectivamente, cada estantería cuenta con 2 columnas, cada columna cuenta con 5 niveles y cada nivel tiene 5 módulos. Sin embargo, los pasillos que rodean estas estanterías están obstaculizados por las cajas que contienen accesorios que ya no alcanzan en las estanterías y se presenta mucho desorden, reflejando malas prácticas de almacenamiento.

López (2010, p. 38) nos comenta que las puertas de acceso deben cumplir su función. Las estanterías deben permitir la comunicación directa con otras zonas del almacén y no debe haber obstáculos en los pasillos ya que dificulta el libre tránsito dentro del almacén. Las estanterías deben tener relación con el volumen, tipo y peso de los productos almacenados. Es preferible que no se coloquen pasillos junto a las paredes. La anchura de los pasillos debe estar en función de los medios de transporte internos que se han empleado. Se deben colocar las estanterías en un solo sentido, es decir, longitudinal o transversalmente, con el fin de evitar desplazamientos innecesarios.

- **Distribución del Almacén**

El almacén no sigue un patrón de distribución determinado, las funciones que se ejercen dentro del almacén no se pueden observar, esto dificulta la estandarización de procesos y flujo eficiente de entrada y salida de productos.

Si bien el almacén está diseñado en “U”, solo cuenta con una puerta de acceso para la carga y descarga de mercadería dificultando la inspección y control de carga y descarga.

El diseño actual no posibilita un almacenaje adecuado y seguro de los productos, ya que no se ha distribuido eficientemente el área de almacenamiento. El proceso de preparación de pedidos se dificulta al momento de ubicar y manipular los productos, generando movimientos innecesarios.

El puente grúa se adecua al diseño actual del almacén, sin embargo, la distribución actual no permitiría que se pueda utilizar otro medio de manipulación, ya que no hay espacio suficiente en los pasillos para que este se pueda trasladar.

Además, no hay señalización dentro del almacén, siendo una condición insegura para los colaboradores.

Según López (2020, p. 48) “La distribución en planta debe intentar que los metros que recorren los materiales sean los mínimos posibles. Una

distribución adecuada dentro del almacén debe determinar la agilización de los procesos y manejo de materiales”.

- **Transporte Interno**

- Manipulación manual**

- En la recepción de pedidos, los accesorios se descargan y trasladan manualmente a sus estanterías respectivas.

- La separación y preparación de pedidos de los accesorios y perfiles de aluminio se realiza manualmente. Sin embargo, el traslado manual de cargas largas y de peso mediano no es adecuado, ya que puede generar riesgos a los trabajadores.

- La separación y preparación de pedidos de las planchas de vidrio es manual. A la plancha de vidrio se le adhiere 2 ventosas (figura 12), en el cual los operarios se sostendrán de ella para poder trasladar el producto. Características técnicas en la tabla 4.

Figura 12.

Chupones Ventosa



Nota: Recuperado de Grupo Ferretero CHC, 2023.

Tabla 4.

Características técnicas de Chupones Ventosa

DESCRIPCIÓN	MEDIDAD	UNIDAD
Capacidad	100	kg
Copa de diámetro	123	mm
Cuerpo de aluminio para mayor resistencia		
Poder de succión		

Nota: Datos recuperados de Grupo Ferretero CHC, 2023.

Puente Grúa monorraíl

Se cuenta con un Puente grúa monorraíl (figura 13) que es utilizado para subir, bajar y trasladar perfiles de aluminio-varillas y cajones que contienen planchas de vidrios al momento de la recepción de pedidos. Este medio de transporte interno realiza sus maniobras de manera segura y rápida, además, los operarios reciben capacitaciones para un adecuado manejo de este medio de transporte interno.

En la recepción de pedidos, si las mercancías son cajones que contienen planchas de vidrio o perfiles de aluminio, un operario se dirige al centro de manejo de puente grúa, mientras que otros operarios se encargan de unir manualmente las mercancías con el puente grúa mediante un sistema de enganche-eslinga que soporta 5 toneladas.

En el caso de los perfiles de aluminio, la grúa traslada los productos hasta las estanterías mediante un sistema de enganche, pero no los coloca dentro de ella. Los operarios ubican la mercadería en la estantería manualmente.

Es importante tener un sistema de transporte interno acorde al producto que se desea manipular según su tipo, peso y volumen. Se debe controlar la velocidad al momento de manipular la mercancía y ubicar la carga de manera adecuada, ya que un manejo incorrecto de la mercadería originará accidentes, de tal manera, la formación del personal es muy importante. (López, 2010, p. 54)

Figura 13.

Puente Grúa Monorraíl



Nota: Esta figura fue tomada en el almacén actual de la empresa en estudio.

En la tabla 5 se presentan las características técnicas del puente grúa monorraíl.

Tabla 5.

Características técnicas - Puente Grúa Monorraíl actual.

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	UNIDAD
Capacidad de elevación	5	t
Luz entre ejes	23.77	m
Longitud de viga	23.87	m
Recorrido del gancho	5.840	m
Anchura de testeros	2.100	m
Velocidad de elevación-descenso	1.3	m/min
Velocidad de translación de puente	10	m/min
Velocidad de translación del carro	5	m/ min
Voltaje	220	V
Potencia del motor de elevación	7.5	Kw
Potencia de motores de translación de puente	0.09	kW
Potencia de motor de translación del carro	0.09	kW

Nota: Recuperado de Mahezasa, 2018.

- **Recepción de Mercadería**

El almacén cuenta con un supervisor que realiza las funciones de la operación de recepción de mercadería, control y verificación de mercadería, cuando los productos están dentro del vehículo del proveedor. La mercadería se descarga y se dirige directamente a la zona de almacenamiento, omitiendo una adecuada clasificación de productos debido a que no existe una zona de recepción de mercadería y esto perjudica la ubicación de los productos al momento de realizar la preparación de pedidos.

Si es que no hay espacio en las estanterías, las mercancías son almacenadas en el piso cerca a sus estanterías respectivas. Esto origina desorden y dificultad en la identificación de productos.

El autor menciona que la zona de recepción debe estar situada independientemente de las demás zonas. El proceso de recepción es importante, no solo recibe mercadería, sino que también la clasifica, esto proporciona facilidad y rapidez al momento de preparar pedidos. Una efectiva recepción de mercadería aporta fidelidad al inventario y evita errores en los archivos del almacén. (López, 2010)

- **Codificación de los productos**

El sistema que utiliza la empresa tiene registrado el código de los productos para realizar operaciones de registro de ingreso de productos o órdenes de compra, sin embargo, cuando un producto ingresa al almacén no se codifica físicamente, dificultando la identificación de los productos ya que, se puede generar una confusión con productos similares que tienen precios y características técnicas distintas.

Los productos deben estar codificados físicamente y el código del producto debe informar sobre las características del mismo, la codificación debe ser significativa. La identificación de productos a través de un sistema de codificación es importante para gestionar entradas y salidas y tener un mayor control de ellos dentro del almacén. (López, 2010, p. 82).

- **Zonificación y Ubicación en el almacén**

Los productos son clasificados por familias, sin embargo, son almacenados en cualquier ubicación dependiendo si su estantería correspondiente está sin espacio y no se considera la rotación de los productos, esto genera recorridos innecesarios y demoras al momento de preparar los pedidos. Tampoco se considera criterios de peso y tamaño, ya que, en caso de los cajones que contienen planchas de vidrios, estos se ubican en bloque de manera vertical, evidenciando malas prácticas de almacenamiento y poniendo en riesgo a los trabajadores de la Corporación de vidrios Marquina SAC.

La gestión de ubicaciones es importante porque se determinará el lugar donde se almacenará el producto, se debe tener en cuenta criterios de peso, tamaño y rotación, con la finalidad de facilitar la manipulación de los productos teniendo ubicaciones específicas para cada uno de ellos. (López, 2010, p. 91)

- **Sistemas de Localización**

El almacén no cuenta con un sistema de localización, esto origina demora en la ubicación de productos.

Un sistema de localización debe estar definido por un sistema de coordenadas, compuesto por números o letras. El sistema ayudará a encontrar la ubicación del producto dentro del almacén de manera rápida al momento de realizar la preparación de pedidos. (López, 2010)

Diagnóstico de los costos de almacenamiento del almacén propio y alquilado.

Tras una exhaustiva evaluación, pudimos observar que la empresa en estudio contaba con 2 fuentes de costos: los costos de almacenamiento en el almacén propio ubicado en la ciudad de Trujillo, y un costo por alquiler de espacio en un almacén ubicado en la ciudad de Lima.

Los costos totales actuales de la empresa son los que se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 6.*Costos Operativos en mano de obra.*

Mano de Obra							
Rubro	Sueldo		IPSS		Canti dad	Costo Total	
Obrero	S/	930.00	S/	83.70	8	S/	8,109.60
Jefe de Almacén	S/	3,300.00	S/	297.00	1	S/	3,597.00
Supervisor de Almacén	S/	3,060.00	S/	275.40	1	S/	3,335.40
Cortador	S/	1,200.00	S/	108.00	1	S/	1,308.00
Chofer	S/	1,000.00	S/	90.00	4	S/	4,360.00

Nota: Elaboración propia.**Tabla 7.***Costos Actuales de operación.*

Costo de Operación		
Luz	S/	240.00
Agua	S/	100.00

Nota: Elaboración propia.**Tabla 8.***Gastos Administrativos y de ventas.*

Gastos Administrativos y de ventas					
Rubro	Sueldo		Cantidad	Costo Total	
Gerente	S/	4,000.00	1	S/	4,000.00
Supervisor de ventas	S/	2,000.00	1	S/	2,000.00
Contador	S/	1,500.00	1	S/	1,500.00
Vendedor	S/	1,200.00	3	S/	3,600.00

Nota: Elaboración propia.

Tabla 9.*Costo de Mantenimiento de Equipos*

Costo de Mantenimiento de Equipos						
Equipo	Costo Mant	Veces/año	Costo Mensual	Canti dad	Costo Total Mensual	
Camiones (5)	S/ 50.00	12	S/ 50.00	5	S/	250.00
Grúa Puente	S/ 200.00	4	S/ 66.67	1	S/	66.67

Nota: Elaboración propia.

Tabla 10.*Costos de Depreciación de los Equipos*

COSTOS DE DEPRECIACION							
RUBRO	DEPRECIACION ANUAL		DEPRECIACION MENSUAL		Canti dad	Depreciación total mensual	
Caballete	S/	38.00	S/	3.17	20	S/	63.33
Grúa Puente	S/	9,500.00	S/	791.67	1	S/	791.67
Estructura de Aluminio	S/	382.22	S/	31.85	1	S/	31.85
Edificación	S/	30,000.00	S/	2,500.00	1	S/	2,500.00
TOTAL	S/	39,920.22	S/	3,326.69		S/	3,386.85

Nota: Elaboración propia.

El costo de la grúa es de 287,200 soles que se deprecia a 20 años con un valor residual de del 5% de su valor. Fue adquirida en el año 2009.

Los caballetes se deprecian a un 10% anual además de contar con 20 caballetes cada uno con un valor residual del 5% de su valor.

La estructura de aluminio tuvo un costo de 70,000 soles con un valor residual de 1200 soles al final de su vida útil de 15 años.

Para comodidad de la evaluación total de los Costos mensuales únicamente del almacén se tomó la decisión de separarlos en Costos Totales operativos y los Costos de Edificación como se aprecia en la tabla 11 y la tabla 12 respectivamente.

Tabla 11.

Costos Totales operativos Mensuales.

COSTOS TOTALES OPERATIVOS MENSUALES		
Gastos de Mano de Obra	S/	19,000.00
Jefe de almacén	S/	3,597.00
Supervisor de almacén	S/	3,335.40
Obreros	S/	8,109.60
Cortador	S/	1,308.00
Costos de Operación	S/	340.00
Luz	S/	240.00
Agua	S/	100.00
Gastos de Mantenimiento de equipos	S/	66.67
Grúa Puente	S/	66.67
Depreciación de equipos	S/	886.85
Grúa	S/	791.67
Caballetes	S/	63.33
Estructura para aluminio	S/	31.85
TOTAL	S/	20,293.52

Nota: Elaboración propia. <https://www.ceupe.com/blog/los-costes-de-almacenamiento.html>

De modo que los costos operativos totales serian S/20,293.52 Soles mensuales.

Tabla 12.*Costo de las instalaciones actuales.*

COSTOS DE LAS INSTALACIONES ACTUALES		
Costo de instalaciones	S/	2,500.00
Edificación	S/	2,500.00
TOTAL	S/	2,500.00

Nota: Elaboración propia. <https://www.ceupe.com/blog/los-costes-de-almacenamiento.html>

Para hallar el Precio por unidad almacenada en el almacén actual se tomó en cuenta una distribución de los costos indicado por el gerente de la siguiente manera:

- Costo vidrios: 70%
- Costo aluminios: 25%
- Costo accesorio: 5%

Dando como resultado lo expresado en la tabla 13.

Tabla 13.*Cálculo del costo diario por unidad almacenada*

Costo Operativo Mensual	S/	22,793.52				
Costo operativo diario	S/	759.78				
RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	Ponderación	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Ponder./ Unidad
Vidrio	120	Cajón	0.7	S/ 531.85	S/ 4.432	
Aluminio	14862	und	0.25	S/ 189.95	S/ 0.013	
Accesorios	5277	und	0.05	S/ 37.99	S/ 0.007	

Nota: Elaboración propia.

Dando como resultado un costo diario unitario por aluminio de S/ 0.013 y por accesorio de S/ 0.007. Para el cálculo del costo diario de almacenamiento de vidrio se debe tomar en cuenta el costo en el almacén propio de la empresa en conjunto con el almacén alquilado.

Se toma en consideración que la capacidad máxima de almacenaje en el almacén actual de la empresa es de 120 cajones y su demanda mensual promedio en el año 2022 fue de 177 cajones, por lo que 57 cajones se encuentran en el almacén alquilado a un precio de 6 soles por día cada cajón.

Los costos de alquiler en el almacén de Lima constan solo de Costos Variables, que dependen tanto de la cantidad y tiempo que se encuentren almacenadas las mercancías. En los últimos 36 meses, este costo ha significado para la empresa un monto de S/280,800.00.

El cálculo final del costo diario por cajón de vidrio es de S/ 4.94 y su cálculo se presenta en la tabla 14.

Tabla 14.

Cálculo del costo diario por cajón de vidrio estructura actual

Razones	Almacén Propio	Almacén alquilado
Costo diario por cajón de vidrio	S/ 4.43	S/ 6.00
Numero de cajones	120	57
Ponderación	68%	32%
Costo diario por cajón de vidrio ponderado	S/ 4.94	

Nota: Elaboración propia.

Para hallar el segundo indicador Costo por metro cuadrado, se tomó en cuenta el área del almacén actual de la empresa y el costo total operativo como se observa en la tabla 15 dando como resultado un costo por metro cuadrado de S/26.80.

Tabla 15.

Cálculo del Costo por metro cuadrado

Costo Operativo Mensual	S/	22,793.52
Metros Cuadrados		850.408
Costo por metro cuadrado mensual	S/	26.80
Costo por metro cuadrado anual	S/	321.60

Nota: Elaboración propia.

Diagnóstico general de la gestión de almacenes y costos de almacenamiento

Luego de haber analizado la información recopilada, se ha determinado que la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. no cumple con los lineamientos para una adecuada gestión del almacén. En primer lugar, el almacén no cuenta con suficiente espacio para almacenar sus productos, la falta de espacio está generando malas prácticas de almacenamiento. Además, no se han definido adecuadamente las zonas del almacén originando desorden. Se ha identificado una distribución inadecuada, lo que origina demora en los procesos y manejo de mercadería. Estanterías inadecuadas que no tienen relación con el tipo y volumen de la mercadería, condicionando la calidad del producto y la seguridad de sus colaboradores. La inadecuada gestión del almacén está provocando que las tareas de los trabajadores sean deficientes, ya que hay recorridos innecesarios debido a las demoras al momento de ubicar un producto no codificado.

Cabe resaltar que la empresa en estudio tiene sobrecostos de almacenamiento debido a los problemas mencionados anteriormente en el almacén propio y en parte de la zona de un almacén alquilado en la Ciudad de Lima, en cual se almacenan solo cajones que contienen planchas de vidrio.

Por tal motivo, se realiza una propuesta de un Sistema de gestión de almacenes en un nuevo almacén que abarque el almacenamiento de los productos del almacén propio y alquilado, el cual permitirá mejorar los problemas descritos anteriormente. Al aplicar un Sistema de gestión de

almacenes en un nuevo almacén sus procesos serán más eficientes y se reducirán los costos de almacenamiento. La presente propuesta se basará en la localización del nuevo almacén, dimensión, distribución interna, sistemas de almacenamiento, medios de manipulación interna, gestión de movimientos-información dentro del almacén y reducción de costos de almacenamiento.

Resumen de resultados

Tabla 16.

Resultados del Objetivo N°1.

Dimensión	Indicador	Actual
Localización	Ubicación del almacén	Jr. José Faustino Sánchez Carrión N°495 Urb. Vista Alegre
Distribución interna	Layout	Anexo E
Sistemas de Almacenaje	Sistemas de almacenamiento	Caballetes Esteriería Convencional diseñada por la empresa Esterierías Cantilever Esterierías modulares
Medios de manipulación interna	Transporte interno	Puente Grúa monorraíl Chupones Ventosa
Gestión de movimientos e información	Recepción de pedidos Codificación de productos	- Codificación no representativa

	Sistemas de Localización	-
	Sistema de Salida	-
Costos de Almacenamiento	Costo por unidad almacenada Vidrios	S/. 4.94
	Costo por unidad almacenada Aluminios	S/ 0.013
	Costo por unidad almacenada Accesorios	S/ 0.007
	Costo por metro cuadrado anual	S/. 321.60

Nota: Elaboración propia.

Resultado del Objetivo N°2: “Determinar la localización y distribución interna del nuevo almacén”.

Localización del nuevo almacén

- **Macro localización:**

La macro localización del proyecto no fue necesaria de realizarse, debido a que la empresa tiene como decisión que sea ubicado en la ciudad de Trujillo, ya que el almacén actual se encuentra en dicha ciudad.

- **Micro localización:**

Procedimos a identificar las zonas más convenientes en la ciudad de Trujillo, para determinar aquel que será más conveniente para nuestro proyecto con ayuda del análisis de ponderación de factores.

En la tabla 17 se muestran las zonas más convenientes de la ciudad de Trujillo para ubicar el almacén.

Tabla 17.

Posibles ubicaciones

ZONAS
La Esperanza Baja
Parque Industrial - La esperanza
El Porvenir
Chicago

Nota: Elaboración Propia

Los factores que analizamos son los que se muestran en la tabla 18. Luego, se describió la situación de cada factor para realizar con esta información la matriz de comparación pareada del análisis de micro localización.

Tabla 18.

Factores de evaluación.

Factores
F1 Costo del metro cuadrado
F2 Disponibilidad de terrenos
F3 Disponibilidad de electricidad
F4 Disponibilidad de agua
F5 Fácil acceso y salida
F6 Comunicaciones
F7 Seguridad
F8 Mano de obra disponible
F9 Competencia

Nota: Elaboración propia

F1: Costo del metro cuadrado

En la tabla 19 se muestra el costo del metro cuadrado promedio de cada zona posible para la ubicación del almacén.

Tabla 19.

Costo Promedio de metro cuadrado

Zonas	Precio Promedio (S/.)
La Esperanza Baja	S/. 529.72
Parque Industrial	S/. 250.10
El Porvenir	S/. 237.50
Chicago	S/. 537.76

Nota: Elaboración propia, discusión con la empresa.

F2: Disponibilidad de terrenos.

En la tabla 20 se muestra la disponibilidad de terrenos en los posibles puntos de localización para la ubicación del almacén.

Tabla 20.

Disponibilidad de terrenos.

Zonas	Disponibilidad
La Esperanza Baja	Oferta de terrenos con un área entre 2,000 y 3,000 metro cuadrados
Parque Industrial	Oferta de terrenos con áreas entre 2,000 y 7,000 metros cuadrados
El Porvenir	Terrenos entre 1,000 y 2,500 metros cuadrados.
Chicago	Terrenos disponibles entre 1,000 y 3,500 metros cuadrados.

Nota: Elaboración propia, discusión la empresa.

F3: Disponibilidad de electricidad

Factor importante para el funcionamiento de los equipos y maquinaria en el almacén. También es importante en cuanto a la iluminación de la zona

por las noches. En la tabla 21 se muestra el porcentaje de disponibilidad eléctrica en las posibles zonas para la ubicación del almacén.

Tabla 21.

Disponibilidad de electricidad

Zonas	Red Publica
La Esperanza Baja	94.04%
Parque Industrial	94.21%
El Porvenir	93.62%
Chicago	95.03%

Nota: Recuperado de INEI, 2017

F4: Disponibilidad de Agua

Factor importante como servicio básico para los trabajadores. En la tabla 22 se muestra la disponibilidad de agua en las posibles zonas para la ubicación del almacén.

Tabla 22.

Abastecimiento de agua según distrito

Zonas	Red Publica	Pozo
La Esperanza Baja	78.51%	0.90%
Parque Industrial	78.51%	0.90%
El Porvenir	77.65%	0.92%
Chicago	83.25%	96.00%

Nota: Datos recuperados de INEI, 2017

F5: Fácil acceso y salida.

La distribución de las calles y el que estas se encuentren correctamente pavimentadas en conjunto con el tráfico existente en la zona, son claves para la determinación de la mejor ubicación

F6: Comunicaciones.

Es importante determinar la cobertura de la red móvil en las distintas ubicaciones propuestas al ser este un elemento importante en gran parte de las actividades del almacén. En la tabla 23 se muestra la cobertura móvil por posible zona de ubicación para el almacén.

Tabla 23.

Cobertura móvil por distrito.

Zonas	Movistar	Claro	Entel	Bitel
La Esperanza Baja	4G+	4G+	4G	4G
Parque Industrial	4G+	4G+	4G	4G
El Porvenir	4G+	4G+	3G	3G
Chicago	4G+	4G+	4G	4G

Nota: Datos obtenidos de la plataforma virtual de cada operador.

F7: Seguridad

Un aspecto a tomar en cuenta a la hora de la instalación de un almacén es la seguridad en la zona donde se realizará las labores, con el fin de salvaguardar la integridad de los trabajadores y a la vez de los equipos del almacén. En La Libertad, existe un gran porcentaje de comisión de delitos en las provincias de Trujillo (77.67%), Pacasmayo y Ascope (4.22%) y Virú (4.10%). En la primera provincia, el distrito de La Esperanza concentra la mayor parte de la actuación delincriminal seguido por Trujillo, luego Laredo y posteriormente Salaverry (CORESEC-La Libertad, 2018).

F8: Oferta de Mano de Obra

Para la recolección de datos de este factor se tomó en cuenta la población masculina con un rango de edades entre 18 a 39 años como posible mano de obra. La población masculina hábil para laborar en las posibles zonas de elección se encuentra en la tabla 24.

Tabla 24.*Población Masculina hábil para laborar por distrito*

Zonas	Población
La Esperanza Baja	26,212
Parque Industrial	26,212
El Porvenir	33,852
Chicago	53,066

Nota: Recuperado de INEI, 2017**F9: Competencia.**

La competencia es un factor a tomar en cuenta, tras la observación propia de los distintos lugares se pudo observar que la competencia está presente en las distintas ubicaciones seleccionadas siendo la que alberga mayor competencia Chicago, seguido por La Esperanza Baja y El Porvenir.

Luego de detallar cada factor a tomar en cuenta, se ha realizado la matriz de comparación pareada en la tabla 26 y la matriz de comparación pareada normalizada en la tabla 27 para poder elegir de forma adecuada el peso de la ponderación de cada factor asignado, utilizando la escala nominal del 1 al 9 de la tabla 25.

Tabla 25.*Escala para comparar Factores.*

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2

Nota: Elaboración propia

Tabla 26.

Matriz de comparación pareada Micro localización

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
F1		1.00	1.00	1.00	7.00	7.00	8.00	9.00	9.00
F2	0.11		1.00	1.00	9.00	6.00	8.00	9.00	9.00
F3	0.11	0.11		1.00	5.00	7.00	8.00	9.00	9.00
F4	0.11	0.11	0.11		5.00	7.00	7.00	9.00	9.00
F5	0.78	1.00	0.56	0.56		8.00	4.00	9.00	9.00
F6	0.78	0.67	0.78	0.78	0.89		1.00	3.00	2.00
F7	0.89	0.89	0.89	0.78	0.44	0.11		6.00	8.00
F8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	0.67		3.00
F9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.22	0.89	0.33	
Total	4.78	5.78	6.33	7.11	29.33	35.67	37.56	54.33	58.00

Nota: Elaboración propia, discusión grupal.

Tabla 27.

Matriz de comparación pareada normalizada - Micro localización

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Total
F1		0.17	0.16	0.14	0.24	0.20	0.21	0.17	0.16	0.16
F2	0.02		0.16	0.14	0.31	0.17	0.21	0.17	0.16	0.15
F3	0.02	0.02		0.14	0.17	0.20	0.21	0.17	0.16	0.12
F4	0.02	0.02	0.02		0.17	0.20	0.19	0.17	0.16	0.10
F5	0.16	0.17	0.09	0.08		0.22	0.11	0.17	0.16	0.13
F6	0.16	0.12	0.12	0.11	0.03		0.03	0.06	0.03	0.07
F7	0.19	0.15	0.14	0.11	0.02	0.003		0.11	0.14	0.10
F8	0.21	0.17	0.16	0.14	0.03	0.01	0.02		0.05	0.09
F9	0.21	0.17	0.16	0.14	0.03	0.01	0.02	0.01		0.08

Nota: Elaboración propia, discusión grupal.

Finalmente, se realizó la matriz ranking de factores en la tabla 28.

Se calificó en una escala de 0 a 10 según el grado de importancia de cada uno de los factores en las alternativas. Luego, se multiplicó el peso asignado con la calificación para determinar la mejor localización del almacén dentro de la ciudad de Trujillo.

Tabla 28.

Matriz ranking de factores.

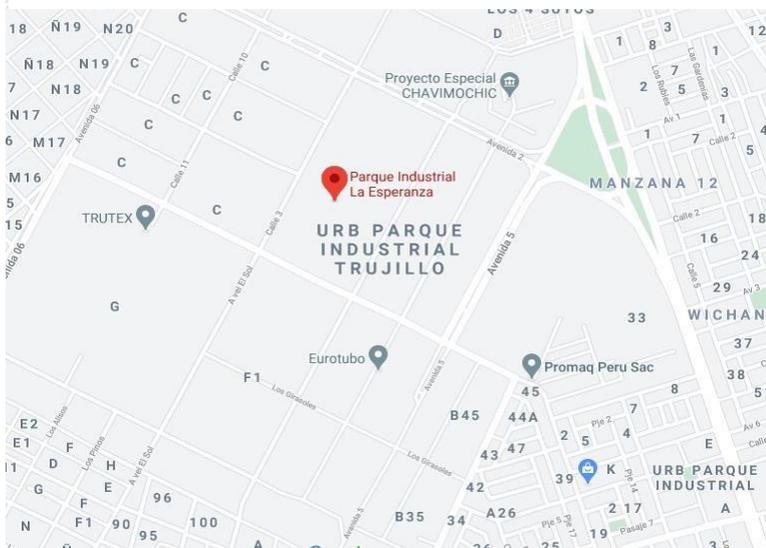
Factores	Peso	Zonas			
		La esperanza Baja	Parque Industrial	El Porvenir	Chicago
F1	16%	8	10	7	5
F2	15%	6	10	5	4
F3	12%	7	8	5	10
F4	10%	6	6	5	8
F5	13%	7	9	8	4
F6	7%	8	8	6	8
F7	10%	7	5	6	7
F8	9%	6	6	8	10
F9	8%	8	8	6	2
Total		63	70	56	58

Nota: Elaboración propia, discusión grupal.

Acorde a los factores analizados anteriormente, la localización más favorable para la implementación del nuevo almacén fue el **Parque Industrial**, ya que tiene mayor puntuación en comparación con las otras zonas analizadas. En la figura 14 se muestra la ubicación del Parque Industrial que se encuentra en el Distrito de La Esperanza.

Figura 14.

Parque Industrial- La esperanza



Nota: Recuperado de Google Maps, enero 2023.

Pronóstico de la Demanda

A continuación, se pronosticará la demanda para el año 2023 - 2027 de los vidrios, aluminios y accesorios mediante el Análisis de Regresión, utilizando el modelo exponencial, lineal, logarítmico, polinómico y potencial con el fin de determinar el número de sistemas de almacenamiento a utilizar y poder definir el dimensionamiento del almacén. Luego se comparará el coeficiente de determinación - R^2 de cada uno de los modelos para poder escoger el que más se ajusta a la variable. Se tomará en cuenta la demanda histórica 2017-2022, no considerando el año 2020 por ser un año muy particular.

● Demanda Vidrios

Tabla 29.

Demanda Histórica de Vidrios (Planchas)

DEMANDA HISTÓRICA PLANCHAS DE VIDRIO-PLA		
AÑO	PERIODO (X)	DEMANDA (Y)
2017	1	35899
2018	2	40596
2019	3	44289
2021	4	49512
2022	5	53004

Nota: Datos de demanda histórica recuperados de la empresa en estudio.

Tabla 30.

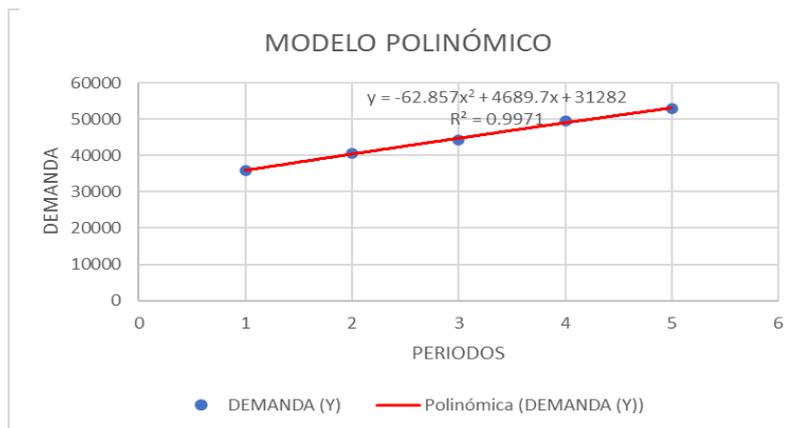
Comparación de Coeficiente de determinación para pronóstico de vidrios

Modelo	R2
Exponencial	0.972
Lineal	0.9968
Logarítmico	0.9511
Polinómico	0.9971
Potencial	0.972
Ecuación	

Nota: Se utilizó el Modelo Polinómico debido a que tiene mayor índice de coeficiente de determinación

Figura 15.

Modelo polinómico para Pronóstico de Vidrios (Planchas)



Nota: En la figura se muestra la tendencia de datos al Modelo polinómico. Elaboración propia.

Tabla 31.

Demanda proyectada de Vidrios (Planchas)

DEMANDA PROYECTADA DE PLANCHAS DE VIDRIO		
AÑO	PERIODO (X)	DEMANDA (Y)
2023	6	57157
2024	7	61030
2025	8	64777
2026	9	68398
2027	10	71893

Nota: Elaboración propia.

- **Demanda de Aluminio**

Tabla 32.

Demanda histórica de Aluminio (Varillas).

DEMANDA HISTÓRICA PERFILES DE ALUMINIO - VAR		
AÑO	PERIODO (x)	DEMANDA (y)
2017	1	153258
2018	2	159479
2019	3	165874
2021	4	172343
2022	5	178345

Nota: Datos de demanda histórica recuperados de la empresa en estudio.

Tabla 33.

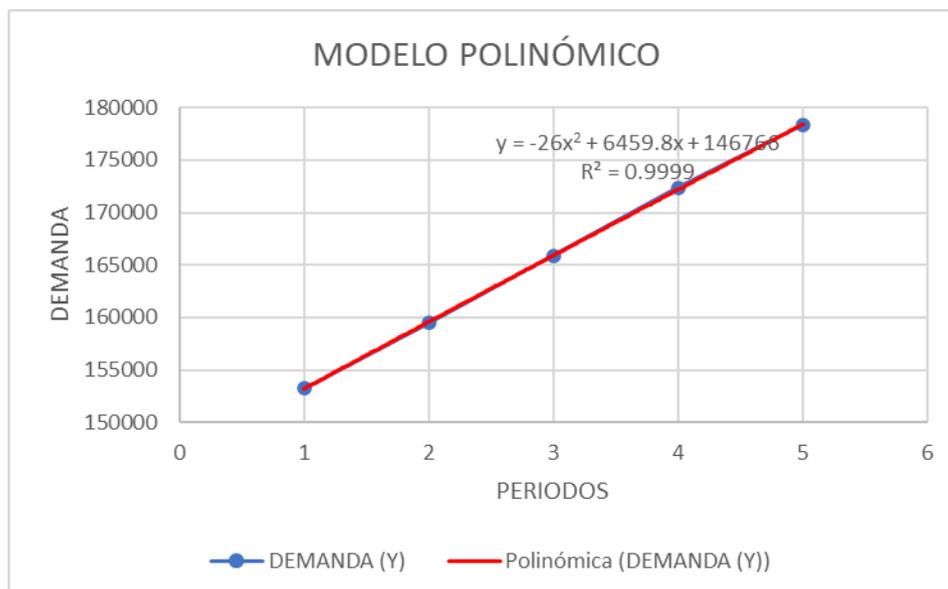
Comparación de Coeficiente de determinación para pronóstico de Aluminios.

Modelo	R2
Exponencial	0.9992
Lineal	0.9999
Logarítmico	0.9483
Polinómico	0.9999
Potencial	0.9573
Ecuación	

Nota: Se utilizó el Modelo Polinómico debido a que tiene mayor índice de coeficiente de determinación

Figura 16.

Modelo polinómico para Pronóstico de Aluminios (Varillas).



Nota: En la figura se muestra la tendencia de datos al Modelo polinómico.
Elaboración propia.

Tabla 34.

Demanda proyectada de Aluminios (Varillas).

DEMANDA PROYECTADA DE ALUMINIOS - VAR		
MES-AÑO	PERIODO (X)	DEMANDA (Y)
2023	6	184589
2024	7	190711
2025	8	196780
2026	9	202798
2027	10	208764

Nota: Elaboración Propia.

- **Demanda de Accesorios**

Tabla 35.

Demanda Histórica de Accesorios (Unidades).

DEMANDA HISTÓRICA ACCESORIOS - UND		
AÑO	PERIODO (x)	DEMANDA (y)

2017	1	38074
2018	2	45422
2019	3	50775
2021	4	57912
2022	5	63327

Nota: Datos de demanda histórica recuperados de la empresa en estudio.

Tabla 36.

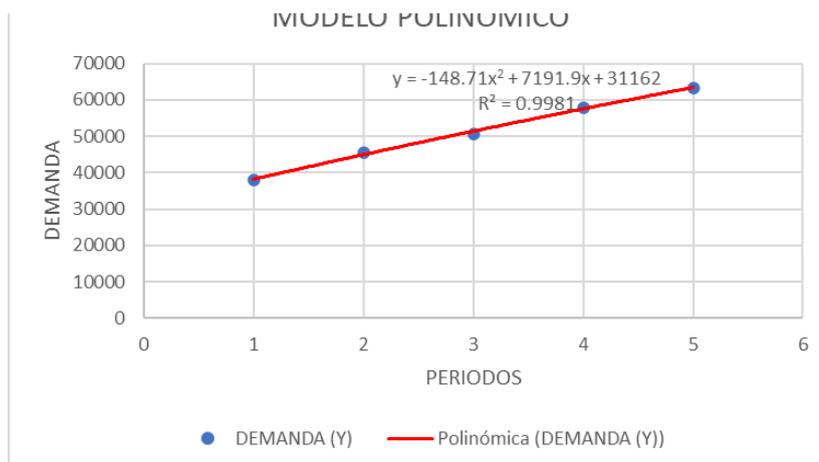
Comparación de Coeficiente de determinación para pronóstico de Accesorios.

Modelo	R2
Exponencial	0.9872
Lineal	0.9973
Logarítmico	0.9583
Polinómico	0.9981
Potencial	0.9828
Ecuación	

Nota: Se utilizó el Modelo Polinómico debido a que tiene mayor índice de coeficiente de determinación.

Figura 17.

Modelo polinómico para Pronóstico de Accesorios (Unidades).



Nota: En la figura se muestra la tendencia de datos al Modelo polinómico.

Elaboración propia.

Tabla 37.*Demanda Proyectada de Accesorios (Unidades)*

DEMANDA PROYECTADA DE ACCESORIOS- UND		
AÑO	PERIODO (X)	DEMANDA (Y)
2023	6	68960
2024	7	74219
2025	8	79180
2026	9	83844
2027	10	88210

Nota: Elaboración Propia.

Dimensión del nuevo Almacén

El dimensionamiento del nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina se trabajará en base a la demanda mensual promedio según la demanda proyectada del año 2027 de los vidrios, aluminios y accesorios.

A continuación, se determinará la cantidad de sistemas de almacenamiento que se considerarán en el nuevo almacén.

En primer lugar, se determinará la cantidad de clasificadores de vidrios en la tabla 38 que se utilizarán en el nuevo almacén, considerando demanda promedio mensual año 2027 = 5991 Planchas, el peso de los cajones, la cantidad de caballetes por clasificador de vidrios y la capacidad de carga de cada que caballete que es de 5 tn.

Tabla 38.*Clasificadores de vidrios requeridos.*

Demanda Vidrios mensual 2027 (Pla)	Planchas/cajón	Cajones (Und)	Peso por cajón (Tn)	Cantidad de caballetes/Clasf de Vidrios	Clasificadores de Vidrios requeridos
5991	25	240	5	20	12

Nota: Según la demanda proyectada de vidrios y la capacidad de carga de los clasificadores, se requerirán 12 clasificadores. Elaboración propia.

En segundo lugar, se determinará en la tabla 39 el peso total de la demanda promedio mensual año 2027 = 17397 Varillas. En la tabla 40 se determinará la cantidad de estanterías Cantilever que se utilizarán en el nuevo almacén,

considerando la demanda promedio mensual proyectada, la demanda según tipo y tamaño de aluminio, y el peso total en Kilogramos.

Tabla 39.

Peso total en Kilogramos de Aluminios.

Demanda Aluminios mensual 2027 (Und)	Tipo de Perfil de aluminio	Demanda por tipo de Perfil de aluminio (%)	Tamaño de Perfil de aluminio	Demanda por Tamaño de Perfil de aluminio (%)	Demanda según tipo y tamaño prom. (Und)	Peso Prom. / und (kg/und)	Peso Prom. total ponderado (kg)	Peso total (kg)
17397	P. Angular	12%	Pequeño	42%	877	0.972	852.26	72561.10
			Mediano	45%	939	1.752	1645.90	
			Grande	13%	271	3.174	861.40	
	P. Tubular cuadrado	16%	Pequeño	42%	1169	2.982	3486.19	
			Mediano	50%	1392	5.916	8233.65	
			Grande	8%	223	7.149	1591.95	
	P. Tubo rectangular	20%	Mediano	54%	1879	3.012	5659.17	
			Grande	46%	1601	7.912	12663.35	
	Perfil T	13%	Mediano	100%	2262	6.867	15530.48	
	Perfil H	11%	Pequeño	32%	612	2.157	1320.89	
			Mediano	39%	746	5.089	3798.08	
			Grande	29%	555	7.996	4437.49	
	Junquillo	9%	Pequeño	100%	1566	1.05	1644.02	
	P. Marco Nave	6%	Mediano	100%	1044	2.22	2317.28	
	Perfil U	13%	Pequeño	38%	859	2.98	2561.05	
			Mediano	62%	1402	4.249	5957.94	

Nota: En la tabla se muestra el peso total de la demanda proyectada.

Elaboración propia.

Tabla 40.

Estanterías Cantilever requeridas.

Cantilever	Capacidad de carga	Peso total (Kg)	Estanterías Cantilever
Simple	10000	30000	3
Doble	20000	42561.1	3
Total		72561.1	6

Nota: Según la capacidad de carga de las estanterías cantilever y el peso total en kilogramos de la demanda proyectada de aluminios, se requerirán 6 estanterías (3 simple y 3 dobles). Elaboración propia.

En tercer lugar, se determinará en la tabla 41 la cantidad de estanterías modulares a utilizar en el nuevo almacén, considerando la demanda mensual promedio proyectada año 2027 = 7351 unidades, la demanda según tipo, el peso total en Kilogramos y la capacidad de carga total de las estanterías modulares. Para determinar la cantidad de estanterías modulares, no se tomó en cuenta el peso en kilogramos del Policarbonato, debido a que este irá almacenado en los clasificadores debido a las dimensiones del producto.

Tabla 41.*Estanterías modulares requeridas.*

Demanda Accesorios mensual 2027 (Und)	Tipo de Accesorio	Demanda por Tipo de Accesorio (%)	Demanda según tipo (Und)	Tamaño	Peso Prom. / und (g/und)	Peso Prom. (g)	Peso total (kg)	Capacidad de carga por Estantería Modular (kg)	Estanterías Modulares
7351	Agarradera	5.0%	368	Mediana	256	94092.8	8383.0216	1400	6
	Bisagra	6.0%	441	Pequeña	96	42341.76			
	Brazo	5.0%	368	Grande	760	279338			
	Cerradura	6.0%	441	Mediana	800	352848			
	Chupones	0.4%	29	Grande	2500	73510			
	Cierre	3.0%	221	Mediana	120	26463.6			
	Cinta	4.0%	294	Mediana	850	249934			
	Contrachapa	6.1%	448	Mediana	602	269943.422			
	Escuadra	2.0%	147	Mediana	780	114675.6			
	Felpa	2.0%	147	Grande	1020	149960.4			
	Garrucha	4.0%	294	Mediana	310	91152.4			
	Jalador	5.0%	368	Mediana	280	102914			
	Lamina de seguridad	3.0%	221	Grande	839	185024.67			
	Lápiz	1.0%	74	Mediana	30	2205.3			
	Platina	3.0%	221	Pequeña	1259	277647.27			
	Policarbonato	3.0%	221	Grande	1996	440177.88			
	Portachapa	6.0%	441	Mediana	550	242583			
	PyC	4.0%	294	Pequeña	260	76450.4			
	Rodamiento	5.2%	382	Pequeña	60	22935.12			
	Seguro Pestillo	6.2%	456	Pequeña	800	364609.6			
	Silicona	6.1%	448	Mediana	8400	3766652.4			
	Soporte rodamiento	4.0%	294	Pequeña	50	14702			
	Tarugos	3.0%	221	Pequeña	1875	413493.75			
	Tornillo	5.0%	368	Pequeña	2962	1088683.1			
	Vinil	2.0%	147	Mediana	550	80861			

Nota: Según la capacidad de carga de las estanterías modulares y el peso total en kilogramos de la demanda proyectada de accesorios, se requerirán 6 estanterías modulares.

Luego de haber determinado la cantidad de sistemas de almacenamiento a utilizar se determinarán los metros cuadrados (m2) requeridos y la distribución interna de la empresa en estudio.

Distribución interna de la empresa en estudio.

- **Distribución en planta**

Se considerará la distribución según flujo en “U” debido a que el almacén tendrá un muelle que servirá para el ingreso y otro muelle que servirá para la salida de la mercadería. El diseño en “U” nos da el beneficio de utilizar el mismo personal y medios de transporte interno, ya que la zona de recepción de mercadería y zona de despacho se encontrarán cerca.

Se utilizó el método Planificación Sistemática del diseño – SLP para distribuir de manera óptima reduciendo innecesarios movimientos.

En primer lugar, se definió las zonas que requiere la empresa en la tabla 42.

Tabla 42.

Zonas requeridas.

Zonas	
1	Zona de descarga
2	Zona de recepción de pedidos
3	Zona de almacenamiento
4	Zona de residuos
5	Zona de preparación de pedidos
6	Zona de despacho
7	Zona de carga
8	Zona de oficinas administrativas y de servicios
9	Zona de atención al cliente
10	Estacionamiento de vehículos
11	Estacionamiento de medios de manipulación interna
12	Servicios Higiénicos

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 43 se presenta la simbología para identificar las zonas, en la tabla 44 se presentan los motivos de relación y en la tabla 45 los valores de proximidad con sus respectivos códigos que se utilizaron para relacionar una zona con otra en la tabla relacional presente en la Figura 18.

Tabla 43.

Simbología de zonas

Símbolo	Descripción
	Operación
	Operación (transformación)
	Servicios administrativos
	Almacenamiento
	Servicios anexos y auxiliares

Nota: Simbología según Muther.

Tabla 44.

Motivos de relación de zonas.

Código	Motivos
1	Secuencia de proceso
2	Control y verificación
3	Para evitar confusión de mercadería
4	Mismo personal
5	Mínimo recorrido
6	Atención al cliente
7	No necesario

Nota: La presente tabla se motivos se aplicó para relacionar las zonas de la empresa en estudio. Elaboración propia.

Tabla 45.

Tabla de Valor de proximidad.

Código	Valor de proximidad	Color	Nº de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag

Nota: Tabla de valor de proximidad según Muther.

Figura 18.

Tabla relacional por zonas.



Nota: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el resumen de la tabla de relaciones por zonas en la tabla 46.

Tabla 46.

Resumen tabla de relaciones por zona.

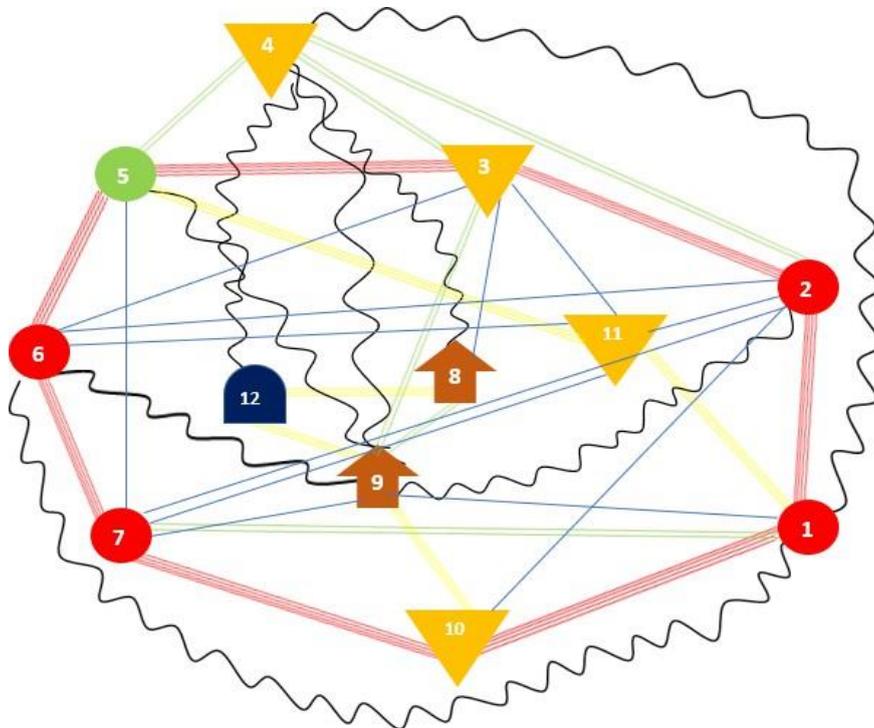
A	(1,2) ; (1,10) ; (2,3) ; (3,5) ; (5,6) ; (6,7) ; (7,10)
E	(1,11) ; (8,12); (9,10) ; (9,12); (5,11)
I	(1,7);(2,4) ; (3,4) ; (3,9) ; (4,5) ; (8,9)
O	(1,9) ; (2,6) ; (2,7) ; (2,10) ; (2,11) ; (3,6) ; (3,8) ; (3,11) ; (5,7) ; (6,11) ; (7,9) ; (7,11)
U	(1,3) ; (1,5) ; (1,8) ; (1,12); (2,5) ; (2,8) ; (2,12); (3,7) ; (3,10) ; (3,12); (4,6) ; (4,7) ; (4,10) ; (4,11) ; (5,8) ; (5,10) ; (5,12); (6,8) ; (6,10) ; (6,12);(7,8) ; (7,12); (8,10) ; (8,11) ; (10,11); (10,12); (11,12)
X	(1,4) ; (1,6) ; (2,9) ; (4,8) ; (4,9) ; (4,12) ; (5,9) ; (6,9)

Nota: Elaboración propia

Se realizó el diagrama relacional de recorrido en la Figura 19 teniendo en cuenta el grado de proximidad expuesto en las anteriores tablas y la distribución de flujo en “U” para un adecuado flujo del almacenamiento.

Figura 19.

Diagrama relacional de recorrido.



Nota: Diagrama relacional de recorrido para el nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina SAC.

Se procederá a realizar el diagrama relacional de espacios. En primer lugar, se definirá las necesidades de espacio en m² de cada una de las zonas antes mencionadas, donde se realizarán las actividades del almacén. Para determinar los espacios requeridos se tomará en cuenta las normas técnicas A.080 y NTP 241, el personal requerido y las medidas de los sistemas de almacenamiento y medios de manipulación que se determinaron previamente según la demanda proyectada del año 2027.

- **Zona de Carga y Descarga**

Debido a que se planteó una distribución de flujo en “U” para una mejor eficiencia en la empresa en estudio, se decidió que haya una zona de descarga para realizar única y exclusivamente la descarga de la mercadería y una zona de carga para realizar única y exclusivamente la carga de la mercadería. Se tomará en cuenta las medidas de los medios de transporte promedio de los proveedores y clientes para definir el tamaño óptimo de las zonas. Estas zonas tendrán un área no menor a 48.1 metros cuadrados cada una y se considerará una altura de 7.89 m.

- **Zona de Recepción de pedidos.**

En esta zona se considerará el espacio requerido para realizar la recepción, control, verificación y clasificación de la mercadería según el tipo de producto de vidrios, aluminios y accesorios con el fin de asegurar las buenas condiciones de la mercadería. Esta zona tendrá un área no menor a 49.29 metros cuadrados y se considerará una altura de 7.89 m.

- **Zona de Almacenamiento**

Para determinar el espacio requerido para esta zona, previamente se proyectó la demanda para el año 2027 y se trabajó con la demanda promedio mensual para calcular la cantidad de sistemas de almacenamiento según la capacidad de carga de cada una de ellas.

Se requerirá 12 clasificadores de vidrios de 3.24 m de ancho x 8.90 de largo x 2.225 m de alto para almacenar los vidrios; se requerirá 3 estanterías cantilever dobles de 6.10 m de ancho x 2.10 m de largo x 5 m de alto y 3 estanterías cantilever simples de 6.10 m de ancho x 1.10 m de largo x 5 m de alto; se requerirá 6 estanterías modulares de 5 m de ancho x 60 cm de largo x 2.25 cm de alto.

Respecto a las medidas de los pasillos se tomará como referencia la medida mínima que debe requerir los medios de manipulación para transportarse y la medida requerida para los peatones. La medida de pasillos entre Estanterías Cantilever será de 2.1 m, ya que es la medida de pasillo mínima que requiere la carretilla elevadora peatonal de 4 caminos. La medida mínima de pasillos entre Clasificadores de vidrios para el paso peatonal será de 1.5 m y la medida mínima de pasillos entre Estanterías modulares será de 1 m. La medida de pasillos exteriores será de 3.1 m, 3.3 m y 4 m.

La zona de almacenamiento tendrá un área mínima de 887.042 metros cuadrados, considerando 7.89 m de alto.

- **Zona de Residuos**

Esta zona es especialmente para almacenar empaques de madera vacíos, cajas y plásticos residuales. Se requerirá un área de 21.2 metros cuadrados para el nuevo almacén de la empresa en estudio, considerando una altura de 7.89 m.

- **Zona de Preparación de pedidos.**

Para esta zona se tendrá en cuenta las medidas de 2 mesas cortadoras de 2.40 m de ancho x 2.40 m de largo x 1.1 m de alto cada una y las medidas de 1 mesa de preparación de pedidos de 2.40 m de ancho x 2 m de largo x 1.1 m de alto. Pasillo entre mesas de 1 m. Esta zona contará con un estante para colocar los instrumentos y materiales para la preparación de pedidos.

La zona de preparación de pedidos tendrá un área de 57.24 metros cuadrados, considerando 7.89 m de alto.

- **Zona de despacho**

En esta zona se ubicarán los productos preparados para su posterior carga a los medios de transporte externo. El área mínima requerida considerando el tamaño de sistemas de almacenaje que se utilizarán para poder colocar los productos cuando estos seas preparados es de 49.29 metros cuadrados, considerando 7.89 m de alto.

Para esta zona se requerirá 1 estantería cantilever de 6.1 m de ancho x 1.1 m de largo x 3 m de alto, 1 caballete de 2.56 m de ancho x 1 m de largo x 2.10 m de alto y 2 estanterías modulares de 1m de ancho por 60 cm de largo x 2.25 m de alto cada una

- **Zona de oficinas administrativas y de servicios**

En la zona de oficinas administrativas se considerarán 3 pisos. En el primer piso se considerará una oficina para el jefe del almacén, se consideró que esta oficina este en el primer piso debido a la cercanía al almacén y tendrá un área mínima de 12 metros cuadrados. En el segundo piso se considerará una oficina para personal administrativo de la empresa en estudio con un área mínima de 105.49 metros cuadrados conformado por el gerente general, jefe de ventas, jefe de recursos humanos, jefe de marketing y contador, y una zona de servicios higiénicos con un área mínima de 14.1 metros cuadrados. Cada oficina tendrá un escritorio, sillas, basurero, computadora y estante para almacenar sus documentos.

En el tercer piso se considerará una sala de reuniones de trabajo con una mesa, sillas, computadora y proyector de 38.19 metros cuadrados; servicios higiénicos para el personal de la empresa en estudio con un área mínima de 14.1 metros cuadrados; una sala de capacitación con mesas, sillas y pizarra de 67.3 metros cuadrados, espacio necesario para que realicen de manera adecuada las actividades de la empresa.

Se considerará 2.63 m de alto para cada uno de los pisos.

- **Zona de Atención al cliente**

Destinada únicamente para la atención al cliente, en esta zona se encontrará el personal de ventas (5 trabajadores) junto con escritorios, sillas y computadoras para brindar una excelente atención a los clientes. Además, se contará con 2 zonas de servicios higiénicos, uno para los clientes de 2.9 m de ancho x 4.7 m de largo x 2.63 m de alto y otro para los operarios de 4.7 m de ancho x 4.5 m de largo x 2.63 m de alto, contando con vestidores.

El área mínima requerida para la zona de atención al cliente será de 80.204 metros cuadrados con una altura de 2.63 m.

- **Zona de Estacionamiento de medios de transporte interno**

Esta zona está destinada especialmente para el almacenamiento de medios de transporte interno. Se considerará las medidas de un apilador lateral de cuatro caminos, 3 carretillas de rejillas, 2 estibadores para poder determinar la medida de esta zona.

El puente grúa monorraíl no se considerará en esta zona ya que está instalado en la parte superior del almacén.

El área mínima requerida para esta zona es de 33.3 metros cuadrados, considerando 7.89 m de alto.

- **Zona de Estacionamiento de Vehículos**

La zona está destinada para los vehículos de los clientes, personal de trabajo y proveedores. Se destinará un área mínima de 223.184 metros cuadrados sin techar.

- **Zona Libre tránsito**

Finalmente, se considerará una zona de libre tránsito que servirá para el traslado de peatones y de medios de transporte externo del estacionamiento de medios de transporte externo hacia la zona de

carga, descarga y atención al cliente, con un área mínima requerida de 189.27 metros cuadrados sin techar.

En la siguiente tabla se muestra las áreas en m² que requieren las zonas del nuevo almacén de la empresa en estudio. Para poder realizar el diagrama relacional de espacios, los m² se representarán mediante una unidad de superficie equivalente USE para facilitar la representación de las medidas, teniendo un área mínima en donde se subdivide el terreno para facilitar su distribución en el nuevo almacén de la empresa en estudio.

Debido a que el total de metros cuadrados (m²) es menor a 2000 m², se utilizará una unidad de superficie de 4 m² de 2m x 2 m.

En la tabla 47 se muestra las áreas requeridas por cada zona para el primer piso del nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina.

Tabla 47.

Áreas requeridas por cada zona – Primer piso

	Zonas	Area (m ²)	N° piso	USE
1	Zona de descarga	48.1	1	12.0
2	Zona de recepción de pedidos	49.29	1	12.3
3	Zona de almacenamiento	887.042	1	221.8
4	Zona de residuos	21.1	1	5.3
5	Zona de preparación de pedidos	57.24	1	14.3
6	Zona de despacho	49.29	1	12.3
7	Zona de carga	48.1	1	12.0
8	Zona de oficinas administrativas y de servicios	12	1	3
9	Zona de atención al cliente	80.204	1	20.051
10	Estacionamiento de vehículos	223.184	1	55.8
11	Estacionamiento de medios de manipulación interna	33.3	1	8.3
12	Servicios Higiénicos	34.78	1	8.7
13	Zona Libre tránsito	189.27	1	47.3

Área total	1733	-
-------------------	-------------	---

Nota: En la tabla se muestra el área en metros cuadrados requeridos para el primer piso del nuevo almacén de la empresa en estudio. Elaboración propia.

En la tabla 48 se muestra las áreas requeridas para el segundo piso del nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina.

Tabla 48.

Áreas requeridas por cada zona - Segundo Piso.

	Zonas	Área (m2)	N° piso	USE
8	Zona de oficinas administrativas y de servicios	105.49	2	26.37
12	Servicios Higiénicos	14.1	2	3.53
	Área total	119.59		-

Nota: En la tabla se muestra el área en metros cuadrados requeridos para el segundo piso del nuevo almacén de la empresa en estudio. Elaboración propia.

En la tabla 49 se muestra las áreas requeridas para el tercer piso del nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina.

Tabla 49.

Áreas requeridas por cada zona - Tercer Piso.

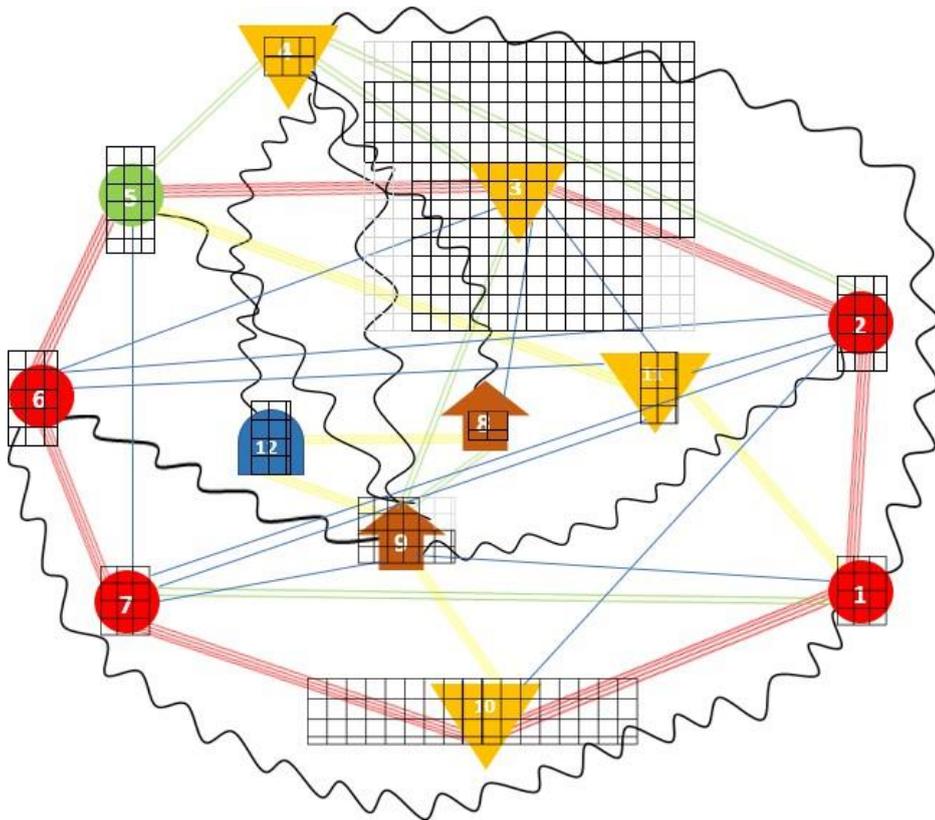
	Zonas	Área (m2)	N° piso	USE
8	Zona de oficinas administrativas y de servicios	105.49	3	26.37
12	Servicios Higiénicos	14.1	3	3.53
	Área total	119.59		-

Nota: En la tabla se muestra el área en metros cuadrados requeridos para el tercer piso del nuevo almacén de la empresa en estudio. Elaboración propia.

En la figura 20 se muestra el diagrama relacional de espacios en unidad de superficie equivalente según los metros cuadrados definidos para el primer piso.

Figura 20.

Diagrama relacional de espacios - Primer Piso.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 21 se muestra el diagrama relacional de espacios en unidad de superficie equivalente según los metros cuadrados definidos para el segundo piso.

Figura 21.

Diagrama relacional de espacios - Segundo Piso



Nota: Elaboración propia

En la figura 22 se muestra el diagrama relacional de espacios en unidad de superficie equivalente según los metros cuadrados definidos para el tercer piso.

Figura 22.

Diagrama relacional de espacios - Tercer Piso

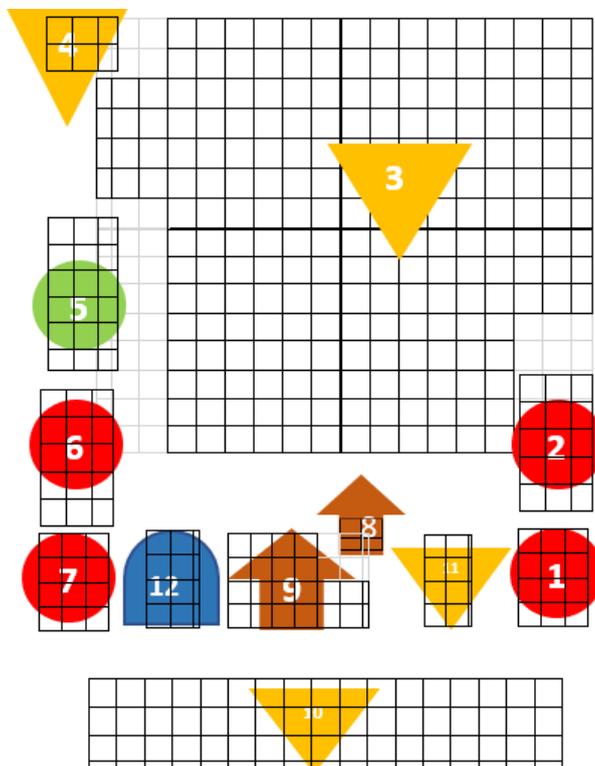


Nota: Elaboración propia.

A continuación, en la figura 23 se presenta la disposición ideal del primer piso del nuevo almacén de la empresa en estudio.

Figura 23.

Disposición ideal - Primer Piso

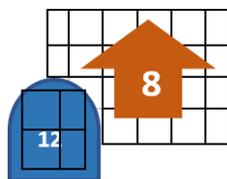


Nota: Elaboración propia.

En la figura 24 se presenta la disposición ideal del segundo piso del nuevo almacén de la empresa en estudio.

Figura 24.

Disposición ideal - Segundo Piso

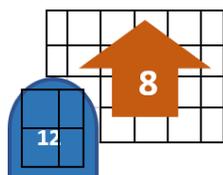


Nota: Elaboración propia.

En la figura 25 se presenta la disposición ideal del tercer piso del nuevo almacén de la empresa en estudio.

Figura 25.

Disposición ideal - Tercer Piso



Nota: Elaboración propia.

El nuevo almacén tendrá las siguientes dimensiones 50 m de largo x 34,66 m de ancho x 7.89 m de alto. Área de 1733 m².

Finalmente, en el Anexo F se presenta el detalle de dimensiones y disposición práctica del primer, segundo y tercer piso del nuevo almacén de la empresa en estudio.

Resumen de resultados

Tabla 50.

Resumen de resultados del Objetivo N° 2.

Dimensión	Indicador	Actual	Propuesta
Localización	Ubicación del almacén	Jr. José Faustino Sánchez Carrión N°495 Urb. Vista Alegre	Parque Industrial, Trujillo, La Libertad

Distribución interna	Layout Dimensionamiento	Anexo E Área: 850.41 m2	Anexo F Área: 1733 m2
----------------------	-------------------------	----------------------------	--------------------------

Nota: Elaboración propia.

Resultado del Objetivo N°3: “Identificar los sistemas de almacenaje y manipulación de mercancías”.

Sistemas de almacenaje

La comercialización de vidrios, aluminios y accesorios requiere utilizar instalaciones y estanterías especializadas para un adecuado almacenamiento de productos, ya que necesitan especial tratamiento.

Como se mencionó anteriormente, la empresa en estudio cuenta con sistemas de almacenaje que no favorecen el correcto almacenamiento de sus productos y aprovechamiento de espacio en el almacén. Por tal motivo, se propone los siguientes sistemas de almacenaje para el nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C:

- **Clasificador de vidrios**

Los clasificadores son ideales para almacenar distintos tipos de vidrios, ya que estos productos requieren un tratamiento adecuado debido a su fragilidad y dimensión. (Figura 26)

Este clasificador está compuesto por una serie de caballetes y tiene un diseño mecánico, su manipulación es manual permitiendo movilizar muchas toneladas de vidrio sin mayor esfuerzo. Las posiciones del clasificador pueden abrirse y cerrarse mediante la manipulación de una manivela. (Tecniglass, 2023)

Las especificaciones técnicas se encuentran en la tabla 51.

Ventajas

Tecniglass (2023) nos menciona algunas ventajas de los clasificadores de vidrios:

- Aprovechamiento óptimo del espacio disponible.
- Soluciona problemas de almacenaje
- Permite almacenar diferentes dimensiones y pesos de vidrios.
- Brinda seguridad a los productos y al trabajador.

- La entrada y salida del material es controlado por un solo operador.
- Facilidad de operación. Permite movilizar muchas toneladas de vidrio sin mayor esfuerzo.

Figura 26.

Clasificador de vidrio manual



Nota: Recuperado de Tecnicglass, 2023.

Tabla 51.

Características técnicas del Clasificador de vidrios

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	UNIDAD
Dimensiones del clasificador	Ancho	2160 mm
	Largo	8900 mm
	Alto	2225 mm
Dimensión de manivela	Largo	1080 mm
Apertura de acceso	Ancho	850 mm
	Largo	2160 mm
Cantidad de caballetes	20	und
Base útil máxima de caballete	300	mm
Carga máxima por caballete	5	t
Cantidad de cajones por caballete	1	und
Dimensión máxima de Vidrio	Ancho	3700 mm
	Largo	2600 mm
Mecanismo de avance:	Manual	-
Cantidad requerida	12 clasificadores de vidrios	

Nota: Recuperado de Tecnicglass, 2023

- **Estantería cantilever**

Este sistema permite almacenar artículos ligeros-pesados, de gran longitud y voluminosas a granel, optimizando el espacio cúbico del almacén. (Mora, 2011, p.100)

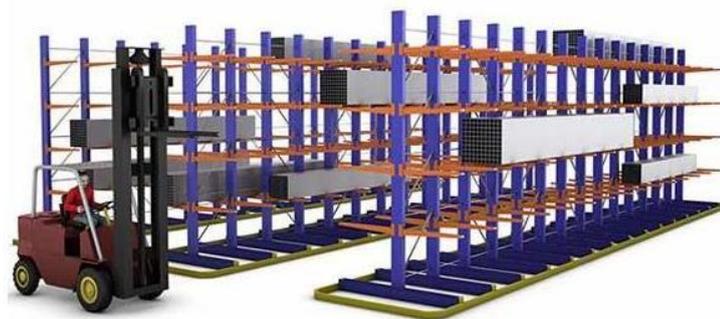
Las estanterías cantilever (Figura 27) son ideales para almacenar perfiles de aluminio, tubos, maderas, etc. Está formado por una serie de columnas metálicas con brazos en voladizo donde se coloca la carga. (Mecalux, 2023, p. 2-8)

La elección de las estanterías se relaciona con la altura y el peso de los productos. Debido a las características de los perfiles de aluminio que maneja la empresa en estudio, se propone las estanterías cantilever para carga mediana. Estas requerirán una manipulación con medios mecánicos, tales como la apiladora retráctil de 4 caminos. Las estanterías cantilever brindan la posibilidad de ser simples o dobles, es decir, pueden tener un solo lado o ambos lados de acceso de la estructura para la facilidad de su manejo. Además, requieren de guías laterales alrededor de la estantería para que los medios de manipulación circulen con seguridad. (Mecalux, 2023, p. 4-16)

Las características técnicas se encuentran en la tabla 52.

Figura 27.

Estantería Cantilever.



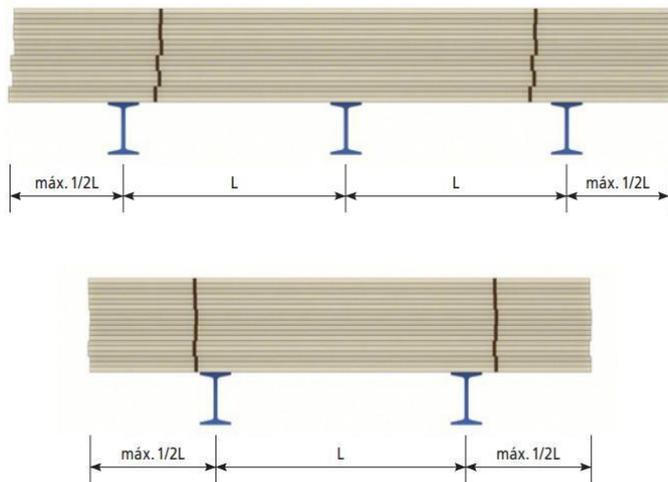
Nota: Recuperado de AR Racking, 2023.

Distribución de carga

Las mercancías deben ser distribuidas en la estantería de manera uniforme (Figura 28), la carga debe sobresalir de la estantería un 50% de su distancia horizontal entre 2 brazos contiguos. Se debe tener en cuenta medidas, pesos y rigidez de las mercancías. Las mercancías se deben apoyar en dos brazos como mínimo para evitar flexiones del material y mayor estabilidad.

Figura 28.

Distribución de carga Estantería Cantiléver.



Nota: Recuperado de Mecalux, 2023.

Ventajas

Mecalux (2023, p. 3) nos menciona algunas ventajas de las estanterías cantilever:

- Aprovechamiento de espacio cúbico.
- Gran capacidad de carga.
- Fácil montaje y adaptación a futuras necesidades modificando sus niveles.
- Manipulación y almacenaje manual
- Almacenaje de cargas con distinta longitud
- Posibilidad de que el producto se coloque un

- Fácil almacenaje y manejo de los productos.

Desventajas

- Altura limitada por el medio de manipulación que utilicen
- Si no se distribuye adecuadamente la carga puede ocurrir un accidente.

Tabla 52.

Características técnicas de la estantería cantilever.

DESCRIPCIÓN		MEDIDA	UNIDAD
Tipo de estantería:	Simple y Doble	-	-
Altura de estantería		5000	mm
Longitud de estantería		5000	mm
Tamaño del brazo		1000	mm
Longitud de guía lateral		6100	mm
Número de columnas		5	-
Número de niveles		10	-
Altura de nivel		500	mm
Capacidad de carga por nivel		1000	kg
Capacidad de carga por estantería simple		10000	kg
Ubicaciones/Cantilever Simple		10	-
Ubicaciones/Cantilever Doble		20	-
Cantidad requerida	3 Estanterías cantilever Simple 3 estanterías Cantilever Doble		

Nota: Datos recuperados de Mecalux, 2023.

- **Estanterías modulares**

Las estanterías modulares (Figura 29) solucionan de manera óptima la necesidad de almacenar distintos artículos pequeños y de peso ligero y mediano. Estas estanterías son ideales para la Corporación Marquina S.A.C, ya que los accesorios que comercializan presentan pequeñas dimensiones, son ligeros y requieren estar en la zona de picking para una mayor accesibilidad.

Estas estanterías son metálicas y almacenan paquetes, cajas, o material suelto. Se componen de módulos y una variedad de complementos: cajones, divisorias para optimizar la ubicación de productos. Requieren de una manipulación y almacenaje manual. (Mecalux, 2023, p. 2-3)

Las características técnicas se encuentran en la tabla 53.

Ventajas

- Estanterías económicas
- Ahorro de espacios
- Acceso fácil y rápido a cualquier producto.
- Adaptabilidad a cualquier producto y espacio debido a que los niveles se pueden modificar.

Desventaja

- No es tan robusta como instalaciones fijas ya que no lleva tornillos.

Figura 29.

Estanterías Modulares.



Nota: Referencia de estanterías modular de 3 columnas. Recuperado de Mundo estanterías, 2023.

Tabla 53.

Especificaciones técnicas estanterías modulares.

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	UNIDAD
	Ancho	5000 mm
Dimensión de columnas	Profundidad	600 mm

	Alto	2250	mm
Material	Acero	-	-
Número de columnas	5		
Carga máxima de nivel		280	kg
Carga máxima de columna		1400	kg
Niveles de columna	5	-	-
Cantidad requerida	6 Estanterías modulares		

Nota: Especificaciones técnicas recuperadas de Mundo Estanterías, 2023.

Medios de manipulación

- **Puentes grúa monorraíl:**

El puente grúa monorraíl que se muestra en la Figura 30 es un sistema de transporte y elevación. Se desplazan longitudinalmente apoyadas en vigas elevadas dotadas de un motor de traslación que se encuentran unidas al techo. Las mercancías deben de tener un tipo de sistema de enganche o se deben colocar eslingas de manera que abrace el conjunto y permita sujetarlo al gancho del puente grúa. Los movimientos se realizan en el aire y no debe haber obstáculos que obstruyan el desplazamiento del puente grúa. Permiten movilizar mercancías pesadas en forma horizontal y vertical. Ideales para transportar cargas largas y de gran peso, así como perfiles de aluminio, tubos pesados, vidrios. (Mecalux, 2023, párr. 4)

Las características técnicas se encuentran en la tabla 54.

Figura 30.

Puente grúas monorraíl.



Nota: Recuperado de ABUS grúas, 2023.

Tabla 54.*Características técnicas del Puente grúa monorraíl.*

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	UNIDAD
Capacidad de elevación	5	t
Longitud de viga	34.46	m
Luz entre ejes	34.36	m
Recorrido del gancho	7	m
Longitud de testeros	30.5	m
Velocidad de elevación-descenso	1.3	m/min
Velocidad de translación de puente	10	m/min
Velocidad de translación del carro	5	m/min
Voltaje	220	V
Potencia del motor de elevación	7.5	Kw
Potencia de motores de translación de puente	0.09	Kw
Potencia de motor de translación del carro	0.09	Kw
Cantidad requerida	1 puente grúa monorraíl	

Nota: Elaboración propia según medidas definidas en la dimensión del almacén.

Riesgos y medidas de protección – Puente Grúa Monorraíl

La utilización del puente grúa implica una serie de riesgos para los materiales, sistemas de almacenaje, operarios y personal que se encuentra dentro del área de trabajo.

a) Riesgos:

- **Golpes por caída de carga:** Estado de los accesorios de carga y dispositivos de seguridad deficiente; inadecuada selección de accesorios de elevación; transporte de carga por zona donde se dificulta la visibilidad; velocidad excesiva al momento de transportar carga; transporte de carga en área de trabajo con obstáculos; usar contramarchas con puente grúa para movilizar cargas. (FREMAP, 2015)

- **Atrapamiento:** Debido a que los operarios se encuentran en el radio de acción de carga; realizar maniobras peligrosas con la carga. (FREMAP, 2015)
- **Caídas al mismo nivel:** Al momento de desplazar la carga por zonas con obstáculos. (FREMAP, 2015)

b) Medidas preventivas

FREMAP (2015) nos menciona las medidas preventivas para evitar accidentes en el manejo de cargas mediante un puente grúa:

- Capacitación y autorización de la empresa para utilización del medio de manipulación
- Verificación visual constante para detectar posibles alargamientos, fisuras, desgastes en accesorios de elevación, como en los equipos de protección personal
- Utilizar el accesorio de elevación más adecuado según el peso y forma de carga que se va a transportar.
- No sobrepasar la carga máxima del accesorio de elevación y medio de manipulación. Se recomienda usar 80-90% de carga máxima
- No transportar cargas por encima de los operarios y no transportar a operarios en plataformas sujetas del gancho de elevación del puente-grúa.
- Cuando no se utilice el puente grúa se debe bloquear y retirar la llave del radio-control para evitar su uso indebido.
- Evitar en los mandos de accionamiento la utilización de las contramarchas
- No arrastrar cargas, ni elevar elementos con anclaje a una estructura.
- Trabajar con ángulos entre 45° y 60° para evitar sobrecargas de las eslingas.
- Alertas al personal que se encuentre dentro del radios de acción del medio de manipulación cuando se está transportando una carga.
- Verificar que la sujeción de la carga se ha realizado adecuadamente

- Colocar el gancho de sujeción adecuadamente con respecto al tiro de elevación al momento de manipular piezas cilíndricas.
- Utilizar las señales gestuales reglamentarias para la señalización de las maniobras del medio de manipulación
- Al momento de realizar el mantenimiento respectivo al puente grúa, los mandos de accionamiento se debe encontrar bloqueados.

c) Equipos de protección personal

- Guantes, casco y calzado de seguridad.

● **Carretilla elevadora lateral de cuatro caminos**

“Ideal para cargas largas y preparación de pedidos en pasillos muy estrechos en industrias de aluminio, madera, materiales de construcción, metales y plásticos”. (Combilift, 2018)

Este tipo de carretillas (Figura 31) tiene un desplazamiento multidireccional y tiene la opción de inclinar el tablero de la horquilla garantizando la recogida de la mercancía. Permite operar en una distancia mínima de pasillo de 1900 mm. El manejo se realiza mediante un timón multiposición. Además, brinda dirección asistida electrónica para garantizar movimientos precisos. (Combilift, 2018, párr.5-7)

Las características técnicas se encuentran en la tabla 55.

Ventajas

- Permite operar en una distancia mínima de pasillo
- Optimiza espacio disponible
- El operador tiene una mejor visibilidad
- Su manipulación no requiere mayor esfuerzo
- Garantiza movimientos precisos
- Bajo costo de repuestos y mantenimiento

Desventaja

- Altura limitada para recoger pedido.

Figura 31.

Carretilla elevadora lateral cuatro caminos Easy.



Nota: Recuperado de Hubtex, 2019.

Tabla 55.

Características técnicas Carretilla elevadora lateral cuatro caminos-MSU20 serie 2114 EASY HUBTEX

DESCRIPCIÓN		MEDIDA	UNIDAD
Longitud de plataforma		1200	mm
Ancho de plataforma		800	mm
Capacidad de carga		1600	kg
Altura máxima de elevación		6.1	m
Distancia mínima de pasillo		2100	mm
Cabina	Cabina para ir de pie		
Programa de marcha	Longitudinal Transversal Circular		
Motor	Eléctrica		-
Cantidad requerida	1 apilador lateral de 4 caminos		

Nota: Datos recuperados de Hubtex, 2019.

Riesgos y medidas de protección – Carretilla elevadora lateral de cuatro caminos

La utilización de los apiladores retráctiles implica una serie de riesgos para los materiales, sistemas de almacenaje, operarios y personal que se encuentra dentro del área de trabajo.

a) Riesgos:

- **Choques y atrapamientos:** Reducido espacio para realizar maniobras; circulación del medio de transporte con demasiada velocidad; circulación con cargas que limitan la visión del operario; fallo de dirección o frenos; mala iluminación; distracción del operario. (SSPRL, 2015)
- **Vuelco:** Circulación del medio de transporte con la carga elevada; girar a demasiada velocidad cuando tiene carga o cuando está vacío; mal estado de los neumáticos; existencia de baches o suelos húmedos. (SSPRL, 2015)
- **Incendio y/o explosión:** Cargar batería cuando hallan focos de ignición. (SSPRL, 2015)
- **Caída de personas:** Cuando se transportan personas en los apiladores, aunque el apilador no tenga la función para ello; cuando el operador caminada delante del apilador al momento de utilizarla. (SSPRL, 2015)
- **Caída de cargas transportadas o elevadas:** Al momento de circular con la carga elevada; por error de cálculo al momento de cargar el producto en el apilador; debido pendientes pronunciadas al momento de circular. (SSPRL, 2015)

b) Medidas de protección

Medidas recomendadas para utilizar apiladores según SSPRL (2015):

- Leer y seguir manual de instrucciones-uso, mantenimiento y medidas de seguridad- del medio de manipulación y capacitar a los operarios.
- No realizar giros del medio de manipulación en rampas y reducir la velocidad al momento de girar. Evitar movimientos bruscos, ya que pueden ocasionar colisiones o caídas de la mercancía.
- Buena iluminación en pasillos y zonas del almacén.
- Visualizar la señalización de las zonas del almacén.

- Circular con las horquillas bajadas y ligeramente elevadas del suelo unos 15 cm, tanto cuando está vacía o cuando está transportando carga.
- Los límites de carga no deben ser sobrepasados.
- Pretender siempre tener buena visibilidad del camino sin la presencia de personas u obstáculos. Suelo uniforme sin irregularidades.
- No utilizar el medio de transporte para la elevación de personas, ni para otra actividad. Respetar su única función.
- Realizar revisión de la maquinaria periódicamente y realizar cambios si es que lo requiere.
- Utilizar guías laterales en las estanterías cantilever para proteger el impacto de los apiladores.
- Verificar constantemente los Equipos de protección personal.

c) Equipos de protección personal

- Casco y calzado de seguridad

● Estibador Manual

El estibador (Figura 32) es un medio de transporte, más no de elevación. Ideal para realizar la carga y descarga de la mercadería, traslado de la mercadería de peso medio y ligero de manera horizontal sobre pallets o apoyo en las operaciones de preparación de pedidos. Este medio de manipulación interna se desplaza arrastrándose manualmente. Además, cuenta con patines que se elevan ligeramente para levantar la estiba del suelo y facilitar su desplazamiento. (Mecalux, 2023)

Las características técnicas se encuentran en la tabla 56.

Ventajas

- Mando fácil y cómodo de maneja.
- Permite realizar maniobras con una sola mano de manera segura.
- Robusta y duradera

Desventajas

- Sobreesfuerzo y cansancio del trabajador a lo largo de la jornada laboral.
- Capacidad de Carga Limitada.

Figura 32.

Estibador Manual



Nota: Recuperado de Jungheinrich AG, 2023.

Tabla 56.

Características Técnicas del Estibador Manual

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	UNIDAD
Capacidad de carga	2.2	ton
Altura de elevación de carga	200	mm
Altura de Manubrio	1220	mm
Longitud total	1320	mm
Ancho total	520	mm
Radio de giro	1074	mm
Manipulación	Manual	
Modelo	AM 22	
Cantidad requerida	2 estibadores manuales	

Nota: Recuperado de Jungheinrich AG, 2023.

● **Chupones Ventosa**

Los chupones ventosa son ideales para transportar planchas de vidrio al momento de realizar la separación y la preparación de pedidos. Se propuso el mismo modelo y características de los chupones ventosa que maneja la empresa en estudio. Sus características se muestran en la tabla

X y se requerirán 8 chupones ventosa para el nuevo almacén de la empresa en estudio.

- **Carretilla de rejilla - Recoge pedidos**

La carretilla de rejilla (Figura 33) es un medio de transporte utilizado en la preparación de pedidos y soluciona los problemas de transporte en el almacén. Es ideal para transportar paquetes pequeños-medianos y de peso liviano o poco manejable con toda la comodidad, ya que las paredes laterales de alambre son abatibles o extraíbles para cargar de manera más cómoda. Además, para una movilidad suave, este medio de transporte interno tiene 2 ruedas fijas y 2 giratorias de 360° con frenos de detención. (DSITOMAN, 2023)

Las características técnicas se presentan en la tabla 57.

Ventajas

- Muy ágil y práctico.
- Gran capacidad
- Asegura buena estabilidad
- Resuelve problemas de transporte en la preparación de pedidos.
- No requiere capacitación del personal.

Figura 33.

Carretilla de rejilla



Nota: Recuperado de DSITOMAN, 2023

Tabla 57.

Características técnicas de la Carretilla de rejilla- Recoge pedidos.

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	UNIDAD
Capacidad de carga máxima	500	kg
Superficie de carga	120 x 65	cm
Altura de paredes de rejilla	61.5	cm
Volumen de carretilla	0.5	m3
Rejillas de Alambre		
Superficie de Madera		
Cantidad requerida	3 carretillas de rejillas	

Nota: Recuperado de DSITOMAN, 2023

Riesgos y medidas de protección - Carretilla de rejilla Recoge pedidos y Estibador Manual.

La utilización de la Carretilla de rejilla-Recoge pedidos implica una serie de riesgos para los materiales, sistemas de almacenaje, operarios y personal que se encuentra dentro del área de trabajo.

a) Riesgos

- **Golpe y atropello de los pies del personal de trabajo:** Cuando el operario que manipula el medio de transporte camina delante del mismo, puede atropellar sus pies; En el momento en el que el operario que manipula la carga, desciende y circula cerca de otros operarios, puede atropellar los pies de otros trabajadores.
- **Golpes y atrapamientos:** Manipular marcha atrás el medio de transporte interno cerca de estanterías, muros, etc.
- **Sobreesfuerzos:** Al momento de manipular el medio de transporte interno cuando están bloqueadas las ruedas.
- **Caída del colaborador:** Pérdida de equilibrio debido a aceites u obstrucciones en el piso.

b) Medidas de protección

- Revisar el adecuado funcionamiento de las ruedas de la carretilla antes de utilizarla.
- Respetar la capacidad de carga máxima de la carretilla.
- Manejar la carretilla adecuadamente, de manera que el brazo quede en línea recta al momento de tirar de ella.
- Tratar en lo posible de siempre tener buena visibilidad del recorrido, más aún en las esquinas y puertas, ya que en esos puntos se tiene menor visibilidad y mayor riesgo de accidente.
- Evitar giros rápidos, arranques y frenos bruscos.

Riesgos y medidas de protección – Carga Manual

La carga manual implica una serie de riesgos para los operarios del almacén.

a) Riesgos

Trastornos músculo-esquelético: Debido a posturas forzadas en los brazos, tronco e inclinaciones; trabajos repetitivos de los brazos que se combinan con la fuerza de las manos.

Caída de objetos en la manipulación: Debido a que los operarios cogen incorrectamente la mercadería o esta es muy pesada.

b) Medidas de protección

- El operario debe emplear medios mecánicos siempre que sea posible para transportar la mercadería.
- Antes realizar la carga, el operario debe inspeccionar su peso, forma y dificultad para agarrar la mercadería.
- La carga debe agarrarse de manera fuerte con las palmas de las manos y dedos, sus brazos deben mantenerse pegados al cuerpo.
- Si la carga se encuentra en un nivel bajo, el operario debe mantener la espalda recta al momento de agacharse flexionando las piernas y doblando las rodillas.

Señalización de seguridad requerida

La Norma Técnica Peruana 399.010-1 hace referencia a las señales de seguridad que las empresas públicas o privadas deben utilizar con la finalidad de orientar, prevenir y reducir accidentes, prevenir incendios, riesgos a la salud y facilitar el control de las emergencias a través de colores, formas, símbolos y dimensiones. (INDECOPI, 2015)

Es obligatorio que en un almacén se encuentren medidas de seguridad que reduzcan la probabilidad de que ocurran accidentes laborales. De tal manera, se implementará carteles y franjas de señalización de seguridad para que cada trabajador respete y siga las indicaciones. La empresa debe realizar constantemente capacitaciones respecto a la Seguridad y salud ocupacional con el objetivo de concientizar a su personal de trabajo.

- **Señalización de Lucha contra incendios y prohibición.**

Según la Norma Técnica Peruana 399.010-1, el color rojo es el empleado para esta señal de seguridad (Figura 34). Su significado y finalidad es Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios.

Figura 34.

Carteles de señalización de lucha contra incendios y prohibición



Nota: Recuperado de INDECOPI, 2015.

Señales de Obligación

Según la Norma Técnica Peruana 399.010-1, el color azul es el empleado para esta señal de seguridad (Figura 35). Su significado y finalidad es Obligación.

Figura 35.

Carteles de señalización de Obligación.



Nota: Recuperado de INDECOPI, 2015.

- **Señales de Riesgo de Peligro**

Según la Norma Técnica Peruana 399.010-1, el color amarillo es empleado para esta señal de seguridad (Figura 36). Su significado y finalidad es Riesgo de peligro.

Figura 36.

Carteles de señalización de Riesgo de Peligro



Nota: Recuperado de INDECOPI, 2015.

- **Señales de Emergencia**

Según la Norma Técnica Peruana 399.010-1, el color verde es empleado para esta señal de seguridad (Figura 37). Su significado y finalidad es Información de emergencia.

Figura 37.

Carteles de señales de emergencia



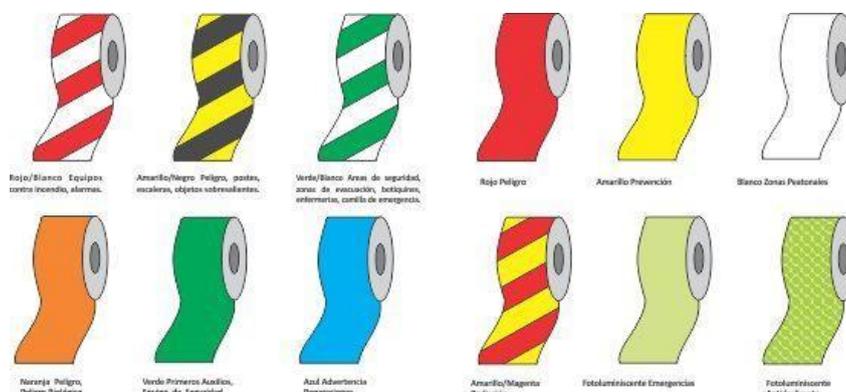
Nota: Recuperado de INDECOPI, 2015.

- **Cintas de Señalización para pisos**

Las cintas de la Figura 38 son ideales para marcar los peligros que existen en los pasillos y suelos de los almacenes. Tienen un significado especial según su color y llama la atención sobre los peligros potenciales y equipos de seguridad. (Blogspot, 2012)

Figura 38.

Cintas de señalización para pisos.



Nota: Recuperado de Blogspot, 2012.

Cabe resaltar que para la zona de despacho se propone colocar 1 estantería cantilever simple, 2 caballetes y 1 estantería modular de 2 columnas, sin contar los sistemas de almacenaje requeridos antes mencionados.

Resumen de Resultados

Tabla 58.

Resumen de resultados del Objetivo N°3.

Dimensión	Indicador	Actual	Propuesta
Sistemas de Almacenaje	Sistemas de almacenamiento	Caballetes	Clasificadores de vidrios y caballetes
		Estantería Convencional diseñada por la empresa	Estanterías Cantilever
		Estanterías Cantilever	
		Estanterías modulares	Estanterías modulares
Medios de manipulación interna	Transporte interno	Puente Grúa monorraíl	Puente Grúa monorraíl
		Puente Grúa monorraíl	Apilador lateral 4 caminos
		-	Estibadores manuales
		Chupones Ventosa	Chupones Ventosa
		-	Carretilla de rejillas

Nota: Elaboración propia.

Resultado del Objetivo N°4: “Establecer la gestión de movimientos e información del almacén”.

Normas para la Recepción de pedidos

- **Coordinación en la entrega de pedidos.**

Se deben seguir las siguientes coordinaciones entre el área de logística y el almacén con el fin de que haya un flujo efectivo de las actividades laborales:

- **Citas con proveedores:**

Se deben planificar citas con los proveedores para el momento de la hora de entrega de los productos de acuerdo a la capacidad de recepción del almacén, de manera que se establezca un número limitado de citas y se evite la concentración de demasiados proveedores en un mismo horario.

- **Programación de entrega:**

Debe haber una programación concreta respecto a las fechas de entrega de los productos: Programar las fechas y horarios mediante una agenda sincronizada para que no se originen cruces de horarios entre proveedores.

- **Mejora y eficiencia en el programa de entrega de pedidos:**

El personal que se encarga de la recepción de pedidos debe indicar en la guía de recepción la hora de ingreso que se acordó con el proveedor y la hora de salida, esta anotación podrá ayudar a mejorar la programación de entrega de los pedidos.

- **Recepción de la mercadería**

Una vez realizada la descarga de los productos en el almacén, se deberá realizar las siguientes actividades para controlar el ingreso de la mercadería y se proceda a ingresar los productos al sistema.

- **Verificación de los productos:**

El operario y supervisor del almacén deberán verificar que el producto entregado esté acorde a lo que se encuentra descrito en la Orden de compra y Guía de remisión de acuerdo al tipo de producto, formato de presentación, cantidad y calidad.

- **Muestreo de productos:**

Se tomará una muestra representativa del producto para realizar la verificación y se deberá realizar solo cuando se entreguen grandes cantidades de una clase de productos.

- **Reporte de Inspección:**

El personal que esté a cargo de la recepción del pedido deberá colocar en la guía de remisión su firma, nombre, DNI, y sello que tendrá grabada la frase “Recepción de pedido conforme”, de manera que se certifique la calidad de la entrega del pedido.

Si es que el pedido se encuentra inconforme de acuerdo a la orden de compra, ya sea por tipo de producto, formato de presentación, cantidad o calidad, la guía de remisión se sellará con la frase “Recepción de pedido rechazado” y el proveedor procederá a retirarse con la mercadería para posteriormente reponerla con las especificaciones establecidas.

Codificación de los productos

En la actualidad, el sistema ha definido los códigos de los productos, sin embargo, este código no es representativo, no brinda información y no sigue un patrón determinado para generar los códigos, ya que los códigos se generan consecutivamente de acuerdo al último código generado. De tal manera, se propuso la codificación alfanumérica que ayudará a realizar la trazabilidad de los productos (identificación y seguimiento) y gestionar eficientemente la entrada y salida de cada uno de ellos.

La codificación alfanumérica está conformada por un conjunto de dígitos – letras y/o números- y ayudará a identificar los productos según su formato de presentación: tipo de producto, título de producto, color y medida para la familia de vidrios, aluminios y accesorios.

- Se estableció la siguiente codificación solo para la familia de Vidrios. En primer lugar, se consideró 2 dígitos para identificar el tipo de artículo en la tabla 59.

Tabla 59.*Dígitos para el tipo de artículo-Familia Vidrios*

2 LETRAS	TIPO DE ARTÍCULO
CA	Catedral
CR	Cristal
ES	Espejo
RE	Reflejante

Nota: Elaboración propia.

En segundo lugar, se consideró 3 dígitos para identificar el título de artículo en la tabla 60.

Tabla 60.*Códigos para el título del producto-Familia Vidrios.*

3 NÚMEROS	TÍTULO DEL PRODUCTO
001	Acuario
002	Arabesco
003	Cristal
004	Cuadrulado
005	Doble
006	Doble Mirex
007	Doble 4 IND
008	Flora
009	Laminado
010	Light blue
011	Llovisna
012	Palmera
013	Pluma
014	Punta de alfiler
015	Semidoble
016	Semidoble chino
017	Semidoble Mirex
018	Silecia
019	Simple
020	Simple chino
021	Simple Mirex
022	Reflejante

Nota: Elaboración propia.

En tercer lugar, se consideró 1 dígito para identificar el color del producto en la tabla 61.

Tabla 61.

Dígitos para el color del producto-Familia Vidrios

1 NÚMERO	COLOR
1	Ambar
2	Azul
3	Bronce
4	Gris
5	Incoloro
6	Verde

Nota: Elaboración propia.

En cuarto lugar, se consideró 2 dígitos para identificar las medidas del producto en la tabla 62.

Tabla 62.

Dígitos para las medidas del producto-Familia Vidrios.

2 NUMEROS	MEDIDAS
01	Cortado sin medida
02	100cm x 200cm x 3mm
03	120cm x 214cm x 3mm
04	150cm x 200cm x 3mm
05	153cm x 214cm x 3mm
06	160cm x 220cm x 3mm
07	160cm x 250cm x 3mm
08	168cm x 214cm x 3mm
09	180cm x 220cm x 3mm
10	180cm x 250cm x 3mm
11	183cm x 244cm x 3mm
12	210cm x 580cm x 3mm
13	214cm x 153cm x 5mm
14	214cm x 330cm x 3mm
15	214cm x 330cm x 4mm
16	214cm x 330cm x 5.5mm
17	214cm x 330cm x 6mm
18	214cm x 330cm x 8mm
19	214cm x 330cm x 10mm
20	214cm x 335cm x 8mm
21	214cm x 360cm x 3mm
22	214cm x 366cm x 8mm

Nota: Elaboración propia.

Finalmente se determinó un dígito de control en la codificación. El cálculo del dígito de control se presenta a continuación:

Tipo de producto: Catedral: CA

Título del producto: Acuario: 001

Color del producto: Incoloro: 5

Medida del producto: 168cm x 214cm x 3mm: 08

Dígito de control:

1) Se multiplica los dígitos por el número de su posición y se suman.

$$1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 1 + 4 \times 5 + 5 \times 0 + 6 \times 8 = 71$$

2) Se suma los dígitos del resultado de la suma de las multiplicaciones.

$$7 + 1 = 08$$

Ejemplo de codificación de la tabla 63.

Tabla 63.

Ejemplo de código para producto de Familia Vidrios

Código	Familia	Tipo de artículo	Título de producto	Color	Medida
CA.001.5.08.08	Vidrios	Catedral	Acuario	Incoloro	168cm x 214cm x 3mm

Nota: Elaboración propia.

- Se estableció la siguiente codificación solo para la familia de Aluminios.

En primer lugar, se consideró 2 dígitos para identificar el tipo de artículo en la tabla 64.

Tabla 64.

Dígitos para tipo de artículo-Familia Aluminios.

2 LETRAS	TIPO DE ARTÍCULO
AN	Perfil Angular
JU	Perfil Junquillo
MN	Perfil Marco Nave
PH	Perfil H
PT	Perfil T
PU	Perfil U
TC	Perfil Tubular cuadrado
TR	Perfil Tubular rectangular

Nota: Elaboración propia.

En segundo lugar, se consideró 3 dígitos para identificar el título de artículo en la tabla 65.

Tabla 65.

Dígitos para título de producto-Familia Aluminios

3 NÚMEROS	TÍTULO DE PRODUCTO
001	A002
002	A005
003	A009
004	A011
005	A015
006	A020
007	A025
008	A029
009	A048
010	A070
011	JV114
012	JV115
013	Nave165
014	Nave176
015	H005
016	H009
017	H013
018	H018
019	H026
020	H028
021	T005
022	T010
023	T012
024	T021
025	T025
026	T027
027	T035
028	T037
029	T039
030	U014
031	U017
032	U030
033	U031
034	U049
035	U050
036	U053
037	U065
038	TC025
039	TC046
040	TC050
041	TC076
042	TC087
043	TC125
044	TC143
045	TC197
046	TC198
047	TR037
048	TR079
049	TR097
050	TR118
051	TR243
052	TR263
053	TR274
054	TR290
055	TR322

Nota: Elaboración propia.

En tercer lugar, se consideró 1 dígito para identificar el color del producto en la tabla 66.

Tabla 66.

Dígitos para Color del producto-Familia Aluminios.

1 NÚMERO	COLOR
1	Mate
2	Negro

Nota: Elaboración propia.

En cuarto lugar, se consideró 2 dígitos para identificar las medidas del producto en la tabla 67.

Tabla 67.

Dígitos para medidas del producto-Familia Aluminios

2 NÚMEROS	MEDIDAS
01	12.7 mm x 12.7 mm x 3.18 mm x 6 m
02	19.05 mm x 19.05 mm x 1.2 mm x 6 m
03	25.4 mm x 12.70 mm x 1.2 mm x 6 m
04	25.4 mm x 25.4 mm x 3.18 mm x 6 m
05	31.75 mm x 31.75 mm x 3.18 mm x 6 m
06	38.1 mm x 38.1 mm x 4.76 mm x 6 m
07	44.45 mm x 44.45 mm x 3.17 mm x 6 m
08	50.8 mm x 50.8 mm x 6.35 mm x 6 m
09	60 mm x 24.5 mm x 2 mm x 6 m
10	70 mm x 30 mm x 2mm x 6 m
11	17.20 mm x 14 mm x 1.2 mm x 6 m
12	18.6 mm x 14 mm x 1.2 mm x 6 m
13	36 mm x 28 mm x 1.5 mm x 6 m
14	46 mm x 38 mm x 1.5 mm x 6 m
15	30.5 mm x 11.2 mm x 17.5 mm x 1.5 mm
16	35.15 mm x 12.5 mm x 22.85 mm x 1.5 mm
17	40.90 mm x 14 mm x 24.2 mm x 2 mm x 6 m
18	57 mm x 19.2 mm x 30.75 mm x 2 mm
19	81 mm x 19 mm x 39.6 mm x 2.5 mm
20	85 mm x 20 mm x 40.8 mm x 2.8 mm
21	35 mm x 35 mm x 3 mm x 6 m
22	40 mm x 40 mm x 2 mm x 6 m
23	40 mm x 40 mm x 4 mm x 6 m
24	50 mm x 50 mm x 3 mm x 6 m
25	50 mm x 50 mm x 5 mm x 6 m
26	50 mm x 80 mm x 5 mm x 6 m
27	60 mm x 40 mm x 5 mm x 6 m
28	60 mm x 60 mm x 4 mm x 6 m
29	60 mm x 80 mm x 6 mm x 6 m
30	12.7 mm x 38.10 mm x 12.7 mm x 1.3 mm x 6 m
31	19.5 mm x 45 mm x 19.5 mm x 1.5 mm x 6 m
32	22 mm x 60 mm x 22 mm x 0.9 mm x 6 m
33	22.22 mm x 60.33mm x 22.22 mm x 1.19 mm x 6 m
34	25.4 mm x 82.50 mm x 25.4 mm x 1 mm x 6 m
35	30 mm x 66.5 mm x 30 mm x 2 mm x 6 m
36	35.1 mm x 41 mm x 35.1 mm x 2.4mm x 6 m
37	50 mm x 15.2 mm x 50 mm x 1.6 mm x 6 m
38	19 mm x 19 mm x 1.0 mm x 6 m

39	25 mm x 25 mm x 1.1 mm x 6 m
40	25.4 mm x 25.4 mm x 1.3 mm x 6 m
41	31.7 mm x 31.7 mm x 1.3 mm x 6 m
42	38.1 mm x 38.1 mm x 1.4 mm x 6 m
43	44.4 mm x 44.4 mm x 1.4 mm x 6 m
44	50.8 mm x 50.8 mm x 1.4 mm x 6 m
45	60.3 mm x 60.3 mm x 2.4 mm x 6 m
46	82.5 mm x 82.5 mm x 1.3 mm x 6 m
47	38 mm x 19 mm x 1.2 mm x 6 m
48	50 mm x 38 mm x 1.5 mm x 6 m
49	50.8 mm x 38.1 mm x 1.3 mm x 6 m
50	63.5 mm x 38.1 mm x 1.7 mm x 6 m
51	66 mm x 20 mm x 1.4 mm x 6 m
52	70 mm x 30 mm x 1.2 mm x 6 m
53	76.2 mm x 25.4 mm x 1.4 mm x 6 m
54	84 mm x 44.5 mm x 1.7 mm x 6 m
55	101.6 mm x 44.4 mm x 1.4 mm x 6 m

Nota: Elaboración propia.

Finalmente se determinó un dígito de control en la codificación. El cálculo del dígito de control se presenta a continuación:

Tipo de producto: P. Angular: AN

Título del producto: A002: 001

Color del producto: Mate: 1

Medida del producto: 12.7 mm x 12.7 mm x 3.18 mm x 6 m: 01

Dígito de control:

3) Se multiplica los dígitos por el número de su posición y se suman.

$$1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 1 + 4 \times 1 + 5 \times 0 + 6 \times 1 = 13$$

4) Se suma los dígitos del resultado de la suma de las multiplicaciones.

$$1 + 3 = 04$$

Ejemplo de codificación de la tabla 68.

Tabla 68.

Ejemplo de codificación-Familia Aluminios.

Código	Familia	Tipo de artículo	Título de producto	Color	Medidas	Und. de medida
AN.001.1.01.04	Aluminio	P.Angular	A002	Mate	12.7 mm x 12.7 mm x 3.18 mm x 6 m	VAR

Nota: Elaboración propia.

- Se estableció la siguiente codificación solo para la familia de Accesorios.

En primer lugar, se consideró 2 dígitos para identificar el tipo de artículo en la tabla 69.

Tabla 69.

Dígitos para tipo de artículo-Familia Accesorios

2 LETRAS	TIPO DE ARTÍCULO
AG	Agarradera
BI	Bisagra
BR	Brazo
CE	Cerradura
CH	Chupones
CI	Cierre
CN	Cinta
CC	Contrachapa
EC	Escuadra
FE	Felpa
GA	Garrucha
JA	Jalador
LS	Lamina de seguridad
LA	Lápiz
PL	Platina
PO	Policarbonato
PC	Portachapa
RO	Rodamiento
SP	Seguro Pestillo
SI	Silicona
SR	Soporte rodamiento
TA	Tarugos
TO	Tornillo
VI	Vinil

Nota: Elaboración propia.

En segundo lugar, se consideró 3 dígitos para identificar el título de artículo en la tabla 70.

Tabla 70.

Dígitos para título de producto-Familia Accesorios.

3 NÚMEROS	TÍTULO DE PRODUCTO
001	Agarradera para baño de acero inoxidable
002	Bisagra Serie 35 c/8 tornillos
003	Bisagra serie 788
004	Brazo 200 cierre de aluminio con llave
005	Brazo 400
006	Brazo 650
007	Brazo 900
008	Chapa cerradura Pico recto c/3 llaves
009	Chapa cerradura Trabex 6625 c/4 combinaciones
010	Cerradura Pico de loro ISEO
011	Cerradura Pico recto 2 golpes - ISEO
012	Cerradura para Cristal templado

013	Chupones veribor 2 ventosas-capacidad(70 kg)
014	Cierre Manilla de aluminio c/2 llaves + 2 tornillos
015	Cierre pestillo para ventana
016	Cierre pestillo para ventana c/llave
017	Cierre Caracol
018	Cinta doble contacto 3M
019	Cinta doble contacto Chino
020	Cinta de fibra para vidrio - Gyplac
021	Cinta balaustre
022	Contrachapa de aluminio
023	Escuadra cantonera 1 - 1/2" - 24 piezas
024	Escuadra cantonera 2" - 24 piezas
025	Felpa F-15
026	Garrucha AP22
027	Garrucha C23
028	Garrucha C26 Doble
029	Garrucha C26 Simple
030	Garrucha con aleta AP22
031	Garrucha con aleta C23
032	Garrucha española
033	Garrucha Nova Doble
034	Garrucha Nova Simple
035	Garrucha serie 20 - capacidad carga 30 kg
036	Jalador Asa Aluminio
037	Jalador Asa Fierro
038	Jalador circular
039	Jalador ovalado
040	Lamina de seguridad empavonada Lamicorr
041	Lamina de seguridad empavonada Lamiflex
042	Lamina de seguridad Ecofilm
043	Lamina de seguridad Novofilm
044	Lamina de seguridad Lamiflex
045	Lapiz marking Layconsa
046	Platina de fijación
047	Platina de rotación
048	Platina embocinada
049	Policarbonato
050	Porta chapa de aluminio
051	Rodamiento doble 25
052	Rodamiento AL - 20
053	Seguro pestillo rosca para ventana
054	Seguro pestillo para ventana
055	Silicona Finotech
056	Silicona Mexicana
057	Silicona Sika p/aluminio
058	Silicona Sika p/espejo
059	Silicona Siliconflex
060	Silicona Siliflex
061	Silicona Soudal
062	Silicona Soudal p/espejo
063	Soporte rodamiento AL-20 / 1000 und
064	Tarugos Zender
065	Tornillo autorroscante
066	Jebe vinil para ducha

Nota: Elaboración propia.

En tercer lugar, se consideró 1 dígito para identificar el color del producto en la tabla 71.

Tabla 71.*Dígitos para color del producto-Familia Accesorios*

1 NÚMERO	COLOR
1	Amarillo
2	Azul
3	Blanco
4	Gris
5	Incoloro
6	Mate
7	Negro

Nota: Elaboración propia.

En cuarto lugar, se consideró 2 dígitos para identificar las medidas del producto en la tabla 72.

Tabla 72.*Códigos para medidas del producto-Familia Accesorios.*

2 NÚMERO	MEDIDAS
01	35 cm x 0.55 cm
02	3.8 cm x 2.7 cm x 1.3 cm
03	26 mm x 24 mm x 9 mm
04	140 mm
05	153 mm
06	170 mm
07	194 mm
08	3.5 cm x 3.5 cm x 13.5 cm
09	25 mm x 220 mm x 140 mm x 63.5 mm
10	1.5 cm x 16 cm
11	13.75 cm x 9.13 cm x 4.65 cm
12	65 mm x 40.4 mm x 40.5
13	Plato: 120 mm
14	34 mm
15	3 cm x 2 cm x 4 cm
16	50 mm x 40 mm x 20 mm
17	1.5 mm x 9.5 mm x 45 m
18	3 mm x 9.5 mm x 23 m
19	5 cm x 45 m x 0.01 cm
20	19 mm x 5 m
21	4 cm x 5 cm x 3.5 cm
22	11 mm x 38 mm x 1.4 mm
23	13 mm x 51 mm x 1.4 mm
24	250 m
25	8 cm x 3cm

26	6 cm x 3 cm x 1.2 cm
27	6 cm x 3 cm x 1.5 cm
28	7 cm x 3 cm x 2cm
29	7 cm x 3 cm x 1.5 xm
30	7 cm x 4 cm x 1.2 cm
31	7 cm x 4 cm x 1.5 cm
32	8 cm x 3 cm x 1 cm
33	8 cm x 3 cm x 1.5 cm
34	8 cm x 3 xm x 2 cm
35	15 cm x 2 cm x 1 cm
36	1 1/4 " diametro - eje 35 cm
37	10.5 cm x 8 mm x 2.7 cm
38	1.54 m x 30 m
39	Cortado s/medida
40	2 m x 30 m
41	08 cm x 18 cm
42	1 cm x 3 cm
43	210 cm x 580 cm x 6.8 mm
44	6 cm x 2.5 cm x 2 cm
45	25 mm x 52 mm x 15 mm
46	20 mm x 40 mm x 12 mm
47	2.5 cm x 4.6 cm x 4.5 cm
48	300 ml
49	280 ml
50	Cabezal 2004
51	1/2"
52	6 x 1
53	6 x 1/2
54	6 x 3/4
55	8 x 1
56	8 x 3/4
57	8 x 1/2
58	6 x 3/8
58	10 mm x 5 mm x 4 mm

Nota: Elaboración propia.

Finalmente se determinó un dígito de control en la codificación. El cálculo del dígito de control se presenta a continuación:

Tipo de producto: Agarradera: AG

Título del producto: Agarradera para baño de acero inoxidable: 001

Color del producto: Blanco: 3

Medida del producto: 35 cm x 0.55 cm: 01

Dígito de control:

5) Se multiplica los dígitos por el número de su posición y se suman.

$$1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 1 + 4 \times 3 + 5 \times 0 + 6 \times 1 = 21$$

6) Se suma los dígitos del resultado de la suma de las multiplicaciones.

$$2 + 1 = 03$$

Ejemplo de codificación en la tabla 73.

Tabla 73.

Ejemplo de codificación-Familia Accesorios.

Código	Familia	Tipo de artículo	Título de producto	Color	Medida	Und. de medida
AG.001.3.01.03	Accesorios	Agarradera	Agarradera para baño de acero inoxidable	Blanco	35 cm x 0.55 cm	UND

Nota: Elaboración propia.

Sistema de Almacenamiento ordenado

Se propuso que se utilice un Sistema de almacenamiento ordenado debido a que ofrece las ventajas que se presentan a continuación:

- Cada producto tendrá un lugar determinado, con esto se evitará que el personal encargado busque en distintos lugares del almacén y se genere demoras en la identificación de los productos.
- La localización y ubicación de los productos estarán regidos por normas y reglas de ubicación, esto ayudara la eficiente identificación de los productos en el almacén.
- Los productos tendrán criterios de ubicación respecto al tipo de producto, dimensión y complementariedad. Además, se propuso que se utilice la Zonificación abc, con el fin de que se minimice los tiempos de transporte interno de los productos en la preparación de pedidos.

Criterios de Ubicación

- **Tipo de producto:**

La agrupación y ubicación por tipo de producto permitirá que productos de la misma familia se encuentren juntos y permitirá determinar que productos se deberán separar por motivos de seguridad.

- **Dimensión del producto:**

Si los productos se agrupan y ubican de acuerdo a sus dimensiones se asegurará la seguridad de los mismos y facilitará su manipulación dentro del almacén.

- **Complementariedad:**

La complementariedad permitirá que el colaborador agilice la preparación de pedidos, debido a que los productos que mayormente se solicitan en el mismo pedido se encontrarán cerca.

- **Zonificación ABC**

Busca que los productos se ubiquen en el almacén de acuerdo a su rotación, minimizando el recorrido de los colaboradores ya que los productos de mayor rotación se encontrarán más cerca de la preparación de pedidos.

Para realizar la Zonificación ABC del nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina SAC se tomó en cuenta las ventas de los productos ofertados por la empresa. A continuación, en la tabla 74 se presentan las ventas por familia de productos y su porcentaje de participación en el año 2019.

Tabla 74.

Zonificación ABC por familia de productos de la Corporación de Vidrios Marquina SAC.

FAMILIA	VENTAS	%	% ACUMULADO	ZONA
Vidrios	S/ 4,502,516.13	64%	64%	A
Aluminios	S/ 1,911,311.51	27%	91%	B
Accesorios	S/ 617,091.96	9%	100%	C
Total	S/ 7,030,919.59	100%		

Nota: Elaboración propia.

En la tabla se puede apreciar que la familia de vidrios representa aproximadamente el 64% de participación en el almacén, seguido por la familia de Aluminios con un 27% y familia de accesorios con un 9%.

Por tal motivo la zona de almacenamiento de los vidrios se encontrará más próxima a la zona de preparación de pedidos, le sigue la zona de almacenamiento de aluminios y accesorios.

Sistemas de localización

El sistema de localización permitirá asignar ubicaciones determinadas para cada uno de los productos, de tal manera, se realizó una codificación para identificar y señalar cada estantería de la zona de almacenamiento y la ubicación en donde se encontrará el producto.

En primer lugar, se propuso que se colocará un letrero con los dígitos del tipo de zona de almacenamiento. Se determinó los dígitos que identificarán el tipo de zona de almacenamiento en la tabla 75.

Tabla 75.

Dígitos de localización para tipo de zona de almacenamiento.

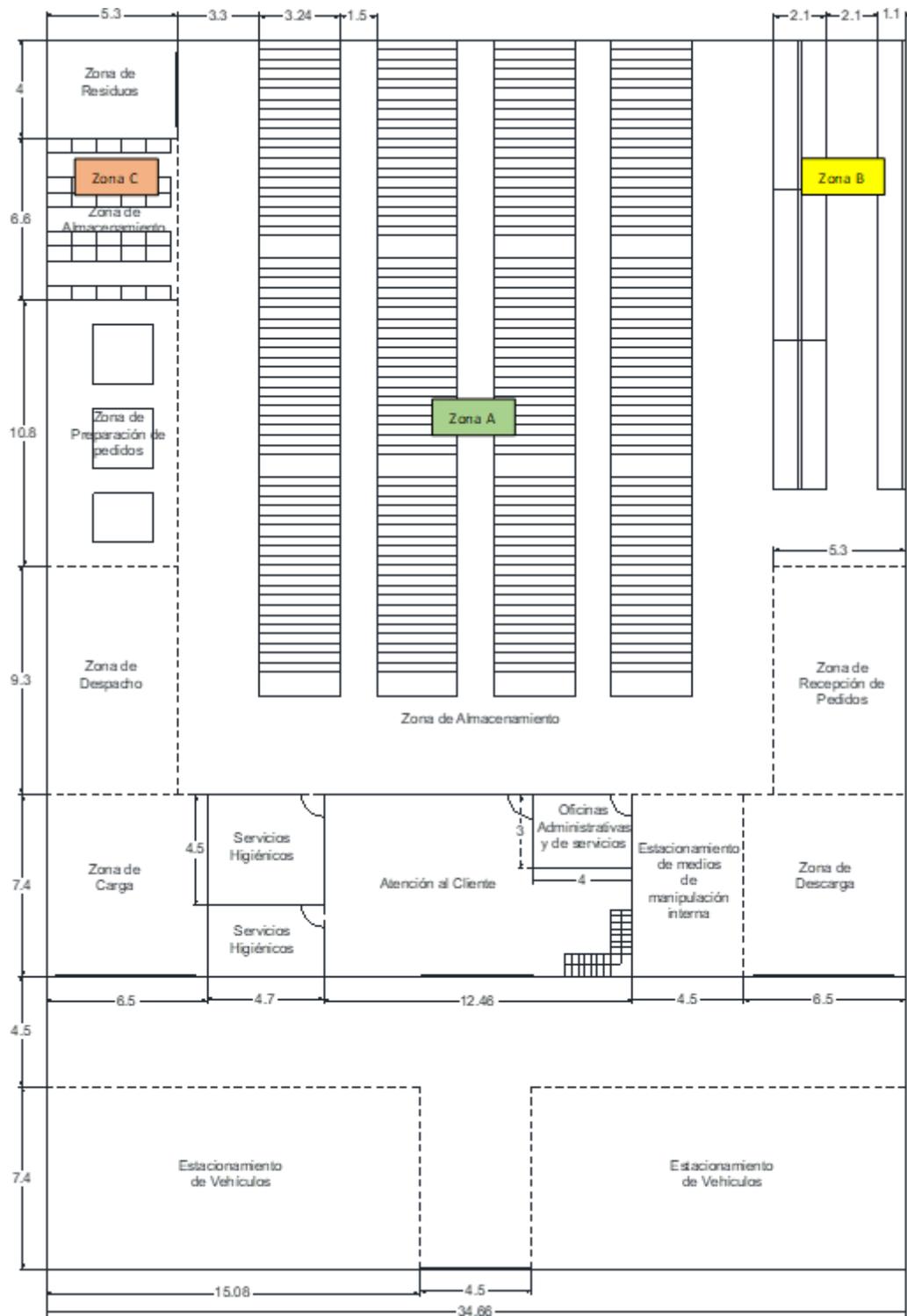
SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO	CATEGORÍAS	1 LETRA
Clasificador de Vidrios	Zona de Vidrios	A
Estantería Cantilever	Zona de Perfiles de aluminio	B
Estanterías Modulares	Zona de Accesorios	C

Nota: Elaboración propia.

En la figura 39 se puede apreciar el diseño de la ubicación del tipo de zona de almacenamiento.

Figura 39.

Sistema de localización de Zonas de Sistemas de almacenamiento.



Nota: Unidad de medida-Metros. Elaboración propia.

En segundo lugar, se determinó dígitos únicos para el sistema de almacenamiento – Clasificador de vidrios en la tabla 76 que identifican la cantidad de clasificadores de vidrios por zona, la cantidad de caballetes por clasificador y el nivel. Los clasificadores solo tienen un nivel, sin embargo, se consideró determinarle un dígito debido a que los otros sistemas de almacenamiento si presentan distintos niveles y la codificación debe tener la misma cantidad de dígitos.

Se propuso colocar letreros con el número determinado en cada clasificador, enumerar los caballetes por clasificador y colocar la letra del nivel como se muestra en la figura 40. En la figura 41 se muestra un ejemplo de codificación.

Tabla 76.

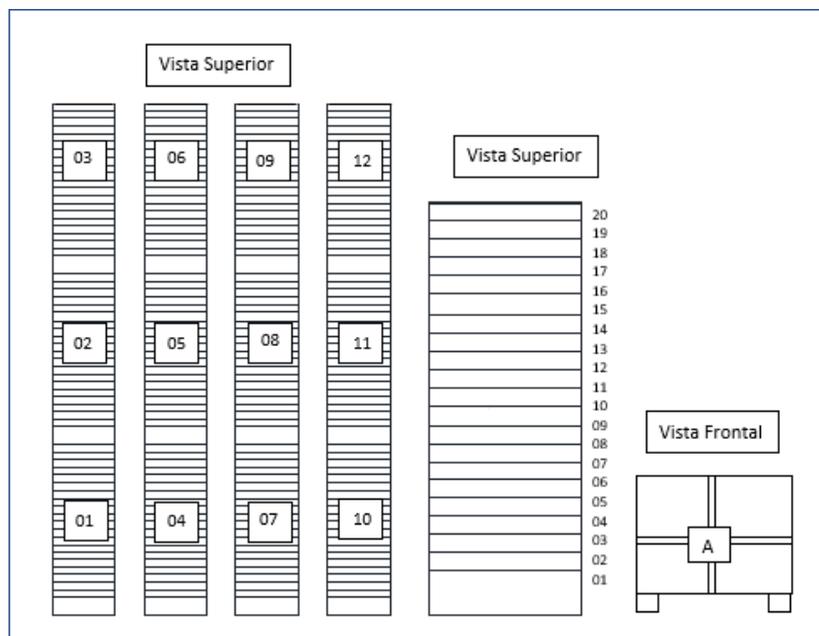
Dígitos de localización para Clasificadores de vidrios.

ESPACIOS	CANTIDAD	SIMBOLO	DÍGITOS DEL CÓDIGO
Zona	1	A	1 letra
Clasificadores de vidrios por zona	12	01-12	2 números
Caballetes por clasificador	1-20	01-20	2 números
Nivel	1	A	1 letra

Nota: Elaboración propia.

Figura 40.

Sistema de localización Clasificador de vidrios por zonas - Caballetes por Clasificador - Nivel

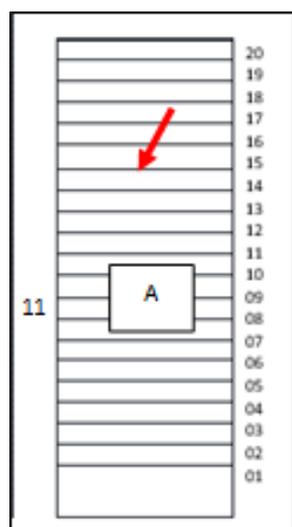


Nota: Elaboración propia.

Ejemplo de codificación

Figura 41.

Ejemplo de codificación para productos en Zona A.



Nota: Elaboración propia.

Zona: A

Clasificador de vidrios por zona: 11

Caballote por clasificador: 16

Nivel: A

Código de Localización de producto: A1116A.

En tercer lugar, se determinó dígitos únicos para el sistema de almacenamiento – Estanterías Cantilever en la tabla 77 que identifican la cantidad de estanterías cantilever simple por zona, la cantidad de columnas y el nivel de columna por estantería.

Cabe resaltar que el nuevo almacén requiere 3 estanterías cantilever simples (1 lado) y 3 dobles (2 lados), sin embargo, se consideró 9 estanterías cantilever simple por zona debido a que se colocará un código para cada lado de las estanterías. 1 estantería doble es igual a 2 estanterías simples. Además, se consideró que la estantería cantilever solo tiene una columna debido a que se colocarán productos que ocupan todo el largo de la estantería.

Se propuso colocar letreros con el número determinado en cada lado de estantería cantilever, enumerar las columnas y colocar la letra del nivel como se muestra en la figura 42. En la figura 43 se muestra un ejemplo de codificación.

Tabla 77.

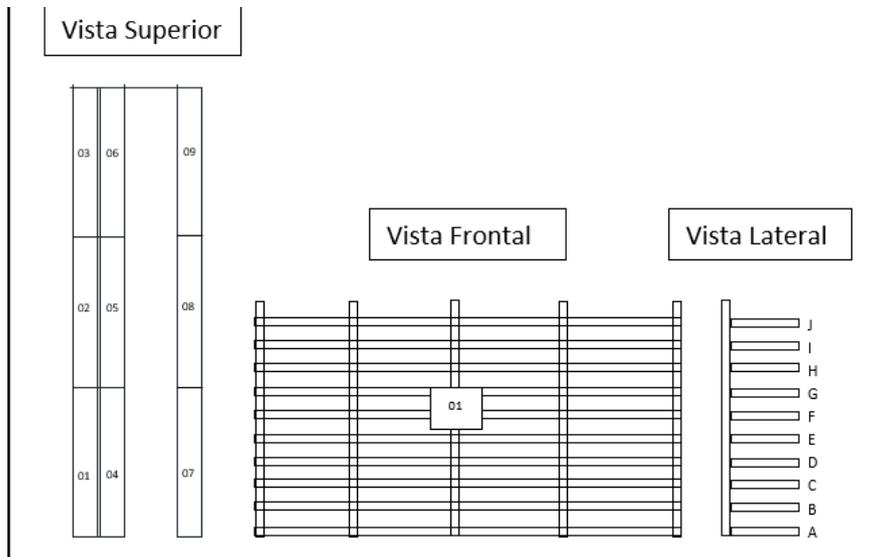
Dígitos de localización para Estantería Cantilever.

ESPACIOS	CANTIDAD	SÍMBOLO	DÍGITOS DEL CÓDIGO
Zona	1	B	1 letra
Estanterías cantilever simple por zona	9	01-09	2 dígitos
Columnas por estante	1	01	2 dígitos
Nivel de columna	10	A - J	1 letra

Nota: Elaboración propia.

Figura 42.

Sistema de localización de Estantería Cantilever - Estanterías por zona, Columnas por estante, Nivel de columna.

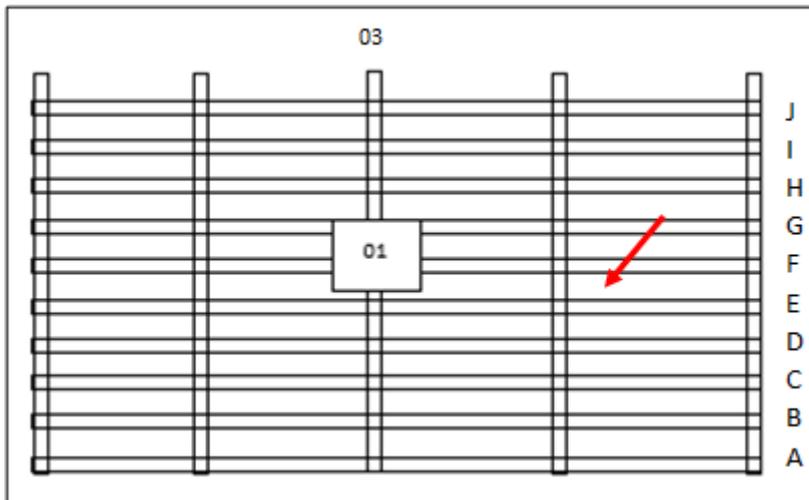


Nota: Elaboración propia.

Ejemplo de Codificación

Figura 43.

Ejemplo de codificación para productos en Zona B.



Nota: Elaboración propia.

Zona: B

Estanterías Cantilever por zona: 03

Columnas por estante: 01

Nivel de columna: E

Código de Localización de producto: B0301E

En cuarto lugar, se determinó dígitos únicos para el sistema de almacenamiento – Estanterías modulares en la tabla 78 que identifican la cantidad de estanterías modulares por zona, la cantidad de columnas por estante y el nivel de columna por estantería.

Se propuso colocar letreros con el número determinado en cada lado de estantería modular, enumerar las columnas y colocar la letra del nivel como se muestra en la figura 44. En la figura 45 se muestra un ejemplo de codificación.

Tabla 78.

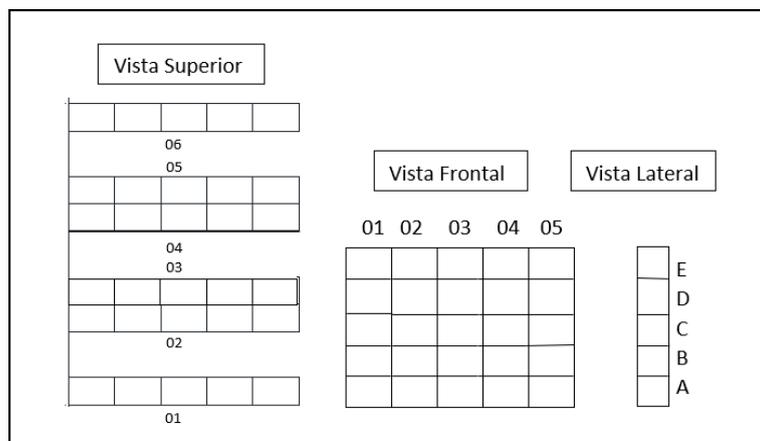
Dígitos de Localización para Estantería modular.

ESPACIOS	CANTIDAD	SIMBOLO	DÍGITOS DEL CÓDIGO
Zona	1	C	1 letra
Estanterías modulares por zona	6	01-06	2 dígitos
Columnas por estante	1-5	01-05	2 dígitos
Nivel de columna	1-5	A-E	1 letra

Nota: Elaboración propia.

Figura 44.

Sistema de localización de Estanterías Modulares - Estanterías por zona, Columnas por estante, Nivel de columna.

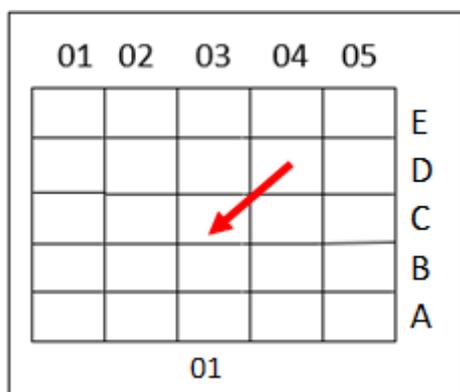


Nota: Elaboración propia.

Ejemplo de Codificación

Figura 45.

Ejemplo de codificación para productos en Zona C



Nota: Elaboración propia.

Zona: C

Estanterías modulares por zona: 01

Columnas por estante: 03

Nivel de columna: C

Código de Localización de producto: C0103C

Catálogo de productos de la Corporación vidrios Marquina SAC.

Luego de haber definido la codificación de cada uno de los productos y la codificación para la localización del producto dentro del almacén, se propuso el formato que se presenta a continuación para el catálogo de productos de la Corporación de vidrios Marquina, con el fin de que nos brinde toda la información requerida del producto.

Para realizar el formato del catálogo, que se presenta en la figura 46, se tomó en cuenta el código del producto; la familia; tipo de producto y su formato de presentación; moneda en la que se pagará el producto y su precio; fecha en la que se registró el producto en el sistema; el usuario que realizó la compra; ruc de proveedor y el Código de localización del producto.

Además, se tomó en cuenta las consideraciones que se presentan a continuación:

- Los productos deben tener un código único, con la finalidad de que se evite códigos duplicados y se presenten confusiones de stock.
- Código fácil y simple.
- Es recomendable que los productos cuenten con un código de barras para que se evite teclear y se presenten confusiones.

Figura 46.

Formato de catálogo

CÓDIGO PROD.	FAMILIA	TIPO DE PRODUCTO	TÍTULO DE PRODUCTO	COLOR	DIMENSIONES	UND	MONEDA	PRECIO	FECHA DE REGISTRO	USUARIO	RUC PROVEEDOR	CÓDIGO LOCALIZACIÓN
--------------	---------	------------------	--------------------	-------	-------------	-----	--------	--------	-------------------	---------	---------------	---------------------

Nota: Elaboración propia.

Con la finalidad de que se facilite el flujo de los procesos que se realizan dentro del almacén en el Anexo G se presenta el catálogo de los productos con toda la información requerida.

Etiquetado

El etiquetado de los productos permitirá presentar toda la información que se encuentra en el catálogo respecto al producto referencial. Por tal motivo, en la Figura 47 se muestra un modelo de etiqueta que permitirá ayudar a los colaboradores a identificar y localizar los productos dentro del almacén.

Figura 47.

Modelo de etiqueta de productos.

CORPORACIÓN DE VIDRIOS MARQUINA SAC				
CÓDIGO PRO.				
CÓDIGO LOC.				
DESCRIPCIÓN				
FAMILIA	ZONA	EST.	COL.	NIV.
				
(00) 12345678901234				

Nota: Elaboración propia.

Criterios de salida de los productos

El criterio de salida de los productos que se propuso es FIFO, debido a que los primeros productos en entrar, serán los primeros en salir. Se consideró el tipo de producto que maneja el almacén, vidrios, perfiles de aluminio y accesorios, este último tiene productos con fecha de caducidad. Además, se analizó la necesidad de los pedidos en el almacén.

Preparación de pedidos

En el proceso de preparación de pedidos, los colaboradores deben retirar y preparar los pedidos de acuerdo al Picking list de manera ordenada por zona con el fin de evitar innecesarios recorridos.

De tal manera, con el fin de facilitarle al colaborador la identificación y localización de los productos, se propuso un modelo de picking list en la figura 48.

Figura 48.

Modelo de Picking List- Preparación de pedidos

PICKING LIST- CORPORACIÓN DE VIDRIOS MARQUINA SAC							
USUARIO				COLABORADOR			
GUÍA DE REMISIÓN				GUÍA DE SALIDA			
CÓDIGO PROD.	TIPO PROD.	TÍTULO PROD.	COLOR	MEDIDA	UND	CANTIDAD	CÓDIGO LOC.

Nota: Elaboración propia.

Propuesta de proceso de almacenamiento

Se describió el flujo de proceso de almacenamiento propuesto para el nuevo almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C., en esta propuesta se tuvo en cuenta la gestión de movimientos e información que se propuso anteriormente para la empresa en estudio.

- **Proceso de Recepción**

El proceso de recepción es la primera operación que se realiza en el ciclo de almacenamiento, este proceso da inicio al momento que se recibe al

proveedor. Se propuso que se deberán cumplir las operaciones que se presentan a continuación para un adecuado proceso:

- **Ingreso del proveedor.**

El proveedor citado previamente reportará su llegada en vigilancia y presentará los siguientes documentos: DNI, Constancia de cita de recepción, Orden de compra, Guía de remisión Destinatario-Remitente y Seguro contra accidentes. Luego, se estacionará en la zona de estacionamiento de vehículos hasta que vigilancia de autorización de su ingreso a la zona de descarga.

- **Ingreso de proveedor a la zona de descarga**

Si el proveedor cumple con todos los requisitos que se mencionaron anteriormente, ingresará a la zona de descarga y el colaborador de recepción indicará donde se descargará el pedido.

- **Descarga de Mercancías**

Se descargarán los pedidos en la zona designada, si es que el producto es de la familia de vidrios, se propuso que se utilizará el puente grúa; si es que el producto es de la familia de aluminios, se propuso que se utilizará el medio de manipulación interna-apilador lateral de 4 caminos; si es que el producto es de la familia de accesorios, se propuso que se utilizará los estibadores.

- **Recepción de pedidos**

Se propuso que luego de que el pedido sea descargado, el colaborador recepcionista realizará la verificación y control de la mercadería recepcionada, cumpliendo con todo lo mencionado respecto a este tema anteriormente, se procederá a ingresar el stock de los productos al sistema y finalmente, se clasificará y etiquetará cada uno de ellos en la zona de recepción de pedidos.

A continuación, se explicará detalladamente cada paso que se propuso para la recepción de pedidos:

1. **Se verificarán los productos:** El colaborador recepcionista comprobará que la mercadería tenga las especificaciones descritas en la Orden de compra y Guía de remisión, tales como, el tipo de

producto, marca y formato de presentación del producto que se ha recibido.

2. **Se tomará muestras:** Este paso solo se realizará si es que se presenta una entrega de cantidades grandes de productos. La toma de muestra se realizará extrayendo una significativa muestra, con la finalidad de luego ser verificado.
3. **Se realizará control de calidad a los productos** que ingresan al almacén. Este paso se realizará con la finalidad de comprobar que los productos no presentan irregularidades y cumplen con los requerimientos.
4. **La inspección del pedido se reflejará por escrito en las Guías de remisión.** El colaborador recepcionista deberá colocar su nombre, DNI, su firma y el sello que tiene grabado la frase “Recepción de pedido conforme”, con el fin de que se certifique la calidad de entrega.
5. **Se ingresará el stock de los productos recibidos al sistema:** Una vez selladas las guías de remisión, el colaborador encargado de manejar del sistema deberá ingresar el stock de productos al mismo, deberá generar la Guía de recepción, la firmará y colocará el sello que tendrá la frase “Stock ingresado”. Finalmente, se adjuntarán los documentos.
6. **Se etiquetarán los productos**
El etiquetado de productos se realizará al mismo tiempo que se ingresará el stock de productos al sistema. El colaborador encargado de recepción etiquetará cada producto colocando su etiqueta respectiva que contendrá el código del producto, su descripción y código de localización que se determinará, se etiquetará según el modelo de etiqueta de la Figura X. El etiquetado de los productos beneficiará a la empresa agilizando el inventario, la localización y ubicación de los productos.
7. **Documentación que se deberá entregar**
 - El proveedor deberá entregar al colaborador recepcionista la Guía de remisión con las copias de Destinatario y Remitente.

- El colaborador encargado de la recepción de pedidos deberá colocar su nombre, firmar y sellar las copias de destinatario y remitente de la guía de remisión del proveedor. Finalmente, se le deberá entregar al proveedor solo la copia Remitente de la Guía de remisión y la Guía de Recepción que generará el sistema.

- **Proceso de Almacenamiento**

Se propuso que, una vez etiquetado los productos, los colaboradores del proceso de almacenamiento ubicarán los productos en sus respectivos sistemas de almacenaje según su etiqueta. Cada producto se trasladará a sus sistemas de almacenaje mediante el medio de transporte interno determinado.

Se propuso los pasos que se presentan a continuación para un adecuado proceso de almacenamiento:

1. Se clasificarán los productos y se procederá a ubicarlos en sus sistemas de almacenaje de acuerdo a su etiqueta, considerando la familia del producto, complementariedad, dimensión y su rotación según clasificación ABC.

2. Se trasladarán los productos hacia sus sistemas de almacenaje por medio de transporte interno:

Si es que el producto es de la familia de vidrios, se propuso que se utilizará el puente grúa; si es que es de la familia de aluminios se propuso que se utilizará el apilador lateral de 4 caminos; en caso sean accesorios, se propuso que se utilizarán estibadores.

Los colaboradores deberán tener en cuenta las medidas de protección para hacer uso de estos medios de transporte, con el fin de cuidar su salud y evitar accidentes.

3. Los productos tendrán un sistema de almacenaje determinado:

Se propuso que los cajones de vidrios se almacenarán en los clasificadores de vidrios, los aluminios en las estanterías cantilever y los accesorios en las estanterías modulares.

- **Proceso de Preparación de pedidos**

El presente proceso iniciará cuando un cliente solicita una orden de pedido, el cliente realizará el pago del producto y el sistema generará la Guía de salida o Guía de remisión. En este proceso se debe realizar un registro de la salida de los productos con el fin de tener un adecuado control de inventarios. Finalmente se realizará la preparación de pedidos. Se propuso los pasos que se presentan a continuación para un adecuado proceso de preparación de pedido:

- 1. Atención de la Orden de pedido:**

El personal de ventas recepcionará la orden de pedido y revisará la lista de productos requeridos para que sea atendida y se retire del sistema mediante la Guía de salida. Se generará la guía de salida solo si el cliente retira los productos desde el mismo almacén; en caso contrario, se generará la Guía de remisión si es que el cliente opta por el servicio de traslado de productos que ofrece la empresa en estudio, ya que los productos se retirarán fuera del establecimiento mediante envío.

- 2. Picking List:**

Luego de generar la Guía de salida o remisión, según sea el caso, se generará el picking list, el cual se realizará según el modelo propuesto de la Figura 48. El picking list se entregará al colaborador de separación de pedidos y el llevará el pedido a la zona de preparación de pedidos, en donde el personal de preparación de pedidos se encargará de preparar los productos requeridos.

- 3. Separación de pedidos**

El encargado de separación de pedidos deberá ubicar los productos requeridos del picking list de manera rápida y consecutiva ayudándose del código del producto y código de localización. Luego separará los productos mediante los medios de manipulación interna. En caso de los accesorios, se utilizará las carretillas de rejillas; en caso de los vidrios, se utilizará el transporte manual por medio de los chupones para transportar planchas de vidrios y en caso de los aluminios se utilizará el apilador lateral de 4 caminos.

- 4. Preparación de pedidos.**

En esta operación el personal de preparación de pedidos se ayudará mediante mesas de corte para cortar las planchas de vidrios según la medida que requiera el cliente. Además, el personal se ayudará de una mesa para la preparación de pedidos Accesorios. Los perfiles de aluminio se venderán sin modificar su medida.

Luego de realizar la preparación de pedidos, los encargados de separación y preparación deberán colocar su nombre y firmar la Guía de salida o remisión.

- **Proceso de Despacho**

En este proceso se entregarán los productos que el cliente solicitó. El cliente deberá firmar la guía de salida o remisión, confirmando la entrega de su pedido. Además, se verificará que los productos estén acorde al pedido del cliente.

Se propuso los pasos que se presentan a continuación para un adecuado proceso de Despacho:

- 1. Verificación de pedido:**

El colaborador encargado de la entrega del pedido deberá realizar la verificación del pedido, supervisando que los productos estén preparados de acuerdo a lo solicitado con el fin de que no se cometan errores al momento de entregar el pedido.

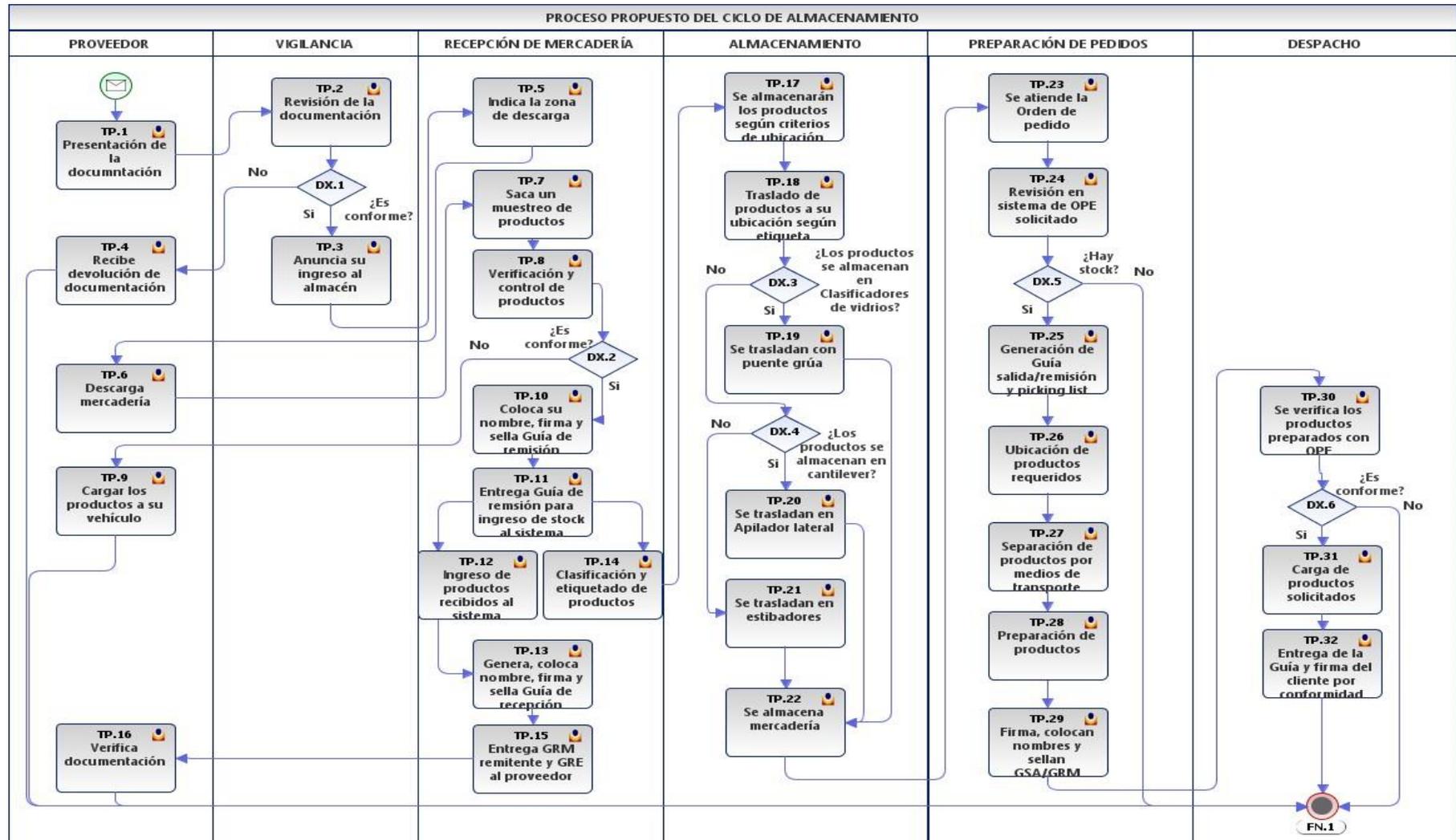
- 2. Entrega de pedido:**

Esta es la última actividad del ciclo de almacenamiento, el cliente revisará que los productos estén conforme a lo requerido. Luego, el personal encargado procederá a entregar el pedido solicitado al cliente, cargando los productos al vehículo de transporte. Finalmente, el cliente recibirá la Guía de salida o Guía de remisión, la firmará y se procederá a subir el pedido al vehículo del cliente o vehículo de la empresa según los requerimientos del cliente.

En caso el cliente requiera el servicio de transporte del producto, el transportista retendrá la guía de remisión hasta que se entregue el producto en su destino final por motivos de control SUNAT.

A continuación, en la Figura 49 se presenta el diagrama de flujo del ciclo de almacenamiento propuesto que se realizó y en la Figura 50 se presenta el Diagrama de recorrido propuesto.

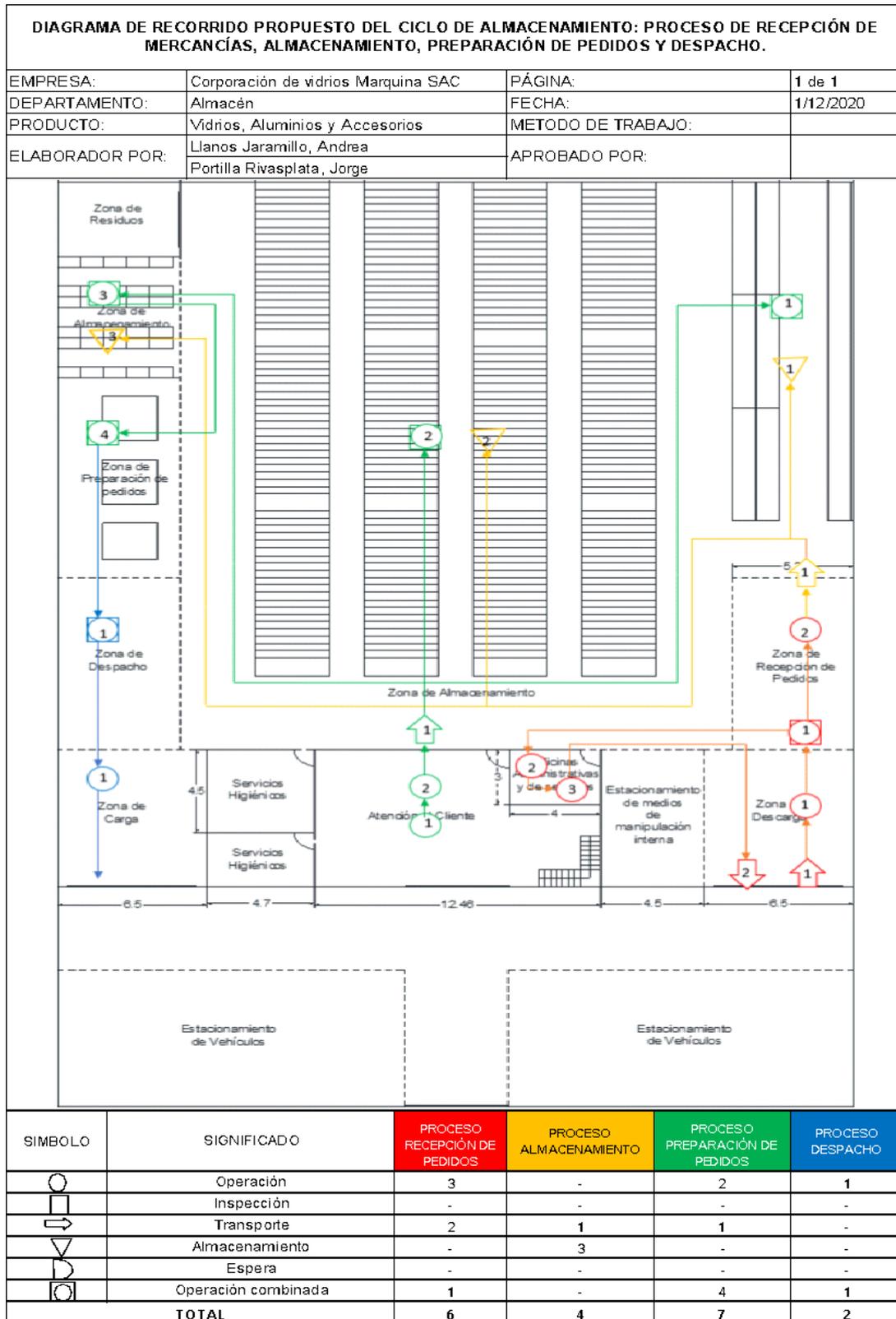
Figura 49.
 Diagrama de flujo de proceso propuesto del ciclo de almacenamiento



Nota: Elaboración propia.

Figura 50.

Diagrama de recorrido propuesto para el ciclo de almacenamiento



Nota: Elaboración propia. En la figura se muestra el recorrido del ciclo de almacenamiento de la Corporación de Vidrios Marquina SAC.

Resumen de Resultados

Tabla 79.

Resultados del objetivo N° 4.

Dimensión	Indicador	Actual	Propuesta
Gestión de movimientos e información	Recepción de pedidos	-	Normas de recepción de pedidos
	Codificación de productos	Codificación no representativa	Formato de codificación de productos en las tablas (59-72)
	Sistemas de Localización	-	Formato de codificación de Localización en las tablas (75-78)
	Sistema de Salida	-	First in, First Out

Nota: Elaboración propia.

Resultado del Objetivo N°5: “Determinar la reducción de costos de almacenaje con el diseño y gestión del nuevo almacén”.

A continuación, se realizó una evaluación económica para determinar la viabilidad de la instalación de un nuevo almacén con la implementación de un Sistema de Gestión de almacenes para la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C. y ver su influencia en la reducción de costos de almacenamiento.

Inversión Inicial

En primer lugar, se determinó la Inversión inicial: El costo de la inversión inicial del nuevo almacén estará dado por los costos respectivos de los equipos como: Sistemas de almacenamiento, Medios de manipulación interna, Mesas de preparación de pedidos; y los costos de la adquisición del

terreno y la posterior edificación. Estos costos los podemos observar en las tablas 80, 81, 82, 83.

Tabla 80.

Costos totales de Sistemas de almacenamiento.

Costos totales de Sistemas de almacenamiento					
Sistemas de almacenamiento	Cantidad requerida	Und	Costo unitario	Costo Total	
Clasificador de vidrios	12	und	S/ 15,000.00	S/180,000.00	
Estantería Cantiléver Simple	4	und	S/ 4,625.00	S/18,500.00	
Estantería Cantiléver Doble	3	und	S/ 9,250.00	S/27,750.00	
Estantería Modular 5 columnas	6	und	S/ 1,250.00	S/7,500.00	
Estantería Modular 2 columnas	1	und	S/ 500.00	S/500.00	
Caballote	2	und	S/ 200.00	S/400.00	
Total				S/233,750.00	

Nota: Elaboración propia.

Tabla 81.

Costos totales de Medios de manipulación interna.

Costos totales de Medios de manipulación interna					
Medios de manipulación interna	Cantidad requerida	Und	Costo unitario	Costo Total	
Apilador lateral de 4 caminos	1	und	S/ 45,000.00	S/45,000.00	
Estibador	2	und	S/ 1,260.00	S/2,520.00	
Puente Grúa Monorraíl	1	und	S/ 280,000.00	S/280,000.00	
Carretilla de rejillas	3	und	S/ 657.00	S/1,971.00	
Chupones ventosa	8	und	S/ 28.80	S/230.40	
Total				S/329,721.40	

Nota: Elaboración propia.

Tabla 82.

Costos totales de mesas para la preparación de pedidos.

Costos totales de mesas para la preparación de pedidos				
	Cantidad requerida	Und	Costo unitario	Costo Total
Mesa de corte	2	und	S/ 2,450.00	S/4,900.00
Mesa de preparación de pedidos	1	und	S/ 1,025.00	S/1,025.00
Total				S/5,925.00

Nota: Elaboración propia.

Tabla 83.

Costo total de las Instalaciones.

Costos de las instalaciones						
Costo de instalaciones	Cantidad	Und	Costo Unitario	Costo Total		
Edificación				S/ 1,525,000.00		
Terreno	1733	m ²	S/ 250.00	S/	433,250.00	
TOTAL				S/	1,958,250.00	

Nota: Elaboración propia.

Teniendo como resultado una Inversión inicial de S/ 2,527,646.40.

Costos Operativos

Una vez hallada la inversión inicial se procedió a identificar los distintos costos y gastos operativos que generaría para la empresa el nuevo almacén.

Se empezó identificando el costo de la mano de obra operativa, al ser de mayor área el almacén se requerirá un aumento de obreros, este aumento será de 2 personas debido a que también se cuenta con nuevas maquinarias que ayudaran a las labores en el almacén.

Los costos de mano de obra mensual se pueden apreciar en la tabla 84.

Tabla 84.*Costos de Mano de Obra Mensual.*

Mano de Obra				
Rubro	Sueldo	IPSS	Cantidad	Costo Total
Obrero	S/ 930.00		10	S/ 9,300.00
Jefe de Almacén	S/ 3,300.00	S/ 297.00	1	S/ 3,575.40
Supervisor de Almacén	S/ 3,060.00	S/ 275.40	1	S/ 3,168.00
Cortador	S/ 1,200.00	S/ 108.00	2	S/ 2,580.00
Chofer	S/ 1,000.00	S/ 90.00	4	S/ 4,000.00
TOTAL				S/ 22,623.40

Nota: Elaboración propia.

Los costos de los recursos básicos de operación como luz agua se aprecian en la tabla 85.

Tabla 85.*Costos de recursos básicos de operación.*

Costo de Operación	
Luz	S/ 800.00
Agua	S/ 180.00
TOTAL	S/ 980.00

Nota: Elaboración propia.

Al ser una empresa que cuenta con medios de manipulación interna, estos necesitan mantenimiento para mantener sus funcionalidades, los costos de estos mantenimientos se aprecian en la tabla 86.

Tabla 86.*Costo de mantenimiento de los Medios de Manipulación interna.*

Gasto de Mantenimiento de Medios de manipulación interna						
Medios de transporte interno	Costo Mant	Veces/año	Costo Mensual	Cantidad	Costo Total Mensual	
Apilador lateral de 4 caminos	S/ 70.00	3	S/ 17.50	1	S/ 17.50	
Estibador	S/ 60.00	3	S/ 15.00	2	S/ 30.00	
Puente Grúa M.	S/ 200.00	4	S/ 66.67	1	S/ 66.67	
Carretilla de rejillas	S/ 20.00	5	S/ 8.33	3	S/ 25.00	
Camiones	S/ 50.00	12	S/ 50.00	5	S/ 250.00	
Chupones ventosa	S/ 10.00	4	S/ 3.33	8	S/ 26.67	
TOTAL					S/ 415.83	

Nota: Elaboración propia.

De la misma manera, tras la adquisición de los medios de transporte, se generará una devaluación de su valor año tras año a esto se le conoce como depreciación, la depreciación individual de cada equipo se aprecia en el Anexo H, la depreciación total de los equipos se puede observar en la tabla 87.

Tabla 87.*Costos de Depreciación de los Sistemas de Almacenaje y Medios de manipulación interna.*

COSTOS DE DEPRECIACION		
RUBRO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION MENSUAL
Caballete	S/ 38.00	S/ 3.17
Apilador lateral de 4 caminos	S/ 2,850.00	S/ 237.50
Estibador	S/ 159.60	S/ 13.30
Puente Grúa Monorraíl	S/ 13,300.00	S/ 1,108.33
Carretilla de rejillas	S/ 156.04	S/ 13.00
Edificación	S/ 76,250.00	S/ 6,354.17

Estantería Cantilever Simple	S/ 1,757.50	S/ 146.46
Estantería Cantilever Doble	S/ 2,636.25	S/ 219.69
Estantería Modular 5 columnas	S/ 712.50	S/ 59.38
Estantería Modular 2 columnas	S/ 47.50	S/ 3.96
Clasificador de vidrios	S/. 9 600.00	S/. 800.00
TOTAL	S/ 107,507.39	S/ 8,958.95

Nota: Elaboración propia.

Por último, se pasó a identificar los costos administrativos y de ventas los cuales se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 88.

Gastos Administrativos y de ventas.

Gastos Administrativos y de ventas				
Rubro	Sueldo	IPSS	Cantidad	Costo Total
Gerente	S/ 4,000.00	S/ 360.00	1	S/ 4,180.00
Supervisor de ventas	S/ 2,000.00	S/ 180.00	1	S/ 2,135.00
Contador	S/ 1,500.00	S/ 135.00	1	S/ 1,608.00
Vendedor	S/ 1,200.00	S/ 108.00	3	S/ 3,600.00
TOTAL				S/ 11,523.00

Nota: Elaboración propia.

Por último, la empresa considera un único costo variable, el cual es el costo de compras al que se le atribuye un 70% promedio del precio de venta de los productos.

Tabla 89.

Costos Operativos Mensuales

COSTOS TOTALES OPERATIVOS MENSUALES
--

Gastos de Mano de Obra	S/	19,000.00
Jefe de almacén	S/	3,575.40
Supervisor de almacén	S/	3,168.00
Obreros	S/	9,300.00
Cortador	S/	2,580.00
Costos de Operación	S/	980.00
Luz	S/	800.00
Agua	S/	180.00
Gastos de Mantenimiento de equipos	S/	415.83
Depreciación de equipos	S/	2,604.78
TOTAL	S/	23,000.61

COSTOS DE LAS INSTALACIONES

Costo de instalaciones	S/	6,354.17
Edificación	S/	6,354.17
TOTAL	S/	6,354.17

Nota: Elaboración propia.

El nuevo almacén muestra un costo operativo de S/29,354.78 mensuales.

Utilizando la distribución de costos indicados por el gerente se determinará el precio por unidad almacenada en las tablas 90, 91, 92, 93.

- Costo vidrios: 70%
- Costo aluminios: 25%
- Costo accesorio: 5%

Tabla 90.

Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2024.

PROMEDIO AÑO 2024	
Costo Operativo Mensual	S/ 29,354.78
Costo operativo diario	S/ 978.49

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	Ponderacion	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./Unidad
Vidrio	203	Cajon	0.7	S/ 684.94	S/ 3.374
Aluminio	15893	und	0.25	S/ 244.62	S/ 0.015
Accesorios	6185	und	0.05	S/ 48.92	S/ 0.008

Nota: Elaboración propia.

Tabla 91.

Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2025.

PROMEDIO AÑO 2025	
Costo Operativo Mensual	S/ 29,354.78
Costo operativo diario	S/ 978.49

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	Ponderacion	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./Unidad
Vidrio	216	Cajon	0.7	S/ 684.94	S/ 3.171
Aluminio	16398	und	0.25	S/ 244.62	S/ 0.015
Accesorios	6598	und	0.05	S/ 48.92	S/ 0.007

Nota: Elaboración propia

Tabla 92.

Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2026

PROMEDIO AÑO 2026	
Costo Operativo Mensual	S/ 29,354.78
Costo operativo diario	S/ 978.49

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	Ponderacion	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./Unidad
Vidrio	226	Cajon	0.7	S/ 684.94	S/ 3.004
Aluminio	16906	und	0.25	S/ 244.62	S/ 0.014
Accesorios	6986	und	0.05	S/ 48.92	S/ 0.007

Nota: Elaboración propia

Tabla 93.*Cálculo del costo por unidad almacenada promedio para el año 2027.*

PROMEDIO AÑO 2027						
Costo Operativo Mensual		S/ 29,354.78				
Costo operativo diario		S/ 978.49				
RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	Ponderacion	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./ Unidad	
Vidrio	24	Cajon	0.7	S/ 684.94	S/ 2.854	
Aluminio	1739	und	0.25	S/ 244.62	S/ 0.014	
Accesorios	735	und	0.05	S/ 48.92	S/ 0.007	

Nota: Elaboración propia.

Para el año 2024 el costo por unidad almacenada en cajones de vidrios se redujo a S/ 3.374, el costo por unidad almacenada de los aluminios y accesorios fue de S/0.015 y S/0.008 respectivamente. Para el año 2027 el costo por unidad almacenada en cajones de vidrios se redujo a S/2.854 y el costo por unidad almacenada de aluminios fue de S/0.014 y accesorios a S/0.007.

En el Anexo I se encuentran adjuntos los costos por unidad diaria almacenada del año 2019 al 2023.

Para hallar el segundo indicador Costo por metro cuadrado, se tomó en cuenta el área del almacén nuevo y el costo total operativo como se observa en la tabla 94 dando como resultado un costo por metro cuadrado de S/203.26 anuales.

Tabla 94.*Cálculo del costo por metro cuadrado almacén nuevo.*

Costo Operativo Mensual	S/	29354.78
Metros Cuadrados		1733
Costo por metro cuadrado mensual	S/	16.94
Costo por metro cuadrado anual	S/	203.26

Nota: Elaboración propia.

A continuación, en la tabla 95 se presentan los costos y gastos fijos en los que incurrirá la empresa, al aplicar el almacén nuevo.

Tabla 95.
Costos mensuales en el año 2024.

COSTOS MENSUALES EN EL AÑO 2024													
Rubro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DECI	
Mano de Obra Operativa													
Obrero	S/ 9,300.00												
Jefe de Almacén	S/ 3,575.40												
Supervisor de Almacén	S/ 3,168.00												
Cortador	S/ 2,580.00												
Chofer	S/ 4,000.00												
Costos Operativos													
Luz	S/ 800.00												
Agua	S/ 180.00												
Costo de mantenimiento													
Apilador retráctil de 4 caminos	S/ 17.50												
Estibador	S/ 30.00												
Grua Puente	S/ 66.67												
Carretilla de rejillas	S/ 25.00												
Camiones	S/ 250.00												
Chupones ventosa	S/ 26.67												
Depreciación													
Caballete	S/ 3.17												
Apilador retráctil de 4 caminos	S/ 237.50												
Estibador	S/ 13.30												
Grua Puente	S/ 1,108.33												
Carretilla de rejillas	S/ 13.00												
Edificacion	S/ 6,354.17												
Estantería Cantilever Simple	S/ 146.46												
Estantería Cantilever Doble	S/ 219.69												
Estantería Modular 5 columnas	S/ 59.38												
Estantería Modular 2 columnas	S/ 3.96												
Calsificador de vidrios	S/ 800.00												
Gastos administrativos y ventas													
Gerente	S/ 4,180.00												
Supervisor de ventas	S/ 2,135.00												
Contador	S/ 1,608.00												
Vendedor	S/ 3,600.00												
TOTAL	S/ 44,501.18												

Nota: Elaboración propia.

Para facilidad del cálculo del flujo de efectivo que se generara en los próximos 5 años al aplicar el proyecto, se optó en primer lugar para hallar un precio de venta promedio basándose en las ventas históricas de la empresa del año 2018 al año 2022 como se observa en la tabla 96. Obteniendo un precio de venta promedio por cajón de vidrio de S/84.95, por aluminio de S/10.72 y accesorios a S/ 9.74.

Tabla 96.*Determinación de precio de ventas promedio.*

DETERMINACION DE PRECIO DE VENTAS PROMEDIO								
AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	PROMEDIO	Porcentaje de ventas promedio	Precio de venta promedio
Ventas								
Vidrio	S/3,049,502.42	S/3,448,497.18	S/3,762,205.43	S/4,205,882.17	S/ 4,502,516.13	S/ 3,793,720.67	63%	S/84.95
Aluminio	S/1,642,455.80	S/1,709,125.84	S/1,777,660.63	S/1,846,988.47	S/ 1,911,311.51	S/ 1,777,508.45	29%	S/10.72
Accesorios	S/371,013.30	S/442,616.12	S/494,778.60	S/564,325.32	S/ 617,091.96	S/ 497,965.06	8%	S/9.74
TOTAL	S/5,062,971.52	S/ 5,600,239.14	S/ 6,034,644.66	S/ 6,617,195.96	S/ 7,030,919.59	S/ 6,069,194.17	100%	
Demanda de productos anual								
Vidrio	35899	40596	44289	49512	53004			
Aluminio	153258	159479	165874	172343	178345			
Accesorios	38074	45422	50775	57912	63327			

Nota: Elaboración propia.

A continuación se muestran las ventas que pronosticadas para la empresa en los próximos 5 años como se observa en la tabla 97.

Tabla 97. Ventas Pronosticadas en los próximos 5 años.

Ventas Pronosticadas próximos 5 años					
AÑO	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas					
Vidrio	S/ 4,855,329.43	S/ 5,184,290.63	S/ 5,502,572.83	S/ 5,810,176.05	S/ 6,107,100.27
Aluminio	S/ 739,038.02	S/ 795,394.84	S/ 848,564.22	S/ 898,546.18	S/ 945,340.70
Accesorio	S/ 1,798,731.41	S/ 1,858,385.49	S/ 1,917,532.85	S/ 1,976,173.49	S/ 2,034,307.42
Total	S/ 7,393,098.86	S/ 7,838,070.95	S/ 8,268,669.90	S/ 8,684,895.72	S/ 9,086,748.39

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 98 se observa los desembolsos de dinero que tendrá la empresa respecto a costos fijos y variables operativos en los próximos 5 años con el nuevo almacén.

Tabla 98. Costos fijos y variables con el nuevo almacén en los próximos 5 años

Costos Fijos y Variables con el nuevo almacén en los próximos 5 años					
AÑO	2024	2025	2026	2027	2028
COSTOS FIJOS	S/ 44,501.18				
COSTOS VARIABLES	S/ 5,175,169.21	S/ 5,486,649.67	S/ 5,788,068.93	S/ 6,079,427.00	S/ 6,360,723.87

Nota: Elaboración propia.

ELABORACIÓN DEL FLUJO DE CAJA

Para la elaboración del flujo de caja en los que incurrirá la empresa se tomará en consideración que el inicio del proyecto se realice en el presente año 2023, además se descontará de los costos fijo el costo de la depreciación de los equipos ya que no significa una salida de dinero como se puede observar en la tabla 99.

Tabla 99.

Flujo de Efectivo en los próximos 5 años.

	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos		S/ 7,838,070.95	S/ 8,268,669.90	S/ 8,684,895.72	S/ 9,086,748.39
Egresos					
Egresos por costos fijos		S/ 35,542.23	S/ 35,542.23	S/ 35,542.23	S/ 35,542.23
Costos Fijos		S/ 44,501.18	S/ 44,501.18	S/ 44,501.18	S/ 44,501.18
Depreciación		S/ 8,958.95	S/ 8,958.95	S/ 8,958.95	S/ 8,958.95
Egresos por Costos Variables		S/ 5,486,649.67	S/ 5,788,068.93	S/ 6,079,427.00	S/ 6,360,723.87
Inversión Inicial	S/ 2,527,646.40				
Saldo neto	-S/ 2,527,646.40	S/ 2,315,879.05	S/ 2,445,058.74	S/ 2,569,926.48	S/ 2,690,482.28
Saldo acumulado	-S/ 2,527,646.40	-S/ 211,767.35	S/ 2,233,291.39	S/ 4,803,217.87	S/ 7,493,700.15

Nota: Elaboración propia.

- Cálculo del Valor Actual Neto o VAN: Para hallar el van del proyecto se calculó el valor presente de los flujos o saldo netos de efectivo de cada año y tomando en cuenta la tasa de rendimiento mínimo esperado de la empresa que es de 15%.
- Cálculo de la tasa interna de retorno o TIR: El valor aconsejable de la TIR está indicada como superior a la tasa COK o tasa de rendimiento mínimo esperado que impone los inversionistas en este caso la empresa.
- Periodo de recuperación de dinero: Indica el año y mes en que el dinero invertido para el inicio del proyecto será recuperado.

El cálculo de los indicadores antes mencionados se puede observar en la tabla 100.

Tabla 100.

Indicadores financieros.

Tasa COK	15%
VAN	S/ 6,419,638.32
TIR	70%
Periodo de recuperación de dinero	1 año y 1 mes

Nota: Elaboración propia.

Formulas usadas:

- VAN: $VAN = -I + \frac{Vf_1}{(1+cok)^1} + \frac{Vf_2}{(1+cok)^2} + \frac{Vf_3}{(1+cok)^3} + \dots$ donde Vf: Valor futuro del año correspondiente, COK: Tasa mínima de retorno esperada, I: inversión inicial.

- TIR: $TIR = 0 = -C + \frac{FNC_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FNC_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FNC_n}{(1+TIR)^n}$ donde FNC: Valor futuro en el año correspondiente, C: Inversión Inicial.

- Periodo de recuperación de dinero:

$$PRI = \frac{a + (b - c)}{d}$$

Donde:

a= Año inmediato anterior en que se recupera la inversión

b= Inversión inicial

c= Flujo de efectivos acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

D= Flujo de efectivo del año en que se recupera la inversión

- Se concluye por tanto que el VAN de S/ 6,419,638.32 es mayor a 0 por lo que el proyecto es viable.
- La TIR resultante de 70% es mayor al cok requerida de 15% por lo que es aceptable.
- El tiempo de recuperación de dinero es de tan solo 1 año y 1 mes para la empresa al aplicar el proyecto.

Resumen de Resultados

Tabla 101.

Resultados del Objetivo N °5.

		ANTES		DESPUES	%
Costo por unidad almacenada diaria	Vidrios	S/	4.94	S/ 2.854	
	Aluminios	S/	0.013	S/ 0.014	
	Accesorios	S/	0.007	S/ 0.007	
		S/	4.96	S/ 2.875	42%
Costo por metro cuadrado anual			S/ 321.60	S/ 203.26	37%

Nota: Elaboración propia.

4.1. Docimasia de hipótesis

Referente a la presente investigación y a los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula, indicando que un Sistema de Gestión de Almacenes en un nuevo almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C. reducirá los costos de almacenamiento.

ANÁLISIS DE NORMALIDAD:

El análisis de normalidad se presenta en las siguientes tablas:

Indicador Costos de almacenamiento diarios por unidad.

Tabla 102.

Tabla de comparativa de diagnóstico antes-después.

ANTES	DESPUES	DIFERENCIA
S/ 4.63	S/ 3.40	S/ 1.23
S/ 4.75	S/ 3.19	S/ 1.56
S/ 4.88	S/ 3.03	S/ 1.85
S/ 4.96	S/ 2.88	S/ 2.09

Nota: Elaboración propia.

Tabla 103.

Análisis estadístico.

PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	MEDIANA	MODA	Coefficiente de Asimetría	Curtosis
S/ 1.68	0.369332168	S/ 1.71	#N/D	0.29429614	-1.289127144

Nota: Elaboración propia.

El análisis de los indicadores estadísticos básicos nos arroja una normalidad aceptable en los datos de la función costo. Con lo cual pasaremos a probar la hipótesis con el estadístico t-student, por tener menos de 30 observaciones.

PRUEBA DE HIPOTESIS:

Para realizar la prueba de hipótesis, usando el estadístico t-student, nos apoyamos del programa SPSS de IBM. La prueba de hipótesis se presenta en las siguientes tablas:

H0: La implementación de un Sistema de Gestión de almacenes no reduce los costos de almacenamiento en el nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C.

H1: La implementación de un Sistema de Gestión de almacenes reduce los costos de almacenamiento en el nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C.

Supuestos:

$P < 0.05$ rechaza H0, aprueba H1.

$P \geq 0.05$ rechaza H1, aprueba H0.

Tabla 104.

Estadísticas de muestra única SPSS.

Estadísticas de muestra única				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
DIFERENCIA	4	1,6800	,369332168	,19292

Nota: Elaboración propia en programa SPSS.

Tabla 105.

Prueba de muestra única SPSS.

Prueba de muestra única						
	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
DIFERENCI A	7,361	3	,005	1,42000	,8061	2,0339

Nota: Elaboración propia en programa SPSS.

Como el valor p de la prueba de T- student da 0.005 que es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis H0 y se aprueba la hipótesis H1, que dice que la implementación de un Sistema de Gestión de almacenes reducirá los costos de almacenamiento en el nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Objetivo Específico – Elaborar un diagnóstico de la gestión del almacén actual y los costos de almacenaje de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

El marco teórico, los antecedentes y los conocimientos adquiridos durante estos últimos años nos dieron soporte para poder diagnosticar y desarrollar la presente investigación.

De acuerdo al diagnóstico que se realizó en el almacén de la Corporación de vidrios Marquina SAC, se evidencia que el dimensionamiento de la empresa no es el adecuado para almacenar la gran cantidad de productos demandados, no se cuenta con una adecuada gestión del almacén y se presentan altos costos de almacenamiento.

Se empleo el diagrama Ishikawa de acuerdo a la tesis de (Justino y Vargas, 2018) para determinar las causas del problema que presenta la empresa en estudio y procesar su información.

Se presentan malas prácticas de almacenamiento al apilar y aglomerar productos de gran dimensión en cualquier lugar sin importar la obstrucción del paso, riesgo para el personal debido a que los productos no tienen un soporte firme debido a

que no se almacenan en un sistema de almacenaje adecuado. Todo esto debido a la falta de espacio para sistemas de almacenaje.

Se tomó en cuenta la metodología de la tesis (Díaz y Saldaña, 2019) y se realizó el diagrama de recorrido del almacén propio que se muestra en la figura 11 basándose en la distribución interna que tiene el almacén actual. Se presentan recorridos innecesarios debido a una distribución caótica del almacén.

Inadecuado ciclo de almacenamiento, tal como se muestra en el diagrama de flujo actual, mostrado en la figura 8, 9, 10, que se hizo basándose en la metodología de la tesis de (Martínez, 2016).

No se tienen definidas zonas específicas para realizar las operaciones del almacén, no se utilizan los medios de transporte internos adecuados al tipo de producto y no se siguen medidas de seguridad para ello. Además, no cuentan con una gestión eficiente de movimientos e información dentro del almacén como se detalla en el Capítulo de Desarrollo de Objetivo 1. Cabe resaltar que para determinar estas deficiencias se tomó en cuenta los instrumentos de recolección de datos de la tesis de (Chavez y Jave, 2017).

Las presentes evidencias justifican que debemos determinar el dimensionamiento para un nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina, implementar un sistema de gestión del almacén con el fin reducir los costos de almacenamiento y tener un adecuado manejo del ciclo de almacenamiento.

Objetivo Específico - Determinar la localización y distribución interna del nuevo almacén.

Se determinó la Localización y distribución interna para el nuevo almacén. Se pronosticó las ventas mediante el método de regresión para el año 2024 tomando en cuenta los datos históricos que brindó la empresa en estudio y se procedió a calcular las áreas del almacén mediante análisis de volúmenes de los productos demandados con el mes promedio del año 2024 proyectado de la misma manera que en el antecedente de la tesis de (Romero, 2017). Esto permitirá a la empresa conocer el dimensionamiento y la capacidad de almacenaje que debe tener para atender su demanda. Tomamos en cuenta las mismas consideraciones de la tesis de (Román, 2017) para definir el tamaño del almacén. Se determinó que el nuevo almacén debe tener un dimensionamiento de 1 733 metros cuadrados.

Se empleó el método de localización Ranking de Factores que utilizó (Román, 2017) en su tesis. Se tuvo en cuenta distintos factores que influyeron en la

determinación de una ubicación estratégica. Se determinó que el nuevo almacén se ubicará en el Parque Industrial de Trujillo.

El diseño de flujo del nuevo almacén será en “U” y se distribuyó las áreas por procesos, como se muestra en el Anexo F y que se comparte con la tesis de (Martínez, 2016). Se consideró las zonas que se presentan en la tabla 42, con el fin de brindar un flujo efectivo de línea de las operaciones.

Cabe resaltar que, de la tesis, (Díaz y Saldaña, 2019) se utilizó el método SLP para realizar esta distribución, con ello se podrá tener un mejor manejo de los procesos dentro del almacén. La distribución del nuevo almacén, que se muestra en el diagrama de recorrido propuesto de la figura 51, facilitará el recorrido del personal y de los productos disminuyendo recorridos innecesarios.

Objetivo Específico - Identificar los sistemas de almacenaje y manipulación de mercancías.

Se propuso Clasificadores de vidrios, Estanterías cantilever y Estanterías modulares de acuerdo a las características de las tablas 51, 52, 53. Estos sistemas de almacenaje son acordes al tipo de producto que maneja el almacén, promoviendo las buenas prácticas de almacenamiento.

Compartimos los sistemas de almacenaje y medios de manipulación de la tesis de (Justino y Vargas, 2018) con la finalidad de tener un mejor aprovechamiento de espacios dentro del almacén.

El puente grúa, estibadores manuales, apilador lateral de 4 caminos, carretillas de rejillas y chupones ventosa son ideales para transportar los productos que maneja la empresa. Permitirán minimizar los tiempos de traslado, costos, facilitarán trasladar los productos, brindarán mayor seguridad y aprovecharán el espacio disponible al momento de trasladarse debido las características que presentan las tablas 54, 55, 56, 57 y 4 respectivamente.

Cabe resaltar que se plantearon medidas de seguridad para el uso de los medios de transporte interno y transporte manual para evitar accidentes y cuidar la salud de las personas que se encuentran dentro de la empresa en estudio. Además, se identificó señalizaciones de seguridad acorde al tipo de empresa, tales como se muestran en las figuras del 34 - 38. La tesis de (Chavez y Jave, 2017) reafirma nuestra propuesta con el propósito de mejorar la seguridad integral del personal dentro del almacén.

Objetivo Específico - Establecer la gestión de movimientos e información del almacén.

De acuerdo a los resultados del instrumento Guía de Observación del Anexo C, no se cuenta con una adecuada gestión de movimientos e información dentro del almacén. Por tal motivo:

- Se propuso Normas para la recepción de pedidos, con el fin de agilizar el proceso de recepción del mismo. Se propuso un modelo de etiqueta y un sistema de codificación para el producto y su localización. Como lo menciona en su tesis, García (2015), la codificación brindará una manera más fácil de localizar los productos en el almacén.
- Se consideró criterios de ubicación, tal como en la tesis de (Bedor, 2016), permitiendo que los productos de la misma familia se encuentren juntos, se facilite su manipulación y se minimice el recorrido de los colaboradores ya que los productos de mayor rotación se encontrarán más cerca de la preparación de pedidos y facilitará su proceso.
- Tomamos como referencia el formato de la cartera de productos que se utilizó (Blanco, 2016) y que ayudará a gestionar el manejo de información, brindando información específica de los productos y facilitando el manejo de información dentro del almacén. La cartera de productos se presenta en el anexo D.
- Concordamos con el criterio de salida FIFO que utilizó (Iparraguirre, 2018) en su tesis, mejorando la rotación de productos respecto al tipo de producto que maneja la empresa en estudio y agilizará los procesos de almacenamiento.
- Finalmente, se realizó el diagrama de flujo del ciclo de almacenamiento propuesto siguiendo los criterios mencionados anteriormente para una adecuada gestión del almacén.

Objetivo Específico – Determinar la reducción de costos de almacenaje con el diseño y gestión del nuevo almacén.

Se realizó un análisis de los costos y gastos operativos de la empresa con su funcionamiento actual de gestión de almacenes, de esta manera se calculó el costo por unidad almacenada de vidrios de S/.4.94, aluminios S/.0.013 y accesorios S/.0.007. Se determinó el costo por metro cuadrado, que solo aplica para el almacén propio, y es de S/.321.60.

Se realizó la evaluación económica y se determinó que el costo por unidad almacenada del nuevo almacén, obteniendo un costo para los vidrios de S/.2.854,

S/.0.014 para los aluminios y S/.0.007 para los accesorios. El costo por metro cuadrado del almacén nuevo tomando en cuenta el área necesaria para este, fue de S/.203.26 soles de manera anual.

Se determinó las ventas y costos variables pronosticados para la empresa en los próximos 5 años. Nos guiamos de la tesis de (Romero, 2017) para restar la depreciación en el costo operativo a la hora de realizar el flujo de caja, debido a que la depreciación no representa una salida de dinero de la caja de la empresa, sino más bien es un costo asociado a los equipos adquiridos. Esto genera que nuestro flujo de caja represente de forma efectiva las salidas y entradas de dinero a la empresa.

Se generó el flujo de caja para determinar la viabilidad de la empresa, siendo el VAN del proyecto de S/ 6,419,638.32 con una TIR del 70% teniendo en cuenta la tasa mínima de rendimiento aceptada por la empresa de 15% y obteniendo un periodo de recuperación de dinero de 1 año y 1 mes.

CONCLUSIONES

La presente tesis “Propuesta de un Sistema de gestión de almacenes para reducir los costos de almacenamiento en un nuevo almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.” concluye que:

- La implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes para un nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. disminuirá los costos por unidad almacenada en un 42% y costo por metro cuadrado en un 37%.
- De acuerdo al diagnóstico actual, no hay una estandarización de los procesos del ciclo de almacenamiento y no se toma en cuenta aspectos importantes para una correcta gestión del almacén, ya que no se tienen definidas las zonas del almacén y tiene una deficiente distribución de su almacén, generando desorden en los productos y movimientos innecesarios.

El almacén no cuenta con Sistemas de almacenaje que aprovechen eficientemente el espacio y estén acorde al tipo de producto que maneja, algunos productos no alcanzan dentro de los sistemas de almacenaje y se colocan en el piso, obstruyendo el paso y siendo un peligro para el personal de trabajo. Además, se evidencio una falta de medios de transporte interno que facilitarían la movilidad de los productos.

Referente a la gestión de movimientos e información actual, no se tiene definido las normas de recepción de pedidos, la codificación de productos no tiene relación con el producto, no se cuenta con sistemas de localización y no se cuenta con criterios de salida acorde al tipo de producto.

El costo de almacenamiento del almacén propio de la empresa en estudio es de S/. y el costo de almacenamiento en el almacén alquilado en la ciudad de Lima es de S/. 6.00 al día por cada cajón.

Con la implementación del nuevo almacén se dará solución a los problemas en mención, ya que permitirá aprovechar eficientemente el espacio designado para los procesos que se realizan en la empresa; mantener un correcto orden dentro del almacén diferenciando las múltiples áreas con las que se cuenta, correcta distribución de las áreas disminuyendo tiempos y movimientos. Sistemas de almacenaje y medios de manipulación óptimos que mantienen el producto en buen estado, facilitan el transporte, evitan pérdidas materiales y accidentes que

puede afectar al personal de trabajo. Eficiente ubicación y codificación de los productos facilitando la identificación de estos.

- Para la Localización se tomó en cuenta ciertos factores para determinar la ubicación estratégica del nuevo almacén, siendo ubicado en el Parque Industrial de la ciudad de Trujillo. Se tomó consideraciones para diseñar la distribución interna del almacén con el fin de que haya un flujo efectivo de línea de las operaciones, por tal motivo se determinó un diseño de flujo en “U”, se determinaron las zonas por procesos, y se distribuyó las zonas eficientemente para evitar movimientos innecesarios que originan pérdida de dinero y tiempo.
- Referente a los sistemas de almacenaje, se propuso la instalación de clasificadores de vidrios, estanterías cantilever, estanterías modulares y caballetes para un correcto almacenamiento de acuerdo al tipo de producto y su dimensión. Los medios de manipulación interna que se adecuan para los productos que ofrece la empresa en estudio son puente grúa monorraíl, apilador lateral de 4 caminos, estibadores, chupones ventosa y carretilla de rejillas, facilitando el transporte de los productos y agilizando los procesos del ciclo de almacenamiento.
- La gestión de movimientos e información es un proceso crítico del almacén, por tal motivo, se reorganizó y estandarizó los procesos del ciclo de almacenamiento en la figura 50; se propuso normas para la recepción de pedidos; criterios de ubicación de acuerdo al tipo de producto, dimensionamiento, complementariedad y rotación ABC; modelo de etiqueta de productos para evitar confusión de los mismos y agilizar los procesos del ciclo de almacenamiento; y se propuso una codificación para los productos y sistemas de localización que brindarán la información necesaria para la identificación y ubicación de los productos. Información reflejada en el catálogo de productos.

El criterio de salida que se planteó fue FIFO y se propuso un modelo de picking list con el fin de que el colaborador tenga toda la información del producto y evite recorridos innecesarios al momento de realizar la preparación de pedidos.

- Finalmente, la propuesta de la instalación de un nuevo almacén para la Corporación de vidrios Marquina es viable, por tanto, que el VAN de S/ 6,419,638.32 es mayor a 0. La TIR resultante de 70% es mayor al cok requerida de 15% por lo que es aceptable. El tiempo de recuperación de dinero es de tan solo 1 año y 1 mes para la empresa al aplicar el proyecto.

RECOMENDACIONES

- Es vital recomendar la colaboración de todo el personal de trabajo para preservar y mejorar la implementación del sistema de gestión de almacenes en el nuevo almacén de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C. y con esto, mantener la reducción de costos de almacenamiento.
- Se deben definir los roles de los colaboradores del área logística con el fin de preservar el orden en sus funciones.
- Se debe realizar constantes mejoras en la distribución interna del almacén con el fin de identificar y aprovechar los espacios disponibles, esto beneficiará a la empresa en agilizar los procesos del ciclo de almacenamiento y reducirá tiempo y movimientos innecesarios
- Se debe determinar claramente las especificaciones que debe tener la mercadería traída por el proveedor para que esta sea aceptada. Definir qué acción tomar si es que se presentan inconvenientes con los productos, estas acciones pueden ser: rechazar el pedido totalmente, aceptar la mercadería con la condición de que su precio se menor o que el proveedor se comprometa a reponer la mercadería en un plazo de tiempo determinado. Esta recomendación hará que la empresa pueda contar con productos de alta calidad; se refuerce el compromiso con el proveedor, ya que promoverá una mejor entrega de los pedidos; se mejore la relación entre proveedor y empresa y haya un crecimiento entre ambas partes.
- Se recomienda la adquisición de Sistemas de almacenaje para un adecuado almacenamiento de sus productos, promoviendo las buenas prácticas de almacenamiento.
- Se recomienda capacitar al personal de la empresa respecto al correcto uso de los medios de manipulación y las medidas de seguridad que se deben seguir.
- Se debe realizar un plan de mantenimiento para los medios de manipulación interna. Se recomienda que se realice mantenimiento en días no laborales. El mantenimiento preventivo permitirá conservar los medios de transporte mediante la revisión de su estado y evitará que se presenten riesgos que afecten la calidad de los productos y la salud de los colaboradores. El mantenimiento correctivo permitirá corregir fallas inesperadas en los medios de transporte. Se recomienda que la empresa cree un historial y se registren las fallas y

mantenimientos de sus medios de transporte para llevar una información completa, se evite confusiones y se tenga precauciones.

- Se recomienda la adquisición de una etiquetadora para facilitar y agilizar el proceso de recepción de pedidos
- Se recomienda la implementación de código de barras en sus etiquetas con el fin de que se evite errores en la digitación de sus códigos y se agilice el proceso de preparación de pedidos.
- Se recomienda que se realicen ajustes en Sistema “System Solution” para que se adecue a la codificación y código de barras.
- Finalmente, se recomienda emplear indicadores de gestión con el fin de que se evalúe y mida el desempeño de cada una de sus áreas y haya una mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUS grúas. (2023). *Puentes grúa monorraíles*. Recuperado de ABUS grúas: <https://www.abusgruas.es/gruas/puentes-grua/puentes-grua-monorrailes>
- Anaya, J. (2011). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. 2da ed. Madrid, España: ESIC editorial
- Asencio, F. (2014). *Gestión y Simulación de un Centro Logístico Aeronáutico*. Recuperado de Asencio: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4642/fichero/Tomo+I.+Introduccion+y+antecedentes%252FCapitulo+2.Gestion+del+almacen.pdf>
- AR Racking. (2023). *Estanterías Cantilever*. Recuperado de AR Racking: <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/otras-soluciones-de-almacenaje/soluciones-especificas-almacenaje/estanterias-cantilever>
- Baca, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. 7ma ed. DF, México: mcgraw-hill interamericana de México, pp. 111-122.
- Blanco, A. (2018). *Diseño de propuesta de distribución del almacén para mejorar la gestión de inventarios de la empresa Repuestos El Palenque S.A.S.* (Tesis de pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Bolivia.
- Bedor, D. (2019). *Modelo de gestión logística para la optimización del proceso de bodega de producto terminado en la empresa industria ecuatoriana de cables INCABLE S.A de la ciudad de Guayaquil* (Tesis de posgrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- Beltrán, A. y Cueva, H. (2005). *Evaluación Privada de Proyectos*. 2da ed. Lima, Perú: Universidad del pacífico.
- Blogspot. (2012). *Salud Ocupacional*. Recuperado de Blogspot: <http://saludocupacional379.blogspot.com/>
- Carreño, A. (2017). *Cadena de Suministro y Logística*. Lima: fondo editorial. Pontificia Universidad Católica del Perú, pp. 121.

- Chavez, M., y Jave, J. (2019). *Propuesta de un Sistema de Gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa Chimú Agropecuaria* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Combilift. (2018). *COMBI-WR & COMBI-WR4*. Recuperado de Combilift: <https://combilift.com/es/forklift/combi-wr4/>
- CORESEC-La Libertad. (2018). *Plan Regional de Seguridad Ciudadana La Libertad*. Recuperado de CORESEC-La Libertad: <https://regionlalibertad.gob.pe/descargas/seguridad-ciudadana/9964-plan-regional-de-seguridad-ciudadana-la-libertad-2018/file>
- Corrillo, F., y Gutiérrez, M. (2016). *Estudio de localización de un proyecto*. Ventana Científica, 7(11), 29. Recuperado de: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvc/v7n11/v7n11_a05.pdf
- Díaz, M., y Saldaña, K. (2019). *Diseño de un almacén para incrementar la capacidad de almacenamiento de fertilizantes químicos en la empresa Inka Agri Resources S.A.C* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- DSITOMAN. (2023). *Waldbeck Loadster Carretilla de almacén*. Recuperado de DSITOMAN: https://www.dsitoman.com/index.php?main_page=product_info&products_id=609260
- D' Alessio, F. (2004). *Administración y dirección de la producción – Enfoque estratégico y de calidad*. 2da ed. México: Pearson educación, pp. 129.
- Entrevista a Freddy Alvarado Vargas, docente del PADE Internacional en Operaciones y Logística de ESAN. (2018). *¿Qué es el layout de un almacén?*. Recuperado: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/que-es-el-layout-de-un-almacen/>
- Escudero, M. (2015). *Técnicas de almacén*. 1ra ed. Madrid, España: Paraninfo, pp. 2-11.

- FREMAP. (2015). *Recomendaciones para la prevención de riesgos en el Manejo de cargas con puentes-grúa*. Recuperado de FREMAP: <https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/puentes-grua.pdf>
- García, E. (2018). *Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en la planta 2 de SYGLA* (Tesis de pregrado). Universidad Industrial Santander, Bucaramanga, Bolivia.
- Grupo Ferretero CHC. (2023). *Ventosa de aluminio doble para vidrio 100kg*. Recuperado de Grupo Ferretero CHC: <https://www.grupoferreterochc.com.mx/products/detail/14450/Varias-Cosas-Varios/page:3>
- Heizer, J., y Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. 7ma ed. México: Pearson educación, pp. 106.
- Hernández, L. (2008). *Libro de Logística de Almacenes*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, pp. 26
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ta ed. México: Mc Graw Hill, pp. 95-176
- Hirache, L. (2013). *Flujo de caja como herramienta financiera*. Actualidad Empresarial. N° 277.
- Huaroc, E. (2018). *Diseño de un puente grúa para el winche de servicios en mina Huaricocha* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.
- Hubtex. (2019). *Carretilla elevadora lateral cuatro caminos Easy*. Recuperado de Hubtex: https://www.hubtex.com/sites/default/files/2019-10/HUBTEX_EASY_Carretilla%20Elevadora%20Multidireccional%20De%20Carga%20Lateral.pdf
- Iparraguirre, H. (2018). *Mejora de la gestión del almacén para disminuir los costos de almacenamiento de la empresa Omega Power S.A.C. en el año 2018* (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Justino, H., y Vargas, R. (2018). *Propuesta de un sistema de gestión de Almacenes para mejorar la productividad en la Empresa Danper Trujillo S.A.C. 2018* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

- Jungheinrich AG. (2023). *AM 22*. Recuperado de Jungheinrich AG: <https://www.jungheinrich.co/productos/montacargas-el%C3%A9ctricos/estibadores/estibadores-manuales/am-22-412600>
- La Cámara. (2022). *Sector construcción acumula crecimiento de 0,74% entre enero y mayo 2022*. Recuperado de <https://lacamara.pe/sector-construccion-acumula-crecimiento-de-074-entre-enero-y-mayo-2022/#:~:text=Contenido%20Patrocinado,Sector%20construcci%C3%B3n%20acumula%20crecimiento%20de%200%2C74%25%20entre%20enero%20y,traduce%20en%20US%24%2016.500%20millones>.
- Llamas, J. (2020). *Gastos Administrativos*. Recuperado de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/gastos-administrativos.html>
- López, R. (2010). *Logística Comercial*. 2da ed. Madrid, España: Paraninfo, pp. 26-91.
- Martínez, Y. (2019). *Reingeniería en el Almacén de la empresa Truetzschler de México S.A. De C.V.* (Tesis de Pregrado). Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.
- Mahezasa. (2018). *Puente Grúa Monorrail*. Recuperado de Mahezasa: <https://mahezasa.es/wp-content/uploads/2018/12/PUENTE-GRUA-GH-5TM-13340-MONO-06499.pdf>
- Mora, L. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. 1ra ed. Bogotá, Colombia: Ecoe ediciones, pp. 1-103.
- Mora, L. (2007). *Indicadores de la gestión logística*. 2da ed. Bogotá, Colombia: Ecoe ediciones, pp. 67-73.
- Mecalux. (2023). *Estanterías cantilever*. Recuperado de Mecalux: https://mecaluxpe.cdnwm.com/catalogos/cantilever4.1.3.pdf#_ga=2.215016149.398572336.1592416056-493372466.1590628049
- Mecalux. (2023). *Simplos estanterías modulares para picking*. Recuperado de Mecalux: https://mecaluxes.cdnwm.com/catalogos-de-las-soluciones-de-almacenaje/simplos.1.4.pdf#_ga=2.230741852.2131867732.1592512462-630986939.1589924022

- Mecalux. (2023). *Sistemas de transporte en el almacén (carros, vigas...)*. Recuperado de Mecalux: <https://www.mecalux.es/manual-almacen/carretillas/otros-sistemas-transporte>
- Mecalux. (2023). *¿Qué es un SGA?*. Recuperado de Mecalux: <https://www.mecalux.es/manual-almacen/almacen/que-es-un-sga>
- Mecalux. (2023). *Mezzanines*. Recuperado de Mecalux: <https://www.mecalux.com.co/estanterias-metalicas/otros-sistemas-almacenamiento/mezzanines>
- Mecalux. (2023). *El estibador eléctrico y manual*. Recuperado de Mecalux: <https://www.mecalux.com.co/manual-almacenaje/montacargas/estibador>
- Mundo estanterías. (2023). *Estanterías del almacén*. Recuperado de Mundo estanterías: <https://mundoestanterias.com/mejores-estanterias-de-almacen/>
- Noriega, E. (2012). *Manual de almacenamiento y operación de bodegas*. Recuperado de Cadena de suministros: https://cadenadesuministros.files.wordpress.com/2012/10/manual_almacenamiento_bodega.pdf
- Román, J. (2018). *Implementación de un almacén para mejorar los costos logísticos de la empresa Mapalsa S.A.C., Lima. 2016* (Tesis de Pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Romero, N. (2020). *Evaluación de la viabilidad de un centro de distribución propio o tercerizado para el abastecimiento de mercaderías de las dulcerías en Cineplanet Chile* (Tesis de postgrado). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Sapag, N., y Sapag, R. (2004). *Preparación y Evaluación De Proyectos*. 4ta ed. DF, México: mcgraw-hill interamericana de México, pp.190-191
- Salazar, B. (2019). *Diseño y layout de almacenes y Centros de distribución*. Recuperado de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/disenio-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

- Salazar, B. (2019). *¿Qué es el diseño y distribución en planta?*. Recuperado de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/que-es-el-diseno-distribucion-en-planta/>
- Sánchez, J. (2021). *Costos operativos*. Recuperado de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/costos-operativos.html#:~:text=Los%20costos%20operativos%20son%20aquellos,desarrollo%20de%20su%20actividad%20econ%C3%B3mica.>
- SSPRL. (2015). *Apilador eléctrico*. Recuperado de SSPRL: http://sspri.gobex.es/sspri/c/document_library/get_file?uuid=d23f034b-d99a-474a-956a-66766db58e34&groupId=10156
- Tecnicglass. (2020). *Tecnocat CLM*. Recuperado de Tecnicglass: <https://tecnicglass.com/maquinaria/almacenamiento-y-clasificacion-de-vidrio/manuales/clasificador-vidrio-manual-clm/>
- INDECOPI. (2015). *NTP 399.010-1*. Recuperado de INDECOPI: <https://www.ccimasenalizaciones.pe/images/pdf/documentos/ntp-399010-1-2015-senales-de-seguridad.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2019). *Producción Nacional*. Perú: INEI. Recuperado de INEI: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/09-informe-tecnico-n09_produccion-nacional-jul2019.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). *Resultados definitivos*. Recuperado de INEI: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf
- Vásquez, R. (2016). *Depreciación*. Recuperado de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/depreciacion.html>

ANEXOS

Anexo A. Evidencias de los problemas de la Corporación de vidrios Marquina S.A.C.

Figura 51.

Aglomeración de productos por falta de espacio



Figura 52.

Sistemas de almacenamiento inadecuados-No hay ubicaciones. específicas de los productos en el almacén-Desorden



Figura 53.

Falta de rótulos de codificación en los productos.



Nota: Recuperado de <https://corporacion-marquina.negocio.site/#gallery>

Figura 54.

Malas prácticas de almacenamiento.



Figura 56.

Malas prácticas de almacenamiento.



Figura 55.

Espacio reducido para la carga y descarga de mercancías.

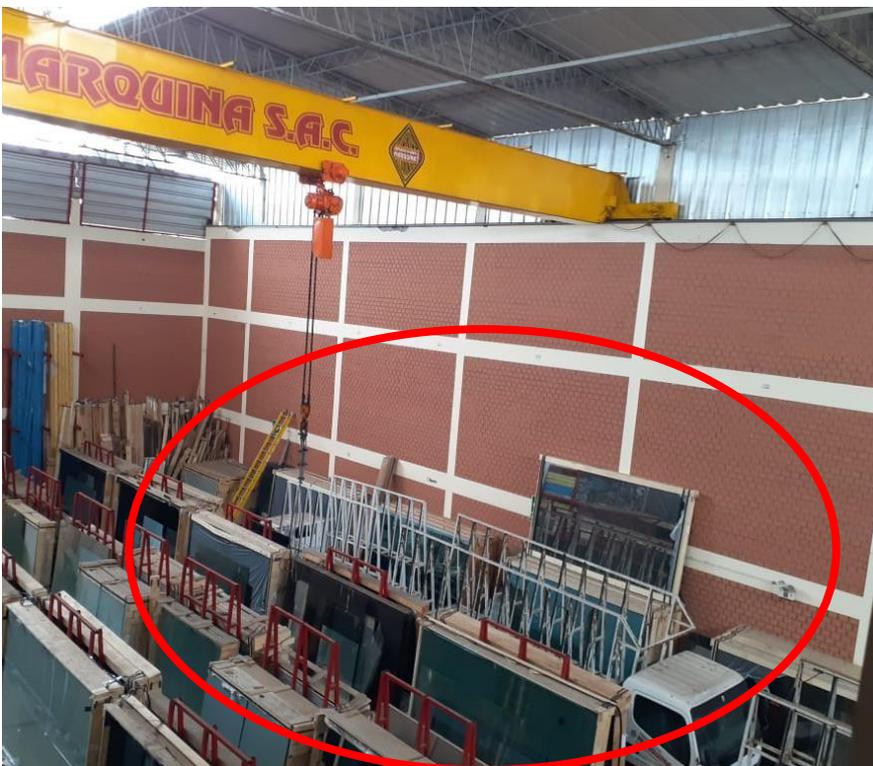


Figura 57.

Malas prácticas de almacenamiento.



Anexo B. Guía de Entrevista para el jefe del Almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

ADAPTACIÓN DE FORMATO ORIGINAL

La presente guía de entrevista fue adaptada de la tesis de pregrado (Chavez y Jave, 2017) "Propuesta de un Sistema de Gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa chimú agropecuaria".

GUIA DE ENTREVISTA – JEFE DE ALMACÉN

I. Zonas de almacenamiento:

1. ¿Actualmente se aplica algún modelo para la distribución del almacén?
2. ¿Bajo qué criterios se determinó el modelo?
3. ¿Las entradas de carga y descarga son compartidas o separadas?
¿Esto genera desventajas o ventajas?
4. ¿Los medios usados para la manipulación de los productos son de fácil accesibilidad en cada zona del almacén? ¿Son adecuados?
5. ¿Se tiene en cuenta algún modelo de zonificación de productos? ¿Se encuentran estandarizados?

II. Transporte interno:

1. ¿Con que medios de manipulación interna cuenta el almacén?
2. ¿Cuáles fueron las razones de elección de estos medios?
3. ¿Considera que existen otros medios de manipulación que puedan ser adquiridos?

III. Sistemas de almacenamiento:

1. ¿Qué sistemas de almacenaje son aplicados actualmente?
2. ¿Por qué se decidió usar estos sistemas de almacenaje?
3. ¿Considera que se puedan integrar nuevos sistemas de almacenaje a largo plazo?
4. ¿Qué problemas se presentan con el actual sistema de almacenaje?

IV. Sistemas de ubicación:

1. ¿Qué sistema de ubicación es el usado actualmente? ¿Es adecuado?
2. ¿El sistema de ubicación actual facilita el picking?
3. ¿Los productos cuentan con sus ubicaciones específicas?
4. ¿Bajo qué criterios fue implementado el sistema de ubicación actual?
5. ¿Qué problemas son frecuentes?

V. Sistema de Salida:

1. ¿Son aplicados actualmente sistemas de salida del almacén? ¿Por qué no cuenta con uno?
2. ¿Qué tipo de picking es el aplicado actualmente para la preparación de pedidos?
3. ¿Qué criterios son usados en el picking?

FORMATO ORIGINAL

Se utilizó el siguiente formato de la tesis de pregrado (Chavez y Jave, 2017) “Propuesta de un Sistema de Gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa chimú agropecuaria” para realizar la Guía de entrevista.

GUIA DE ENTREVISTA – JEFE DE ALMACÉN

a) Zonas de almacén

1. ¿Se tiene un modelo para la distribución del almacén?, ¿Por qué se eligió?
2. ¿Las puertas de carga y descarga son las mismas? ¿hay ventajas o desventajas?
3. ¿Cómo se da el manejo de productos especializados?
4. ¿Los medios de manipulación que se están utilizando son accesibles a todas las zonas del almacén? ¿Serían los adecuados?
5. ¿Se sigue un modelo para la zonificación de productos? ¿Cuál? ¿Facilitan la preparación de picking? ¿Estas operaciones están estandarizadas?

b) Transporte interno

1. ¿Con que medios de manipulación cuenta el almacén?
2. ¿Por qué se decidió por esos medios de manipulación?
3. ¿Cree que se puedan adquirir otros medios de manipulación?

c) Sistemas de almacenamiento

1. ¿Con que sistemas de almacenamiento cuenta el almacén?
2. ¿Por qué se decidió por esos sistemas de almacenamiento?
3. ¿Cree que se puedan instalar nuevos sistemas de almacenaje a largo plazo? ¿Qué factores influyen en la decisión?

4. ¿Qué dificultades presentan con el sistema de almacenamiento actual? ¿Cómo lo ha solucionado?

d) Sistemas de ubicación

1. ¿Con que sistema de ubicación cuenta el almacén? ¿es el adecuado?
2. ¿El sistema actual facilita encontrar los productos durante la preparación del picking?
3. ¿Los productos cuentan con ubicaciones específicas?
4. ¿Qué criterios define el sistema de ubicación?
5. ¿Qué problemas regularmente se presentan en la ubicación de los productos?

e) Sistema de salida

1. ¿Cuenta con sistemas de salida en el almacén? ¿Por qué no cuenta con un sistema de salidas?
2. ¿Se ha pensado implementar un sistema mecanizado para mejorar la ubicación de productos?
3. ¿Qué tipo de picking utilizan para la preparación de pedidos? In Situ / Estaciones de picking
4. ¿Qué criterios utilizan para picking?

Anexo C. Guía de Observación para el almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

ADAPTACIÓN DE FORMATO ORIGINAL

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Investigadores: Llanos Jaramillo, Andrea

Portilla Rivasplata, Jorge

Lugar de aplicación: Almacén de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

N°	ITEM	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
A	LOCALIZACIÓN Y DIMENSIÓN DEL ALMACÉN			
1	Ubicación estratégica del almacén			
2	Dimensión del almacén adecuado para almacenar la cantidad de productos demandados.			
B	ZONAS DEL ALMACÉN			
1	Se han establecido zonas esenciales en el almacén: carga y descarga, recepción de mercaderías, almacenamiento, preparación, despacho, zonas especiales.			
2	Existe señalización para peatones y medios de manipulación interna			
3	Existe zona de carga y descarga			
4	Espacio adecuado para la zona de carga y descarga			
5	Facilidad de acceso a la zona de carga y descarga			
6	El almacén posee zona de recepción			
7	El almacén posee zona de almacenaje			
8	Zona adecuada para el almacenamiento			
9	El almacén posee zona de preparación de pedidos			
10	El almacén posee zona de despacho			

11	El almacén posee zonas administrativas y de servicios.
12	El almacén posee zona de residuos (vidrios rotos, madera, viruta)
C	INSTALACIONES INDISPENSABLES
1	Puertas de acceso de carga y descarga cumplen su objetivo
2	Espacios adecuados de las puertas de acceso para la manipulación de la mercadería
3	Las puertas de acceso de carga y descarga tienen ubicaciones independientes
4	Sistemas de almacenamiento adecuados
5	Los sistemas de almacenamiento están zonificados
6	Pasillos libres de obstáculos
7	Facilidad de acceso a los pasillos
8	El ancho de los pasillos presenta medidas apropiadas para el acceso de medios de manipulación y operadores
9	El almacén posee dimensiones adecuadas para realizar sus operaciones.
10	Uso eficiente del espacio del almacén
D	DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN
1	El diseño actual ofrece condiciones seguras para los trabajadores
2	El diseño actual agiliza la manipulación y ubicación de los productos
3	El diseño actual agiliza la inspección y control de las operaciones que se realizan en el almacén
4	El diseño actual posibilita un almacenamiento apropiado y seguro de los productos
5	El diseño actual complica la preparación de pedidos originando: movimientos repetitivos, errores de picking, congestión en los pasillos.
6	Los medios de manipulación interna se adecuan al diseño actual del almacén
7	La distribución actual permite la que se puedan utilizar otros medios de manipulación interna.

E	TRANSPORTE INTERNO
1	Existe medios de manipulación interna.
2	Medio de manipulación interna adecuados para los productos.
3	Los medios de manipulación interna que se utilizan permiten maniobrar de manera segura y rápida.
4	Los colaboradores están capacitados para la utilización de los medios de manipulación interna.
5	Los colaboradores cuentan con equipos de protección personal adecuados.
F	RECEPCIÓN DE MERCADERIA
1	Existe un supervisor en la zona de recepción.
2	Se efectúa el control de calidad de los productos en la zona de recepción
3	Se realiza la clasificación de mercadería en la zona de recepción
4	La cantidad por cajas o unidades de los productos se verifican al momento que ingresan al almacén.
5	Se confirma las cantidades y calidad de los productos por escrito en las guías
6	Proceso estandarizado
7	Existen demoras en la recepción de mercadería
G	CODIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS
1	Se realiza la operación de codificación en el almacén
2	El almacén cuenta con un sistema de codificación
3	Los productos se encuentran codificados en el sistema
4	El almacén posee máquinas para codificar los productos que ingresan al almacén
H	ZONIFICACIÓN Y UBICACIÓN EN EL ALMACÉN
1	Almacén zonificado según la rotación de productos
2	Se aplican criterios para la colocación de productos.
3	Recorridos eficientes en el picking.
4	Se consideran criterios de compatibilidad de familias.

5	Se consideran criterios entre familias de productos semejantes.
6	Se consideran criterios de peso y tamaño de los productos.
7	Los productos son fáciles de ubicar al momento de preparar los pedidos.
I	SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN
1	Se consideraron criterios en la localización de los sistemas de almacenamiento.
2	Los sistemas de almacenamiento están identificados correctamente.
3	La codificación indica la localización de los productos para poder identificar su ubicación dentro del almacén

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—

Nota: Adaptado de la Guía de observación de la tesis de pregrado “Propuesta de un Sistema de Gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa chimú agropecuaria” (Chavez y Jave, 2017)

FORMATO ORIGINAL

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Investigadores:

Lugar de aplicación:

ZONAS DEL ALMACÉN		
ITEM	SI	NO
Se tiene definidas las zonas básicas en el almacén (descarga, recepción, almacenamiento, preparación, zonas especializados)		
El almacén cuenta con señalización para peatones y medios de manipulación internos		
El almacén cuenta con zona de carga y descarga		
Estas zonas facilitan la carga y descarga		
El almacén cuenta con zona de recepción		
En la zona de recepción hay control de calidad		
En la zona de recepción hay clasificación de mercaderías		
El almacén cuenta con zona de almacenaje		
Esta zona es adecuada para almacenaje		
El almacén cuenta con zona de preparación de pedidos		
El almacén cuenta con zona de expedición		
El almacén cuenta con zona de oficinas		
El almacén cuenta con zona especializadas		
Cuenta con cadena de frio para las vacunas		
Cuenta con ambientes para gases		
Cuenta con ambientes para sustancias toxicas		

INSTALACIONES REQUERIDAS		
ITEM	SI	NO
Las Puertas de acceso para la carga y descarga cumplen su función		
Los espacios de las puertas de acceso son adecuados para la manipulación de la mercadería		
Las ubicaciones de las puertas de acceso son independientes una de otra (para que no haya confusión de la mercadería que entra y que sale)		
Estanterías y pasillos		
Los pasillos están libres siempre (sin columnas o materiales)		
Los pasillos son de fácil acceso		
El ancho del pasillo tiene la medida adecuada		
Estanterías son las adecuadas		
Las estanterías están zonificadas y nombradas		
Los pasillos se adecuan a los medios de manipulación		
Hay uso eficiente de áreas		
DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN		
ITEM	SI	NO
La distribución tiene un patrón definido		
El diseño existente facilita la manipulación y ubicación de productos		
Los equipos utilizados se adecuan al diseño planteado		
El diseño planteado brinda condiciones seguras para los operarios		
El diseño planteado dificulta la preparación de pedidos, derivándose en errores de picking, movimientos repetitivos, traslados a largas distancias, congestión de pasillos		
El diseño permite un almacenamiento adecuado y seguro de productos en las puertas de carga y descarga (confusión de productos en muelles)		
El diseño facilita la inspección y control sobre las operaciones de carga y descarga de productos		
TRANSPORTE INTERNO		
ITEM	SI	NO
Existen medios de manipulación en el almacén		

Es adecuado el número de equipos para la manipulación de productos
Se puede utilizar otros medios de manipulación con la distribución actual
Los medios utilizados pueden maniobrar de manera segura y rápida según el diseño actual
Los operarios de dichos medios están capacitados y entrenados para la utilización de estos
Los operarios revisan los medios de transporte antes de utilizarlos
Los operarios cuentan con los implementos de seguridad necesarios

RECEPCIÓN DE MERCADERIAS

ITEM	SI	NO
El almacén cuenta con zona de recepción		
Hay un encargado de esa operación		
El encargado verifica la calidad de los productos que ingresan a almacén		
Los encargados verifican las cantidades por bloques, cajas o unidades de los productos que ingresan a almacén según guía		
El encargado confirma las cantidades y calidad por escrito en las guías		
Realiza algún tipo de primera clasificación a los productos		
El proceso esta estandarizado		
Se presentan colas en la recepción de mercaderías		

CODIFICACIÓN DE PRODUCTOS

ITEM	SI	NO
El almacén tiene la operación de codificado		
Se tiene algún sistema de codificación		
Los productos están codificados en el sistema		
El almacén cuenta con máquinas que ayuden la codificación de productos que ingresan al almacén		

ZONIFICACIÓN Y UBICACIÓN

ITEM	SI	NO
El almacén está zonificado de acuerdo a la rotación de productos		
Se emplea algún criterio para la colocación de productos		
Los recorridos son eficientes en la preparación del picking		
Se ha considerado criterios de compatibilidad de familias		

Se ha considerado criterio de complementariedad entre familias de productos similares			
Se ha considerado criterios de tamaño y peso de los productos			
Existe algún medio mecánico que facilite la ubicación de productos			
Los productos son fáciles de ubicar en la preparación de picking			
La atención a los clientes internos es con rapidez			
SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN			
	ITEM	SI	NO
Se tiene definido algún criterio localización en las estanterías			
Las estanterías esta identificadas por sistema de coordenadas			
Las zonas están identificadas correctamente			
Los productos referencian la localización en su codificación para ser ubicados			
OBSERVACIONES Y ANÁLISIS			

Nota: Formato original de la Guía de observación de la tesis de pregrado “Propuesta de un Sistema de Gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa chimú agropecuaria” (Chavez y Jave, 2017).

Anexo D. Catálogo de Productos actual de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

CARTERA DE PRODUCTOS								
ACCESORIOS								
N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M
1	A12 MADERACOR	UND	21	CERRADURA PICO DE LORO ISEO	UND	41	E27 INTERMEDIO MADERACOR	UND
2	AGARRADERA BLANCO	UND	22	CERRADURA PICO RECTO 2 GOLPES ISEO	UND	42	F15 MATE	UND
3	AGARRADERA NEGRO	UND	23	CHAPA CERRADURA BLANCA 6625	UND	43	FIBRA	MET
4	AX2 MADERACOR RECORTADA	UND	24	CHAPA CERRADURA PLATA 6625	UND	44	FIBRA	UND
5	BISAGRA 35 BLANCO	UND	25	CHAPA PICO RECTO	UND	45	GARRUCHA ESPAÑOLA	MIL
6	BISAGRA 35 NEGRO	UND	26	Chupones veribor	UND	46	GARRUCHA SERIE 20 CON SORPOTE	UND
7	BISAGRA 35 PLATA	UND	27	CIERRE CARACOL BLANCO	UND	47	JEBE VINIL PARA DUCHA	MET
8	BISAGRA 788 BLANCO	UND	28	CIERRE CARACOL PLATA	UND	48	L12 MADERACOR	UND
9	BISAGRA 788 NEGRO	UND	29	CIERRE MANILLA BLANCO	UND	49	L8 ECONOMICO	UND
10	BISAGRA 788 PLATA	UND	30	CIERRE MANILLA NEGRO	UND	50	Lamina de seguridad cortado s/medidas	MET
11	BRAZO 200 NEGRO	UND	31	CIERRE MANILLA PLATA	UND	51	LAMINA DE SEGURIDAD EMPAVONADA LAMICORR	ROL
12	BRAZO 200 PLATA	UND	32	CIERRE PESTILLO BLANCO	UND	52	LAMINA DE SEGURIDAD EMPAVONADA LAMIFLEX	MET
13	BRAZO 400 PLATA	UND	33	CIERRE PESTILLO MATE CON LLAVE	UND	53	Lamina de seguridad empavonada x metros	MET
14	BRAZO 650 PLATA	UND	34	CIERRE PESTILLO NEGRO CON LLAVE	UND	54	LAMINA DE SEGURIDAD INCOLORO ECOFIL	ROL
15	BRAZO 900 NEGRO	UND	35	CIERRE PESTILLO PLATA	UND	55	LAMINA DE SEGURIDAD INCOLORO LAMIFLEX	ROL
16	BRAZO 900 PLATA	UND	36	CINTA BALAUSTRÉ NEGRO	MET	56	LAMINA DE SEGURIDAD INCOLORO NOVOFILM	UND
17	CAJA SOPORTE AL-20	UND	37	CINTA DOBLE CONTACTO 1/2 GRIS CHINO	ROL	57	LAMINA DE SEGURIDAD INCOLORO x METROS	MET
18	CANTONERA "2"	UND	38	CINTA DOBLE CONTACTO 3M	ROL	58	LAPIZ MARKING AMARILLO	UND
19	CANTONERA 1 "1/2"	UND	39	CONTRA CHAPA DE ALUMINIO ESPECIAL MATE	UND	59	LAPIZ MARKING AZUL	UND
20	Catedral acuario incoloro 68x214 cortado s/medidas	PIE	40	CONTRA CHAPA DE ALUMINIO ESPECIAL NEGRO	UND	60	LAPIZ MARKING NEGRO	UND

ACCESORIOS								
N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M
61	LAPIZ MARKING AZUL	UND	84	SILICONA SIKA ALUMINIO	UND	105	U24 MADERACOR	UND
62	MADERA	UND	85	SILICONA SIKA ESPEJO	C12			
63	MADERA	CAJ	86	SILICONA SIKA ESPEJO	UND			
64	PLATINA ROTACIÓN MATE	CIE	87	SILICONA SILICOR INCOLORO	C24			
65	PLATINA ROTACIÓN NEGRO	CIE	88	SILICONA SILICOR INCOLORO	UND			
66	PORTA CHAPA DE ALUMINIO ESPECIAL MATE	UND	89	SILICONA SILICOR NEGRO	C24			
67	PORTA CHAPA DE ALUMINIO ESPECIAL NEGRO	UND	90	SILICONA SILICOR NEGRO	UND			
68	PYC MATE	UND	91	SILICONA SILIFLEX MATE	CAJ			
69	PYC NEGRO	UND	92	SILICONA SILIFLEX MATE	UND			
70	R25	UND	93	SILICONA SILIFLEX NEGRA	CAJ			
73	RODAMIENTO AL-20	UND	94	SILICONA SILIFLEX NEGRA	UND			
74	SEGURO MATE	CIE	95	SILICONA SOUDAL INCOLORO	C12			
75	SEGURO NEGRO	CIE	96	SILICONA SOUDAL NEGRO	C12			
76	SEGURO PUNTO MATE	CIE	97	SILICONA SOUDAL P/ESPEJO	UND			
77	SILICONA FINOTECH ALUMINIO	C24	98	TARUGOS	MIL			
78	SILICONA FINOTECH MATE	C24	99	TC 126 MADERACOR	UND			
79	SILICONA FINOTECH MATE	UND	100	TC 2X1 NEGRO	VAR			
80	SILICONA FINOTECH NEGRO	UND	101	TORNILLO 8 x 1	CIE			
81	SILICONA MEX INC	C12	102	TRIPLAY	CAJ			
82	SILICONA MEX NEGRA	C12	103	TRIPLAY	UND			
83	SILICONA SIKA ALUMINIO	C12	104	TUBULAR MADERACOR	UND			

PERFILES DE ALUMINIO								
N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M
106	A11 MATE	VAR	126	B15 MATE (00)	VAR	146	L12 NEGRO	VAR
107	A11 NEGRO	VAR	127	C23 MATE	VAR	147	L6	VAR
108	A12 AA MATE	VAR	128	C23 NEGRO	VAR	148	L8 INTERMEDIO 2m	VAR
109	A12 AA NEGRO	VAR	129	C23 P6 MATE	VAR	149	L8 MATE P.6 (3.5m)	VAR
110	A12 MATE	VAR	130	C26 MATE	VAR	150	LT28 MATE	VAR
111	A12 MATE FURUKAWA	VAR	131	C26 NEGRO	VAR	151	LT28 NEGRO	VAR
112	A12 NEGRO	VAR	132	D52 MATE	VAR	152	MARCO FIJO MATE	VAR
113	A5 MATE	VAR	133	D52 NEGRO	VAR	153	MARCO NAVE MATE	VAR
114	ANGULO CON FELPA MATE	VAR	134	E27 MATE INTERMEDIO	VAR	154	MILLA 2001 MATE	VAR
115	ANGULO CON FELPA NEGRA	VAR	135	E27 MATE P6	VAR	155	MILLA 2001 NEGRO	VAR
116	ANGULO ESPIGA (00)	VAR	136	E27 NEGRO INTERMEDIO	VAR	156	MILLA 2002 MATE	VAR
117	AP22 MATE	VAR	137	E27 NEGRO P6	VAR	157	MILLA 2002 NEGRO	VAR
118	AP22 NEGRO	VAR	138	JV032 MATE 10M	VAR	158	PS 13 '2'	UND
119	AX 20 MATE	VAR	139	JV032 MATE 6M	VAR	159	PS 15 '1/2 '	UND
120	AX 21 MATE	VAR	140	JV032 MATE 8M	VAR	160	PT1 MATE	VAR
121	AX 30 Pasa Redo Mate	VAR	141	JV032 NEGRO 10M	VAR	161	PT2 MATE	VAR
122	AX15MATE	VAR	142	JV032 NEGRO 6M	VAR	162	PT3 MATE	VAR
123	AX2 MATE CON ALETA	VAR	143	JV032 NEGRO 8M	VAR	163	PT4 MATE	VAR
124	AX2 MATE Recortada	VAR	144	L10 MATE	VAR	164	PT5 MATE	VAR
125	AX2 NEGRO Recortada	VAR	145	L12 MATE	VAR	165	PT6 MATE	VAR

PERFILES DE ALUMINIO								
N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M
166	PT7 MATE	VAR	186	TC 214 ECONOMICO NEGRO	VAR	206	U13 NEGRO Cortado s/medidas	MET
167	PT8 MATE	VAR	187	TC 214 MATE 1.2	VAR	207	U15 MATE	VAR
168	RODON 1 1/2 MATE	VAR	188	TC 214 MATE 1.35	VAR	208	U15 NEGRO	VAR
169	RODON 1 1/2 NEGRO	VAR	189	TC 214 MATE 1.5	VAR	209	U24 MATE ECONOMICO	VAR
170	RODON 1" MATE	VAR	190	TC 214 NEGRO 1.2	VAR	210	U24 MATE P6	VAR
171	RODON 1" NEGRO	VAR	191	TC 214 NEGRO 1.35	VAR	211	U24 NEGRO ECONOMICO	VAR
172	TC 126 MATE 1.1	VAR	192	TC 214 NEGRO 1.5	VAR	212	U24 NEGRO P6	VAR
173	TC 126 MATE 1.35	VAR	193	TC 220 MATE	VAR	213	U27 MATE ALTA	VAR
174	TC 126 MATE 1.5	VAR	194	TC 2x1 MATE	VAR	214	U27 NEGRO ALTA	VAR
175	TC 126 MATE ECONOMICO	VAR	195	TR '1'	UND	215	U27 NEGRO BAJA	VAR
176	TC 126 NEGRO 1.35	VAR	196	TR 105 BRILLOSO '1/2'	VAR	216	U28 MATE BAJA	VAR
177	TC 126 NEGRO ECONOMICO	VAR	197	TR 105 MATE '5/8'	VAR	217	U28 NEGRO BAJA	VAR
178	TC 126MATE ECONOMICO CONSISTENTE	VAR	198	TR 106 MATE '3/4'	VAR	218	U3 MATE ECONOMICO	VAR
179	TC 135 MATE ECONOMICO	VAR	199	TUBULAR DOBLE MATE CORREDIZO	VAR	219	U3 MATE P6	VAR
180	TC 135 MATE P6 1.3	VAR	200	TUBULAR DOBLE NEGRO CORREDIZO	VAR	220	U3 NEGRO ECONOMICO	VAR
181	TC 135 NEGRO ECONOMICO	VAR	201	TUBULAR MATE	VAR	221	U3 NEGRO P6	VAR
182	TC 211 MATE	VAR	202	TUBULAR NEGRO	VAR	222	U39 MATE	VAR
183	TC 211 NEGRO	VAR	203	U13 MATE	VAR	223	U39 NEGRO	VAR
184	TC 214 (10) CONSISTENTE	VAR	204	U13 MATE Cortado s/medidas	MET	224	U46 MATE	VAR
185	TC 214 ECONOMICO MATE	VAR	205	U13 NEGRO	VAR	225	U46 NEGRO	VAR

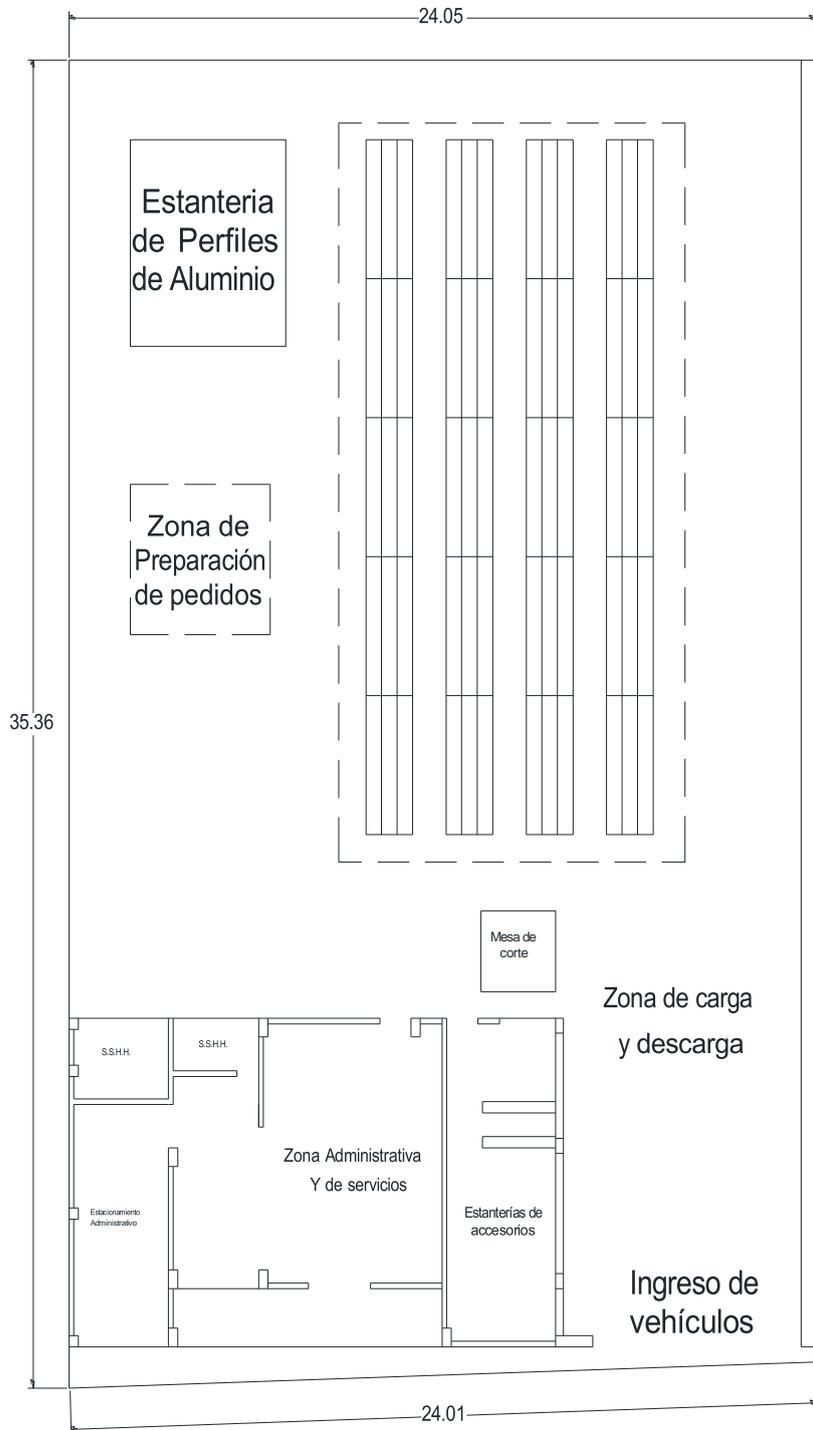
VIDRIOS								
VIDRIO CATEDRAL			VIDRIO CRISTAL			VIDRIO CRISTAL		
N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M	N°	DESCRIPCIÓN	U.M
225	Catedral acuario Incoloro 168x214	PLA	257	bronce 10m 214x330	PLA	289	simple cortado s/medidas	PIE
226	Catedral acuario Incoloro cortado s/medidas	PIE	258	bronce 10m cortado s/medidas	PIE	290	Simple Inc 2 160x220	PLA
227	Catedral arabesco ambar 120x214	PLA	259	bronce 4m 214x330	PLA	VIDRIO ESPEJO		
228	Catedral arabesco ambar cortado s/medidas	PIE	260	bronce 5.5 214x330	PLA	N°	DESCRIPCIÓN	U.M
229	Catedral arabesco incoloro 153x214	PLA	261	bronce 5.5 cortado s/medidas	PIE	291	Espejo doble Mirex214x360	PLA
230	Catedral arabesco incoloro cortado s/medidas	PIE	262	bronce 6m 214x330	PLA	292	Espejo Doble 4 IND 214 x 330	PLA
231	Catedral cuadrulado 153x214	PLA	263	bronce 6m cortado s/medidas	PIE	293	Espejo Doble 4 IND cortado s/medidas	PIE
232	Catedral cuadrulado cortado s/medidas	PIE	264	bronce 8m cortado s/medidas	PIE	294	Espejo doble cortado s/medidas	PIE
233	Catedral Flora Incoloro 153x214	PLA	265	bronce 8m 214x330	PLA	295	Espejo Semi Doble Mirex 180 x 250	PLA
234	Catedral Flora Incoloro 168x214	PLA	266	Doble Gris 214x330	PLA	296	Espejo semidoble chino 183X244	PLA
235	Catedral Flora Incoloro cortado s/medidas	PIE	267	doble incoloro 214x330	PLA	297	Espejo semidoble chino cortado s/medidas	PIE
236	Catedral incoloro cuadrulado 3mm 168x214	PLA	268	doble incoloro cortado s/medidas	PIE	298	Espejo semidoble mirex 180x220	PLA
237	Catedral llovisna 168x214 cortado s/medidas	PIE	269	Gris 10m 214x330	PLA	299	Espejo semidoble mirex cortado s/medidas	PIE
238	Catedral llovisna Bronce 3m 160x250	PLA	270	Gris 10m cortado s/medidas	PIE	300	Espejo Simple chino 160x220	PLA
239	Catedral llovisna Bronce 3m cortado s/medidas	PIE	271	Gris 5.5 214x330	PLA	301	Espejo simple cortado s/medidas	PIE
240	Catedral llovisna Bronce 5m 214x153	PLA	272	Gris 5.5 cortado s/medidas	PIE	302	Espejo simple mirex 180x220	PLA
241	Catedral llovisna Bronce 5m cortado s/medidas	PIE	273	Gris 6m 214x330	PLA	VIDRIO REFLEJANTE		
242	Catedral llovisna incoloro 168 x 214	PLA	274	Gris 6m cortado s/medidas	PIE	N°	DESCRIPCIÓN	U.M
243	Catedral llovisna Incoloro 3mm 153x214	PLA	275	Gris 8m 214x330	PLA	303	Reflejante azul electra 5.5 214x330	PLA
244	Catedral palmera 150x200	PLA	276	Gris 8m cortado s/medidas	PIE	304	Reflejante azul electra 5.5 cortado s/medidas	PIE
245	Catedral pluma Incoloro 153x214	PLA	277	incoloro 10m 214x330	PLA	305	Reflejante bronce 5.5 214x330	PLA
246	Catedral pta de alfiler Incoloro 100x200	PLA	278	incoloro 10m cortado s/medidas	PIE	306	Reflejante bronce 5.5 cortado s/medidas	PIE
247	Catedral Silecia incoloro 153x214	PLA	279	Incoloro 5.5 214 x 330	PLA	307	Reflejante bronce 8m 214x330	PLA
248	Catedral Silecia incoloro cortado s/medidas	PIE	280	Incoloro 5.5 cortado s/medidas	PIE	308	Reflejante bronce 8m cortado s/medidas	PIE
249	Laminado 10m 214x330	PLA	281	incoloro 6m 214x330	PLA	309	Reflejante Light blue 5.5 214x330	PLA
250	Laminado 10m cortado s/medidas	PIE	282	incoloro 6m cortado s/medidas	PIE	310	Reflejante Light blue 5.5 cortado s/medidas	PIE
251	Laminado 6m 214x330	PLA	283	incoloro 8m 214x330	PLA	311	Reflejante Light blue 6m 214x330	UND
252	Laminado 6m cortado s/medidas	PIE	284	incoloro 8m 214x335	PLA	312	Reflejante Light blue 8m 214x330	PLA
253	Laminado 8m 214x330	PLA	285	Incoloro 8m cortado s/medidas	PIE	313	Reflejante Light blue 8m 214x366	PLA
254	Laminado 8m cortado s/medidas	PIE	286	semidoble incoloro 183x244	PLA	314	Reflejante Light blue 8m cortado s/medidas	PIE
255	Policarbonato incoloro 210x580	PLA	287	semidoble incoloro cortado s/medidas	PIE	315	Reflejante verde 5.5 214x330	PLA
256	Policarbonato lechoso 210x580	PLA	288	simple 183x244	PLA	316	Reflejante verde 5.5 cortado s/medidas	PIE

Nota: Recuperado de la Cartera de productos de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

Anexo E. Plano Actual de la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

Figura 58.

Plano actual de la Empresa en estudio. Primer piso

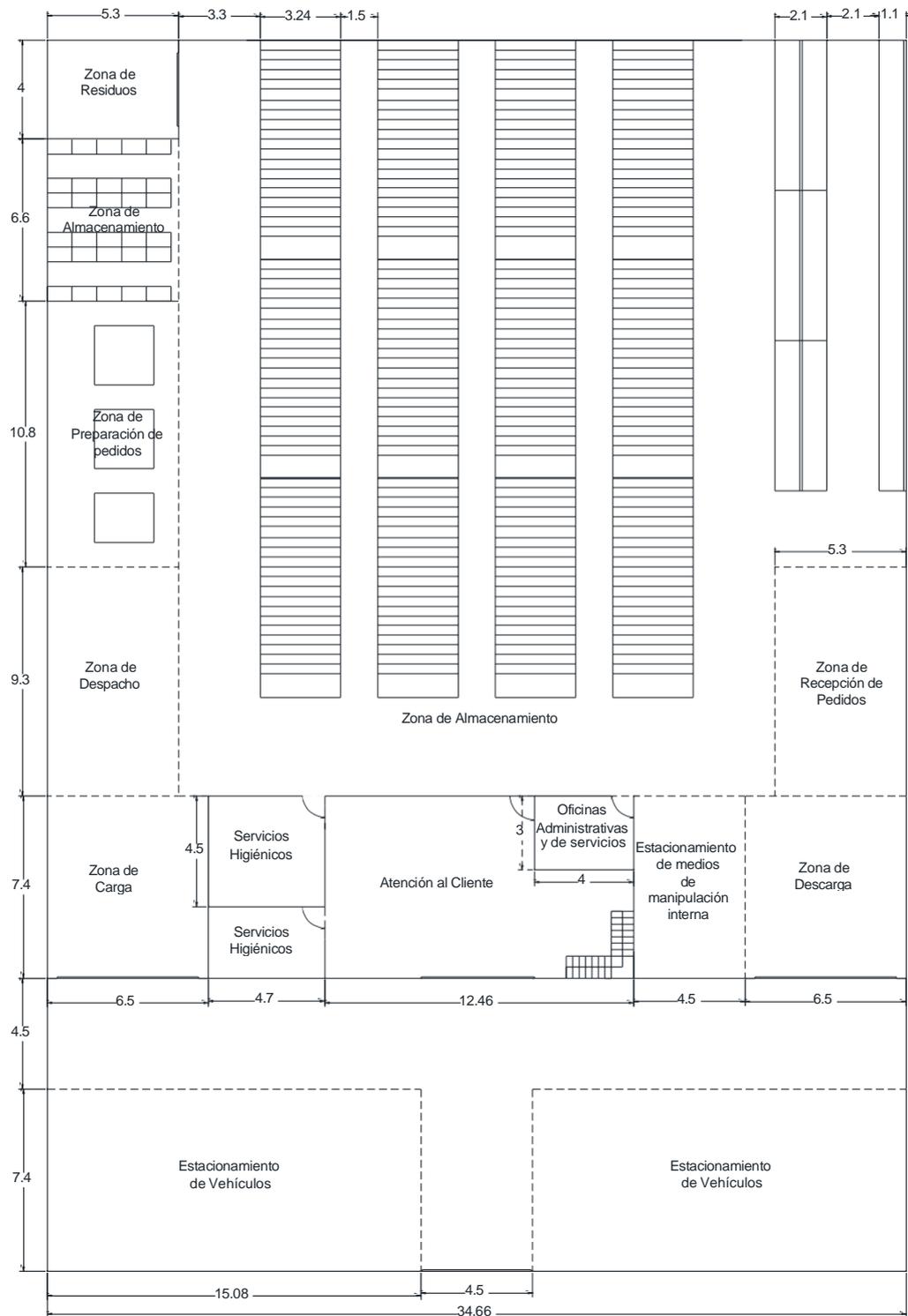


Nota: Unidad de medida - Metros. Elaboración propia.

Anexo F. Distribución Ideal para el nuevo almacén de la Corporación de Vidrios Marquina SAC.

Figura 59.

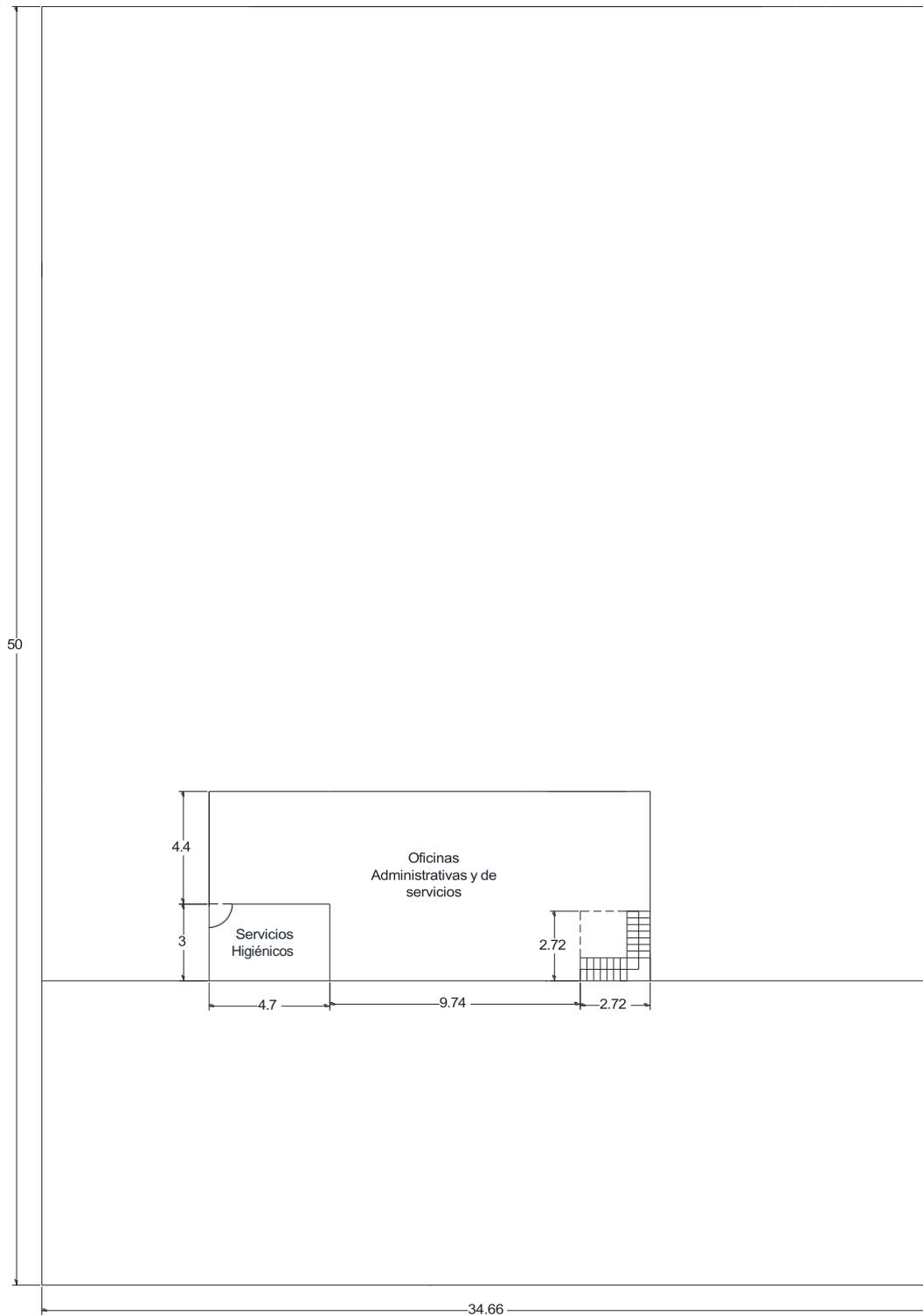
Distribución Práctica del Primer piso.



Nota: Unidad de medida - Metros. Elaboración propia.

Figura 60.

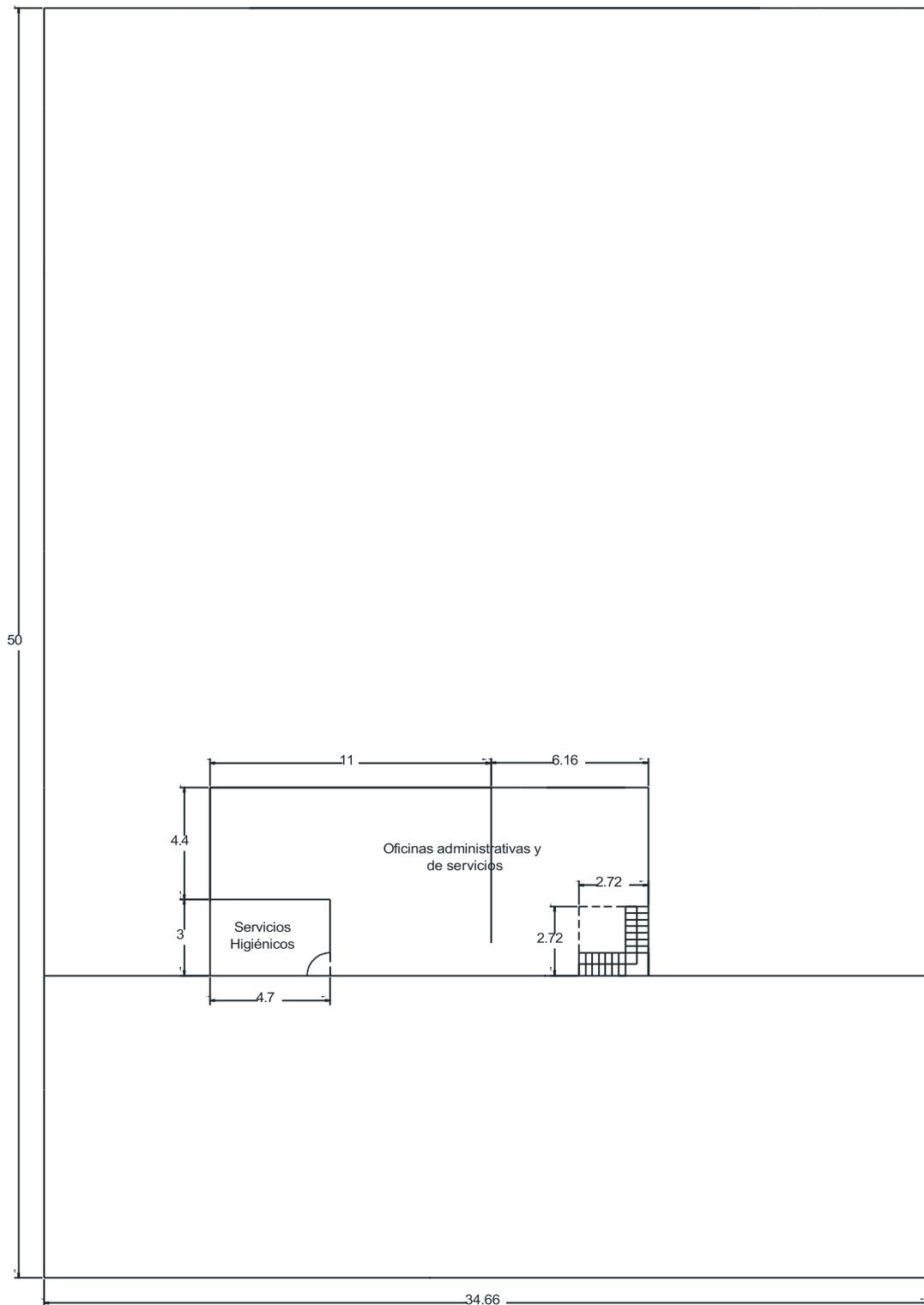
Distribución Práctica del Segundo piso.



Nota: Unidad de medida - Metros. Elaboración propia.

Figura 61.

Distribución Práctica del Tercer piso.



Nota: Unidad de medida - Metros. Elaboración propia.

Anexo G. Catálogo de productos propuesto.

Tabla 106.

Catálogo de productos Propuesto para la Corporación de Vidrios Marquina S.A.C.

CÓDIGO PROD.	FAMILIA	TIPO DE PROD	TÍTULO DE PRODUCTO	COLOR	DIMENSIONES	UND	MON	PRECIO	FECHA REGISTRO	RUC PROV.	CÓDIGO LOC.
CA.001.5.08.08	Vidrios	Catedral	Acuario	Incoloro	168cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.001.5.01.10	Vidrios	Catedral	Acuario cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.002.1.03.10	Vidrios	Catedral	Arabesco	Ambar	120cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.002.1.01.07	Vidrios	Catedral	Arabesco cortado s/medidas	Ambar	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.002.5.05.11	Vidrios	Catedral	Arabesco	Incoloro	153cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.002.5.01.05	Vidrios	Catedral	Arabesco cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.004.5.05.08	Vidrios	Catedral	Cuadriculado	Incoloro	153cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.004.5.08.08	Vidrios	Catedral	Cuadriculado	Incoloro	168cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.004.5.01.11	Vidrios	Catedral	Cuadriculado cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.008.5.05.11	Vidrios	Catedral	Flora	Incoloro	153cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.008.5.08.11	Vidrios	Catedral	Flora	Incoloro	168cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.008.5.01.05	Vidrios	Catedral	Flora cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.011.3.07.14	Vidrios	Catedral	Llovisna	Bronce	160cm x 250cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.011.3.13.04	Vidrios	Catedral	Llovisna	Bronce	214cm x 153cm x 5mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.011.3.01.05	Vidrios	Catedral	Llovisna cortado s/medidas	Bronce	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.011.5.08.10	Vidrios	Catedral	Llovisna	Incoloro	168cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.011.5.05.10	Vidrios	Catedral	Llovisna	Incoloro	153cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x

CA.011.5.01.04	Vidrios	Catedral	Llovisna cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.012.5.04.07	Vidrios	Catedral	Palmera	Incoloro	150cm x 200cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.012.5.01.07	Vidrios	Catedral	Palmera cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.013.5.05.07	Vidrios	Catedral	Pluma	Incoloro	153cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.013.5.01.10	Vidrios	Catedral	Pluma cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.014.5.02.10	Vidrios	Catedral	Punta de alfiler	Incoloro	100cm x 200cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.014.5.01.04	Vidrios	Catedral	Punta de alfiler cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.018.5.05.13	Vidrios	Catedral	Silecia	Incoloro	153cm x 214cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.018.5.01.07	Vidrios	Catedral	Silecia cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CA.009.5.17.13	Vidrios	Catedral	Laminado	Incoloro	214cm x 330cm x 6mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.009.5.18.01	Vidrios	Catedral	Laminado	Incoloro	214cm x 330cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.009.5.19.07	Vidrios	Catedral	Laminado	Incoloro	214cm x 330cm x 10mm	PLA	x	x	x	x	x
CA.009.5.01.08	Vidrios	Catedral	Laminado cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CR.003.3.15.11	Vidrios	Cristal	Cristal	Bronce	214cm x 330cm x 4mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.3.16.08	Vidrios	Cristal	Cristal	Bronce	214cm x 330cm x 5.5mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.3.17.14	Vidrios	Cristal	Cristal	Bronce	214cm x 330cm x 6mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.3.18.11	Vidrios	Cristal	Cristal	Bronce	214cm x 330cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.3.19.08	Vidrios	Cristal	Cristal	Bronce	214cm x 330cm x 10mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.3.01.09	Vidrios	Cristal	Cristal cortado s/medidas	Bronce	-	PIE	x	x	x	x	x
CR.003.4.16.12	Vidrios	Cristal	Cristal	Gris	214cm x 330cm x 5.5mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.4.17.09	Vidrios	Cristal	Cristal	Gris	214cm x 330cm x 6mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.4.18.15	Vidrios	Cristal	Cristal	Gris	214cm x 330cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.4.19.12	Vidrios	Cristal	Cristal	Gris	214cm x 330cm x 10mm	PLA	x	x	x	x	x

CR.003.4.01.04	Vidrios	Cristal	Cristal cortado s/medidas	Gris	-	PIE	x	x	x	x	x
CR.003.5.16.07	Vidrios	Cristal	Cristal	Incoloro	214cm x 330cm x 5.5mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.5.17.13	Vidrios	Cristal	Cristal	Incoloro	214cm x 330cm x 6mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.5.18.10	Vidrios	Cristal	Cristal	Incoloro	214cm x 330cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.5.19.16	Vidrios	Cristal	Cristal	Incoloro	214cm x 330cm x 10mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.5.20.12	Vidrios	Cristal	Cristal	Incoloro	214cm x 335cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.003.5.01.08	Vidrios	Cristal	Cristal cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CR.005.4.14.06	Vidrios	Cristal	Doble	Gris	214cm x 330cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.005.4.01.10	Vidrios	Cristal	Doble cortado s/medidas	Gris	-	PIE	x	x	x	x	x
CR.005.5.14.07	Vidrios	Cristal	Doble	Incoloro	214cm x 330cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.005.5.01.05	Vidrios	Cristal	Doble cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CR.015.5.11.12	Vidrios	Cristal	Semidoble	Incoloro	183cm x 244cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.015.5.01.07	Vidrios	Cristal	Semidoble cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
CR.019.5.11.06	Vidrios	Cristal	Simple	Incoloro	183cm x 244cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.019.5.06.13	Vidrios	Cristal	Simple	Incoloro	160cm x 220cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
CR.019.5.01.10	Vidrios	Cristal	Simple cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
ES.006.5.21.09	Vidrios	Espejo	Doble Mirex	Incoloro	214cm x 360cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
ES.006.5.01.08	Vidrios	Espejo	Doble Mirex cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
ES.007.5.14.07	Vidrios	Espejo	Doble 4 IND	Incoloro	214cm x 330cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
ES.007.5.01.11	Vidrios	Espejo	Doble 4 IND cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
ES.017.5.10.12	Vidrios	Espejo	Semidoble Mirex	Incoloro	180cm x 250cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
ES.017.5.09.16	Vidrios	Espejo	Semidoble Mirex	Incoloro	180cm x 220cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x

ES.017.5.01.13	Vidrios	Espejo	Semidoble mirex cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
ES.016.5.11.06	Vidrios	Espejo	Semidoble chino	Incoloro	183cm x 244cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
ES.016.5.06.13	Vidrios	Espejo	Simple chino	Incoloro	160cm x 220cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
ES.016.5.01.10	Vidrios	Espejo	Simple chino cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
ES.021.5.09.09	Vidrios	Espejo	Simple mirex	Incoloro	180cm x 220cm x 3mm	PLA	x	x	x	x	x
ES.021.5.01.06	Vidrios	Espejo	Simple mirex cortado s/medidas	Incoloro	-	PIE	x	x	x	x	x
RE.022.2.16.14	Vidrios	Reflejante	Reflejante	Azul	214cm x 330cm x 5.5mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.2.01.06	Vidrios	Reflejante	Reflejante cortado s/medidas	Azul	-	PIE	x	x	x	x	x
RE.022.3.16.09	Vidrios	Reflejante	Reflejante	Bronce	214cm x 330cm x 5.5mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.3.18.12	Vidrios	Reflejante	Reflejante	Bronce	214cm x 330cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.3.01.10	Vidrios	Reflejante	Reflejante cortado s/medidas	Bronce	-	PIE	x	x	x	x	x
RE.022.6.16.12	Vidrios	Reflejante	Reflejante	Verde	214cm x 330cm x 5.5mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.6.01.04	Vidrios	Reflejante	Reflejante cortado s/medidas	Verde	-	PIE	x	x	x	x	x
RE.022.2.16.14	Vidrios	Reflejante	Light blue	Azul	214cm x 330cm x 5.5mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.2.17.11	Vidrios	Reflejante	Light blue	Azul	214cm x 330cm x 6mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.2.18.08	Vidrios	Reflejante	Light blue	Azul	214cm x 330cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.2.22.04	Vidrios	Reflejante	Light blue	Azul	214cm x 366cm x 8mm	PLA	x	x	x	x	x
RE.022.2.01.06	Vidrios	Reflejante	Light blue cortado s/medidas	Azul	-	PIE	x	x	x	x	x
AN.001.1.01.04	Aluminios	P.Angular	A002	Mate	12.7 mm x 12.7 mm x 3.18 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.001.2.01.08	Aluminios	P.Angular	A002	Negro	12.7 mm x 12.7 mm x 3.18 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.002.1.02.04	Aluminios	P.Angular	A005	Mate	19.05 mm x 19.05 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.002.2.02.08	Aluminios	P.Angular	A005	Negro	19.05 mm x 19.05 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.003.1.03.04	Aluminios	P.Angular	A009	Mate	25.4 mm x 12.70 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.003.2.03.08	Aluminios	P.Angular	A009	Negro	25.4 mm x 12.70 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.004.1.04.04	Aluminios	P.Angular	A011	Mate	25.4 mm x 25.4 mm x 3.18 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.004.2.04.08	Aluminios	P.Angular	A011	Negro	25.4 mm x 25.4 mm x 3.18 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x

AN.005.1.05.13	Aluminios	P.Angular	A015	Mate	31.75 mm x 31.75 mm x 3.18 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.005.2.05.08	Aluminios	P.Angular	A015	Negro	31.75 mm x 31.75 mm x 3.18 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.006.1.06.13	Aluminios	P.Angular	A020	Mate	38.1 mm x 38.1 mm x 4.76 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.006.2.06.08	Aluminios	P.Angular	A020	Negro	38.1 mm x 38.1 mm x 4.76 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.007.1.07.12	Aluminios	P.Angular	A025	Mate	44.45 mm x 44.45 mm x 3.17 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.007.2.07.08	Aluminios	P.Angular	A025	Negro	44.45 mm x 44.45 mm x 3.17 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.008.1.08.13	Aluminios	P.Angular	A029	Mate	50.8 mm x 50.8 mm x 6.35 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.008.2.08.08	Aluminios	P.Angular	A029	Negro	50.8 mm x 50.8 mm x 6.35 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.009.1.09.13	Aluminios	P.Angular	A048	Mate	60 mm x 24.5 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.009.2.09.17	Aluminios	P.Angular	A048	Negro	60 mm x 24.5 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.010.1.10.02	Aluminios	P.Angular	A070	Mate	70 mm x 30 mm x 2mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AN.010.2.10.06	Aluminios	P.Angular	A070	Negro	70 mm x 30 mm x 2mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
JU.011.1.11.02	Aluminios	P. Junquillo	JV114	Mate	17.20 mm x 14 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
JU.011.2.11.06	Aluminios	P. Junquillo	JV114	Negro	17.20 mm x 14 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
JU.012.1.12.11	Aluminios	P. Junquillo	JV115	Mate	18.6 mm x 14 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
JU.012.2.12.06	Aluminios	P. Junquillo	JV115	Negro	18.6 mm x 14 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
MN.013.1.13.1 1	Aluminios	P.Marco Nave	Nave165	Mate	36 mm x 28 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
MN.013.2.13.0 6	Aluminios	P.Marco Nave	Nave165	Negro	36 mm x 28 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
MN.014.1.14.1 1	Aluminios	P.Marco Nave	Nave176	Mate	46 mm x 38 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
MN.014.2.14.0 6	Aluminios	P.Marco Nave	Nave176	Negro	46 mm x 38 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PH.015.1.15.11	Aluminios	Perfil H	H005	Mate	30.5 mm x 11.2 mm x 17.5 mm x 1.5 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.015.2.15.06	Aluminios	Perfil H	H005	Negro	30.5 mm x 11.2 mm x 17.5 mm x 1.5 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.016.1.16.12	Aluminios	Perfil H	H009	Mate	35.15 mm x 12.5 mm x 22.85 mm x 1.5 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.016.2.16.15	Aluminios	Perfil H	H009	Negro	35.15 mm x 12.5 mm x 22.85 mm x 1.5 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.017.1.17.11	Aluminios	Perfil H	H013	Mate	40.90 mm x 14 mm x 24.2 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PH.017.2.17.15	Aluminios	Perfil H	H013	Negro	40.90 mm x 14 mm x 24.2 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PH.018.1.18.11	Aluminios	Perfil H	H018	Mate	57 mm x 19.2 mm x 30.75 mm x 2 mm	VAR	x	x	x	x	x

PH.018.2.18.15	Aluminios	Perfil H	H018	Negro	57 mm x 19.2 mm x 30.75 mm x 2 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.019.1.19.11	Aluminios	Perfil H	H026	Mate	81 mm x 19 mm x 39.6 mm x 2.5 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.019.2.19.15	Aluminios	Perfil H	H026	Negro	81 mm x 19 mm x 39.6 mm x 2.5 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.020.1.20.09	Aluminios	Perfil H	H028	Mate	85 mm x 20 mm x 40.8 mm x 2.8 mm	VAR	x	x	x	x	x
PH.020.2.20.04	Aluminios	Perfil H	H028	Negro	85 mm x 20 mm x 40.8 mm x 2.8 mm	VAR	x	x	x	x	x
PT.021.1.21.09	Aluminios	Perfil T	T005	Mate	35 mm x 35 mm x 3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.021.2.21.04	Aluminios	Perfil T	T005	Negro	35 mm x 35 mm x 3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.022.1.22.09	Aluminios	Perfil T	T010	Mate	40 mm x 40 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.022.2.22.04	Aluminios	Perfil T	T010	Negro	40 mm x 40 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.023.1.23.09	Aluminios	Perfil T	T012	Mate	40 mm x 40 mm x 4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.023.2.23.13	Aluminios	Perfil T	T012	Negro	40 mm x 40 mm x 4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.024.1.24.09	Aluminios	Perfil T	T021	Mate	50 mm x 50 mm x 3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.024.2.24.13	Aluminios	Perfil T	T021	Negro	50 mm x 50 mm x 3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.025.1.25.09	Aluminios	Perfil T	T025	Mate	50 mm x 50 mm x 5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.025.2.25.13	Aluminios	Perfil T	T025	Negro	50 mm x 50 mm x 5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.026.1.26.09	Aluminios	Perfil T	T027	Mate	50 mm x 80 mm x 5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.026.2.26.13	Aluminios	Perfil T	T027	Negro	50 mm x 80 mm x 5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.027.1.27.09	Aluminios	Perfil T	T035	Mate	60 mm x 40 mm x 5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.027.2.27.13	Aluminios	Perfil T	T035	Negro	60 mm x 40 mm x 5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.028.1.28.09	Aluminios	Perfil T	T037	Mate	60 mm x 60 mm x 4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.028.2.28.13	Aluminios	Perfil T	T037	Negro	60 mm x 60 mm x 4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.029.1.29.18	Aluminios	Perfil T	T039	Mate	60 mm x 80 mm x 6 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PT.029.2.29.04	Aluminios	Perfil T	T039	Negro	60 mm x 80 mm x 6 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.030.1.30.07	Aluminios	Perfil U	U014	Mate	12.7 mm x 38.10 mm x 12.7 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.030.2.30.11	Aluminios	Perfil U	U014	Negro	12.7 mm x 38.10 mm x 12.7 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.031.1.31.07	Aluminios	Perfil U	U017	Mate	19.5 mm x 45 mm x 19.5 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.031.2.31.11	Aluminios	Perfil U	U017	Negro	19.5 mm x 45 mm x 19.5 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.032.1.32.07	Aluminios	Perfil U	U030	Mate	22 mm x 60 mm x 22 mm x 0.9 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.032.2.32.11	Aluminios	Perfil U	U030	Negro	22 mm x 60 mm x 22 mm x 0.9 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x

PU.033.1.33.07	Aluminios	Perfil U	U031	Mate	22.22 mm x 60.33mm x 22.22 mm x 1.19 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.033.2.33.11	Aluminios	Perfil U	U031	Negro	22.22 mm x 60.33mm x 22.22 mm x 1.19 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.034.1.34.07	Aluminios	Perfil U	U049	Mate	25.4 mm x 82.50 mm x 25.4 mm x 1 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.034.2.34.11	Aluminios	Perfil U	U049	Negro	25.4 mm x 82.50 mm x 25.4 mm x 1 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.035.1.35.07	Aluminios	Perfil U	U050	Mate	30 mm x 66.5 mm x 30 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.035.2.35.11	Aluminios	Perfil U	U050	Negro	30 mm x 66.5 mm x 30 mm x 2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.036.1.36.16	Aluminios	Perfil U	U053	Mate	35.1 mm x 41 mm x 35.1 mm x 2.4mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.036.2.36.11	Aluminios	Perfil U	U053	Negro	35.1 mm x 41 mm x 35.1 mm x 2.4mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.037.1.37.16	Aluminios	Perfil U	U065	Mate	50 mm x 15.2 mm x 50 mm x 1.6 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
PU.037.2.37.11	Aluminios	Perfil U	U065	Negro	50 mm x 15.2 mm x 50 mm x 1.6 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.038.1.38.16	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC025	Mate	19 mm x 19 mm x 1.0 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.038.1.38.11	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC025	Negro	19 mm x 19 mm x 1.0 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.039.1.39.07	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC046	Mate	25 mm x 25 mm x 1.1 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.039.2.39.02	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC046	Negro	25 mm x 25 mm x 1.1 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.040.1.40.05	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC050	Mate	25.4 mm x 25.4 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.040.2.40.09	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC050	Negro	25.4 mm x 25.4 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.041.1.41.05	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC076	Mate	31.7 mm x 31.7 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.041.2.41.09	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC076	Negro	31.7 mm x 31.7 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.042.1.42.05	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC087	Mate	38.1 mm x 38.1 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.042.2.42.09	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC087	Negro	38.1 mm x 38.1 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.043.1.43.14	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC125	Mate	44.4 mm x 44.4 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.043.2.43.09	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC125	Negro	44.4 mm x 44.4 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.044.1.44.14	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC143	Mate	50.8 mm x 50.8 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.044.2.44.09	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC143	Negro	50.8 mm x 50.8 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.045.1.45.14	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC197	Mate	60.3 mm x 60.3 mm x 2.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.045.2.45.09	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC197	Negro	60.3 mm x 60.3 mm x 2.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.046.1.46.14	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC198	Mate	82.5 mm x 82.5 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TC.046.2.46.09	Aluminios	P.Tubular cuadrado	TC198	Negro	82.5 mm x 82.5 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.047.1.47.14	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR037	Mate	38 mm x 19 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x

TR.047.2.47.18	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR037	Negro	38 mm x 19 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.048.1.48.05	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR079	Mate	50 mm x 38 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.048.2.48.09	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR079	Negro	50 mm x 38 mm x 1.5 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.049.1.49.05	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR097	Mate	50.8 mm x 38.1 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.049.2.49.09	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR097	Negro	50.8 mm x 38.1 mm x 1.3 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.050.1.50.12	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR118	Mate	63.5 mm x 38.1 mm x 1.7 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.050.2.50.07	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR118	Negro	63.5 mm x 38.1 mm x 1.7 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.051.1.51.12	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR243	Mate	66 mm x 20 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.051.2.51.07	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR243	Negro	66 mm x 20 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.052.1.52.12	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR263	Mate	70 mm x 30 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.052.2.52.07	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR263	Negro	70 mm x 30 mm x 1.2 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.053.1.53.12	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR274	Mate	76.2 mm x 25.4 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.053.2.53.07	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR274	Negro	76.2 mm x 25.4 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.054.1.54.12	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR290	Mate	84 mm x 44.5 mm x 1.7 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.054.2.54.16	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR290	Negro	84 mm x 44.5 mm x 1.7 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.055.1.55.12	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR322	Mate	101.6 mm x 44.4 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
TR.055.2.55.16	Aluminios	P.Tubular rectangular	TR322	Negro	101.6 mm x 44.4 mm x 1.4 mm x 6 m	VAR	x	x	x	x	x
AG.001.3.01.03	Accesorios	Agarradera	Agarradera para baño de acero inoxidable	Blanco	35 cm x 0.55 cm	UND	x	x	x	x	x
AG.001.7.01.10	Accesorios	Agarradera	Agarradera para baño de acero inoxidable	Negro	35 cm x 0.55 cm	UND	x	x	x	x	x
BI.002.3.02.03	Accesorios	Bisagra	Bisagra Serie 35 c/8 tornillos	Blanco	3.8 cm x 2.7 cm x 1.3 cm	UND	x	x	x	x	x
BI.002.7.02.10	Accesorios	Bisagra	Bisagra Serie 35 c/8 tornillos	Negro	3.8 cm x 2.7 cm x 1.3 cm	UND	x	x	x	x	x
BI.002.6.02.08	Accesorios	Bisagra	Bisagra Serie 35 c/8 tornillos	Mate	3.8 cm x 2.7 cm x 1.3 cm	UND	x	x	x	x	x
BI.003.3.03.12	Accesorios	Bisagra	Bisagra serie 788	Blanco	26 mm x 24 mm x 9 mm	UND	x	x	x	x	x
BI.003.7.03.10	Accesorios	Bisagra	Bisagra serie 788	Negro	26 mm x 24 mm x 9 mm	UND	x	x	x	x	x
BI.003.6.03.06	Accesorios	Bisagra	Bisagra serie 788	Mate	26 mm x 24 mm x 9 mm	UND	x	x	x	x	x

BR.004.7.04.10	Accesorios	Brazo	Brazo 200 cierre de aluminio con llave	Negro	140 mm	UND	x	x	x	x	x
BR.004.6.04.06	Accesorios	Brazo	Brazo 200 cierre de aluminio con llave	Mate	140 mm	UND	x	x	x	x	x
BR.005.6.05.15	Accesorios	Brazo	Brazo 400	Mate	153 mm	UND	x	x	x	x	x
BR.006.6.06.15	Accesorios	Brazo	Brazo 650	Mate	170 mm	UND	x	x	x	x	x
BR.007.7.07.10	Accesorios	Brazo	Brazo 900	Negro	194 mm	UND	x	x	x	x	x
BR.007.6.07.15	Accesorios	Brazo	Brazo 900	Mate	194 mm	UND	x	x	x	x	x
CE.008.6.08.15	Accesorios	Cerradura	Chapa cerradura Pico recto c/3 llaves	Mate	3.5 cm x 3.5 cm x 13.5 cm	UND	x	x	x	x	x
CE.009.3.09.12	Accesorios	Cerradura	Chapa cerradura Trabex 6625 c/4 combinaciones	Blanco	25 mm x 220 mm x 140 mm x 63.5 mm	UND	x	x	x	x	x
CE.009.6.09.6	Accesorios	Cerradura	Chapa cerradura Trabex 6625 c/4 combinaciones	Mate	25 mm x 220 mm x 140 mm x 63.5 mm	UND	x	x	x	x	x
CE.010.6.10.04	Accesorios	Cerradura	Cerradura Pico de loro ISEO	Mate	1.5 cm x 16 cm	UND	x	x	x	x	x
CE.011.6.11.04	Accesorios	Cerradura	Cerradura Pico recto 2 golpes - ISEO	Mate	13.75 cm x 9.13 cm x 4.65 cm	UND	x	x	x	x	x
CE.012.6.12.13	Accesorios	Cerradura	Cerradura para Cristal templado	Mate	65 mm x 40.4 mm x 40.5	UND	x	x	x	x	x
CE.012.7.12.08	Accesorios	Cerradura	Cerradura para Cristal templado	Negro	65 mm x 40.4 mm x 40.5	UND	x	x	x	x	x
CH.013.6.13.13	Accesorios	Chupones	Chupones veribor 2 ventosas-capacidad(70 kg)	Mate	Plato: 120 mm	UND	x	x	x	x	x
CI.014.3.14.10	Accesorios	Cierre	Cierre Manilla de aluminio c/2 llaves + 2 tornillos	Blanco	34 mm	UND	x	x	x	x	x
CI.014.7.14.08	Accesorios	Cierre	Cierre Manilla de aluminio c/2 llaves + 2 tornillos	Negro	34 mm	UND	x	x	x	x	x
CI.014.6.14.13	Accesorios	Cierre	Cierre Manilla de aluminio c/2 llaves + 2 tornillos	Mate	34 mm	UND	x	x	x	x	x

CI.015.3.15.10	Accesorios	Cierre	Cierre pestillo para ventana	Blanco	3 cm x 2 cm x 4 cm	UND	x	x	x	x	x
CI.015.6.15.13	Accesorios	Cierre	Cierre pestillo para ventana	Mate	3 cm x 2 cm x 4 cm	UND	x	x	x	x	x
CI.016.6.15.16	Accesorios	Cierre	Cierre pestillo para ventana c/llave	Mate	3 cm x 2 cm x 4 cm	UND	x	x	x	x	x
CI.016.7.15.11	Accesorios	Cierre	Cierre pestillo para ventana c/llave	Negro	3 cm x 2 cm x 4 cm	UND	x	x	x	x	x
CI.017.3.16.13	Accesorios	Cierre	Cierre Caracol	Blanco	50 mm x 40 mm x 20 mm	UND	x	x	x	x	x
CI.017.6.16.16	Accesorios	Cierre	Cierre Caracol	Mate	50 mm x 40 mm x 20 mm	UND	x	x	x	x	x
CN.018.4.17.17	Accesorios	Cinta	Cinta doble contacto 3M	Gris	1.5 mm x 9.5 mm x 45 m	UND	x	x	x	x	x
CN.019.3.18.13	Accesorios	Cinta	Cinta doble contacto Chino	Blanco	3 mm x 9.5 mm x 23 m	UND	x	x	x	x	x
CN.020.6.19.15	Accesorios	Cinta	Cinta de fibra para vidrio - Gyplac	Mate	5 cm x 45 m x 0.01 cm	ROL	x	x	x	x	x
CN.021.7.20.09	Accesorios	Cinta	Cinta balaustre	Negro	19 mm x 5 m	UND	x	x	x	x	x
CC.022.6.21.05	Accesorios	Contrachapa	Contrachapa de aluminio	Mate	4 cm x 5 cm x 3.5 cm	UND	x	x	x	x	x
CC.022.7.21.09	Accesorios	Contrachapa	Contrachapa de aluminio	Negro	4 cm x 5 cm x 3.5 cm	UND	x	x	x	x	x
EC.023.6.22.14	Accesorios	Escuadra	Escuadra cantonera 1 - 1/2" - 24 piezas	Mate	11 mm x 38 mm x 1.4 mm	UND	x	x	x	x	x
EC.024.6.23.14	Accesorios	Escuadra	Escuadra cantonera 2" - 24 piezas	Mate	13 mm x 51 mm x 1.4 mm	UND	x	x	x	x	x
FE.025.4.24.15	Accesorios	Felpa	Felpa F-15	Gris	250 m	ROL	x	x	x	x	x
GA.026.6.25.14	Accesorios	Garrucha	Garrucha AP22	Mate	8 cm x 3cm	UND	x	x	x	x	x
GA.027.6.26.14	Accesorios	Garrucha	Garrucha C23	Mate	6 cm x 3 cm x 1.2 cm	UND	x	x	x	x	x
GA.028.6.27.05	Accesorios	Garrucha	Garrucha C26 Doble	Mate	6 cm x 3 cm x 1.5 cm	UND	x	x	x	x	x
GA.029.6.28.05	Accesorios	Garrucha	Garrucha C26 Simple	Mate	7 cm x 3 cm x 2cm	UND	x	x	x	x	x
GA.030.6.29.13	Accesorios	Garrucha	Garrucha con aleta AP22	Mate	7 cm x 3 cm x 1.5 xm	UND	x	x	x	x	x
GA.031.6.30.12	Accesorios	Garrucha	Garrucha con aleta C23	Mate	7 cm x 4 cm x 1.2 cm	UND	x	x	x	x	x

GA.032.6.31.12	Accesorios	Garrucha	Garrucha española	Mate	7 cm x 4 cm x 1.5 cm	UND	x	x	x	x	x
GA.033.6.32.12	Accesorios	Garrucha	Garrucha Nova Doble	Mate	8 cm x 3 cm x 1 cm	UND	x	x	x	x	x
GA.034.6.33.12	Accesorios	Garrucha	Garrucha Nova Simple	Mate	8 cm x 3 cm x 1.5 cm	UND	x	x	x	x	x
GA.035.6.34.12	Accesorios	Garrucha	Garrucha serie 20 - capacidad carga 30 kg	Mate	8 cm x 3 cm x 2 cm	UND	x	x	x	x	x
JA.036.6.35.12	Accesorios	Jalador	Jalador Asa Aluminio	Mate	15 cm x 2 cm x 1 cm	UND	x	x	x	x	x
JA.036.7.35.16	Accesorios	Jalador	Jalador Asa Aluminio	Negro	15 cm x 2 cm x 1 cm	UND	x	x	x	x	x
JA.037.6.35.15	Accesorios	Jalador	Jalador Asa Fierro	Mate	15 cm x 2 cm x 1 cm	UND	x	x	x	x	x
JA.037.7.35.01	Accesorios	Jalador	Jalador Asa Fierro	Negro	15 cm x 2 cm x 1 cm	UND	x	x	x	x	x
JA.038.6.35.18	Accesorios	Jalador	Jalador circular	Mate	15 cm x 2 cm x 1 cm	UND	x	x	x	x	x
JA.038.7.36.10	Accesorios	Jalador	Jalador circular	Negro	1 1/4 " diametro - eje 35 cm	UND	x	x	x	x	x
JA.039.7.37.10	Accesorios	Jalador	Jalador ovalado	Negro	10.5 cm x 8 mm x 2.7 cm	UND	x	x	x	x	x
LS.040.5.38.10	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad empavonada Lamicorr	Incoloro	1.54 m x 30 m	ROL	x	x	x	x	x
LS.040.5.39.16	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad empavonada Lamicorr	Incoloro	-	MET	x	x	x	x	x
LS.041.5.38.13	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad empavonada Lamiflex	Incoloro	1.54 m x 30 m	ROL	x	x	x	x	x
LS.041.5.39.01	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad empavonada Lamiflex	Incoloro	-	MET	x	x	x	x	x
LS.042.5.40.09	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad Ecofilm	Incoloro	2 m x 30 m	ROL	x	x	x	x	x
LS.042.5.39.04	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad Ecofilm	Incoloro	-	MET	x	x	x	x	x
LS.043.5.38.01	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad Novofilm	Incoloro	1.54 m x 30 m	ROL	x	x	x	x	x
LS.043.5.39.07	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad Novofilm	Incoloro	-	MET	x	x	x	x	x
LS.044.5.38.04	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad Lamiflex	Incoloro	1.54 m x 30 m	ROL	x	x	x	x	x
LS.044.5.39.10	Accesorios	Lamina de seguridad	Lamina de seguridad cortada s/medidas	Incoloro	-	MET	x	x	x	x	x
LA.045.2.41.12	Accesorios	Lápiz	Lapiz marking Layconsa	Azul	08 cm x 18 cm	UND	x	x	x	x	x

LA.045.7.41.14	Accesorios	Lápiz	Lapiz marking Layconsa	Negro	08 cm x 18 cm	UND	x	x	x	x	x
LA.045.1.41.08	Accesorios	Lápiz	Lapiz marking Layconsa	Amarillo	08 cm x 18 cm	UND	x	x	x	x	x
PL.046.6.42.10	Accesorios	Platina	Platina de fijación	Mate	1 cm x 3 cm	CIE	x	x	x	x	x
PL.046.7.42.14	Accesorios	Platina	Platina de fijación	Negro	1 cm x 3 cm	CIE	x	x	x	x	x
PL.047.6.42.13	Accesorios	Platina	Platina de rotación	Mate	1 cm x 3 cm	CIE	x	x	x	x	x
PL.047.7.42.17	Accesorios	Platina	Platina de rotación	Negro	1 cm x 3 cm	CIE	x	x	x	x	x
PL.048.6.42.19	Accesorios	Platina	Platina embocinada	Mate	1 cm x 3 cm	CIE	x	x	x	x	x
PL.048.7.42.11	Accesorios	Platina	Platina embocinada	Negro	1 cm x 3 cm	CIE	x	x	x	x	x
PO.049.5.43.12	Accesorios	Polycarbonato	Polycarbonato	Incoloro	210 cm x 580 cm x 6.8 mm	PLA	x	x	x	x	x
PO.049.3.43.13	Accesorios	Polycarbonato	Polycarbonato	Blanco	210 cm x 580 cm x 6.8 mm	PLA	x	x	x	x	x
PO.050.6.44.15	Accesorios	Portachapa	Porta chapa de aluminio	Mate	6 cm x 2.5 cm x 2 cm	UND	x	x	x	x	x
PO.050.7.44.10	Accesorios	Portachapa	Porta chapa de aluminio	Negro	6 cm x 2.5 cm x 2 cm	UND	x	x	x	x	x
RO.051.6.45.15	Accesorios	Rodamiento	Rodamiento doble 25	Mate	25 mm x 52 mm x 15 mm	UND	x	x	x	x	x
RO.052.6.46.15	Accesorios	Rodamiento	Rodamiento AL - 20	Mate	20 mm x 40 mm x 12 mm	UND	x	x	x	x	x
SP.053.6.47.06	Accesorios	Seguro pestillo	Seguro pestillo rosca para ventana	Mate	2.5 cm x 4.6 cm x 4.5 cm	CIE	x	x	x	x	x
SP.053.7.47.10	Accesorios	Seguro pestillo	Seguro pestillo rosca para ventana	Negro	2.5 cm x 4.6 cm x 4.5 cm	CIE	x	x	x	x	x
SP.054.6.47.09	Accesorios	Seguro Pestillo	Seguro pestillo para ventana	Mate	2.5 cm x 4.6 cm x 4.5 cm	CIE	x	x	x	x	x
SP.054.7.47.04	Accesorios	Seguro Pestillo	Seguro pestillo para ventana	Negro	2.5 cm x 4.6 cm x 4.5 cm	CIE	x	x	x	x	x
SI.055.5.48.05	Accesorios	Silicona	Silicona Finotech	Incoloro	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.055.4.48.10	Accesorios	Silicona	Silicona Finotech	Gris	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.055.7.48.04	Accesorios	Silicona	Silicona Finotech	Negro	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.056.5.48.08	Accesorios	Silicona	Silicona Mexicana	Incoloro	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.056.7.48.07	Accesorios	Silicona	Silicona Mexicana	Negro	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.057.5.49.08	Accesorios	Silicona	Silicona Sika p/aluminio	Incoloro	280 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.058.3.49.03	Accesorios	Silicona	Silicona Sika p/espejo	Blanco	280 ml	UND	x	x	x	x	x

SI.059.5.48.08	Accesorios	Silicona	Silicona Siliconflex	Incoloro	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.059.7.48.07	Accesorios	Silicona	Silicona Siliconflex	Negro	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.060.6.48.05	Accesorios	Silicona	Silicona Siliflex	Mate	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.060.7.48.09	Accesorios	Silicona	Silicona Siliflex	Negro	300 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.061.5.49.10	Accesorios	Silicona	Silicona Soudal	Incoloro	280 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.061.7.49.09	Accesorios	Silicona	Silicona Soudal	Negro	280 ml	UND	x	x	x	x	x
SI.062.3.49.05	Accesorios	Silicona	Silicona Soudal p/espejo	Blanco	280 ml	UND	x	x	x	x	x
SR.063.7.50.11	Accesorios	Soporte rodamiento	Soporte rodamiento AL-20 / 1000 und	Negro	Cabezal 2004	CAJ	x	x	x	x	x
TA.064.1.51.14	Accesorios	Tarugos	Tarugos Zender	Amarillo	1/2"	CIE	x	x	x	x	x
TO.065.6.52.16	Accesorios	Tornillo	Tornillo autorroscante	Mate	6 x 1	CIE	x	x	x	x	x
TO.065.6.53.13	Accesorios	Tornillo	Tornillo autorroscante	Mate	6 x 1/2	CIE	x	x	x	x	x
TO.065.6.54.01	Accesorios	Tornillo	Tornillo autorroscante	Mate	6 x 3/4	CIE	x	x	x	x	x
TO.065.6.55.07	Accesorios	Tornillo	Tornillo autorroscante	Mate	8 x 1	CIE	x	x	x	x	x
TO.065.6.56.04	Accesorios	Tornillo	Tornillo autorroscante	Mate	8 x 3/4	CIE	x	x	x	x	x
TO.065.6.57.10	Accesorios	Tornillo	Tornillo autorroscante	Mate	8 x 1/2	CIE	x	x	x	x	x
TO.065.6.58.07	Accesorios	Tornillo	Tornillo autorroscante	Mate	6 x 3/8	CIE	x	x	x	x	x
VI.066.7.59.11	Accesorios	Vinil	Jebe vinil para ducha	Negro	10 mm x 5 mm x 4 mm	ROL	x	x	x	x	x

Nota: Elaboración propia.

Anexo H. Depreciación de Sistemas de Almacenaje y medios de manipulación.

Tabla 107.

Depreciación de Clasificador de vidrios.

Clasificador de vidrios	
Costo de compra	S/180,000.00
Vida útil	15
VRL	20.00%
Valor a depreciar	144,000.00
Tasa de depreciación	6.67%
DEPRECIACION	S/ 9,600.00

Depreciación de Clasificador de vidrios				
Año	Monto a depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2023			S/180,000.00	100.00%
2024	S/ 180,000.00	S/ 9,600.00	S/170,400.00	94.67%
2025	S/ 170,400.00	S/ 9,600.00	S/160,800.00	89.33%
2026	S/ 160,800.00	S/ 9,600.00	S/151,200.00	84.00%
2027	S/ 151,200.00	S/ 9,600.00	S/141,600.00	78.67%
2028	S/ 141,600.00	S/ 9,600.00	S/132,000.00	73.33%
2029	S/ 132,000.00	S/ 9,600.00	S/122,400.00	68.00%
2030	S/ 122,400.00	S/ 9,600.00	S/112,800.00	62.67%
2031	S/ 112,800.00	S/ 9,600.00	S/103,200.00	57.33%
2032	S/ 103,200.00	S/ 9,600.00	S/93,600.00	52.00%
2033	S/ 93,600.00	S/ 9,600.00	S/84,000.00	46.67%

2034	S/ 84,000.00	S/ 9,600.00	S/74,400.00	41.33%
2035	S/ 74,400.00	S/ 9,600.00	S/64,800.00	36.00%
2036	S/ 64,800.00	S/ 9,600.00	S/55,200.00	30.67%
2037	S/ 55,200.00	S/ 9,600.00	S/45,600.00	25.33%
2038	S/ 45,600.00	S/ 9,600.00	S/36,000.00	20.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 108.

Depreciación de Caballete.

Caballete		Depreciación de Caballete		
Costo de compra	S/400.00			
Vida útil	10			
VRL	5.00%			
Valor a depreciar	380.00			
Tasa de depreciación	10.00%			
DEPRECIACION	S/ 38.00			
Año	Monto a depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2023			S/ 400.00	100.00%
2024	S/ 400.00	S/ 38.00	S/ 362.00	90.50%
2025	S/ 362.00	S/ 38.00	S/ 324.00	81.00%
2026	S/ 324.00	S/ 38.00	S/ 286.00	71.50%
2027	S/ 286.00	S/ 38.00	S/ 248.00	62.00%
2028	S/ 248.00	S/ 38.00	S/ 210.00	52.50%

2029	S/ 210.00	S/ 38.00	S/ 172.00	43.00%
2030	S/ 172.00	S/ 38.00	S/ 134.00	33.50%
2031	S/ 134.00	S/ 38.00	S/ 96.00	24.00%
2032	S/ 96.00	S/ 38.00	S/ 58.00	14.50%
2033	S/ 58.00	S/ 38.00	S/ 20.00	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 109.

Depreciación Estantería Cantilever simple

Estantería Cantilever Simple	
Costo de compra	S/18,500.00
Vida útil	10
VRL	5.00%
Valor a depreciar	17,575.00
Tasa de depreciación	10.00%
DEPRECIACION	S/ 1,757.50

Depreciación de Estantería Cantilever Simple				
Año	Monto a depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2023			S/ 18,500.00	100.00%
2024	S/ 18,500.00	S/ 1,757.50	S/ 16,742.50	90.50%
2025	S/ 16,742.50	S/ 1,757.50	S/ 14,985.00	81.00%
2026	S/ 14,985.00	S/ 1,757.50	S/ 13,227.50	71.50%
2027	S/ 13,227.50	S/ 1,757.50	S/ 11,470.00	62.00%

2028	S/ 11,470.00	S/ 1,757.50	S/ 9,712.50	52.50%
2029	S/ 9,712.50	S/ 1,757.50	S/ 7,955.00	43.00%
2030	S/ 7,955.00	S/ 1,757.50	S/ 6,197.50	33.50%
2031	S/ 6,197.50	S/ 1,757.50	S/ 4,440.00	24.00%
2032	S/ 4,440.00	S/ 1,757.50	S/ 2,682.50	14.50%
2033	S/ 2,682.50	S/ 1,757.50	S/ 925.00	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 110.

Depreciación Estantería Cantilever Doble

Estantería Cantilever Doble	
Costo de compra	S/27,750.00
Vida util	10
VRL	5.00%
Valor a depreciar	26,362.50
Tasa de depreciacion	10.00%
DEPRECIACION	S/ 2,636.25

Depreciacion de Estantería Cantilever Doble				
Año	Monto a depreciar	Depreciacion	Valor residual contable	% DE VRL
2023			S/ 27,750.00	100.00%
2024	S/ 27,750.00	S/ 2,636.25	S/ 25,113.75	90.50%

2025	S/ 25,113.75	S/ 2,636.25	S/ 22,477.50	81.00%
2026	S/ 22,477.50	S/ 2,636.25	S/ 19,841.25	71.50%
2027	S/ 19,841.25	S/ 2,636.25	S/ 17,205.00	62.00%
2028	S/ 17,205.00	S/ 2,636.25	S/ 14,568.75	52.50%
2029	S/ 14,568.75	S/ 2,636.25	S/ 11,932.50	43.00%
2030	S/ 11,932.50	S/ 2,636.25	S/ 9,296.25	33.50%
2031	S/ 9,296.25	S/ 2,636.25	S/ 6,660.00	24.00%
2032	S/ 6,660.00	S/ 2,636.25	S/ 4,023.75	14.50%
2033	S/ 4,023.75	S/ 2,636.25	S/ 1,387.50	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 111.

Depreciación Modular 5 columnas

Estantería Modular 5 columnas	
Costo de compra	S/7,500.00
Vida útil	10
VRL	5.00%
Valor a depreciar	7,125.00
Tasa de depreciación	10.00%
DEPRECIACION	S/ 712.50

Depreciación de Estantería Modular 5 columnas				
Año	Monto a depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL

2023			S/ 7,500.00	100.00%
2024	S/ 7,500.00	S/ 712.50	S/ 6,787.50	90.50%
2025	S/ 6,787.50	S/ 712.50	S/ 6,075.00	81.00%
2026	S/ 6,075.00	S/ 712.50	S/ 5,362.50	71.50%
2027	S/ 5,362.50	S/ 712.50	S/ 4,650.00	62.00%
2028	S/ 4,650.00	S/ 712.50	S/ 3,937.50	52.50%
2029	S/ 3,937.50	S/ 712.50	S/ 3,225.00	43.00%
2030	S/ 3,225.00	S/ 712.50	S/ 2,512.50	33.50%
2031	S/ 2,512.50	S/ 712.50	S/ 1,800.00	24.00%
2032	S/ 1,800.00	S/ 712.50	S/ 1,087.50	14.50%
2033	S/ 1,087.50	S/ 712.50	S/ 375.00	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 112.

Depreciación Estantería modular 2 columnas

Estantería Modular 2 columnas	
Costo de compra	S/500.00
Vida util	10
VRL	5.00%
Valor a depreciar	475.00
Tasa de depreciación	10.00%
DEPRECIACION	S/ 47.50

Depreciación de Estantería Modular 2 columnas			
Año	Monto a depreciar	Depreciación	% DE VRL

			Valor residual contable	
2023			S/ 500.00	1.80%
2024	S/ 500.00	S/ 47.50	S/ 452.50	1.63%
2025	S/ 452.50	S/ 47.50	S/ 405.00	1.46%
2026	S/ 405.00	S/ 47.50	S/ 357.50	1.29%
2027	S/ 357.50	S/ 47.50	S/ 310.00	1.12%
2028	S/ 310.00	S/ 47.50	S/ 262.50	0.95%
2029	S/ 262.50	S/ 47.50	S/ 215.00	0.77%
2030	S/ 215.00	S/ 47.50	S/ 167.50	0.60%
2031	S/ 167.50	S/ 47.50	S/ 120.00	0.43%
2032	S/ 120.00	S/ 47.50	S/ 72.50	0.26%
2033	S/ 72.50	S/ 47.50	S/ 25.00	0.09%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 113.

Depreciación Apilador lateral de 4 caminos.

Apilador lateral de 4 caminos	
Costo de compra	S/45,000.00
Vida útil	15
VRL	5.00%
Valor a depreciar	42,750.00
Tasa de depreciación	6.67%
DEPRECIACION	S/ 2,850.00

Depreciación de Apilador lateral de 4 caminos			
Año	Monto a depreciar	Depreciacion	% DE VRL

			Valor residual contable	
2023			S/ 45,000.00	100.00%
2024	S/ 45,000.00	S/ 2,850.00	S/ 42,150.00	93.67%
2025	S/ 42,150.00	S/ 2,850.00	S/ 39,300.00	87.33%
2026	S/ 39,300.00	S/ 2,850.00	S/ 36,450.00	81.00%
2027	S/ 36,450.00	S/ 2,850.00	S/ 33,600.00	74.67%
2028	S/ 33,600.00	S/ 2,850.00	S/ 30,750.00	68.33%
2029	S/ 30,750.00	S/ 2,850.00	S/ 27,900.00	62.00%
2030	S/ 27,900.00	S/ 2,850.00	S/ 25,050.00	55.67%
2031	S/ 25,050.00	S/ 2,850.00	S/ 22,200.00	49.33%
2032	S/ 22,200.00	S/ 2,850.00	S/ 19,350.00	43.00%
2033	S/ 19,350.00	S/ 2,850.00	S/ 16,500.00	36.67%
2034	S/ 16,500.00	S/ 2,850.00	S/ 13,650.00	30.33%
2035	S/ 13,650.00	S/ 2,850.00	S/ 10,800.00	24.00%
2036	S/ 10,800.00	S/ 2,850.00	S/ 7,950.00	17.67%
2037	S/ 7,950.00	S/ 2,850.00	S/ 5,100.00	11.33%
2038	S/ 5,100.00	S/ 2,850.00	S/ 2,250.00	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 114.

Depreciación Estibador.

Estibador	
Costo de compra	S/2,520.00
Vida útil	15
VRL	5.00%

Valor a depreciar	2,394.00
Tasa de depreciación	6.67%
DEPRECIACION	S/ 159.60

Depreciación de Estibador				
Año	Monto a depreciar	Depreciacion	Valor residual contable	% DE VRL
2023			S/2,520.00	100.00%
2024	S/ 2,520.00	S/ 159.60	S/2,360.40	93.67%
2025	S/ 2,360.40	S/ 159.60	S/2,200.80	87.33%
2026	S/ 2,200.80	S/ 159.60	S/2,041.20	81.00%
2027	S/ 2,041.20	S/ 159.60	S/1,881.60	74.67%
2028	S/ 1,881.60	S/ 159.60	S/1,722.00	68.33%
2029	S/ 1,722.00	S/ 159.60	S/1,562.40	62.00%
2030	S/ 1,562.40	S/ 159.60	S/1,402.80	55.67%
2031	S/ 1,402.80	S/ 159.60	S/1,243.20	49.33%
2032	S/ 1,243.20	S/ 159.60	S/1,083.60	43.00%
2033	S/ 1,083.60	S/ 159.60	S/924.00	36.67%
2034	S/ 924.00	S/ 159.60	S/764.40	30.33%
2035	S/ 764.40	S/ 159.60	S/604.80	24.00%
2036	S/ 604.80	S/ 159.60	S/445.20	17.67%
2037	S/ 445.20	S/ 159.60	S/285.60	11.33%
2038	S/ 285.60	S/ 159.60	S/126.00	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 115.*Depreciación Puente Grúa Monorraíl.*

Puente Grúa Monorraíl				
Costo de compra	S/280,000.00			
Vida util	20			
VRL	5.00%			
Valor a depreciar	266,000.00			
Tasa de depreciacion	5.00%			
DEPRECIACION	S/ 13,300.00			
Depreciacion de Puente Grúa Monorraíl				
Año	Monto a depreciar	Depreciacion	Valor residual contable	% DE VRL
2023			S/280,000.00	100.00%
2024	S/ 280,000.00	S/ 13,300.00	S/266,700.00	95.25%
2025	S/ 266,700.00	S/ 13,300.00	S/253,400.00	90.50%
2026	S/ 253,400.00	S/ 13,300.00	S/240,100.00	85.75%
2027	S/ 240,100.00	S/ 13,300.00	S/226,800.00	81.00%
2028	S/ 226,800.00	S/ 13,300.00	S/213,500.00	76.25%
2029	S/ 213,500.00	S/ 13,300.00	S/200,200.00	71.50%
2030	S/ 200,200.00	S/ 13,300.00	S/186,900.00	66.75%
2031	S/ 186,900.00	S/ 13,300.00	S/173,600.00	62.00%
2032	S/ 173,600.00	S/ 13,300.00	S/160,300.00	57.25%
2033	S/ 160,300.00	S/ 13,300.00	S/147,000.00	52.50%
2034	S/ 147,000.00	S/ 13,300.00	S/133,700.00	47.75%
2035	S/ 133,700.00	S/ 13,300.00	S/120,400.00	43.00%

2036	S/ 120,400.00	S/ 13,300.00	S/107,100.00	38.25%
2037	S/ 107,100.00	S/ 13,300.00	S/93,800.00	33.50%
2038	S/ 93,800.00	S/ 13,300.00	S/80,500.00	28.75%
2039	S/ 80,500.00	S/ 13,300.00	S/67,200.00	24.00%
2040	S/ 67,200.00	S/ 13,300.00	S/53,900.00	19.25%
2041	S/ 53,900.00	S/ 13,300.00	S/40,600.00	14.50%
2042	S/ 40,600.00	S/ 13,300.00	S/27,300.00	9.75%
2043	S/ 27,300.00	S/ 13,300.00	S/14,000.00	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 116.

Depreciación Carretilla de rejillas.

Carretilla de rejillas				
Costo de compra	S/1,971.00			
Vida util	12			
VRL	5.00%			
Valor a depreciar	1,872.45			
Tasa de depreciacion	8.33%			
DEPRECIACION	S/ 156.04			
Depreciación de Carretilla de rejillas				
Año	Monto a depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL

2023			S/1,971.00	100.00%
2024	S/ 1,971.00	S/ 156.04	S/1,814.96	92.08%
2025	S/ 1,814.96	S/ 156.04	S/1,658.93	84.17%
2026	S/ 1,658.93	S/ 156.04	S/1,502.89	76.25%
2027	S/ 1,502.89	S/ 156.04	S/1,346.85	68.33%
2028	S/ 1,346.85	S/ 156.04	S/1,190.81	60.42%
2029	S/ 1,190.81	S/ 156.04	S/1,034.78	52.50%
2030	S/ 1,034.78	S/ 156.04	S/878.74	44.58%
2031	S/ 878.74	S/ 156.04	S/722.70	36.67%
2032	S/ 722.70	S/ 156.04	S/566.66	28.75%
2033	S/ 566.66	S/ 156.04	S/410.63	20.83%
2034	S/ 410.63	S/ 156.04	S/254.59	12.92%
2035	S/ 254.59	S/ 156.04	S/98.55	5.00%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 117.

Depreciación de Edificación

Edificación	
Costo de compra	S/1,525,000.00
Vida útil	20
VRL	0.00%
Valor a depreciar	1,525,000.00
Tasa de depreciación	5.00%
DEPRECIACION	S/ 76,250.00

Depreciación de Edificación				
Año	Monto a depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2023			S/1,525,000.00	100.00%
2024	S/ 1,525,000.00	S/ 76,250.00	S/1,448,750.00	95.00%
2025	S/ 1,448,750.00	S/ 76,250.00	S/1,372,500.00	90.00%
2026	S/ 1,372,500.00	S/ 76,250.00	S/1,296,250.00	85.00%
2027	S/ 1,296,250.00	S/ 76,250.00	S/1,220,000.00	80.00%
2028	S/ 1,220,000.00	S/ 76,250.00	S/1,143,750.00	75.00%
2029	S/ 1,143,750.00	S/ 76,250.00	S/1,067,500.00	70.00%
2030	S/ 1,067,500.00	S/ 76,250.00	S/991,250.00	65.00%
2031	S/ 991,250.00	S/ 76,250.00	S/915,000.00	60.00%
2032	S/ 915,000.00	S/ 76,250.00	S/838,750.00	55.00%
2033	S/ 838,750.00	S/ 76,250.00	S/762,500.00	50.00%
2034	S/ 762,500.00	S/ 76,250.00	S/686,250.00	45.00%
2035	S/ 686,250.00	S/ 76,250.00	S/610,000.00	40.00%
2036	S/ 610,000.00	S/ 76,250.00	S/533,750.00	35.00%
2037	S/ 533,750.00	S/ 76,250.00	S/457,500.00	30.00%
2038	S/ 457,500.00	S/ 76,250.00	S/381,250.00	25.00%
2039	S/ 381,250.00	S/ 76,250.00	S/305,000.00	20.00%
2040	S/ 305,000.00	S/ 76,250.00	S/228,750.00	15.00%
2041	S/ 228,750.00	S/ 76,250.00	S/152,500.00	10.00%
2042	S/ 152,500.00	S/ 76,250.00	S/76,250.00	5.00%
2043	S/ 76,250.00	S/ 76,250.00	S/0.00	0.00%

Nota: Elaboración propia.

Anexo I. Cálculo de costo diario por unidad Almacenada Año 2019 al 2023.

Tabla 118.

Costo diario por unidad Almacenada Año 2019.

2019										
Costo Operativo Mensual		S/ 22,793.52		Razones				Almacén Propio	Almacén alquilado	
Costo operativo diario		S/ 759.78		Costo diario por cajon de vidrio				S/ 4.43	S/ 6.00	
RUBRO	CANTIDAD	UND	Ponderación	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./ Unidad	Numero de cajones	120	15		
Vidrio	120	Cajón	0.7	S/ 531.85	S/ 4.432	Ponderación	89%	11%		
Aluminio	13290	und	0.25	S/ 189.95	S/ 0.014	Costo diario por cajon de vidrio ponderado	S/ 4.61			
Accesorios	3785	und	0.05	S/ 37.99	S/ 0.010					

Nota: Elaboración propia.

Tabla 119.*Costo diario por unidad Almacenada Año 2020.*

2020										
Costo Operativo Mensual		S/ 22,793.52		Razones			Almacén Propio	Almacén alquilado		
Costo operativo diario		S/ 759.78		Costo diario por cajon de vidrio			S/ 4.43	S/ 6.00		
RUBRO	CANTIDAD	UND	Ponderación	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./ Unidad	Numero de cajones	120	28		
Vidrio	120	Cajon	0.7	S/ 531.85	S/ 4.432	Ponderación	81%	19%		
Aluminio	13823	und	0.25	S/ 189.95	S/ 0.014	Costo diario por cajon de vidrio ponderado	S/ 4.73			
Accesorios	4231	und	0.05	S/ 37.99	S/ 0.009					

Nota: Elaboración propia.

Tabla 120.

Costo diario por unidad Almacenada Año 2021.

2021						Razones	Almacén Propio	Almacén alquilado
Costo Operativo Mensual	S/ 22,793.52							
Costo operativo diario	S/ 759.78					Costo diario por cajon de vidrio	S/ 4.43	S/ 6.00
RUBRO	CANTIDAD	UND	Ponderación	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./ Unidad	Numero de cajones	120	45
Vidrio	120	Cajón	0.7	S/ 531.85	S/ 4.432	Ponderación	73%	27%
Aluminio	14362	und	0.25	S/ 189.95	S/ 0.013	Costo diario por cajón de vidrio ponderado	S/ 4.86	
Accesorios	4826	und	0.05	S/ 37.99	S/ 0.008			

Nota: Elaboración propia.

Tabla 121.

Costo diario por unidad Almacenada Año 2022.

2022									
Costo Operativo Mensual						Razones		Almacén Propio	Almacén alquilado
S/ 22,793.52						Costo diario por cajón de vidrio		S/ 4.43	S/ 6.00
RUBRO	CANTIDAD	UND	Ponderación	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Ponder./ Unidad	Numero de cajones		120	57
Vidrio	120	Cajón	0.7	S/ 531.85	S/ 4.432	Ponderación		68%	32%
Aluminio	14862	und	0.25	S/ 189.95	S/ 0.013	Costo diario por cajón de vidrio ponderado		S/ 4.94	
Accesorios	5277	und	0.05	S/ 37.99	S/ 0.007				

Nota: Elaboración propia.

Tabla 122.*Costo diario por unidad Almacenada Año 2023*

2023										
Costo Operativo Mensual	S/	22,793.52						Razones	Almacén Propio	Almacén alquilado
Costo operativo diario	S/	759.78						Costo diario por cajón de vidrio	S/ 4.43	S/ 6.00
RUBRO	CANTIDAD	UND	Ponderación	Costo Diario Ponderado	Costo Diario Pond./ Unidad	Numero de cajones	120	71		
Vidrio	120	Cajón	0.7	S/ 531.85	S/ 4.432	Ponderación	63%	37%		
Aluminio	15382	und	0.25	S/ 189.95	S/ 0.012	Costo diario por cajón de vidrio ponderado	S/ 5.01			
Accesorios	5747	und	0.05	S/ 37.99	S/ 0.007					

Nota: Elaboración propia.