

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



**“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE
SUMINISTROS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA MEDAL PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES
DE MEJORA, EN UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE BEBIDAS,
AREQUIPA 2021”**

Tesis presentada por la Bachiller:

Ramos Carpio, Johana Yahaira

Para optar el Título Profesional
de:

Ingeniera Industrial

Asesor:

Ing. Valdivia Portugal, Cesar

Arequipa - Perú

2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 17 de Junio del 2021

Dictamen: 002686-C-EPII-2021

Visto el borrador del expediente 002686, presentado por:

2014203302 - RAMOS CARPIO JOHANA YAHAIRA

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE SUMINISTROS, MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MEDAL PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MEJORA,
EN UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE BEBIDAS, AREQUIPA 2021**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1151 - LLAZA LOAYZA MARCO ANTONIO
DICTAMINADOR**



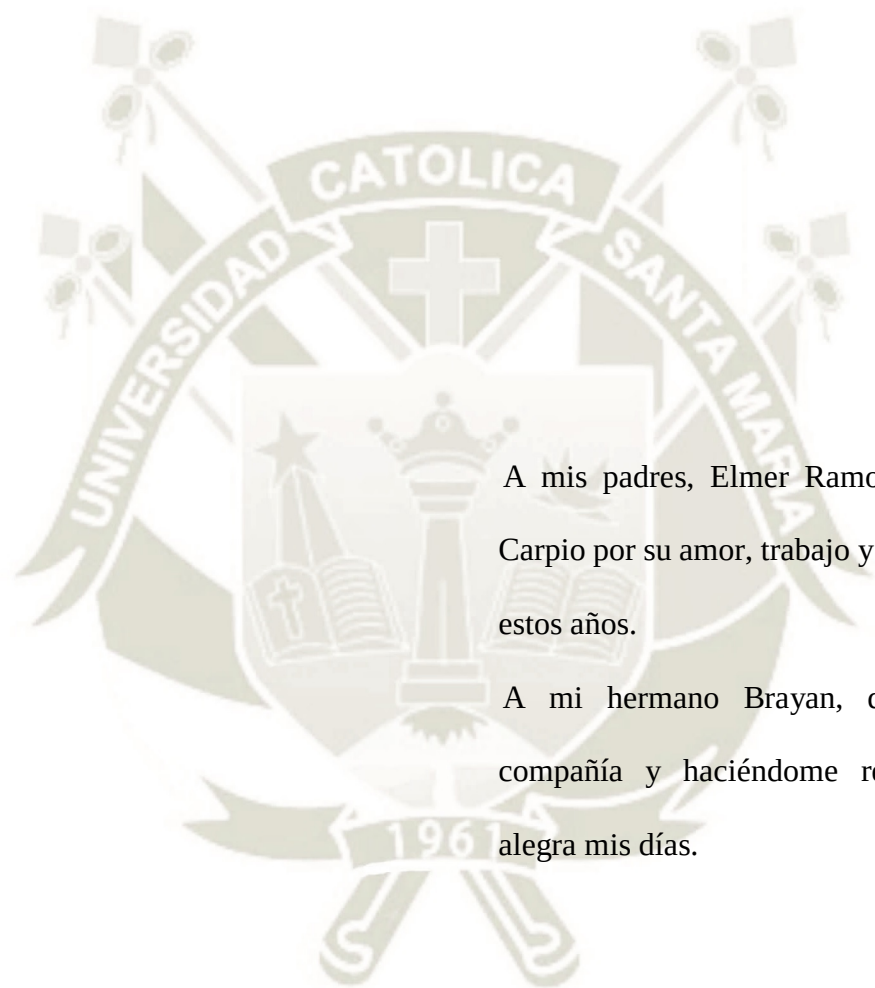
**1258 - DELGADO MONTESINOS MAX EDWIN
DICTAMINADOR**



**2890 - FLORES SANCHEZ MARIELA ROSA
DICTAMINADOR**



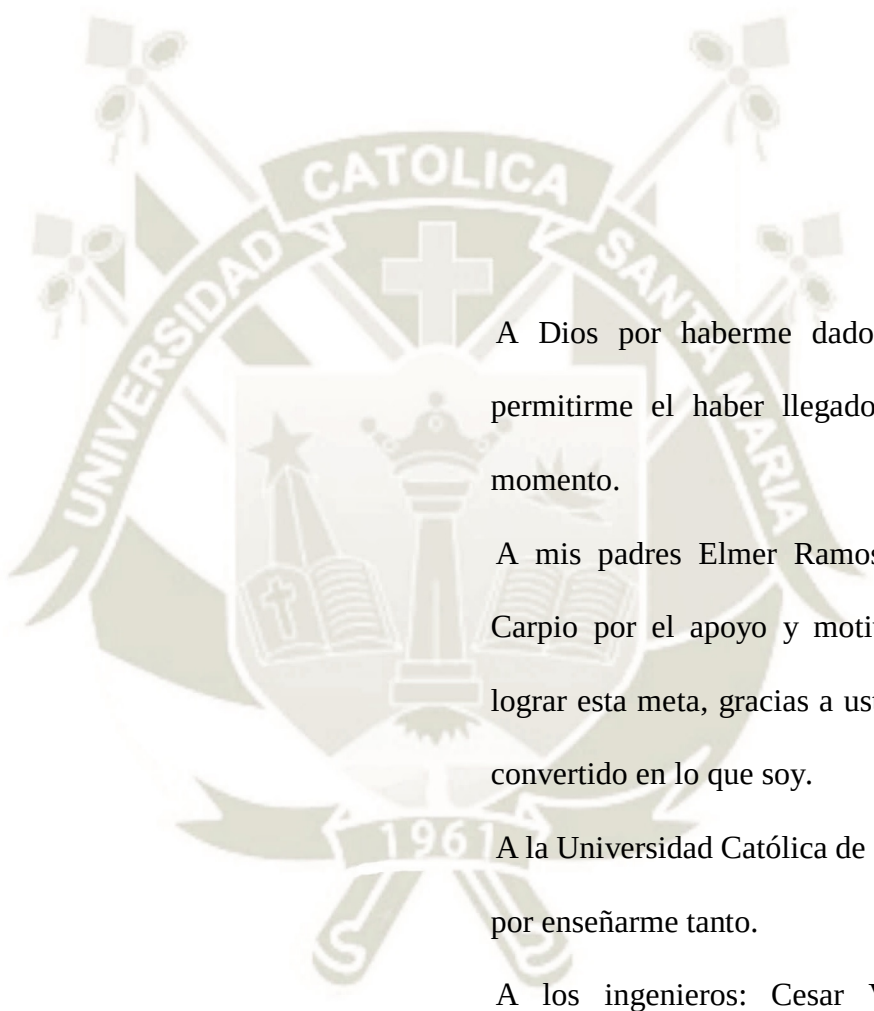
DEDICATORIA



A mis padres, Elmer Ramos y Miriam Carpio por su amor, trabajo y apoyo todos estos años.

A mi hermano Brayan, que con su compañía y haciéndome reír siempre, alegra mis días.

AGRADECIMIENTOS



A Dios por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento.

A mis padres Elmer Ramos y Miriam Carpio por el apoyo y motivación para lograr esta meta, gracias a ustedes me he convertido en lo que soy.

A la Universidad Católica de Santa María por enseñarme tanto.

A los ingenieros: Cesar Valdivia, y Christian Arteaga, quienes con su experiencia y conocimiento me orientaron en la investigación.

RESUMEN

El trabajo de investigación lleva por título “propuesta de mejora de la gestión logística de suministros mediante la aplicación de la metodología MEDAL, para identificar oportunidades de mejora, en una empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020”, tuvo como objetivo Analizar la gestión logística de suministros mediante la aplicación de metodología MEDAL para identificar oportunidades de mejora, en una empresa industrial de bebidas, en Arequipa 2020.

La investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño no experimental de corte transversal, la población estuvo constituida por el almacén de suministros está dada por un coordinador de logística, 1 asistente de logística, 1 supervisor del almacén y 3 personas que laboran en el cargo de almaceneros. La muestra fue censal, es decir, se considerará toda la población. Se realizó un análisis situacional de la empresa respecto a las 07 áreas claves de la Metodología MEDAL, identificándose los problemas críticos del área logística de compras y almacén, obteniendo un puntaje de cumplimiento de 145 puntos sobre 250, generando pérdidas económicas de S/. 11,810.85 soles entre productos inmovilizados y obsoletos.

Se planteó la implementación de 10 propuestas, luego de la implementación de las propuestas se logró optimizar el almacén incrementando su capacidad de almacenaje a un 86%, el cual actualmente está excedido en 21%. Se analizó y evaluó el Costo Beneficio de las propuestas planteadas, donde se determinó una inversión de S/. 2725.69 3, obteniendo beneficio positivo neto de S/. 237,591.07 en un periodo de 12 meses aproximadamente.

Palabras claves: Gestión logística, suministros, metodología MEDAL

ABSTRACT

The research work is entitled "Proposal to improve the logistics management of supplies through the application of the MEDAL methodology, to identify opportunities for improvement, in an industrial beverage company, Arequipa 2020", its objective was to analyze the logistics management of supplies through the application of MEDAL methodology to identify opportunities for improvement, in an industrial beverage company, in Arequipa 2020.

The research was descriptive, with a non-experimental cross-sectional design, the population was made up of the supply warehouse and is given by a logistics coordinator, 1 logistics assistant, 1 warehouse supervisor and 3 people working in the position of storekeepers. The sample was census, that is, the entire population will be considered. A situational analysis of the company was carried out with respect to the 07 key areas of the MEDAL Methodology, identifying the critical problems in the logistics area of 07 purchases and warehouse, obtaining a compliance score of 145 points out of 250, generating economic losses of S /. 11,810.85 soles between immobilized and obsolete products.

The implementation of 10 proposals was proposed, after the implementation of the proposals it was possible to optimize the warehouse by increasing its storage capacity to 88%, which is currently exceeded by 21%. The Cost Benefit of the proposed proposals was analyzed and evaluated, where an investment of S /. 2725.69 3, obtaining a positive net profit of S /. 229,733.49 in a period of approximately 12 months.

Keywords: Logistics management, supplies, MEDAL methodology

INTRODUCCION

Al observar la gestión logística de la empresa se pudo observar que existe un sin número de debilidades en su proceso, lo que ha repercutido de forma negativa en el proceso logístico de la empresa, debilidades en el almacén que afectan sin duda los costos y la gestión logística de la empresa.

En el primer capítulo se observará los antecedentes del trabajo, el planteamiento los problemas, objetivos y justificación del estudio, variables e indicadores, hipótesis y el planteamiento metodológico. En el segundo capítulo contiene el marco teórico en el cual tenemos los antecedentes investigativos. El tercer capítulo se mostrará la situación actual en la que encuentra la empresa. En el cuarto capítulo, se reconocerá los problemas más importantes de la empresa y se tendrá un análisis del problema aplicando MEDAL; indicando las áreas a estudiar permitiendo identificar los principales problemas y categorizarlos. El quinto capítulo, se realizará la propuesta de mejora utilizando métodos, procedimientos, según lo identificado en el capítulo anterior. El sexto y último capítulo, se desarrolla el análisis de la propuesta planteada, analizando el costo beneficio de la propuesta.

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCION.....	vii
INDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xviii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xxii
CAPITULO I:.....	2
1. EL PROBLEMA	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.1.1. Descripción del Problema.....	2
1.1.2. Tipo del problema de investigación.....	3
1.1.3. Interrogantes básicas.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo general.....	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Justificación.....	4
1.3.1. Justificación económica.....	4
1.3.2. Justificación social	5
1.3.3. Justificación teórica-metodológica	5

1.3.4.	Campo, Área y línea	5
1.4.	Delimitaciones.....	6
1.4.1.	<i>Temático</i>	6
1.4.2.	<i>Espacial</i>	6
1.4.3.	<i>Temporal</i>	6
1.5.	Alcance	6
1.6.	Hipótesis	7
1.7.	Variables e indicadores.....	7
1.8.	Metodología de la investigación.....	8
1.8.1.	Nivel de investigación.....	8
1.8.2.	Diseño de investigación	8
1.8.3.	Población.....	8
1.8.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	8
1.8.5.	Técnicas de análisis de datos	9
CAPITULO II:		10
2.	MARCO TEÓRICO	10
2.1.	Antecedentes del tema de investigación.....	10
2.2.	Marco conceptual	13
2.2.1.	Metodología de Evaluación y Diagnóstico de la Administración Logística....	13
2.2.2.	Diagrama de árbol de problemas	15
2.2.3.	Matriz Vester	18

2.2.4.	Just in Time.....	20
2.2.5.	Poka - Yoke.....	21
2.2.6.	Metodología Firts Expired – First Out (FEFO)	22
2.2.7.	Análisis de Gestión de almacenes.....	23
2.2.8.	Flujograma de Procesos	23
2.2.9.	Análisis ABC	23
2.2.10.	Metodología 5S.....	24
2.3.	Terminología	24
CAPITULO III:.....		27
3.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	27
3.1.	La empresa.....	27
3.1.1.	Rubro.....	27
3.1.2.	Actividad principal.....	27
3.1.3.	Breve reseña histórica	27
3.1.4.	Misión	29
3.1.5.	Visión.....	29
3.1.6.	Valores	29
3.1.7.	Organigrama	30
3.1.8.	Principales proveedores	32
3.1.9.	Presencia y distribución	32
3.2.	Proceso logístico.....	32

3.2.1. Organigrama	32
3.2.2. Descripción	33
3.2.2.1. Procedimiento de la logística de compras y almacén	33
CAPITULO IV:.....	35
4. DIAGNÓSTICO A TRAVÉS DEL MEDAL.....	35
4.1. Análisis MEDAL	35
4.1.1. Área clave 1: Organización.....	35
4.1.1.1. Análisis de Funciones.....	37
4.1.2. Área clave 2: Análisis financiero de inventarios	43
4.1.2.1. Procedimiento para valorar inventarios.....	43
4.1.2.2. Diferencia de Inventarios.....	43
4.1.2.3. Exactitud de registro de inventarios	45
4.1.2.4. Ítems inmovilizados.....	47
4.1.2.5. Ítems obsoletos	49
4.1.2.6. Rotación de inventarios	52
4.1.2.7. Sobre stock de inventario	53
4.1.2.8. Clasificación ABC	57
4.1.3. Área clave 3: Observación y evaluación del Almacén	58
4.1.3.1. Descripción del almacén y materiales almacenados.....	58
4.1.3.2. Distribución del almacén	72

4.1.3.3. Análisis del ciclo de almacenamiento	75
4.1.3.4. Análisis visual (5S y seguridad)	79
4.1.3.5. Estado Actual.....	89
4.1.4. Área clave 4: Observación y evaluación de procedimientos actuales	90
4.1.4.1. Determinación de parámetros de inventario	91
4.1.4.2. Compras.....	91
4.1.4.3. Recepción y almacenaje	99
4.1.4.4. Despacho	102
4.1.5. Área clave 5: Alcance, exactitud y oportunidad del sistema de información	105
4.1.5.1. Codificación de materiales	106
4.1.5.2. Informe del estado de inventario	108
4.1.6. Área clave 6: Relaciones inter-sistemas que afectan la administración de inventarios	111
4.1.7. Área clave 7: Personal de la organización relacionado con la administración de inventarios	113
4.1.8. Conclusión MEDAL	114
4.2. Medición de indicadores actuales.....	117
4.3. Identificación de Problemas	119
4.3.1. Diagrama árbol de problemas	119
4.3.2. Matriz Vester	121
4.3.2.1. Método de Evaluación	123

4.3.2.2. Desarrollo de Matriz Vester	125
4.3.2.3. Gráfico de Matriz Vester	125
4.3.2.4. Resultados de Evaluación Vester	126
CAPITULO V:	128
5. PROPUESTA DE MEJORA	128
5.1. Objetivo	128
5.2. Identificación de la propuesta	128
5.2.1. Análisis de problemas	128
5.2.2. Determinación de propuestas de mejora	130
5.2.3. Análisis de las propuestas	131
5.3. Desarrollo de la propuesta	132
5.3.1. Metodología 5S	132
5.3.1.1. Seiri (clasificar)	133
5.3.1.2. Seiton – (orden)	133
5.3.1.3. Seiso (limpieza)	135
5.3.1.4. Seiketsu (estandarización)	137
5.3.1.5. Shitsuke (disciplina)	139
5.3.2. Metodología ABC	142
5.3.2.1. Objetivos de la clasificación ABC	142
5.3.2.2. Desarrollo	143
5.3.3. EOQ y ROP	165

5.3.3.1. Costo de Mantener (H)	166
5.3.3.2. Costo de Ordenar (S)	172
5.3.4. Pronósticos de consumos	180
5.3.4.1. Desarrollo de pronósticos por material.....	182
5.3.4.2. Cálculo del EOQ con la demanda pronosticada	194
5.3.5. Cantidad máxima de almacenaje por producto	197
5.3.5.1. Estante 1	197
5.3.5.2. Estante 2	203
5.3.5.3. Estante 3	207
5.3.5.4. Pallet 1	214
5.3.5.5. Pallet 2	216
5.3.5.6. Pallet 3	217
5.3.5.7. Almacenaje hipoclorito.....	218
5.3.5.8. Tintas	219
5.3.5.9. Otros materiales de limpieza	224
5.3.6. Optimización del EOQ calculado con respecto al espacio de almacenaje:	234
5.3.7. Poka - Yoke para la determinación de parámetros de inventario	242
5.3.7.1. Objetivos.....	242
5.3.7.2. Desarrollo	242
5.3.7.3. Seguimiento y control.....	244

5.3.8. Just in time	248
5.3.8.1. Objetivos.....	248
5.3.8.2. Desarrollo	248
5.3.8.3. Seguimiento y control.....	251
5.3.9. Capacitaciones	254
5.3.9.1. Seguimiento y control del programa de capacitación propuesto	260
5.3.9.2. Medición del programa de capacitaciones.....	263
5.3.10. Procedimiento general y política para el almacén	267
5.3.11. Metodología FEFO	269
5.3.11.1. Factibilidad Operativa	269
5.3.11.2. Factibilidad Financiera	269
5.3.11.3. Objetivo General.....	270
5.3.11.4. Objetivos Específicos	270
5.3.11.5. Matriz FODA.....	271
5.3.11.6. Beneficio financiero y físico de aplicar FEFO	272
5.3.11.7. Formatos de entrada, salida y control de existencias.....	273
5.3.12. Implementación de indicadores	279
5.3.12.1. Exactitud de inventarios	280
5.3.12.2. Obsolescencia del inventario	281
5.3.12.3. Órdenes de compra procesadas a tiempo.....	282

5.3.13. Optimización del procedimiento de compras	283
5.3.13.1. Generación de órdenes de compra abiertas para el mes	284
5.3.13.2. Beneficios de la optimización.....	286
CAPITULO VI:	287
6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	287
6.1. Análisis de la propuesta.....	287
6.1.1. Beneficios de la metodología 5S.....	287
6.1.2. Beneficios de la metodología ABC.....	290
6.1.2.1. Mejora de la distribución del almacén.....	290
6.1.2.2. Ahorro de tiempo en los despachos.....	292
6.1.3. Beneficios del EOQ-ROP y capacidad de almacenaje	301
6.1.3.1. Eliminación de productos inmovilizados	301
6.1.3.2. Incremento del índice de rotación de inventarios	301
6.1.3.3. Disminución de sobre-stocks.....	302
6.1.3.4. Incremento de la capacidad de almacenaje.....	307
6.1.4. Beneficios del JIT para materiales de limpieza	308
6.1.4.1. Eliminación de la diferencia de inventarios	308
6.1.4.2. Incremento de la exactitud de inventarios	309
6.1.4.3. Incremento de la capacidad de almacenaje.....	309
6.1.5. Beneficios de la Optimización del procedimiento de compras.....	309

6.2.	Costo de la Propuesta	311
6.3.	Beneficios de la Propuesta.....	315
6.3.1.	Estimación de mejora de indicadores	315
6.3.2.	Beneficio Cualitativo	318
6.3.3.	Beneficio Cuantitativo	320
6.4.	Análisis Costo - Beneficio.....	322
CONCLUSIONES.....		323
RECOMENDACIONES.....		325
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		326
ANEXOS.....		329

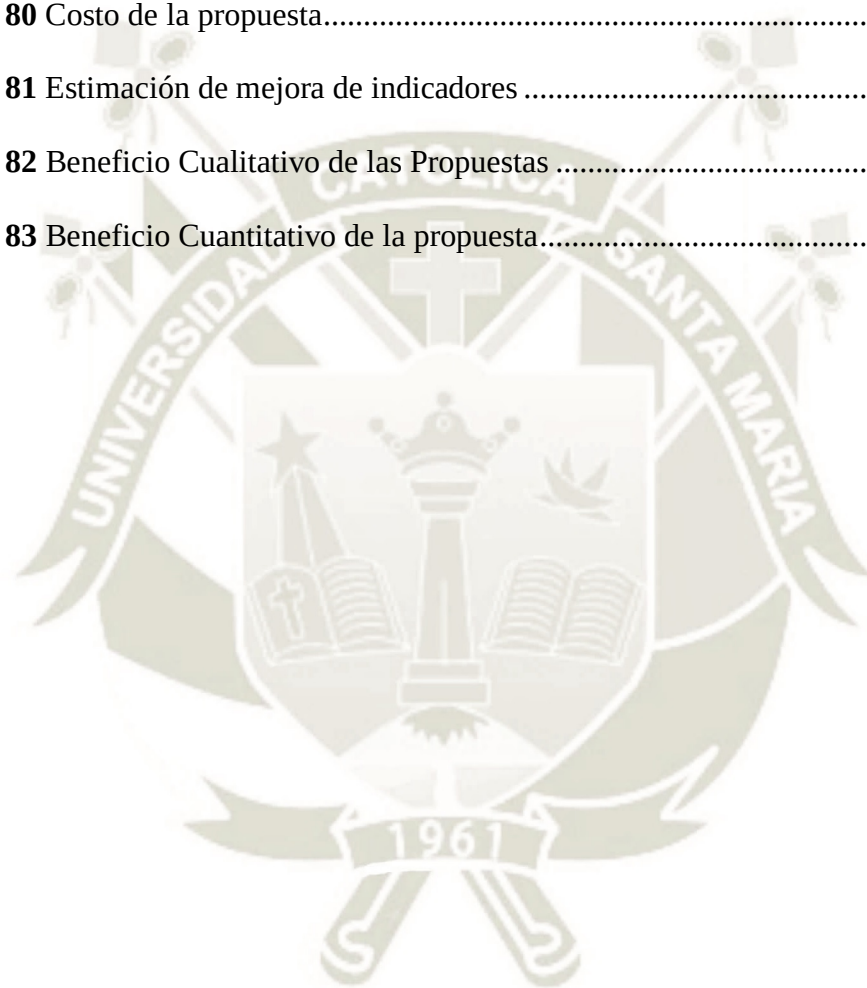
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de las variables	7
Tabla 2 Descripción de las 5s	24
Tabla 3 Tabla de calificación sobre el cumplimiento de funciones.....	37
Tabla 4 Pérdida económica por materiales inmovilizados	48
Tabla 5 Periodo de vigencia de tintas y disolventes	49
Tabla 6 Flujo entradas y salidas tintas y disolventes periodo 2019.....	50
Tabla 7 Flujo de entradas y salidas tintas y disolventes periodo 2020.....	50
Tabla 8 Fecha de vencimiento de lotes de tintas vencidas	51
Tabla 9 Costo en productos vencidos	52
Tabla 10 Personal del área de Logística	58
Tabla 11 Dimensiones en almacén de suministros	59
Tabla 12 Dimensiones almacenaje hipoclorito.....	60
Tabla 13 Dimensiones de tintas y disolventes.....	66
Tabla 14 Dimensiones de Stretch film y pegamentos.....	67
Tabla 15 Dimensiones de materiales para tratamiento de aguas	67
Tabla 16 Dimensiones de materiales para saneamientos.....	68
Tabla 17 Dimensiones de materiales de limpieza.....	69
Tabla 18 Resultados Check List de 5S	82
Tabla 19 Rangos de evaluación 5S.....	82
Tabla 20 Resultados inspección de seguridad RM	88
Tabla 21 Resultados señalización.....	89
Tabla 22 Flujo de salidas totales periodo 2020	144
Tabla 23 Flujo de materiales ordenado en función a la frecuencia de salidas 2020.....	146
Tabla 24 Primer grupo de materiales a ordenar.....	149

Tabla 25 Materiales de limpieza que se almacenarán en el primer nivel	150
Tabla 26 Materiales de limpieza que se almenarán en el segundo nivel	151
Tabla 27 Orden de almacenamiento propuesto para materiales de limpieza.....	152
Tabla 28 Segundo grupo de materiales a ordenar.....	153
Tabla 29 Orden de tintas y disolventes de acuerdo a su frecuencia de salidas.....	154
Tabla 30 Orden de tintas y disolventes de acuerdo a su consumo.....	154
Tabla 31 Cálculo del numero unidades por cada salida de tintas y disolventes	155
Tabla 32 Evaluación de orden propuesto para tintas y disolventes	155
Tabla 33 Orden de almacenamiento propuesto para tintas y disolventes	156
Tabla 34 Consumo de tintas y aditivos.....	156
Tabla 35 Tercer grupo de materiales a ordenar	157
Tabla 36 Orden de materiales por frecuencia de salidas anuales, 2020	160
Tabla 37 Orden de materiales por consumos anuales en unidades, 2020.....	160
Tabla 38 Cálculo del numero unidades por cada salida, de cada material	161
Tabla 39 Orden propuesto para el último grupo de materiales.....	162
Tabla 40 Cálculo EOQ periodo 2020	176
Tabla 41 Lead times.....	179
Tabla 42 Salidas estantes 1, periodo 2021.....	198
Tabla 43 Espacio para cada material estante 1	198
Tabla 44 Espacio designado estante 1	199
Tabla 45 Flujo salida materiales estantes 2, periodo 2021	203
Tabla 46 Flujo salida materiales estantes 2 mensual	204
Tabla 47 Flujo salida estante 3, periodo 2021	208
Tabla 48 Espacio para cada material estante 3	208
Tabla 49 Espacio designado estante 3	209

Tabla 50 Flujo salida aditivo y tinta periodo 2021	222
Tabla 51 Espacio para cada material tinta y aditivo	223
Tabla 52 Dimensiones material limpieza	224
Tabla 53 Flujo salida material limpieza periodo 2021	225
Tabla 54 Espacio para cera estante 1.....	225
Tabla 55 Espacio para desinfectante, detergente y jabón estante 2.....	227
Tabla 56 Materiales limpieza ordenados alfabéticamente.....	229
Tabla 57 Propuesta de almacenamiento en cajas otros materiales estante 1	231
Tabla 58 Propuesta de almacenamiento en cajas otros materiales estante 2	231
Tabla 59 Propuesta de almacenamiento en cajas otros materiales estante 3	232
Tabla 60 Resumen de cantidad máxima de almacenaje por producto.....	233
Tabla 61 Relación EOQ actual versus propuesto	235
Tabla 62 Resumen EOQ propuesto final.....	241
Tabla 63 Comparativo orden del almacén actual vs propuesto	292
Tabla 64 Tiempos actuales para cada actividad periodo 2020	295
Tabla 65 Tiempos para cada actividad según propuesta	295
Tabla 66 Resumen del ahorro de tiempo por cada salida de producto	298
Tabla 67 Salidas mensuales periodo enero 2020 - diciembre 2020.....	299
Tabla 68 Ahorro de tiempo mensual enero 2020 - diciembre 2020	299
Tabla 69 Ahorro de tiempo total mensual enero 2020 - diciembre 2020	300
Tabla 70 Porcentaje de reducción de tiempo empleado en despachos	300
Tabla 71 Pronóstico de incremento del Índice de Rotación de Inventarios	302
Tabla 72 Evidencia del incumplimiento de la capacidad de almacenaje actual, 2020	303
Tabla 73 Beneficio percibido por la propuesta del EOQ y ROP	304
Tabla 74 Beneficio percibido por la propuesta del EOQ materiales de limpieza.....	306

Tabla 75 Ahorro de espacio en estantes	307
Tabla 76 Incremento de la capacidad de almacenaje.....	308
Tabla 77 Costo unitario de ordenar en mano de obra.....	310
Tabla 78 Ahorro económico propuesto en mano del obra del C. de ordenar	311
Tabla 79 Ahorro económico propuesto del costo total de ordenar.....	311
Tabla 80 Costo de la propuesta.....	313
Tabla 81 Estimación de mejora de indicadores	316
Tabla 82 Beneficio Cualitativo de las Propuestas	319
Tabla 83 Beneficio Cuantitativo de la propuesta.....	321



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa.....	30
Figura 2. Organigrama del área de logística.....	33
Figura 3. Evaluaciones de funciones del Coordinar de Logística	38
Figura 4. Evaluaciones de funciones del Asistente de Logística.....	39
Figura 5. Evaluaciones de funciones del Supervisor de almacén.....	40
Figura 6. Evaluaciones de funciones de los almaceneros.....	41
Figura 7. Cumplimiento De funciones de la logística de compras y almacén	42
Figura 8. Diferencia de inventario al cierre del año 2020	44
Figura 9. Calificación para la exactitud de registros de inventarios.....	46
Figura 10. Fechas en que dejaron de utilizarse materiales inmovilizados	47
Figura 11. Reporte de cantidad de materiales inmovilizados al cierre del año 2020	48
Figura 12. Lotes de tintas vencidas	51
Figura 13. Índice de Rotación de inventarios de los últimos 5 años	52
Figura 14. Sobre stock mensual y anual periodo 2020.....	54
Figura 15. Evidencia de pedidos e ingresos elevados	57
Figura 16. Dimensiones en presentación de bidones.....	64
Figura 17. Dimensiones en presentación de botellas.....	65
Figura 18. Dimensiones en presentación de sacos	65
Figura 19. Dimensiones en presentación de cajas	66
Figura 20. Evidencia de desorden de los materiales de limpieza almacenados	71
Figura 21. Inexistencia de clasificación adecuada de materiales de limpieza.....	72
Figura 22. Check list del análisis del almacén	73
Figura 23. Incompatibilidad para el almacenaje de productos	77
Figura 24. Check list 5S	80

Figura 25. Incumplimiento de 1S y 2S en el almacén de suministros.....	83
Figura 26. Incumplimiento de 1S pasillos.....	84
Figura 27. Evidencia Incumplimiento 3S.....	85
Figura 28. Incumplimiento de 4S.....	85
Figura 29. Aglomeración de material en pasillos.....	86
Figura 30. Almacenamiento de materiales en el patio por sobre stocks.....	86
Figura 31. Ficha de observación de seguridad RM.....	87
Figura 32. Ficha señalización.....	89
Figura 33. Volúmenes disponibles versus volumen ocupado.....	90
Figura 34. Rangos de aprobación de órdenes de compra.....	92
Figura 35. Modelo de Orden de compra para el proveedor.....	93
Figura 36. Flujograma del proceso de compras bajo el estándar BPMN.....	94
Figura 37. Porcentaje de OC repetitivas del total de productos almacenados.....	97
Figura 38. Porcentaje de OC repetitivas de los productos de mayor movimiento.....	98
Figura 39. Porcentaje de órdenes de compra aprobadas a tiempo durante el año 2020.....	99
Figura 40. Flujograma del proceso de recepción y almacenaje bajo el estándar BPMN.....	101
Figura 41. Flujograma del proceso de despacho bajo el estándar BPMN.....	103
Figura 42. Modelo de documento de reserva generado.....	105
Figura 43. Familias de codificación de los productos.....	107
Figura 44. Satisfacción de reportes de inventarios.....	109
Figura 45. Resumen de calificación para satisfacción de reportes de inventarios.....	110
Figura 46. Check list para evaluar la coordinación actual entre puestos de trabajo.....	112
Figura 47. Preparación del personal del área logística de compras y almacén.....	113
Figura 48. Medición de indicadores actuales.....	117
Figura 49. Árbol de problemas.....	120

Figura 50. Listado de problemas a evaluar.....	122
Figura 51. Calificación para evaluación de problemas – Matriz Vester	123
Figura 52. Ejemplo de gráfico Vester.....	124
Figura 53. Tipos de problemas según Matriz Vester.....	124
Figura 54. Desarrollo de coordenadas para gráfico Vester	125
Figura 55. Gráfico de Matriz Vester.....	126
Figura 56. Resumen de resultados de evaluación Vester	127
Figura 57. Análisis de los problemas	129
Figura 58. Determinación de propuestas de mejora	130
Figura 59. Análisis de las propuestas de mejora	131
Figura 60. Orden propuesto por tipo de material	133
Figura 61. Formato de rótulo de clasificación propuesto	134
Figura 62. Plan de limpieza propuesto	136
Figura 63. Ejemplo de demarcación para estantes	137
Figura 64. Ejemplo de demarcación para pallets.....	137
Figura 65. Ejemplo de demarcación para extintores	138
Figura 66. Ejemplo de identificación de estantes y pallets	139
Figura 67. Formato de Registro de Asistencia y Control 5S, propuesto	140
Figura 68. Condición de almacenaje según ficha técnica de tintas y disolventes	148
Figura 69. Condiciones de almacenamiento según ficha técnica del NaClO al 10%.....	158
Figura 70. Recomendaciones según manual seguro de soluciones del NaClO	158
Figura 71. Lugar de almacenamiento del hipoclorito de sodio	159
Figura 72. Selección de materiales del tercer grupo a ordenar.....	159
Figura 73. Referencia de clasificación ABC	163
Figura 74. Inventario Promedio año 2020.....	166

Figura 75. Costo anual de almacenamiento 2020.....	167
Figura 76. TREA de entidades bancarias según SBS.....	168
Figura 77. Registro de ingresos y salidas A. suministros 2020.....	169
Figura 78. Registro de ingresos y salidas A. mantenimiento 2020	170
Figura 79. Índice de gasto de almacenamiento	172
Figura 80. Costo Anual de Ordenar 2020.....	172
Figura 81. Proporción de tiempo invertido en Ordenar un pedido.....	173
Figura 82. Cálculo de Mano de obra Anual	174
Figura 83. Costo de Ordenar	175
Figura 84. Lista de productos de la ZONA A basada en los consumos históricos 2020..	181
Figura 85. Consumo y comportamiento histórico – Sulfato Ferroso	183
Figura 86. Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) – Sulfato Ferroso	184
Figura 87. Consumo Pronosticado – Sulfato Ferroso.....	185
Figura 88. Consumo y comportamiento histórico – Cal Hidratada.....	186
Figura 89. Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) – Cal Hidratada.....	187
Figura 90. Consumo Pronosticado – Cal Hidratada	188
Figura 91. Consumo y comportamiento histórico – Sal Industrial.....	189
Figura 92. Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) – Sal Industrial.....	190
Figura 93. Consumo Pronosticado – Sal Industrial	191
Figura 94. Consumo y comportamiento histórico – Limpiador alcalino clorado SU	192
Figura 95. Error P. Absoluto Medio (MAPE) – Limpiador alcalino Clorado SU.....	193
Figura 96. Consumo Pronosticado – Limpiador Alcalino Clorado SU.....	194
Figura 97. EOQ pronosticado para el periodo 2021	195
Figura 98. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Strech film Automático	199
Figura 99. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Pegamento Technomel	201

Figura 100. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Strech film verde	205
Figura 101. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Strech film manual	206
Figura 102. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) soda cáustica	213
Figura 103. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) pallet 1	215
Figura 104. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Pallet 3	216
Figura 105. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Pallet 2	217
Figura 106. Medidas del mueble para tintas y disolventes en cm	220
Figura 107. Poka yoke sugerido para la determinación de parámetros de inventario	243
Figura 108. Parte de ítems que serán considerados para el control en el sistema	¡Error! Marcador no definido.
Figura 109. Visualización de cada hoja por día de registro	¡Error! Marcador no definido.
Figura 110. Indicadores de cada color para Poka Yoke en el sistema	¡Error! Marcador no definido.
Figura 111. Control visual en el sistema para Poka Yoke	¡Error! Marcador no definido.
Figura 112. Stock físico de materiales de limpieza al cierre del año 2020	249
Figura 113. Porcentaje de espacio ocupado en el almacén por los M. de limpieza	250
Figura 114. Detalle del volumen ocupado por los M. de limpieza	250
Figura 115. Registro para el control y seguimiento del JIT	253
Figura 116. Plan de capacitaciones actual	255
Figura 117. Programa de charlas y capacitaciones propuesto	258
Figura 118. Simulación de evaluación de capacitaciones propuestas	262
Figura 119. Política del almacén propuesta	268
Figura 120. Matriz FODA al implementar la Metodología FEFO	271
Figura 121. Beneficios del Método FEFO	272
Figura 122. Formato propuesto para el control de materiales	273

Figura 123. Asociación de colores para control de las tintas y disolventes	274
Figura 124. Formato de ejemplo para el control de tintas y disolventes	274
Figura 125. Formato Check list de verificación FEFO	275
Figura 126. Check list de control para cada tinta y disolvente por color	277
Figura 127. Ejemplo de llenado del Check list de verificación.....	278
Figura 128. Productos que representan el 80% de OC repetitivas 2020	284
Figura 129. Porcentaje de reducción de órdenes de compra al mes.....	285
Figura 130. Cumplimiento de 5S.....	288
Figura 131. Calificación probable sobre análisis del almacén	290
Figura 132. Modelo de referencia según distribución ABC.....	293
Figura 133. Beneficio neto	322

CAPITULO I:

1. EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del problema

Se busca identificar y proponer oportunidades de mejora a la gestión logística de suministros en una empresa industrial de bebidas Arequipa, por lo que se requiere realizar un análisis de la empresa a fin de lograr lo mencionado.

1.1.1. Descripción del Problema

Se trata de una empresa peruana fabricante de bebidas ubicada en Arequipa con la visión de ser global y trascender, en cuyo almacén de suministros existen cuatro grupos de productos de rotación periódica los cuales son “Insumos para tratamientos de aguas”, “Detergentes para saneamientos”, “Materiales de limpieza” y algunos “Insumos de envases y embalaje”; el problema de este almacén es que no dispone de lugares libres y adecuados para dejar los productos ya que estos se encuentran colocados en zonas que no están destinadas a almacenar mercancías, debido al sobre stock de muchos de ellos y el desorden o la mala distribución de sus ubicaciones, además de la incorrecta gestión de compras, evidenciándose que no se tiene un análisis de su flujo de consumos (entradas - salidas) y realizan sus pedidos solo teniendo en cuenta la demora del tiempo de entrega y cuando ellos consideran que el producto se está agotando, (le dieron un valor mínimo a criterio pero no basado en un análisis); además hacen el pedido por un stock alto sin considerar sus espacios de almacenamiento, teniendo que ocupar los pasillos del almacén y el patio de la empresa, generando desorden, la acumulación de productos obsoletos e inmovilizados y disminuyendo la fluidez de tránsito.

En cuanto a los “materiales de limpieza” además del problema mencionado en el párrafo anterior, se tienen diferencia de inventario ya que las áreas internas piden productos pensando que no hay stock y el encargado de compras para evitar la demora no verifica y sigue comprando, haciendo que se acumulen varios materiales de limpieza y por ende problemas de almacenamiento en cuestiones de espacio; y algunos faltantes en el caso de materiales cuyo proceso de salida no se realiza adecuadamente.

Por otro lado, la empresa cuenta con un personal estable antiguo, no capacitado, clima laboral poco satisfactorio, falta de procedimientos estandarizados, demoras en sacar pedidos, sobre pedidos que no pueden ser almacenados correctamente, y salidas de producto incompletas, evitando poder generar indicadores. Es por todo lo anterior que en la presente investigación se quiere proponer mejoras a la gestión logística de suministros para optimizar el espacio disponible y encontrar oportunidades de mejora para su correcto funcionamiento.

1.1.2. Tipo del problema de investigación

El tipo de investigación es descriptiva, explicativa no experimental

Descriptiva: Se va a describir y analizar las principales características de la problemática actual de la empresa, en sus procesos logísticos.

Explicativa: Se va a explicar el porqué de la problemática y se definirá de manera organizada y sistemática la propuesta planteada.

No experimental: No se alterará ni manipulará ninguna variable en tiempo real.

1.1.3. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la situación actual de la gestión logística de suministros de la empresa industrial de bebidas bajo las 07 áreas clave de la metodología MEDAL?

- ¿Cuáles son las propuestas identificadas para la mejora de la Gestión logística de suministros?
- ¿Cuál será el impacto que va a tener la implementación de las propuestas desarrolladas en la presente investigación?
- ¿Cuál será el costo beneficio de la propuesta?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar la gestión logística de suministros mediante la aplicación de metodología MEDAL para identificar oportunidades de mejora, en una empresa industrial de bebidas, en Arequipa 2020.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de los procesos logísticos de la empresa, bajo el análisis de las 07 áreas clave de la metodología MEDAL.
- Proponer oportunidades de mejora para la gestión logística actual y determinar el impacto esperado con la implementación de las mejoras.
- Demostrar la reducción de la capacidad de almacenaje en base a las propuestas planteadas.
- Determinar el costo-beneficio de la propuesta.

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación económica

Tener procedimientos logísticos controlados ayudarán a mejorar la economía de la empresa dentro del sistema logístico, logrando las compras y aprovisionamiento de materiales en el

tiempo requerido, ahorrando dinero en términos de gastos por pedidos anuales, mantenimiento del inventario existente y tiempo del personal invertido en la organización de cada producto, además, aprovechar adecuadamente el poco espacio que se tiene.

1.3.2. Justificación social

El caos de los pedidos, organizar el almacén, proveer a las diversas áreas de la empresa, cumplir con KPI'S exigidos por la gerencia, entre otros, afectan el clima laboral y por ende la eficiencia del personal; por ello la realización del presente trabajo mostrará la importancia de las capacitaciones y enteramientos que se deben brindar al personal, haciendo una gestión más organizada, y mejorando la dicha eficiencia.

1.3.3. Justificación teórica-metodológica

Se justifica la necesidad de realizar el presente estudio de investigación para resolver una problemática que requiere de la aplicación de los conocimientos y metodologías propios de la ingeniería para llenar un vacío de conocimiento en la empresa, y que por otro lado representa para la investigadora la cumbre de la carrera para la adquisición del título profesional.

1.3.4. Campo, Área y línea

Campo: Gestión

Área: Logística

Línea: Mejora

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Temático

El tema de investigación es la elaboración de propuestas para mejorar exclusivamente la gestión del almacén de suministros a través de la aplicación de la metodología MEDAL, basada en las dimensiones e indicadores. Para no dañar la imagen de la empresa se omite su nombre o algún otro factor que pudiese dar una pista de su identificación. También, como el producto es conocido y la empresa no permite revelar información que pudiese derivar en su copia, no se considera para el estudio aquellos insumos (materia prima) del proceso directamente relacionados con la elaboración de su producto.

1.4.2. Espacial

Se realizará el presente estudio en una empresa industrial de bebidas en Arequipa, dentro de los almacenes internos (suministros), alrededor del proceso productivo.

1.4.3. Temporal

El periodo para la elaboración de la tesis se estima de diciembre 2020 a febrero 2021.

1.5. Alcance

Dentro de la empresa industrial de bebidas a estudiar, existen tres tipos de almacenes: el almacén de materia prima, el almacén de mantenimiento y el almacén de suministros; de los cuales sólo se considerará para el presente trabajo de investigación, el almacén de suministros.

1.6.Hipótesis

Dado que, al hacer una propuesta de mejora en la gestión de logística de suministros, aplicando la metodología MEDAL, es posible identificar oportunidades de mejora en la empresa industrial de bebidas ubicada en Arequipa.

1.7.Variables e indicadores

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variables	Indicadores	Sub indicadores
Variable independiente: Aplicación de metodología MEDAL	Organización	% de cumplimiento de funciones
	Análisis Financiero de inventarios	Diferencia de inventarios
		Exactitud de inventarios
		% d productos inmovilizados
		% de productos obsoletos
		Índice de rotación de inventarios
		Sobre stock de inventarios
	Observación y evaluación del almacén	Puntuación de distribución y ubicación
		Análisis de cumplimiento de 5S
		Cumplimiento de seguridad y señalización
		% de espacio ocupado en el almacén
	Procedimientos actuales	% de órdenes de compras repetidas
		% de órdenes de compras aprobadas en un plazo menor a 24 horas
	Sistemas de información	Puntuación de la satisfacción de reportes de inventarios
	Relaciones inter-sistemas	% de coordinación actual entre los puestos de trabajo
	Personal	Capacitaciones
Variable dependiente: Oportunidades de mejoras	Costos	Costos logísticos
	Tiempo	Tiempos de entrega de materiales
	Espacio	% de la capacidad de almacenaje

Fuente: Elaboración propia.

1.8. Metodología de la investigación

1.8.1. Nivel de investigación

El método que se utilizará para la investigación de acuerdo a los criterios de Hernández, Fernández, y Baptista (2014) es la de tipo descriptiva, ya que se busca especificar las propiedades, características y desviaciones del almacén, para proponer las distintas mejoras más convenientes. También, de acuerdo a Arias (2012) es tanto de campo como documental, porque requiere la recolección de datos de la realidad y otros que se encuentran en documentos como los registros de la empresa.

1.8.2. Diseño de investigación

El diseño que se utilizará en el trabajo será el no experimental de corte transversal (Hernández et al., 2014). Esto es así porque se observará la realidad sin intervenir o manipular la variable a investigar y la información recolectada se hará en un único periodo de tiempo.

1.8.3. Población

La población considerada será la relacionada estrechamente con el área de logística de compras y almacén; constituida por 1 coordinador de logística, 1 asistente de logística, 1 supervisor del almacén y 3 personas que laboran en el cargo de almaceneros. La muestra se hará censal, es decir, se considerará toda la población mencionada.

1.8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleará la técnica de observación sistemática (estructurada) principalmente, y en menor medida de ser necesario entrevista no estructurada, mediante instrumentos como:

- Fotografías, que evidencien la realidad.
- Guía de observación, que contiene los diferentes ítems a evaluar en el almacén.
- Registros de la empresa, que recogen la estadística del almacén.

Cabe destacar a aplicación de técnicas e instrumentos propios de la ingeniería como flujogramas, árbol de problema, matriz Vester, entre otros que sean necesarios para el análisis de la situación y propuesta de mejoras.

1.8.5. Técnicas de análisis de datos

Los datos serán procesados en hojas de cálculos de Excel de los que se derivan las tablas y gráficos para los resultados. Se emplea análisis estadístico descriptivo como máximos, mínimos, medias, frecuencias, desviación mensual, de los movimientos del inventario para el cálculo de ROP y EOQ. También, análisis documental de los registros e informes de la empresa, e instrumentos propios de la ingeniería.

CAPITULO II:

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del tema de investigación

Quispe (2019) realizó una investigación que tuvo como objetivo resolver los sobrecostos logísticos y el retraso de entrega de las ordenes de trabajo lo cual ha ocasionado problemas con los clientes de una empresa, para lo cual se analizó la situación actual de la empresa, utilizando la METODOLOGIA MEDAL, se analizó la gestión logística de cada área de la empresa y viendo las deficiencias que tiene cada una de ellas, para luego utilizar herramientas que permitan el análisis y ayuden al reconocimiento de cada tarea, se identificó los principales problemas en cada área y se realizó una propuesta de mejora utilizando las herramientas y métodos necesarios para reducir los costos logísticos y disminuir los retrasos, los resultados establecieron que a través de esta propuesta se estima un beneficio de S/. 53 932.79 soles, se plantea además el seguimiento por 12 meses hasta que se estandaricen los procesos y se forje la cultura de mejora de personal para el cumplimiento de los procedimientos creados.

Merino (2018) en su investigación diagnóstica los problemas en la gestión logística de una empresa, se analizó la situación actual, mediante 02 técnicas de análisis, identificando que el proceso actual logístico de la empresa, se evaluó la gestión logística mediante la herramienta MEDAL logrando facilitar la correcta identificación de la problemática, concluyendo que existe una ruptura del proceso logístico además de no contar con métodos de control y clasificación de inventarios ni de distribución de almacenes. Solo mediante el levantamiento de información el inventario obsoleto se logró valorizar S/. 77,913.80 nuevos soles, logrando visualizar la falta de procedimientos directamente relacionados al proceso

logístico se planteó una propuesta de mejora basada en el lean manufacturing junto con la filosofía Toyota, identificándose 05 subpropuestas adecuadas a la problemática actual de la empresa. Estas propuestas generan un beneficio de S/. 495,648.41 nuevos soles para la empresa en estudio durante 12 meses posteriores a la implementación.

Valdeiglesias (2019), en su investigación realizó un análisis situacional con la aplicación de la Metodología de evaluación y diagnóstico de la administración Logística (MEDAL), detectando que la participación del personal en un plan de capacitación es de 0% ix además, no existe un apoyo y seguimiento constante que ayude a cumplir con los objetivos y metas en el área de Logística de Repuestos. De esta manera, se demostró, que, en base a las propuestas planteadas, como la creación de un nuevo módulo de órdenes de compra, se lograría un ahorro de tiempo de 167.45 minutos, además mediante la propuesta de los otros nuevos módulos de clasificación ABC, y para la implementación del Modelo FIFO, se podría disminuir y controlar el porcentaje de productos obsoletos, obteniendo un ahorro de S/. 50,683.82, al igual que las diferencias de inventarios, logrando disminuir este último en S/. 16,939.03, en cuanto al costo de los productos de las órdenes de compra incorrectas por responsabilidad de la empresa se reduciría en S/. 31,908.55, por otro lado, también disminuirá el costo de almacenamiento de productos obsoletos, obteniendo un ahorro en costos de S/. 32,790.18. De esta manera las propuestas tendrán un costo de S/. 53,443.00 y al mejorar la mala gestión logística que actualmente se da en la organización en evaluación, se lograría una reducción de costos de S/. 132,321.59 en un periodo de 1 año aproximadamente.

Lazo (2018) en su Propuesta De Mejora De La Gestión De Almacenes Para La Optimización De KPI'S En La Empresa Latinoamericana De Envases E.I.R.L., de la Universidad Católica Santa María, hizo un trabajo con la finalidad de plantear soluciones ante una problemática proponiendo las mejoras pertinentes en la gestión de almacenes, así como identificar y medir los KPI'S actuales para su optimización. Esto se consigue con un análisis de la situación actual para definir la problemática, empleando metodologías como ABC SOL y FIFO, para luego proponer 7 mejoras y optimizaciones. Con ello se logra aumentar el servicio al cliente, eficiencia y eficacia de los trabajadores, finalmente calculando el beneficio económico.

López (2017) Propuesta De Mejora Del Proceso De Gestión De Inventarios, Utilizando El Método De Reposición ROP Y La Clasificación ABC, En La Cadena De Suministro De La Empresa Minera Colquisiri S.A. Lima, Universidad Privada del Norte, menciona que los precios del mineral extraído por la empresa están controlados por los mercados internacionales, por lo que la mejora solo queda establecer políticas de gestión que si puedan controlar; como son los costos de operación. Aclara que no es necesario hacer un recorte de personal, sino mejorar la eficiencia de la empresa. En este trabajo demuestra la importancia de calcular y mantener niveles óptimos de inventario en la cadena de suministro de Minera Colquisiri S.A., aplicando el método de reposición ROP, para lo cual se basó en una clasificación de materiales ABC, logrando una reducción de costos y por consiguiente generar utilidades a la empresa.

Benavente (2018) Análisis y Propuesta para la Mejora en la Gestión de Almacenes en una Empresa Cementera del Sur del País, Arequipa, de la Universidad Católica Santa María, inicia con la necesidad de mejorar un proceso en la empresa, centrado en el proceso de

almacenamiento de productos. Realizaron un análisis de la situación del almacén y la gestión a través de Análisis Visual, de Procedimientos, Almacenes, Causa – Efecto, Capital Humano planteando una propuesta de mejora con un progreso del 50 % al 83%.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Metodología de Evaluación y Diagnóstico de la Administración Logística

La Metodología de Evaluación y Diagnostico de la Administración Logística MEDAL se puede definir como un análisis integral de las actividades de una empresa, que permite facilitar, ordenar y orientar la evaluación de la gestión logística a través del ciclo logístico, el mismo que empieza desde los proveedores hasta el consumidor final. La finalidad de la aplicación de esta metodología es lograr la coordinación e integración entre las actividades logísticas, coordinar las funciones de las distintas áreas de la empresa, con el objetivo de disminuir demoras, definir el funcionamiento de las áreas y a su vez identificar los problemas que presentan, con el fin mejorar la percepción del cliente acerca de la calidad del servicio que brinda la empresa.

Características

Esta metodología, se caracteriza por que su proceso técnico orienta la participación del auditor, desde un punto de vista técnico, logrando con esto una observación más directa sobre los procesos de la empresa. también permite evaluar el cumplimiento general de la organización y su relación con el proceso logístico de la misma. Se pue concluir que las características de la metodología MEDAL permite encontrar de forma fácil soluciones a problemas específicos en cada una de las áreas de la organización que se somete a esta evaluación. (Valdes, 2006)

Diseño y aplicación de la metodología MEDAL

La Metodología de Evaluación y Diagnostico de la Administración Logística MEDAL se concentra según lo expuesto por Valdez (2006) en evaluar siete áreas ligadas íntimamente a la gestión logística de la empresa, cada una de estas presenta características relacionadas a la gestión de sistemas, servicios, proyectos y planeación logística. Estas siete áreas de la empresa son claves para el proceso de gestión logística y van a permitir un estudio correcto del área

- **Área de Organización:** Esta primera área contempla la evaluación de todos los procesos de la empresa, especial del área logística. En ella se logra observar el sistema de gestión de la empresa con la finalidad de detectar las fallas en el proceso estructural de gestión logística.
- **Análisis financiero del inventario:** Estudia los registros de los métodos y procedimientos para contabilizar la entrada y salida de productos, además de aquellos que se encuentran en stock.
- **Observación y evaluación de las áreas de almacén:** En esta área permite conocer con exactitud la distribución de los almacenes y la planta en general, además de cómo es actualmente la infraestructura y en qué condiciones se brinda el servicio al cliente.
- **Observación y evaluación de los procedimientos actuales:** Esta es la etapa más relevante ya que va a permitir saber y conocer información detallada de cómo es que se cumplen las actividades de la empresa y en especial del proceso logístico
- **Alcance, exactitud y oportunidad del sistema de información:** Es fundamental para unificar criterios referentes a la evaluación del manejo y control de todos los materiales de la empresa.

- **Relaciones inter – sistemas que afectan la administración de inventarios:** Es importante para poder establecer el nivel de coordinación que existen entre las diferentes unidades organizacionales por medio de los sistemas que están directa o indirectamente relacionados con la gestión logística y los materiales.
- **Personal de la organización relacionado con la administración de inventarios:** En esta última área clave, se debe realizar la evaluación de los miembros del equipo logístico, enfocándose, en los conocimientos técnicos que estén relacionados a la gestión logística y la empresa. (Valdés, 2006)

Resultados esperados de la metodología MEDAL

La Metodología MEDAL proporcionara un análisis integral del funcionamiento de la organización permitiendo esto poder tomar decisiones estratégicas, operáticas y tácticas que permitan mejorar cada función en las diferentes áreas de la empresa.

Esta metodología logra mejorar la percepción que tiene el cliente acerca de los servicios que brinda la empresa, ya que se enfoca en la mejora de procesos que afecta al cliente, como por ejemplo mejorar los tiempos de espera, permitiendo que la empresa pueda atraer nuevos clientes.

Uno de los principales resultados que se espera con la aplicación de esta metodología es lograr obtener un manejo más eficiente de los inventarios además de lograr un adecuado manejo de los recursos de la empresa además de establecer objetivos de mejora de la gestión logística.

2.2.2. Diagrama de árbol de problemas

El árbol de problemas es una herramienta fundamental para poder entender un determinado problema que se debe resolver. Es un esquema con forma de árbol, que expresa todas las

condiciones negativas descubiertas por las personas que se encuentran involucradas en un problema en concreto.

Cuando se hayan precisado todas las condiciones, se deben ordenar todos los problemas principales para desarrollar el proyecto en forma de objetivos. Una vez clarificados los problemas el proyecto tendrá un exitoso diseño, donde se efectuará una preliminar de supuestos durante la ejecución del proyecto. Ya finalizado el proyecto, se pasa a una revisión detallada y sencilla de la efectividad de las medidas para atacar la resolución de los problemas. (Pacheco, 2019)

Utilidad del diagrama del árbol del problema

Dicha herramienta facilita la clasificación de problemas en un diagrama. Es una manera de representar un problema de forma que se pueda entender lo que está sucediendo, las causas de por qué ocurre y cuáles son los efectos que está ocasionando.

Esto hace posible que se permitan algunas cosas dentro de la planificación del proyecto con la intención de mejorar el análisis del mismo.

Este tipo esquema sirve para:

- Permitir desglosar el problema, las causas y los efectos que ayudan a mejorar su análisis.
- Perfeccionar la comprensión del problema al separar las causas y las consecuencias.
- Relacionarse con otras herramientas de investigación, análisis y soluciones.
- Facilitar la ejecución de otros componentes significativos de un proyecto o investigación durante su fase de planificación.
- Afirmar que un problema identificado por medio de la metodología del marco lógico, proporcione una solución en un 90%.
- Elaborar objetivos del proyecto, para obtener datos importantes que caractericen el problema.

Planificación de un árbol del problema

Según Pacheco (2019) Para realizar un esquema que logre analizar y solucionar una situación problemática, se deben seguir los siguientes pasos:

Analizar la situación

Si se analiza la situación de un problema, se debe determinar lo que está ocurriendo, por qué sucede y qué está generando. Luego se reúnen todos esos datos, para poder entender el estado de la situación.

Identificar los problemas principales de la situación analizada

La mayoría de las técnicas que sirven para proporcionar ideas, son de gran utilidad. Una lluvia de ideas en equipo puede llegar a determinar la causa principal del problema, lo que es una favorable alternativa.

Determinar los efectos y las causas del problema principal

Con los datos obtenidos, ya se tiene el tronco del árbol que es el problema central y se pasa a la identificación de las causas que vendrían siendo las raíces y los efectos serán las ramas y las hojas. Todo esto se debe realizar en equipo por medio de un consenso.

Dibujar el árbol

Este se puede hacer gráficamente de forma sencilla.

Profundizar las causas y los efectos

Al resolver el problema central, será mucho más sencillo determinar las causas y los efectos. Esto significa que, al determinar cada causa, se irá profundizando el problema que genera el efecto.

2.2.3. *Matriz Vester*

Definición

Son una serie de filas y columnas que muestran tanto horizontal (filas) como verticalmente (columnas) las posibles causas (variables) de una situación problemática (Hurtatis, 2016).

Básicamente es enfrentar los problemas (variables) entre sí basándonos en los siguientes basándose en criterios de clasificación que numéricamente se expresa en una serie numérica que parte del 0, 1, 2 y 3...

- 0: No lo causa
- 1: Lo causa indirectamente o tiene una relación de causalidad muy débil
- 2: Lo causa de forma semidirecta o tiene una relación de causalidad media
- 3: Lo causa directamente o tiene una relación de causalidad fuerte

Pasos para la realización de la matriz vester

1. **Determina las variables o problemas:** A veces serán evidentes, otras tendrás que recolectar datos que te permitan determinar cuáles son los posibles problemas (Hurtatis, 2016).
2. **Redacta el problema:** debe ser redactado de forma clara y con un lenguaje que resulte entendible para todos los participantes
3. **Asigna al problema un identificador:** Un id. Algo que permita identificarlo fácilmente. Problema 1, problema 2, etc., o p1, p2, p3.
4. **Ubica los problemas en la matriz:** Tanto en la cabecera de filas como de columnas. Si el enunciado del problema es muy largo, coloca su código. Luego llena con 0 la diagonal principal, es decir, la coordenada donde cada variable vertical concuerda con su homólogo horizontal (1,1), (2,2), (3,3), etc.

5. **Califica las valoraciones:** Asigna las ponderaciones comenzando con el problema #1 de la fila versus el problema #2 de las columnas.

6. **Suma influencias y dependencias:** Ahora se suman las filas y columnas. Lo que obtendrás de la suma de cada fila se conoce como la influencia/causa. Es el nivel de influencia que tiene ese problema sobre otros. También se conoce como motricidad. La suma de cada columna te da el nivel de dependencia/efecto. Es el nivel en que un problema es causado por otros.

7. **Gráfica los problemas:** En el **eje x** se ubican los problemas activos, es decir aquellos con valores de la influencia/causa. En el **eje y** se colocan los problemas pasivos (dependencia/efecto). Si el problema #8 tiene influencia 7 y dependencia 3, pues su ubicación en el plano cartesiano será (7,3).

8. **Clasifica los problemas:** Toma el mayor valor total de la suma por filas y se divide por dos. Haz exactamente lo mismo con el valor total de la suma con columnas. Con los resultados, traza los ejes paralelos al eje x para los pasivos (suma por filas) y al eje y para los activos (suma por columnas). Con esto obtendrás 4 cuadrantes:

- Los problemas críticos tienen un total de activos y pasivos altos. Son problemas causados por otros y a su vez son causados por los demás. Debes tenerlos presentes en tu análisis.
- Los problemas pasivos tienen un alto total de pasivo y bajo total de activo. Representan poca influencia causal. Al intervenir los problemas activos, los pasivos deberían ser solucionados o mermados.
- Los problemas indiferentes presentan un bajo total de activos y pasivos, es decir, ni causan a otros ni son causados. Se consideran de baja prioridad dentro del sistema analizado.

- Los problemas activos se encuentran en el cuarto cuadrante y presentan un alto total de activos y bajo total de pasivos. No son causados por otros, pero influyen mucho en los otros criterios. Requieren atención y manejo crucial. Considéralos la causa principal de la situación problemática.

2.2.4. *Just in Time*

Es un sistema que sirve para organizar la producción de las organizaciones. Su origen procede de la compañía japonesa Toyota. La filosofía está basada en la eliminación de todo aquello que no sea necesario en el proceso de producción, empezando desde las compras hasta la distribución.

El término procedente del inglés *Just in Time* o significa Justo a Tiempo. Y consiste en que tanto los materiales necesarios para la producción como los productos terminados lleguen a su destino justo cuando sea necesario, ni antes ni después. Al mismo tiempo, la cantidad del material de producción o producto terminado que llegue debe ser la justa para satisfacer las necesidades del cliente. (Pascal, 2002)

Ventajas y principios del método Just in Time

Dado que el *Just In Time* está basado en un flujo continuo, solo se produce y transporta lo necesario y en el momento justo, por lo que ofrece varias ventajas como son:

Reducción de los costos de almacenaje, mejora de la liquidez por reducción de stock y menor tiempo de entrega.

Para que todo esto sea posible, esta filosofía debe seguir estrictamente los siguientes principios:

- **Eliminar desperdicios** para no utilizar cantidad de materias primas o productos innecesarios.

- **Simplificar la producción**, de este modo buscaremos el método más sencillo y efectivo que no implique complicaciones innecesarias.
- **Centrarse en la demanda**. Esto tiene dos lecturas, producir en función de la cantidad que los clientes demandan para no realizar producciones innecesarias y también ofreciendo la máxima calidad para garantizar la satisfacción del cliente.
- **Identificar el problema**, es uno de los principios básicos, debemos ser capaces de identificar el problema para aplicar medidas y solucionarlo lo más pronto posible.

2.2.5. *Poka - Yoke*

Tiene origen japonés y significa “a prueba de errores” o “a prueba de fallos”; es considerado como una herramienta para alcanzar los cero defectos y eliminar paulatinamente las inspecciones de control de calidad generando tiempo para ser aprovechado por el trabajador. Esto con el fin de realizar actividades más creativas o que añadan valor. (Kogyo & Hiroyuki, 1991)

De acuerdo a lo mencionado, Poka-yoke permite reducir la carga física y mental de los trabajadores al eliminar la necesidad de comprobar constantemente los errores, los cuales generan defectos, implementando dispositivos simples y de bajo costo permitiendo la reducción de costos relacionados con productos defectuosos, reprocesados y costos de materiales de desecho. (Pascal, 2002)

Según, Kogyo y Hiroyuki, (1991) casi todos los defectos son ocasionados por errores humanos de los trabajadores por ello, aquel autor elabora una lista de errores que el Poka-yoke combate directamente, los cuales son los siguientes:

- **Olvidos:** Algunas veces se olvidan de cosas cuando no están atentos. Solución: alertar con anticipación o chequear a intervalos regulares.
- **Errores debidos a desconocimiento:** Algunas veces llegan a conclusiones erróneas antes de familiarizarse con una situación. Solución: entrenamiento, verificación anticipada, estandarización de los procedimientos de trabajo.
- **Errores de identificación:** Algunas veces juzgan mal una situación porque lo revisan demasiado rápido o está demasiado alejada para verlo bien, como es el caso de línea 100% automatizados controlados a distancia.
- **Solución:** entrenamiento, atención, vigilancia.
- **Errores de inexperiencia:** Algunas veces cometen errores que se deben a la falta de experiencia. Solución: entrenamiento, estandarización del trabajo.

2.2.6. *Metodología Firts Expired – First Out (FEFO)*

El producto que está más cercano a su caducidad es el primero en salir, así se evita que caduque en la bodega (primero que expira, primero que sale). Cuando el producto llega al almacén, se debe comparar la fecha de caducidad o de consumo preferente con la misma referencia que ya haya almacenada y ubicarlo de manera que el producto que venza primero sea el que esté en primer término para la salida. (Flamarique, 2017)

Al llegar un pedido de dicho producto, se prepara el de la fecha de caducidad o de consumo preferente más próximo (Flamarique, 2017, p. 24). Consiste en darle salida primero a los productos que tengan la fecha más próxima de caducidad. Sistema utilizado en la industria farmacéutica (Castellanos, 2015, p. 34).

2.2.7. *Análisis de Gestión de almacenes*

La gestión de almacenes se define como el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier materia, materias primas, semielaboradas, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados. (Apaza, 2013)

2.2.8. *Flujograma de Procesos*

Un diagrama de flujo o Flujograma emplean símbolos y figuras para representar una etapa o un proceso. Se utilizan símbolos con significados bien definidos que representan los pasos, y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de término la flechas tienen que ser verticales u horizontales. (Apaza, 2013)

2.2.9. *Análisis ABC*

Se trata de un método de clasificación, o segmentación para facilitar la gestión de los stocks de productos de un almacén de acuerdo a su importancia para la empresa (Lazo, 2018). El mismo los clasifica en 3 grupos:

- Grupo A: Formado por los artículos de mayor consumo, que generalmente no sobrepasan el 20 % del número total de artículos, representando, sin embargo, un valor del 70 al 80 % del valor total del inventario.
- Grupo B: Formado por artículos de consumo intermedio, que pueden representar entre un 30 y un 40 % del número total de artículos, no sobrepasando del 25 % del valor total del inventario
- Grupo C: Formado por artículos de poco consumo, y que constituyen gran número entre el total de los del almacén, representando solamente un pequeño valor del total

de las existencias. Representan un 85% del número de artículos y acostumbran a responder a sólo el 10% del valor total del inventario.

2.2.10. Metodología 5S

La herramienta 5S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo (Lazo, 2018). El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen la herramienta y cuya fonética empieza por “S”. El significado de cada una se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2

Descripción de las 5s

Japonés	Español	Concepto
Seiri	Clasificación	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Seiton	Orden	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Seiso	Limpieza	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Seiketsu	Normalización	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden, estandarizar.
Shitsuke	Disciplina	Fomentar los esfuerzos en este sentido, controlar.

Fuente: (Apaza, 2013; Lazo, 2018)

2.3. Terminología

- **Almacén:** Local, edificio o parte de este que sirve para depositar o guardar gran cantidad de artículos, productos o mercancías para su posterior venta, uso o distribución (Oxford, 2020).

- **Bebidas:** Sustancia líquida que se bebe, en especial la elaborada o la compuesta de varios ingredientes (Oxford, 2020).
- **Costo:** Cantidad de dinero que cuesta una cosa (Oxford, 2020).
- **Demanda:** Cantidad de mercancías o servicios que los consumidores piden y están dispuestos a comprar (Oxford, 2020).
- **Gestión de almacén:** Proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados (Salazar, 2019).
- **Insumos:** Bien de cualquier clase empleado en la producción de otros bienes (Oxford, 2020).
- **KPI:** (del inglés Key Performance Indicator) Se trata de un indicador de gestión o desempeño para medir si la organización, unidad, proyecto o persona está logrando las metas (Roncancio, 2018).
- **Materia prima:** Materia que una industria o fabricación necesita para transformarla en un producto (ASALE y RAE, 2014).
- **Optimizar:** Conseguir que algo llegue a la situación óptima o dé los mejores resultados posibles (Oxford, 2020).
- **Propuesta:** Proyecto o idea que se presenta a una persona para que lo acepte y dé su conformidad para realizarlo (Oxford, 2020).
- **Reposición:** Sustitución de una cosa que se ha gastado, quitado, eliminado, etc., por otra igual o del mismo tipo (Oxford, 2020).
- **Repuesto:** Pieza de un mecanismo o aparato que es igual a otra y puede sustituirla en caso de necesidad (Oxford, 2020).

- **Señalización:** Señal o conjunto de señales que en un lugar proporcionan una información determinada (Oxford, 2020).
- **Stock:** Conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización (Oxford, 2020).
- **Suministros:** son el conjunto de insumos pudiendo ser desde una pluma o una máquina especializada (bienes) (Su, 2018). Para el caso de esta tesis la empresa emplea esta palabra cuando se refiere a los insumos.



CAPITULO III:

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1. La empresa

3.1.1. *Rubro*

La empresa pertenece al rubro de Bebidas.

3.1.2. *Actividad principal*

La principal actividad de la empresa es la producción, envasado, venta y distribución de bebidas no alcohólicas, dentro y fuera del país.

3.1.3. *Breve reseña histórica*

Esta empresa está constituida por una familia de la ciudad de Ayacucho, formada por seis hermanos que junto a sus padres iniciaron la empresa en el patio de su casa, como ellos suelen contar, con el objetivo de tener nuevos ingresos, ya que en esos tiempos se vivía el terrorismo en el país y les impedía poder vivir de su fuente normal de trabajo que era la agricultura. Al inicio los refrescos que iban elaborando fueron comercializados y vendidos en botellas de cerveza, ya que uno de los seis hermanos tenía experiencia y conocimientos en la distribución cervecera, por ello empezaron de ese modo, consiguiendo una maquinaria rudimentaria de preparación de refrescos llamada Atahualpa. El éxito de esta empresa se fue dando y tuvo que ver mucho con la formación técnica y profesional de los hermanos, que en su mayoría fueron ingenieros; logrando así una bebida diferente y con un sabor agradable para el paladar de la población; buscando utilizar la menor cantidad de químicos en su producción. Así la distribución empezó a darse primeramente entre los vecinos, posteriormente en toda la localidad donde ellos vivían y así se fue extendiendo su

preferencia, su fama y reconocimiento poco a poco; cabe mencionar que en ese entonces, ayudó mucho que la situación del terrorismo no dejaba ingresar productos hacia Ayacucho, ya que se impedía el paso de los camiones con esta carga, si es que no pagaban un cupo, por ello la competencia en el mercado de bebidas era muy baja.

Al consolidar la marca de la empresa, se fueron trasladando poco a poco a otras zonas cercanas a la ciudad de Ayacucho, pensando siempre en su idea de ofrecer un producto (refresco) a un precio bajo que sea accesible para la gran mayoría de la población, junto a una cantidad mayor y sabor agradable. Ésta gran aceptación fue haciendo que la familia vaya consolidándose en todo el territorio peruano.

Esta empresa fue constituida en el año 1988 lanzando al mercado bebidas gaseosas y agua de mesa. Actualmente se ha posicionado en muchos países de América, expandiéndose a Ecuador, Venezuela, México, Chile, Costa Rica, Guatemala, República Dominicana, y siempre haciéndose conocer por su regla única "calidad al precio justo", el porqué de su bajo costo, está dado en parte a que no trabajaban bajo un sistema de franquicias, ya que son los mismos hermanos que en conjunto realizan sus proyectos nuevos para aperturas de otras instalaciones propias, disminuyendo así muchos gastos generados por tercerizaciones de los productos.

El secreto de esta empresa es darle mayor importancia al concentrar su publicidad en el "boca en boca", más que una búsqueda o saturación de nuevos mercados por medios audiovisuales o demás; y es notable que estas bebidas han tomado un mercado que era poco atendido por otras marcas grandes de refrescos locales o nacionales. Este trabajo es hecho por sus mismos empleados, distribuidores o las personas que se identifican con la empresa y se sienten parte de una empresa que quiere crecer y que este crecimiento venga con de

aquellos en quienes se apoya. Siempre preocupándose de fortalecer los vínculos con la comunidad y trascender en el tiempo.

3.1.4. Misión

Ser una empresa proveedora productos de consumo de mayor éxito, satisfaciendo las necesidades de nuestros consumidores de acuerdo a sus estilos de vida, crenado valor a través de la producción y oferta de productos innovadores y fortaleciendo un vínculo con la comunidad.

3.1.5. Visión

Ser una marca de bebidas global, que trascienda en el tiempo, con preferencia en los cinco continentes, a través de una organización eficiente, productiva, sólida y socialmente responsable; ofreciendo el mayor valor en sus productos y a un bajo costo.

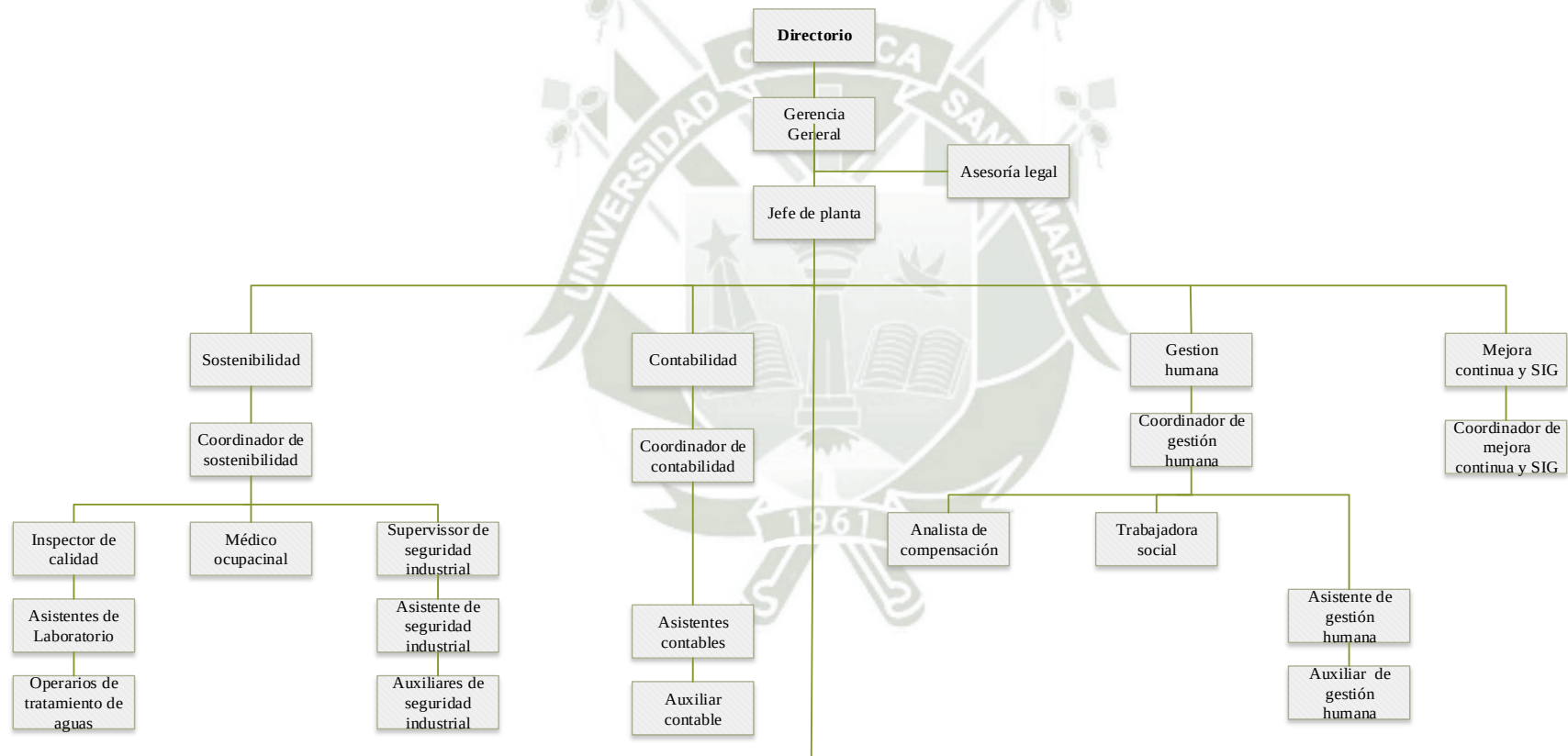
3.1.6. Valores

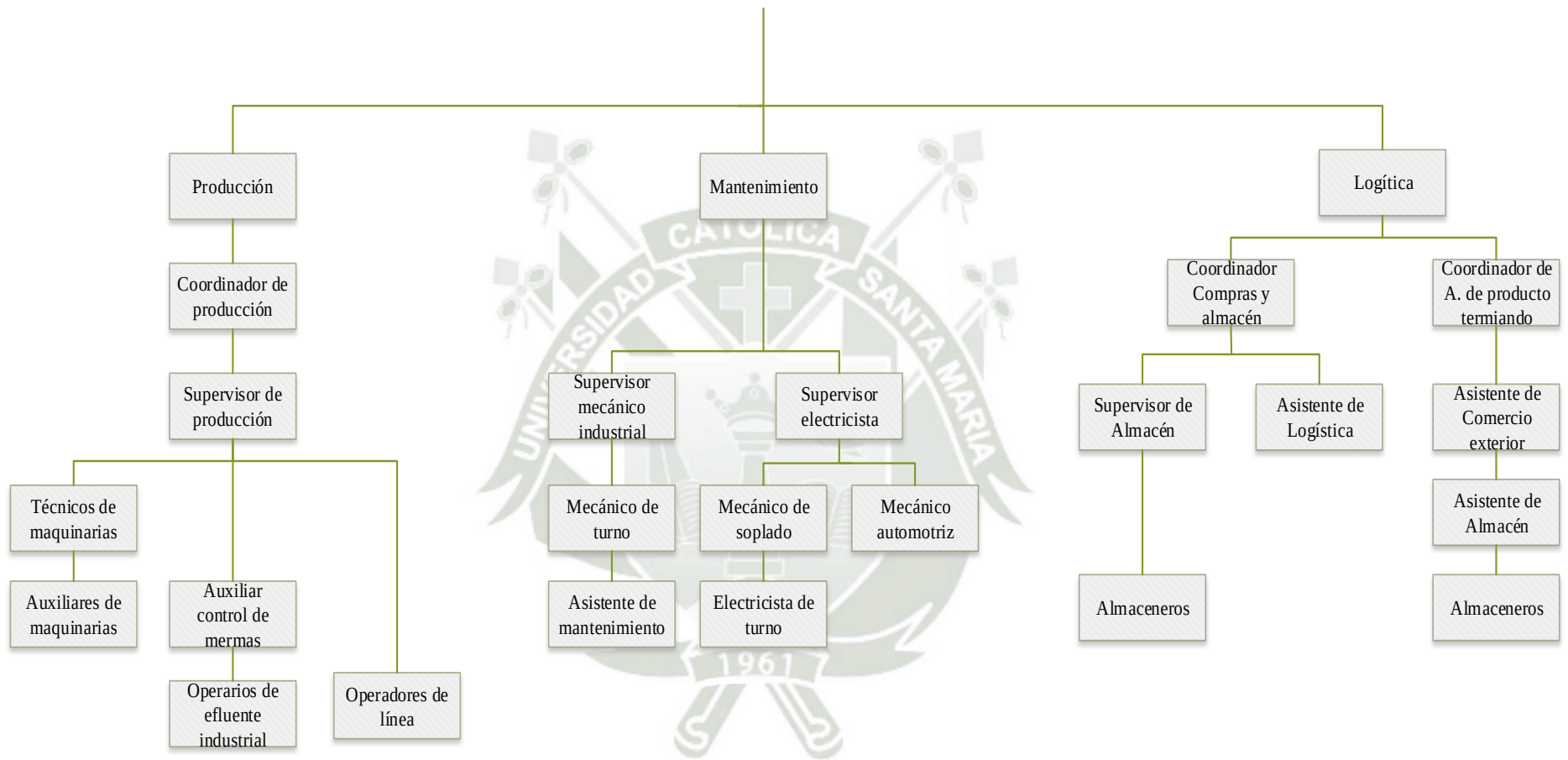
- Liderazgo
- Trabajo en equipo
- Innovación y calidad
- Adaptabilidad
- Solidaridad

3.1.7. Organigrama

Actualmente la empresa cuenta con la siguiente forma de organización:

Figura 1. Organigrama de la empresa





Fuente: Elaboración propia

3.1.8. Principales proveedores

La empresa busca la producción de sus productos con la más alta calidad, por ello se preocupa en la garantía que ofrecen sus proveedores, contando con las siguientes empresas: Ryasa, Técnica, M&S Soluciones americanas, Qroma, Solpac, Sorany Tobar TFM, Mercantil, entre otros.

3.1.9. Presencia y distribución

Actualmente la empresa tiene presencia en el Norte y Sur del país y a nivel internacional por las cuatro plantas que se encuentran distribuidas en lugares estratégicos. La planta de Arequipa abastece desde los grandes supermercados como Macro, Metro, Tottus, Plaza vea, y demás; hasta las pequeñas bodegas distribuidas en gran parte de la ciudad.

3.2. Proceso logístico

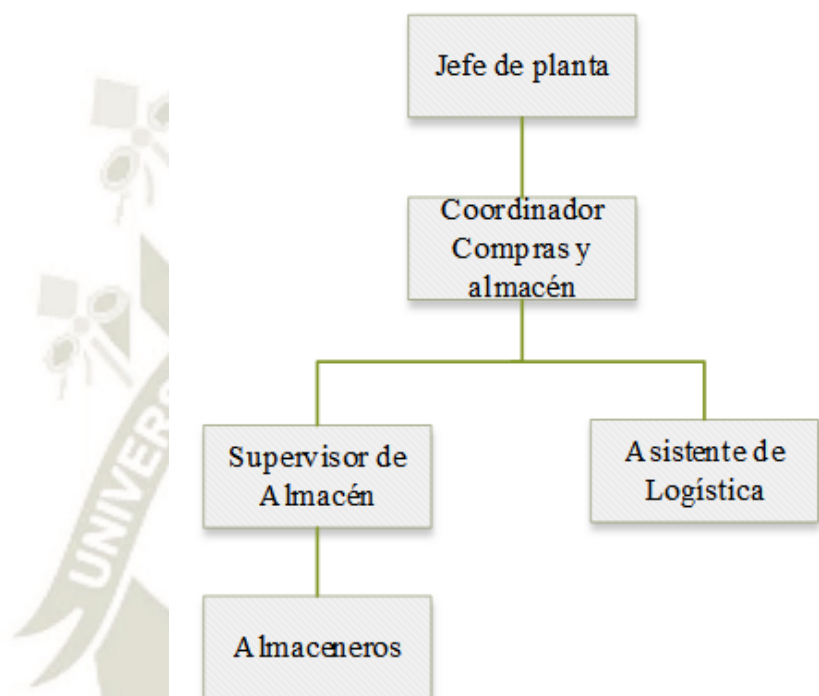
3.2.1. Organigrama

En la empresa, el área de logística está dividida en el área de compras y almacén y el área de producto terminado (ventas). El área de estudio en esta investigación es el área de compras y almacén, la cual está conformada y dirigida por el Coordinador de compras y almacén, que a su vez reporta directamente al Jefe de planta (jefe de la empresa); y tiene a su cargo un Asistente, cuya función principal es la realización de órdenes de compra, atendiendo pedidos, según los requerimientos internos de la empresa.

Además, el Coordinador del área cuenta con un Supervisor del almacén, que tiene la función principal de velar por la buena gestión y adecuado funcionamiento de éste, y el control de los almaceneros que tiene a su cargo; los cuales trabajan en dos turnos de manera rotativa, y

sus funciones principales son la recepción de los productos comprados, el registro y almacenaje de los mismos, así como el despacho de estos a las áreas internas de la empresa.

Figura 2. Organigrama del área de logística



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Descripción

3.2.2.1. Procedimiento de la logística de compras y almacén

En el área de la logística de compras y almacén, el Asistente de logística recibe las solicitudes de pedido de dos maneras; para los suministros de limpieza la solicitud se encuentra en el sistema que utilizan (SAP), para que esta sea mandada a cotizar y cuando se ha elegido un proveedor en función a la calidad y precio de los productos ofrecidos se proceda a la formulación de la orden de compra; y para el resto de suministros, la solicitud de pedido se hace mediante un reporte de excel que los almaceneros envían diariamente por la mañana al

Asistente de logística, en el cual se muestran los reportes de stock hasta el día anterior, mediante el cual se seleccionan los productos a ordenar y se procede a la elaboración de la orden de compra con los proveedores que ya han seleccionado previamente.

Una vez elaborada la orden de compra en el sistema, esta debe pasar por la aprobación del Coordinador de logística, este proceso se demora aproximadamente un día, para que pueda ser descargada del sistema y enviada al proveedor.

Cuando los productos llegan al almacén de la empresa, estos son recepcionados, y revisados por los almaceneros, verificando que el producto este en buen estado y sea la cantidad correcta, para luego ser registrados en el sistema y proceder a su almacenaje. Por último, cuando el área solicitante desea retirar los productos del almacén, deben generar un documento mediando el sistema, llamado “reserva” con el cual se acercan al almacén a recoger sus pedidos, y mediante este documento el almacenero que atendió el requerimiento pueda registrar su salida en el sistema.

CAPITULO IV:

4. DIAGNÓSTICO A TRAVÉS DEL MEDAL

4.1. Análisis MEDAL

Objetivo

Se aplicará la Metodología de Evaluación y Diagnóstico de la Administración Logística (MEDAL), con el objetivo de diagnosticar, identificar y mejorar los problemas que tiene actualmente el área logística de compras y almacén, proporcionando soluciones puntuales a cada una de las áreas a evaluar.

Metodología

La metodología MEDAL comprende 7 áreas en las que se debe actuar, orientadas directamente a la logística de la empresa, cada área propone un análisis clave para lograr un estudio adecuado e importante para las operaciones de la empresa. Dichas áreas de acción son:

- Área Clave 1: Organización
- Área Clave 2: Análisis financiero de los inventarios
- Área Clave 3: Observación y evaluación de Almacén
- Área Clave 4: Observación y evaluación de procedimientos actuales
- Área Clave 5: Alcance, exactitud y oportunidad de sistemas de información
- Área Clave 6: Relaciones inter-sistemas que afectan la administración de inventarios
- Área Clave 7: Personal de la organización relacionado con la administración de inventario

4.1.1. Área clave 1: Organización

Iniciamos con esta área clave 1 como nos muestra la metodología, ya que el objetivo en primer lugar es conocer la estructura actual de la organización en cuanto a las relaciones jerárquicas y funcionales de cada cargo relacionadas con la gestión logística y la administración de inventarios; para que a través de la recolección y análisis de ésta información, se pueda conocer el grado o nivel de autoridad y sus responsabilidades respectivas, con el fin de saber si la organización actual está encaminada a los objetivos que la empresa planea alcanzar.

Como se muestra en el organigrama logístico en el punto Organigramase cuenta con 01 Asistente de logística, el cual se encarga de realizar las órdenes de compra requeridas de dos maneras dependiendo del grupo de materiales; ya que los materiales de mayor movimiento que son los que ocupan la mayor parte del almacén son destinados al área de producción y no requieren una solicitud por parte de ésta área, pues son productos que se utilizan por años, y la función de área logística de compras y almacenaje es mantener el stock de estos para cada vez que se necesiten, es por ello que los Almaceneros a cargo envían un reporte diario al Asistente de logística con los stocks de estos al día anterior, para que cuando se haya llegado a un monto que ellos han considerado “stock mínimo” se haga la compra; y el otro grupo de materiales si es solicitado mediante un SOLPED por cada área de la empresa. Los cuales son comprados por el Asistente de logística después de su cotización, con una previa aprobación del Coordinador de logística en ambos grupos de materiales, el Coordinador de logística es el encargado de reportar los detalles del área al Jefe de planta, el cual tiene funciones en general con toda la empresa, por ello no será considerado como parte del análisis. Por último, estos deben ser recibidos, registrados, almacenados y despachados por 02 almaceneros en el turno día, y 01 almacenero en el turno noche, con la previa supervisión y control del Supervisor del almacén.

4.1.1.1. Análisis de Funciones

Como se mencionó en el párrafo anterior, el área de logística de compras y almacén está conformada por 01 Coordinador de Logística, 01 Asistente de logística, 01 Supervisor de almacén y 03 Almaceneros; para los cuales se procederá a hacer un análisis del cumplimiento de sus funciones en base a la información de responsabilidades de cada cargo extraídas del manual de funciones proporcionado por la empresa.

De este modo mediante la siguiente tabla de calificación, y la verificación de lista de funciones que deberían cumplir cada miembro, se podrá tener un porcentaje de cumplimiento:

Tabla 3

Tabla de calificación sobre el cumplimiento de funciones

Tabla de calificación	Puntaje
No cumple	0
Cumple	1

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras, se muestra la evaluación para cada miembro del organigrama logístico, teniendo en cuenta las calificaciones del cuadro anterior.

Figura 3. Evaluaciones de funciones del Coordinador de Logística

Evaluación 1: Coordinador de logística			
Funciones		Cumplimiento	Observaciones
1	Revisión y aprobación de las ordenes de compra en el periodo de 24 horas	0	Muchas veces por cuestiones de olvido o falta de tiempo la aprobación de las OC tardan más de 1 día generando retrasos en la reposición de los materiales
2	Reportar inconvenientes o irregularidades logísticas al Jefe de Planta	1	
3	Manejar el software específicos y recursos informáticos para las reuniones con los altos mandos	1	
4	Tener conocimiento del área para aportar soluciones innovadoras y mantener el área logística eficiente	0	El coordinador de logística no tiene conocimientos de herramientas o metodologías logísticas para encaminar el área adecuadamente.
5	Atener los problemas de urgencia que puedan presentarse	1	
6	Trabajar de la mano con los coordinadores de área, para encaminar las funciones logísticas a la meta en conjunto	1	
Total		4	
% de Cumplimiento		80%	

Fuente: Elaboración propia

En la Evaluación 1; el Coordinador de logística cumple solo con 4 de las 6 principales funciones de su cargo, debido a las demoras de aprobación de las órdenes de compra y la

falta de conocimientos metódicos para orientar la mejora del área logística, obteniendo un cumplimiento del 80/% de sus funciones.

Figura 4. Evaluaciones de funciones del Asistente de Logística

Evaluación 2: Asistente de Logística			
Funciones		Cumplimiento	Observaciones
1	Recepcionar y revisar el reporte de stocks y requerimientos de las áreas para el aprovisionamiento	1	
2	Realizar cotizaciones de proveedores y elegir la adecuada	1	
3	Generar ordenes de compra y adjuntar a facturas para envío a contabilidad	1	
4	Realizar seguimiento a las órdenes de compra enviadas para que se atiendan según lo acordado con el proveedor	0	No se realiza el seguimiento de las ordenes de compra, y cuando surgen retrasos genera confusión con la cantidad de stocks reportadas
5	Generar stock de seguridad y el índice de reposición en base a los reportes recibidos	0	Las compras son realizadas sin un análisis de consumo, por montos elevados a fin de ahorrar tiempo o evitar olvidos
Total		3	
% de Cumplimiento		60%	

Fuente: Elaboración propia

En la evaluación 2, el porcentaje de cumplimiento de las funciones del Asistente de logística es de 60%, debido al incumplimiento del punto 4 al no realizar seguimiento de las órdenes de compra y mala ejecución del punto 5 sobre la gestión adecuada de compras.

Figura 5. Evaluaciones de funciones del Supervisor de almacén

Evaluación 3: Supervisor del almacén			
Funciones		Cumplimiento	Observaciones
1	Sacar reporte de stocks totales para enviar al área de compras	1	
2	Medir la capacidad del almacén para los productos que vayan a ingresar	0	No pueden realizar ésta medición puesto que no hay un orden específico para cada material y no se podría pronosticar el espacio que ocuparán
3	Supervisar la descarga de los materiales	1	
4	Dar autorización para el ingreso de camiones con mercancía a la planta, por orden de prioridad	1	
5	Generar el cierre anual de inventarios, cuadro del stock físico y stock del sistema	1	
6	Generar indicadores para reportes a cargos superiores	0	Debido al desajuste de algunos stocks en el sistema, es difícil generar indicadores adecuados
7	Gestionar reuniones con los miembros del almacén	0	No se realizan reuniones, por lo tanto no hay un buen trabajo en equipo
Total		4	
% de Cumplimiento		57%	

Fuente: Elaboración propia

En la evaluación número, el Supervisor del almacén tiene un cumplimiento de sus funciones solo al 57%, por fallas en los puntos 2,6 y 7, las cuales en su mayoría se deben a la falta de control del almacén por el desorden y su mala distribución.

Figura 6. Evaluaciones de funciones de los almaceneros

Evaluación 4: Almaceneros			
Funciones		Cumplimiento	Observaciones
1	Recepción y verificación de cada material que ingresa	1	
2	Ordenar, clasificar y almacenar los materiales ingresados, conservando la limpieza	0	No hay una clasificación para los materiales, falta orden y la limpieza en el almacén es regular
3	Revisar y dar alerta de materiales que estén por vencer	0	Debido a la falta de orden, se dificulta esta función
4	Reportar stocks de los movimientos diarios al Supervisor del almacén	1	
5	Tener stock de los productos de más alta rotación	1	
6	Registrar entrada y salida de materiales adecuadamente	0	En algunos materiales no se realiza el registro de salidas adecuadamente por falta del documento de reserva que algunas áreas no realizan y el almacenero entrega el material olvidando su regularización en el sistema
7	Verificar y contabilizar la existencia de bienes que hay en el almacén	0	Por la falta de orden no se realiza esta contabilización de manera periódica, solo al cierre anual
8	Recepción y envío de facturas al área de compras	1	
Total		4	
% de Cumplimiento		50%	

Fuente: Elaboración propia

Por último, en la evaluación 4, sobre el cumplimiento de funciones de los almaceneros, se obtuvo un porcentaje del 50%, observándose deficiencias en los puntos 2,3,6 y 7, debido a

la mala gestión de sus funciones relacionadas con la falta de control de los materiales almacenados tanto de forma física como en sus registros en el sistema.

Después de analizar el cumplimiento de funciones de cada área, se realizó el siguiente cuadro resumen:

Figura 7. Cumplimiento De funciones de la logística de compras y almacén

Cumplimiento de funciones de la logística de compras y almacén		
Puesto de trabajo		% de cumplimiento
1	Coordinador de logística	80%
2	Asistente de Logística	60%
3	Supervisor del almacén	57%
4	Almaceneros	50%
%Total de Cumplimiento		62%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior el porcentaje promedio del cumplimiento de funciones en el área logística de compras y almacén es del 62%, resaltando que las funciones evaluadas son las que están relacionadas o afectan de manera directa al proceso logístico de la empresa.

Según lo analizado el mayor incumplimiento de funciones se da en la parte del almacenaje siendo los porcentajes más bajos los del Supervisor del almacén y los almaceneros, ocasionando una mala gestión de este.

4.1.2. Área clave 2: Análisis financiero de inventarios

4.1.2.1. Procedimiento para valorar inventarios

El responsable de la valorización de los inventarios es el área contable, a través de los reportes obtenidos del sistema que utilizan, en el cual el área de logística de compras y almacén, registran las entradas y salidas de todos los productos, (excepto algunas salidas de aquellos productos que necesitan un documento de reserva generado por el área solicitante, el cuál muchas veces no se regulariza). Y automáticamente el sistema utilizado se encarga de generar el costo promedio y los datos necesarios para la valorización, finalmente las facturas, junto con las guías de remisión y la orden de compra asociada, son llevadas a las áreas de contabilidad, para que archiven el sustento físico.

El sistema que utiliza la empresa es el sistema SAP, el cual permite tener un adecuado control de los productos almacenados, si se utiliza de manera correcta, además permite registrar la ubicación de los productos mediante sus códigos, ver las fechas de entrada y salida de los materiales, stocks actuales y a la orden de compra a la que están asociadas.

4.1.2.2. Diferencia de Inventarios

El ajuste total de productos almacenados se hace al cierre de año, siendo el responsable de este reporte el Supervisor del almacén apoyado por los almaceneros, el procedimiento consiste en el conteo físico total comparado con el estado actual en el sistema SAP; dicho reporte es enviado al área de contabilidad para su conocimiento, la cual después de revisarlo, lo envía al Coordinador de logística solicitando los sustentos de las diferencias que se encontraran si fuera el caso, para proceder a un ajuste positivo o negativo.

La diferencia de inventarios encontradas al cierre del año 2020, fue únicamente en los materiales de limpieza, puesto que el resto son materiales son de movimiento constante, los

cuales ocupan gran espacio y su conteo periódico no es difícil de realizar (materiales que son controlados diariamente). Por otro lado, la entrega de estos materiales no requiere la generación de un documento de reserva para que los almaceneros puedan registrar su salida en el sistema, a diferencia de los materiales de limpieza, ocasionando en estos, el desajuste entre el inventario SAP Y físico cuando este documento no es generado por el área que retira el producto, diciendo que lo regularizará en el día y al final nunca se hace, puesto que el almacenero también se olvida de dicho registro. Generando así, los siguientes faltantes mostrados a continuación:

Figura 8. Diferencia de inventario al cierre del año 2020

Ítem	Código	Descripción	Fecha de contabilización	Cantidad en unidades	Precio por unidad (S/.)	Total (S/.)
1	70000107	Desinfectate Forward	30/12/2020	-4	S/. 58.98	S/. 235.92
2	70000108	Ambientador spray	30/12/2020	-4	S/. 4.50	S/. 18.00
3	70000122	Escoba de nylon grande	30/12/2020	-5	S/. 7.46	S/. 37.30
4	70000123	Escobilla para lavandería	30/12/2020	-7	S/. 1.80	S/. 12.60
5	70000137	Papel higiénico grande paquete x 4U	30/12/2020	-6	S/. 47.90	S/. 287.40
6	70000139	Papel toalla de manos triple max paquete	30/12/2020	-3	S/. 18.48	S/. 55.44
7	70000140	Recogedor de plástico	30/12/2020	-4	S/. 6.50	S/. 26.00
8	70000152	Escobilla para baños	30/12/2020	-10	S/. 3.00	S/. 30.00
9	70000153	Escobilla para botella gruesa	30/12/2020	-9	S/. 12.50	S/. 112.50
10	70000258	Ambientador para baño	30/12/2020	-5	S/. 11.45	S/. 57.25
11	70000362	Jabón antibact. espuma scott 800ml caja x 6U	30/12/2020	-4	S/. 32.75	S/. 131.00
12	70000364	Cera líquida roja	30/12/2020	-3	S/. 11.90	S/. 35.70
13	70000390	Dtergente industrial	30/12/2020	-1	S/. 57.00	S/. 57.00
14	70000420	Cera líquida blanca	30/12/2020	-1	S/. 11.90	S/. 11.90
15	70000423	Franelas	30/12/2020	-24	S/. 4.40	S/. 105.60
16	70000440	Jabón líquido antibacterial 5L	30/12/2020	-3	S/. 48.00	S/. 144.00
17	70000454	Jalador de agua - 30cm	30/12/2020	-5	S/. 5.50	S/. 27.50
18	70000460	Limpiador de vidrios en frasco	30/12/2020	-4	S/. 6.00	S/. 24.00
19	70000527	Crema limpiadora de muebles	30/12/2020	-6	S/. 26.24	S/. 157.44
20	70000576	Repuesto para ambientador	30/12/2020	-5	S/. 9.00	S/. 45.00
21	70000800	Bolsas negras para basura x 100U	30/12/2020	-156	S/. 11.86	S/. 18.50
22	70000833	Papel paños absorbente MAXWIPE caja x 6U	30/12/2020	-2	S/. 20.38	S/. 40.76
23	70000834	Papel toalla de manos interfoliado paquete	30/12/2020	-3	S/. 4.34	S/. 13.02
24	70000901	Recogedor de metal	30/12/2020	-16	S/. 5.95	S/. 95.20
25	70000713	Pañuelos tissue Elite	30/12/2020	-17	S/. 2.75	S/. 46.75
26	70000824	Escobilla de mano P/FE	30/12/2020	-12	S/. 6.78	S/. 81.36
27	70000702	Espanja Scotch brite 7447B guinda	30/12/2020	-6	S/. 4.07	S/. 24.42
28	70000416	Valde de plástico	30/12/2020	-4	S/. 12.90	S/. 51.60
						S/. 1,983.16

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, el valor monetario encontrado entre el total de diferencias negativas de dichos materiales es de S/. 1983.16 (mil novecientos ochenta y tres con dieciséis céntimos), para los 28 ítems mostrados; destacando que actualmente el área de logística no tiene propuestas de mejora para dicha diferencia y siguen trabajando bajo un stock erróneo.

4.1.2.3. Exactitud de registro de inventarios

Este indicador nos servirá para medir la proporción de registros conformes sobre el total de registros inventariados. Dicha medición consiste en puntuar con 1, si la cantidad encontrada en el inventario coincide con la cantidad registrada en el Kárdex o sistema; y puntuar con 0, si la cantidad encontrada no coincide con dichos registros, para proceder a reemplazar dichos valores en la siguiente fórmula:

$$Exactitud = \frac{\text{Total de códigos correctos}}{\text{Total de códigos inventariados}}$$

De este modo se procedió a hacer la evaluación, para todos los materiales del almacén de suministros, encontrando; encontrando que 20 ítem tuvieron el puntaje de “1” y los 28 ítems restantes, el puntaje de “0”; y reemplazando en la fórmula dada se obtuvo:

$$Exactitud = \frac{20}{48}$$

$$Exactitud = 0.42 = 42\%$$

Podemos decir entonces, que solo el 42% de los productos almacenados, tienen exactitud en su inventario; es decir, sus stocks inventariados físicamente, coincide con los registros que se llevan de ellos en el sistema. La calificación otorgada a cada ítem, se detalla en la siguiente figura:

Figura 9. Calificación para la exactitud de registros de inventarios

PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020			
Descripción	Q (Kardex)	Q (Físico)	Puntuación
ADITIVO 16-8555Q	17	17	1
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	11	11	1
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	11	11	1
ADITIVO V705-D	63	63	1
AMBIENTADOR PARA BAÑO	22	17	0
AMBIENTADOR SPRAY	25	21	0
BOLSAS NEGRA PARA BASURA X 100U	811	655	0
CAL HIDRATADA	98	98	1
CERA LIQUIDA BLANCA	10	9	0
CERA LIQUIDA ROJA	112	109	0
CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	34	28	0
DESINFECT. FORWARD	21	17	0
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	91	91	1
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	109	109	1
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	50	50	1
DETERGENTE INDUSTRIAL	8	7	0
ESCOBA DE NYLON - GRANDE	34	29	0
ESCOBILLA DE MANO P/FE	53	41	0
ESCOBILLA PARA BAÑOS	41	31	0
ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	72	63	0
ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	58	51	0
ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	93	87	0
FRANELA	63	39	0
HIPOCLORITO DE SODIO 10%	543	543	1
JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML) X 6U	23	19	0
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	22	19	0
JALADOR DE AGUA - 30 CM	61	56	0
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	55	55	1
LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	41	37	0
PAÑUELOS TISSUE ELITE	126	109	0
PAPEL HIGIENICO GRANDE X 4U	43	37	0
PAPEL PAÑOS ABSORBENTE MAXWIPE CAJA X6U	13	11	0
PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO PAQUETE	50	47	0
PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX PAQUETE	24	21	0
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	64	64	1
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	71	71	1

RECOGEDOR DE METAL	35	19	0
RECOGEDOR DE PLASTICO	19	15	0
REPUESTO PARA AMBIENTADOR	22	17	0
SAL INDUSTRIAL	139	139	1
SODA CAUSTICA IQF	58	58	1
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	147	147	1
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	75	75	1
STRECH FILMS 20" MANUAL	35	35	1
SULFATO FERROSO	445	445	1
TINTA 16-8550Q	10	10	1
TINTA V410-D	19	19	1
VALDE DE PLASTICO	25	21	0
Total de calificación con 1			20
Total de calificación con 0			28

Fuente: Elaboración propia

4.1.2.4. Ítems inmovilizados

Durante las inspecciones, se encontró dos tipos de materiales inmovilizados, pertenecientes al Almacén de Suministros que, según reporte SAP, dejaron de tener movimiento (como se observa en la siguiente figura), porque se propuso cambiar a otro tipo de producto.

Figura 10. Fechas en que dejaron de utilizarse materiales inmovilizados



Análisis de almacén: entradas/salidas: Lista básica			
Cantidad Material: 5			
Material	Última salida	Último consumo	Último movim.
60000290	18.01.2020	18.01.2020	18.01.2020
60000838	26.11.2018	26.11.2018	26.11.2018

Fuente: SAP Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

Esto evidencia que las compras y/o pedidos de producto son inadecuadas, y la acumulación de lotes grandes de pedido generó que estos productos no pudieran terminar de consumirse hasta el momento que se planeó el cambio. De esa manera, quedaron las cantidades

mostradas, las cuales se valorizaron multiplicando dicha cantidad por el precio de compra de los productos, generando una pérdida económica significativa, la cual se muestra en la figura.

Figura 11. Reporte de cantidad de materiales inmovilizados al cierre del año 2020

MATERIALES INMOVILIZADOS			
60000290	PEGAMENTO BAM 1726	UNID	150.00
60000838	PEGAMENTO EUROMELT 369	UNID	238.00

Fuente: Elaboración propia

Como se ve, la cantidad de PEGAMENTO BAM inmovilizada fue de 150 UN y la cantidad de PEGAMENTO EUROMEL inmovilizada fue de 238 UN, lo que representa una cantidad de 150 y 238 KG de cada producto inmovilizado respectivamente. Por lo tanto, al multiplicar la cantidad de kilogramos inmovilizados de cada producto por su precio de compra, se obtuvo una pérdida total de S/.8505.40 (ocho mil, quinientos cuarenta y cinco con cuarenta céntimos de sol). Lo cual se muestra en la **Tabla 4**:

Tabla 4

Pérdida económica por materiales inmovilizados

Descripción	Precio (s/.)		Cantidad de material inmovilizado		Pérdida en soles	
PEGAMENTO BAM 1726	21.32	KG	150	KG	S/.	3,198.00
PEGAMENTO EUMELT 369	22.3	KG	238	KG	S/.	5,307.40
TOTAL					S/.	8,505.40

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.5. Ítems obsoletos

Todos los materiales en el Almacén de Suministros, tienen una fecha de fabricación y una fecha de vencimiento, pero estas fechas tienen vigencia de por lo menos 2 años antes que el producto se pierda, y como se puede observar a lo largo de esta propuesta de mejora, dichos materiales tienen movimientos mensuales, semanales y hasta diarios, siendo poco probable su caducidad, sin embargo dentro de ellos, el grupo de TINTAS Y DISOLVENTES tiene una especificación distinta; por información adquirida del proveedor se tiene:

Tabla 5

Periodo de vigencia de tintas y disolventes

DESCRIPCIÓN	PERIODO DE VIGENCIA
ADITIVO 16-8555Q	14 meses
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	14 meses
TINTA 16-8550Q	6 meses
ADITIVO V705-D	14 meses
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	14 meses
TINTA V410-D	6 meses

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos ver en las siguientes tablas, se muestra el flujo de entradas y salidas (data histórica periodo ENE2019-DIC2020) de cada tinta y disolvente, la primera tabla, muestra este flujo en un periodo de consumo normal, es decir antes de cuarentena (ENE2019-DIC2019) y la segunda tabla, en un periodo atípico, es decir, durante cuarentena (ENE2020-DIC2020); en ambos casos se puede observar que en la mayoría, la cantidad de producto ingresado es mayor que la cantidad de producto consumido, generando una diferencia al final de cada periodo:

Tabla 6
Flujo entradas y salidas tintas y disolventes periodo 2019

	PERIODO ENE2019-DIC2019						
	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS		SALIDAS		DIFERENCIA	
1	ADITIVO 16-8555Q	95.000	L	-78.850	L	16.15	L
2	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	42.750	L	-32.300	L	10.45	L
3	TINTA 16-8550Q	23.750	L	-13.300	L	10.45	L
4	ADITIVO V705-D	248.250	L	-216.750	L	31.50	L
5	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	36	UN	-23	UN	13	UN
6	TINTA V410-D	98	UN	-81	UN	17	UN

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7
Flujo de entradas y salidas tintas y disolventes periodo 2020

	PERIODO ENE2020-DIC2020						
	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS		SALIDAS		DIFERENCIA	
1	ADITIVO 16-8555Q	89.300	L	-73.150	L	16.150	L
2	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	41.800	L	-31.350	L	10.450	L
3	TINTA 16-8550Q	22.800	L	-13.300	L	9.500	L
4	ADITIVO V705-D	245.250	L	-198.000	L	47.250	L
5	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	34	UN	-23	UN	11	UN
6	TINTA V410-D	95	UN	-76	UN	19	UN

Fuente: Elaboración propia.

Estas diferencias de producto se deben a una acumulación mensual, semestral o anual, la cual no es controlado por los encargados del almacén, quienes siguen enviando sus reportes diarios de stock al área de compra, con el monto el rojo del “mínimo stock” que ellos han considera prudente para volver a pedir, y al no tener un método de orden adecuado, estas sobras de lotes anteriores quedan al fondo o en medio del desorden, y al ser su periodo de vigencia relativamente corto, se vencen y no llegan a utilizarse.

Dadas estas circunstancias, se diagnosticó al cierre del año 2020, 4 lotes de tintas vencidas, algunas de las cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura 12. Lotes de tintas vencidas



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

Como se observa en la imagen se trata de la TINTA 16-8550Q y estos 4 lotes vencidos corresponden a las fechas:

Tabla 8

Fecha de vencimiento de lotes de tintas vencidas

FECHA	CANTIDAD
09 de Julio 2019	2 botellas
25 de Julio 2019	1 botella
13 de Julio 2020	1 botella
10 de Octubre 2020	1 botella

Fuente: Elaboración propia.

El precio de compra de cada botella de tinta de 950 ml, de acuerdo a la data obtenida de la empresa es de S/.661.09 (seiscientos sesenta y uno con nueve céntimos de sol), el cuál multiplicado por las 5 botellas vencidas, representan una pérdida de S/.3305.45 (tres mil,

trescientos cinco con cuarenta y cinco céntimos de sol); aproximadamente \$944.41 (novecientos cuarenta y cuatro con cuarenta y uno dólares).

Tabla 9

Costo en productos vencidos

	PRECIO UNITARIO (BOTELLA)	NUMERO DE TINTAS VENCIDAS	PÉRDIDA TOTAL (S/.)	PÉRDIDA TOTAL (\$)
TINTA 16-8550Q	S/. 661.09	5	S/. 3,305.45	\$ 944.41

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.6. Rotación de inventarios

Los índices de Rotación de inventario, fueron calculados desde el punto de vista financiero, considerando el consumo anual valorizado del almacén y dividido entre el inventario promedio. Dicha información de los últimos 5 años, fue dada por el área contable de la empresa, cuyo detalle se muestra en el siguiente cuadro:

Figura 13. Índice de Rotación de inventarios de los últimos 5 años

CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo mensual (Soles)	S/. 144,590.70	S/. 123,244.21	S/. 133,332.00	S/. 152,851.41	S/. 146,051.22
Consumo anual (soles)	S/. 1,735,088.43	S/. 1,478,930.48	S/. 1,599,983.95	S/. 1,834,216.90	S/. 1,752,614.58
Inventario promedio	S/. 229,526.58	S/. 211,164.45	S/. 215,052.81	S/. 229,277.11	S/. 231,845.03
ÍNDICE DE ROTACIÓN	8	7	7	8	8

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en los años 2017 y 2018, el índice de rotación bajo a 7, recuperándose en los años 2019 y 2020, pudiéndose decir que actualmente, los inventarios rotan cada 1.5 meses (12/8) aproximadamente. Este valor podría darse debido a los materiales para tratamiento de aguas y detergentes para saneamientos, ya que su flujo de salidas y entradas al almacén es constante, por ser importante para el proceso productivo de la empresa.

4.1.2.7. Sobre stock de inventario

Actualmente el almacén de suministros se encuentra ocupado en su totalidad, y se evidencia claramente una falta de espacio para el almacenaje de todos los productos, puesto algunos de ellos se encuentran ocupando los pasillos y el patio que se encuentra fuera del almacén; dado el análisis de dicha situación, se encontró que, en los consumos e ingresos anuales del año 2020, existe una acumulación de stock mensual, que al año se refleja en un valorizado de S/. 239,543.34 (doscientos treinta y nueve mil quinientos cuarenta y tres, con treinta y cuatro céntimos de sol).

Figura 14. Sobre stock mensual y anual periodo 2020

PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020									
DESCRIPCION	INGRESOS		SALIDAS		DIFERENCIA EN KG, L, UN, GAL, ROLL	DIFERENCIA EN UNIDADES AL AÑO	DIFERENCIA EN UNIDADES AL MES	VALORIZACIÓN ANUAL	VALORIZACIÓN MENSUAL
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	6,000	KG	-4,180	KG	1,820	91	8	S/. 38,129.00	S/. 3,177.42
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	17,940	KG	-16,675	KG	1,265	55	5	S/. 9,386.30	S/. 782.19
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	6,840	KG	-5,850	KG	990	50	4	S/. 7,761.60	S/. 646.80
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	5,300	KG	-3,120	KG	2,180	109	9	S/. 20,492.00	S/. 1,707.67
SODA CAUSTICA IQF	14,000	KG	-12,550	KG	1,450	58	5	S/. 3,625.00	S/. 302.08
CAL HIDRATADA	68,750	KG	-66,300	KG	2,450	98	8	S/. 2,009.00	S/. 167.42
HIPOCLORITO DE SODIO 10%	186,000	KG	-175,140	KG	10,860	543	45	S/. 17,484.60	S/. 1,457.05
SAL INDUSTRIAL	67,200	KG	-63,725	KG	3,475	139	12	S/. 1,529.00	S/. 127.42
SULFATO FERROSO	94,500	KG	-83,375	KG	11,125	445	37	S/. 17,577.50	S/. 1,464.79
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	800	UN	-653	UN	147	147	12	S/. 16,887.36	S/. 1,407.28
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	250	UN	-175	UN	75	75	6	S/. 1,433.25	S/. 119.44
STRECH FILMS 20" MANUAL	100	UN	-65	UN	35	35	3	S/. 664.30	S/. 55.36
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	5,544	KG	-4550	KG	994	71	6	S/. 26,211.78	S/. 2,184.32
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	11,900	KG	-10620	KG	1,280	64	5	S/. 25,088.00	S/. 2,090.67
ADITIVO 16-8555Q	89.300	L	-73.150	L	16	17	1	S/. 1,573.18	S/. 131.10
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	41.800	L	-31.350	L	10	11	1	S/. 752.73	S/. 62.73
TINTA 16-8550Q	22.800	L	-13.300	L	10	10	1	S/. 6,610.90	S/. 550.91
ADITIVO V705-D	245.250	L	-198.000	L	47	63	5	S/. 10,126.62	S/. 843.89
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	34	UN	-23	UN	11	11	1	S/. 1,235.08	S/. 102.92
TINTA V410-D	95	UN	-76	UN	19	19	2	S/. 7,965.18	S/. 663.77
DESINFECT. FORWARD	130	KG	-25	KG	105	21	21	S/. 1,238.58	S/. 1,238.58
AMBIENTADOR SPRAY	180	UN	-155	UN	25	25	25	S/. 112.50	S/. 112.50
ESCOBA DE NYLON - GRANDE	231	UN	-197	UN	34	34	34	S/. 253.64	S/. 253.64
ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	168	UN	-110	UN	58	58	58	S/. 104.40	S/. 104.40
PAPEL HIGIENICO GRANDE X 4U	2920	UN	-2877	UN	43	43	43	S/. 2,059.70	S/. 2,059.70

PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020									
DESCRIPCION	INGRESOS		SALIDAS		DIFERENCIA EN KG, L, UN, GAL, ROLL	DIFERENCIA EN UNIDADES AL AÑO	DIFERENCIA EN UNIDADES AL MES	VALORIZACIÓN ANUAL	VALORIZACIÓN MENSUAL
PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX PAQUETE	875	UN	-851	UN	24	24	24	S/. 443.52	S/. 443.52
RECOGEDOR DE PLASTICO	50	UN	-31	UN	19	19	19	S/. 123.50	S/. 123.50
ESCOBILLA PARA BAÑOS	100	UN	-59	UN	41	41	41	S/. 123.00	S/. 123.00
ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	370	UN	-298	UN	72	72	72	S/. 900.00	S/. 900.00
AMBIENTADOR PARA BAÑO	132.5	GLN	-77	GLN	56	22	22	S/. 254.19	S/. 254.19
JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML) X 6U	342	UN	-319	UN	23	23	23	S/. 753.25	S/. 753.25
CERA LIQUIDA ROJA	600	GLN	-38	GLN	562	112	112	S/. 1,337.56	S/. 1,337.56
DETERGENTE INDUSTRIAL	705	KG	-585	KG	120	8	8	S/. 456.00	S/. 456.00
CERA LIQUIDA BLANCA	95	GLN	-45	GLN	50	10	10	S/. 119.00	S/. 119.00
FRANELA	405	M	-88	M	317	63	63	S/. 278.96	S/. 278.96
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	400	L	-290	L	110	22	22	S/. 1,056.00	S/. 1,056.00
JALADOR DE AGUA - 30 CM	116	UN	-55	UN	61	61	61	S/. 335.50	S/. 335.50
LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	158	L	-117	L	41	41	41	S/. 246.00	S/. 246.00
CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	72	L	-38	L	34	34	34	S/. 892.16	S/. 892.16
REPUESTO PARA AMBIENTADOR	65	UN	-43	UN	22	22	22	S/. 198.00	S/. 198.00
BOLSAS NEGRA PARA BASURA X 100U	1200	UN	-389	UN	811	811	811	S/. 9,618.46	S/. 9,618.46
PAPEL PAÑOS ABSORBENTE MAXWIPE CAJA X6U	101	ROL	-88	ROL	13	13	13	S/. 264.94	S/. 264.94
PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO PAQUETE	1162	UN	-1112	UN	50	50	50	S/. 217.00	S/. 217.00
RECOGEDOR DE METAL	42	UN	-7	UN	35	35	35	S/. 208.25	S/. 208.25
PAÑUELOS TISSUE ELITE	298	UN	-172	UN	126	126	126	S/. 346.50	S/. 346.50
ESCOBILLA DE MANO P/FE	80	UN	-27	UN	53	53	53	S/. 359.34	S/. 359.34
ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	1319	UN	-1226	UN	93	93	93	S/. 378.51	S/. 378.51
VALDE DE PLASTICO	37	UN	-12	UN	25	25	25	S/. 322.50	S/. 322.50
ACUMULACIÓN DE STOCK ANUAL Y MENSUAL EN UNIDADES Y VALORIZADO						4073	2138	S/. 239,543.34	S/. 41,046.16

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, las cantidades a ordenar por cada producto siempre son las mismas, las cuales, dentro de los productos de mayor movimiento, algunas cantidades son relativamente altas, generando que cada vez que ingresan al almacén se genere una acumulación innecesaria de producto y no se tenga espacio para ubicar todo lo recibido completamente en los estantes o muebles destinados para ello.

Este criterio de compras no está determinado por restricciones del proveedor, (puesto que, al ser proveedores principales de la empresa, y tener distribuciones diarias no restringen sus entregas por una capacidad mínima), si no, por el Asistente de logística, a quién se le hace más fácil ordenar la misma cantidad predeterminada a cada producto siempre, que bajo su criterio es con el objetivo de aminorar las veces que debe realizar una orden de compra (ahorrarse trabajo); y tener un colchón de seguridad elevado, para que si ocurriera algún olvido de compra, no se esté en riesgo de parar la producción; sin embargo dicho criterio no va acorde a la demanda ni a la capacidad del almacén, puesto que no se tiene un análisis o sustento previo que demuestre la cantidad que realmente debería ordenarse de cada producto y cada cuanto tiempo.

En la siguiente figura se muestra la cantidad de ingresos y la frecuencia de estos para cada producto de mayor movimiento en el almacén, resaltado aquellos que tienen un criterio de compra muy elevado:

Figura 15. Evidencia de pedidos e ingresos elevados

PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020					
DESCRIPCION	Cantidad de producto ingresado en cada pedido		Cantidad de ingresos mensuales	Cantidad de producto ingresado al mes	
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	100	KG	5	500	KG
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	230	KG	7	1495	KG
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	180	KG	3	570	KG
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	100	KG	4	442	KG
SODA CAUSTICA IQF	1,750	KG	1	1167	KG
CAL HIDRATADA	1,250	KG	5	5729	KG
HIPOCLORITO DE SODIO 10%	3,000	KG	5	15500	KG
SAL INDUSTRIAL	2,100	KG	3	5600	KG
SULFATO FERROSO	1,500	KG	5	7875	KG
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	29	UN	2	67	UN
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	50	UN	0	21	UN
STRECH FILMS 20" MANUAL	20	UN	0	8	UN
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	462	KG	1	462	KG
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	700	KG	1	992	KG
ADITIVO 16-8555Q	13	L	1	7	L
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	8	L	0	3	L
TINTA 16-8550Q	4	L	1	2	L
ADITIVO V705-D	19	L	1	20	L
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	6	UN	1	3	UN
TINTA V410-D	8	UN	1	8	UN

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.8. Clasificación ABC

Actualmente el almacén no tiene una clasificación ABC, por ello es difícil controlar los productos correctamente, hacer una adecuada rotación de los mismos o tener en cuenta sus frecuencias de salida para minimizar los tiempos de despacho. Indirectamente se relaciona con el orden de almacenaje y en base a diferentes criterios poder tener una clasificación por tipos o familias de productos que a su vez nos permita conocer los productos de mayor importancia o valor para el proceso productivo de nuestra empresa.

4.1.3. Área clave 3: Observación y evaluación del Almacén

El análisis de ésta área clave, tiene como objetivo conocer con exactitud la distribución del espacio que se encuentra destinado para el almacenamiento y saber los aspectos que puedan afectar la eficiencia de las operaciones dentro de éste.

El almacén de suministros mencionado, tiene un área de 49.5 m², y su distribución se muestra en el plano adjunto en ANEXOS.

4.1.3.1. Descripción del almacén y materiales almacenados

- Almacén:

El área logística de compras y almacén laboran 2 almaceneros en el turno diurno y 1 en el turno nocturno para atender las demandas del almacén de suministros a estudiar.

Tabla 10

Personal del área de Logística

Cargo	Turno diurno	Turno nocturno
Coordinador de logística	1	0
Asistente de logística	1	0
Supervisor del almacén	1	0
Almacenero	2	1
Total	5	1

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, los “clientes” del área de almacén, son aquellos quienes tienen la responsabilidad de hacer retiros de los materiales solicitados, y están constituidos por 1 persona de cada una de las diferentes áreas operativas de la empresa: seguridad, contabilidad, compras, producción, finanzas, mejora continua, GTH, y mantenimiento.

Dentro del Almacén de suministros, se almacenan Insumos de envases y embalaje, Tintas y disolventes, Stretch film y pegamentos, Materiales para tratamiento de aguas, Detergentes para saneamientos y Materiales de limpieza.

El lugar de almacenaje se encuentra distribuido entre estantes, pallets y muebles, los cuales se encuentran ocupados en su totalidad por los materiales mencionados.

Además, se muestra las dimensiones de cada mueble que componen el almacén mencionado, pudiéndose observar la distribución de estos en el plano colocado en ANEXOS. También, se muestra el espacio de almacenaje para el hipoclorito, ya que este ocupa otra área de fuera del almacén.

Tabla 11

Dimensiones en almacén de suministros

Descripción	Niveles	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Estante 1	1er nivel	390	110	127
	2do nivel			130
Estante 2	1er nivel	287	110	153
	2do nivel			110
Estante 3	1er nivel	287	110	158
	2do nivel			80
Pallet 1		111	146	-
Pallet 2				
Pallet 3				
Ropero metálico	1er nivel	68	45.5	37
	2do nivel			28.5
	3er nivel			
	4to nivel			
	5to nivel			30

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Tabla 12

Dimensiones almacenaje hipoclorito

DESCRIPCION	NIVELES	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
Andamio 1	2 niveles	390	120	180

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

- **Materiales almacenados**

Existen una serie de materiales distribuidos en el espacio del almacén considerado, entre estos se pueden encontrar:

a. Insumos de envases y embalaje

a.1. Tintas y disolventes:

Las tintas y disolventes son utilizadas como un aditivo para las máquinas selladoras, las cuales plasman un sello con la fecha de lote y vencimiento a cada cada botella producida.

- Disolvente limpiador VIDEOJET 16-3601Q
- Disolvente VIDEOJET 16-8555Q
- Tinta negra VIDEOJET 16-8550Q
- Aditivo V705-D
- Aditivo limpiador V901-Q
- Tinta V410-D

a.2. Strech film y pegamentos

Los Strech film son utilizados en el empaquetamiento de los lotes de producto terminado (botellas y cajas) en pallets, para su transporte y distribución, utilizando el Strech film

automático para venta local; el Strech film verde para venta nacional, y el Strech film azul para diferenciar los lotes nuevos con respecto al cierre de mes.

Por otro lado, los pegamentos son utilizados para el cierre de cajas y bolsas (en el caso de producción de agua de 20 litros).

- Strech film automático
- Strech film verde
- Strech film azul
- Pegamento Technomel
- Pegamento Bamfutura

b. Materiales para tratamiento de aguas:

Estos materiales son utilizados para el tratamiento de aguas subterráneas que son extraídas por la empresa, siendo esta agua el principal insumo de su producción en general. Dichos materiales son los siguientes:

- Cal hidratada
- Hipoclorito de sodio
- Sal industrial
- Sulfato ferroso

Actualmente la empresa cuenta con una Licencia de uso de agua subterránea, y se tienen 3 pozos tubulares de 60 m de profundidad.

El agua extraída cumple con lo estipulado en el DS N° 031-2010-SA (Reglamento de la Calidad del agua para el consumo humano), a excepción del parámetro de Arsénico, el cual no cumple con el límite máximo permisible. Esta presencia se da en toda la región sur por la presencia de metales pesados, requiriéndose de un tratamiento para su eliminación.

Dicho tratamiento sobre el proceso de potabilización, comprende un tratamiento químico y físico del agua fuente o subterránea, mediante el uso de la cal hidratada, hipoclorito de sodio, y sulfato ferroso; con lo cual se logra reducir la concentración de arsénico por debajo de los LMP y mejorar la calidad sensorial del agua tratada (sabor, color y olor).

Posteriormente el agua es filtrada para la eliminación de flocs (tipo de agregado microbial), y residual de cloro proveniente del proceso.

Por último, se usa la sal industrial para el proceso de regeneración de la resina del ablandador, el cual consiste en un intercambio iónico para la reducción de la dureza del agua (permitiendo un mejor cuidado de las máquinas).

Adicionalmente, para un mejor cumplimiento de las condiciones adecuadas para el tratamiento de aguas, se realizan monitoreos ambientales de manera semestral, según el instrumento de gestión ambiental DAA (Declaración de Adecuación Ambiental) con el que se cuenta. (Se monitorea: Efluente, ruido, agua subterránea, aire, emisiones).

c. Detergentes para saneamientos:

Los detergentes para saneamientos son utilizados únicamente para realizar una limpieza periódica de las máquinas de producción; o cuando se realiza el cambio de sabor o producto en una línea de producción.

- Detergente alcalino SU
- Sanitizante DIVOSAN FORTE
- Detergente biodegradable NEOCLORAN
- Soda caustica
- Detergente ácido NEOACID

d. Materiales de limpieza:

Por último, los materiales de limpieza, son utilizados para la limpieza en general de oficinas, y baños, así como por los trabajadores de la empresa para su aseo básico, como jabones, papel higiénico, etc. y en un menor porcentaje por la planta de producción en el caso de escobillas para el lavado de botellas.

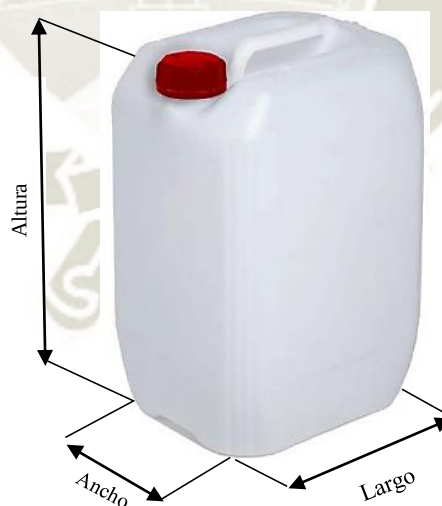
- Desinfectante FORWARD
- Ambientador spray
- Escoba de nylon grande
- Escobilla para lavandería
- Papel higiénico grande
- Papel toalla manos
- Recogedor plástico
- Escobilla para baños
- Escobilla para botella gruesa
- Ambientador para baño
- Jabón antibacterial espuma
- Cera liquida roja
- Detergente industrial
- Cera liquida blanca
- Franela
- Jabón líquido antibacterial
- Jalador de agua
- Limpiador de vidrios en frasco
- Crema limpiadora de muebles

- Repuesto para ambientador
- Bolsa negra basura
- Papel paños absorbente
- Papel toalla manos interfoliado
- Recogedor de metal
- Pañuelos TISUE
- Escobilla de mano
- Esponja scotch bride
- Tinas plástico

Para los cuales se proporcionan las dimensiones de cada uno de acuerdo a la presentación en que se encuentran.

Estos pueden ser en bidones, botellas, sacos y cajas; y la forma en que se tomaron las dimensiones para cada presentación, se puede ver de la Figura 16 a la Figura 19.

Figura 16. Dimensiones en presentación de bidones



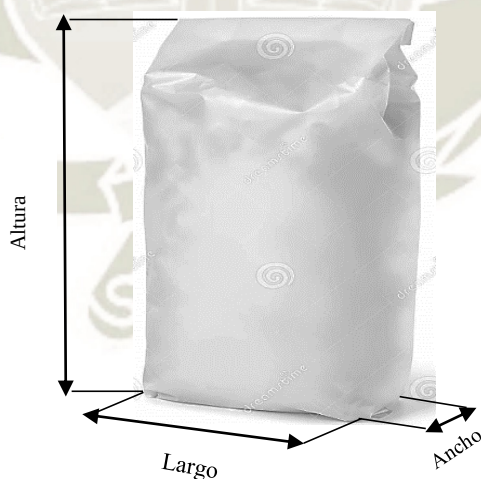
Fuente: Adaptado de Disolvente de limpieza [Fotografía], Comercial Andaser (http://comercialandaser.es/90-home_default/disolvente-de-limpieza.jpg)

Figura 17. Dimensiones en presentación de botellas



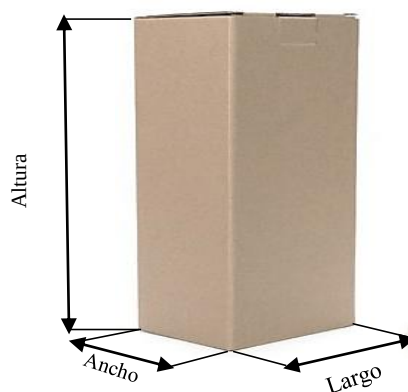
Fuente: Adaptado de Botella alcohola [Fotografía], Laboteca (<https://www.laboteca.com.mx/products/botella-alcoholera>)

Figura 18. Dimensiones en presentación de sacos



Fuente: Adaptado de Paquete de la bolsa de papel en blanco [Fotografía], por Alexandr Kornienko, 2021, Dreamstime (<https://es.dreamstime.com/paquete-de-la-bolsa-papel-en-blanco-image110282446>)

Figura 19. Dimensiones en presentación de cajas



Fuente: Adaptado de Rectángulos de cartón grandes [Fotografía], Timbrados San José (<https://graficassanjose.es/producto/rectangulos-de-carton-grandes-pack-de-2/>)

Dadas las presentaciones de cada material, se obtuvieron las medidas mostradas desde la Tabla 13 a la Tabla 16.

Tabla 13

Dimensiones de tintas y disolventes

Material	Presentación	Diámetro base (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Disolvente limpiador VIDEOJET 16-3601Q	Botella	8.5	-	-	22
Disolvente VIDEOJET 16-8555Q					
Tinta negra VIDEOJET 16-8550Q					
Aditivo limpiador V901-Q	Caja	-	6.5	22.5	16
Aditivo V705-D					
Tinta V410-D					

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Tabla 14

Dimensiones de Stretch film y pegamentos

Material	Presentación	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Stretch film automático	Caja	24	24	53
Stretch film verde		24	24	52.5
Stretch film azul		25.5	25	53
Pegamento Technomel	Saco	21	20	59
Pegamento Bamfutura		41	10	63

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Tabla 15

Dimensiones de materiales para tratamiento de aguas

Material	Presentación	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Cal hidratada	Saco	43	11	69
Sal industrial		44	9	54
Sulfato ferroso		36	10	53
Hipoclorito de sodio	Bidón	30	22	36

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Tabla 16

Dimensiones de materiales para saneamientos

Material	Presentación	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Detergente alcalino SU	Bidón	29	24	40
Sanitizante DIVOSAN FORTE				
Detergente biodegradable NEOCLOLAN				
Detergente ácido NEOACID				
Soda caustica	Saco	43	10	64

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Para los materiales de limpieza no se realizaron medidas de cada material, ya que la mayoría tienen formas muy variadas e irregulares, los cuales se almacenan en cajas de cartón. Pero de los materiales que sí tienen una presentación y medida uniforme se tienen las medidas mostradas.

Tabla 17
Dimensiones de materiales de limpieza

Material	Presentación	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Papel toalla manos	Paquete x4	35	20	40
Papel higiénico grande		43	28	18
Papel toalla manos interfoliado	Paquete x150	45	26	12
Cera líquida roja	Bidones x 6	45	24	30

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

No existe una distribución específica para cada material, estos son ubicados de acuerdo a su llegada al almacén, ocupando los espacios libres que se hayan generado por agotamiento de los otros materiales, o los pasillos del almacén e incluso, parte del patio de la empresa; sin embargo, por costumbre la distribución de la mayoría de estos, es generalmente de la siguiente manera:

- **Estante 1**
 - **Primer nivel:**
Pegamento Bamfutura, Tachos de basura, Desinfectante forward, Cera líquida roja, Cera líquida blanca
 - **Segundo nivel:**
Papel de baño, Papel toalla manos, Papel toalla interfoliado, Strech film manual - azul, Paño absorbente, Jabón líquido espuma, Paños tissue

- **Estante 2:**
 - **Primer nivel:**

Technomel, Strech film automático, Sal industrial
 - **Segundo nivel:**

Escobas de nylon, recogedores, jaladores de agua, baldes de plástico, materiales inmovilizados
- **Estante 3:**
 - **Primer nivel:**

Detergente SU, Detergente Industrial, Strech film verde, Neocloran, Divosan forte, Neociad, Jabón líquido antibacterial 5
 - **Segundo nivel:**

Bolsas negras, Crema muebles, downy, franela, bolsa roja, escobillas en general, bolsa de plástico, scotch brite, material inmovilizado
- **Primer pallet**

Cal hidratada
- **Segundo Pallet**

Soda caustica
- **Tercer Pallet**

Sulfato ferroso
- **Ropero metálico para tintas**
 - **Primer nivel:**

Tinta V410-D
 - **Segundo nivel:**

Aditivo V705-D

- **Tercer nivel:**

Disolvente limpiador VIDEOJET 16-3601Q

- **Cuarto nivel:**

Tinta negra VIDEOJET 16-8550Q, Aditivo limpiador V901-Q

- **Quinto nivel:**

Disolvente VIDEOJET 16-8555Q

Cabe destacar que los materiales de limpieza actualmente no tienen un orden establecido, están dispersos entre el primer y segundo nivel de los tres estantes del almacén, además algunos están en cajas de cartón diferentes y sin rótulos de identificación, de tal modo que no se sabe dónde está exactamente cada material y buscar el que se necesita, definitivamente toma tiempo.

Figura 20. Evidencia de desorden de los materiales de limpieza almacenados



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020

Figura 21. Inexistencia de clasificación adecuada de materiales de limpieza



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

4.1.3.2. Distribución del almacén

Después de conocer cómo se dan los procesos de recepción, compra, almacenamiento y despacho de los materiales del almacén de suministros, se realizó un check list, con el objetivo de conocer de una manera más específica, las condiciones generales que tiene el almacén, así como las características de la mercancía y su método de manejo, obteniendo una puntuación de la situación actual.

Figura 22. Check list del análisis del almacén

Check list para el análisis del almacén		
Escala de calificación	Puntuación	Observaciones
10 = Cumple adecuadamente con el criterio		
5= Cumple regularmente con el criterio		
0 = No cumple con el criterio		
Condiciones generales del almacén		
Los productos estan correctamente almacenados	5	La acumulación de algunos productos y la falta de clasificación de los mismos, hace que los otros tengan que quedarse fuera del almacén
El área de almacenaje está distribuida adecuadamente	0	La distribución de los productos no es adecuada, no hay una ubicación exacta para cada producto, teniendo que almacenarse en algún lugar que se encuentre vacío al momento de su ingreso
Todos los productos están identificados	5	No existen rótulos para sus identificación, es solo por la experiencia
No hay amacenamiento provisional excesivo	5	Algunos ingresos de materiales, son en cantidades muy elevadas, ocupando espacios provisionales
No hay apilamiento de materiales directamente sobre el piso	0	Debido a la sobrecarga de productos, algunos deben almacenarse en los pasillos directamente sobre el piso
Existe una correcta iluminación	10	
Existe una correcta ventilación	10	
La infraestructura del almacen es adecuada	10	
Existe señalización de zonas dentro del almacén	5	Faltan señalizaciones
Características de los productos		
Los productos dañados están separados de los productos en buen estado	5	No hay clasificación de productos
Los productos son de fácil manejo	10	
Toda los productos están correctamente distribuidos en los estantes	5	Algunos ocupan los pasillos o parte del patio
Los productos estan protegidos correctamente	5	Los productos que son almacenados provisionalmente en el patio, corren el riesgo de deteriorarse por la exposición a las condiciones del clima
Los productos tienen un código correcto	5	Todos los productos están codificados, sin embargo, este código no los identifica, ya que solo son una secuencia de números.
Los productos obsoletos o de baja están clasificados y ubicados en un lugar correcto	0	Se encuentran mezclados con el resto

Traslado de los productos		
Las características del almacén son adecuadas para el traslado de los productos	10	
Traslado del material hasta o desde el almacén es rápido	5	Dependiendo del tipo de producto, en algunos casos, se requiere de dos almaceneros
Hay un adecuado flujo de trabajo para el manejo de los productos	5	Al no tener una distribución adecuada del almacén y una clasificación por la forma de rotación, genera un flujo de trabajo deficiente
Pasillos libres para los desplazamientos	5	Cuando hay sobrecarga de materiales, estos ocupan los pasillos, dificultado el libre tránsito
Existen recorridos alternos dentro del almacén	10	
Método de manejo		
Existe manejo manual adecuado de los productos	10	
El puesto de trabajo esta ordenado correctamente	5	No se mantiene el orden
Existe correcto flujo entre los puestos de trabajo	5	Falta coordinación entre los puestos de trabajo
Existe una adecuada programación y distribución de actividades	5	Falta coordinación entre los puestos de trabajo
Se realiza en un tiempo adecuado la carga y descarga de los productos	5	Dependiendo de la ubicación y las características del producto
Puntuación total sobre la base de 250 puntos	145	
% Sobre el total	58%	
Total con puntaje 10	7	
Total con puntaje 5	15	
Toal con puntaje 0	3	

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el Check list mostrado en la figura anterior, se pudo obtener un análisis más detallado del almacén de suministros, mediante la evaluación de 3 escalas de calificación, con puntajes de 0,5 y 10; los cuales calificaban si no se cumple el criterio, si cumple regularmente el criterio o si se cumple adecuadamente el criterio, respectivamente. De este modo, al evaluar los 25 criterios utilizados, se obtuvo 7 con una calificación de 10; 15 con una calificación de 5; y solo 3 con una calificación de 0, obteniendo 145 puntos de un total

de 250, representando un 58% de la situación actual del almacén en cuanto a sus condiciones generales, características de los productos, traslado y el método de manejo de estos.

4.1.3.3. Análisis del ciclo de almacenamiento

En la cadena de suministros existen dos tipos básicos de almacenaje; los orientados a facilitar el flujo de materiales, y los orientados al almacenamiento o conservación de éstos; en este caso, la empresa en estudio está orientada a facilitar el flujo de materiales, al ser éstos parte importante del proceso productivo.

4.1.3.3.1. Clasificación del almacén

- **Por el tipo de productos que se almacenan:** Por el tipo de producto que almacenan, el almacén estudiado es de Suministros.
- **Por el tipo de estanterías:** Por el tipo de estanterías; es de estanterías frontales o de selección y armarios.
- **Por su naturaleza jurídica:** Por su naturaleza jurídica es un almacén propio.

4.1.3.3.2. Manejo de los materiales

- **Unidad de manipulación**

Dentro del almacén las unidades de manipulación son diversas, ya que los productos son manipulados uno por uno, en la presentación en la que vienen (bidones, botellas, cajas y sacos).

Para el traslado de los productos fuera del almacén, los únicos que se agrupan son los que vienen en presentación de sacos, siendo la unidad de manipulación el Pallet, desde el momento que los operarios, colocan los sacos en un pallet fuera

del almacén, para que este sea trasladado por el montacargas a la zona de producción; el resto de materiales (cajas, botellas y bidones), son sacados por unidad, en la presentación en la que vienen.

- **Principios para la localización**

• **Productos de gran demanda o alta rotación**

Decidir una distribución física de los almacenes, es importante para minimizar costos de manipulación, distancias totales recorridas en los almacenes, ajustarse a las necesidades de atender los pedidos, maximizar la utilización de espacios, reducir las posibilidades de accidentes., facilitar el control de los materiales y mejorar la seguridad del almacén.

En el almacén de la empresa, no se cumplen ninguno de estos principios, pues los productos no tienen ninguna clasificación que considere minimizar distancias de recorrido, pues no se ha analizado cuál es el producto de mayor salida; la utilización de espacios está desaprovechada por la mala distribución y orden de los materiales, la mezcla de estos genera que el todo el almacén se vea ocupado y que incluso falte espacio; además, no se considera que aquellos materiales pesados deban almacenarse en los niveles inferiores, y no existe un control de estos, ni seguridad en el almacén.

• **Incompatibilidad entre productos**

Por otro lado, otro de los principios a considerar es la incompatibilidad entre productos, el cual es cumplido por la empresa, como se muestra en la Figura 23:

Figura 23. Incompatibilidad para el almacenaje de productos

Hipoclorito	Dada la ficha técnica de éste producto, adjuntada en ANEXOS, se observa que tiene como restricciones, que su almacenamiento sea en un lugar fresco, alejado de la luz y sustancias químicas como ácido y metales, con las que puede reaccionar. Y ya que en el almacén de suministros existe el almacenaje de Soda Cáustica, se ha destinado un lugar de almacenamiento apartado para el Hipoclorito, el cual cumple los requerimientos.
Tintas y disolventes	Para el caso de las tintas y disolventes, como lo especifica su ficha técnica adjuntada en ANEXOS, deben ser almacenadas en un área seca, fresca, ventilada, separada y homologada, protegida de la luz directa del sol; por ello éstas ocupan un mueble metálico cerrado, ubicado dentro del almacén de suministros, cumpliendo con los requerimientos.

Fuente: Elaboración propia

- **Reglas para el flujo de salida**

Existen 3 métodos para el flujo de productos en el almacén: FIFO o PEPS, LIFO o UEPS, y FEFO; de los cuales actualmente no se usa ninguno, puesto que no consideran las fechas de caducidad o expiración de los productos, ni toman la debida importancia a la rapidez de obsolescencia de estos; lo cual, ocasiona pérdidas económicas en productos vencidos.

- **Sistema de codificación**

Actualmente los productos almacenados cuentan con un código de identificación numérico, sin embargo, la composición de este código no está muy familiarizado con la identificación de éstos. El detalle de este análisis se muestra en el Área clave 05, en el punto “Codificación de materiales”.

4.1.3.3.3. Ciclo de almacenamiento

- **Sistemas**

Los sistemas de almacenaje existentes, son: almacenamiento en bloque y almacenamiento en estanterías. El almacén de suministros evaluado, cuenta con ambos sistemas, ya que un grupo de productos es almacenado en tres pallets (unidad logística); y el resto es almacenado en estanterías metálicas con base de madera, que permiten la colocación de unidades logísticas (cajas, y bidones) sobre dichas estructuras, recurriendo al apilamiento.

- **Método de almacenaje**

Los métodos de almacenaje son: Ubicación fija y Ubicación aleatoria o caótica. El almacén de la empresa tiene el método de Ubicación aleatoria, puesto que los materiales se almacenan en cualquier zona que esté libre dentro del almacén, pero la restricción principal reside en el espacio disponible para el almacenamiento; por ello, dado el análisis, el método de almacenaje que debería darse es el de Ubicación fija, ya que consiste en asignar a cada material en una zona determinada, y es muy utilizado en almacenes con poca variedad de materiales por su simplicidad (situación que corresponde a nuestro almacén descrito).

- **Control de Stocks**

Existen dos tipos de control de Stocks: la de toma masiva de inventarios y la toma cíclica de inventarios. En el almacén evaluado, se da la toma masiva de inventarios, la cual se ejecuta a todos los productos almacenados, y se realiza una vez al año coincidiendo con el cierre anual, y requiriendo la participación de todos los

almaceneros y el supervisor de éste, sin una preparación previa del almacén (orden y limpieza).

4.1.3.4. Análisis visual (5S y seguridad)

Para el análisis visual del almacén se utilizó la metodología de las 5S, acompañada de un análisis de señalización y seguridad, para obtener una visión global y evidenciada mediante fotografías del almacén.

- Diagnóstico 5S

Una herramienta que consistentemente reporta buenos resultados en cuanto a la organización de un almacén es la metodología de las 5S. Por ello, se buscó analizar el nivel de implementación que se tiene de ésta, inspeccionando el almacén con un formato Check list de las 5S, el cuál fue llenado mediante la observación directa en el almacén a estudiar, y así poder determinar los problemas existentes.

Figura 24. Check list 5S

CHECK LIST 5S			
EVALUAR CON:		Puntaje	Descripcion
		0	Sin implementar
		1	Regular
		2	Bueno
		3	Muy bueno
		4	Excelente
ITEMS		EVALUACION	
		Almacen Suministros	Observaciones Almacen Suministros
1S CLASIFICAR	Los materiales estan clasificados	1	
	Tiempo de búsqueda de materiales es eficiente	2	Dependiendo el tipo de material
	Pasillos y entradas libres, sin obstrucciones.	2	
	Espacios demarcados para almacenar materiales inutilizables o usados ocasionalmente.	0	Tintas vencidas y pegamentos inmovilizados en el mismo lugar de almacenamiento
	Manejo en la acumulacion de muebles y/o materiales	0	Materiales ocupan pasillos y algunas veces el patio
	TOTAL	5	
2S ORDENAR	Existe ubicación demarcada para cada artículo	1	
	Personal respeta zonas demarcadas para cada material	1	
	Se tienen identificados artículos innecesarios almacenados	1	
	Evidencia de control de inventario (tarjetas Kanban, mínimo y máximo)	0	
	Etiquetas para indicar ubicaciones, cajas, estantes y artículos almacenados	1	
	TOTAL	4	
3S LIMPIAR	Limpieza de muebles, estantes y ventanas (residuos de polvo, basura, etc)	2	
	Limpieza de pisos, paredes, techo y escaleras	1	No hay escaleras
	Restos de basura depositados en sus respectivos tachos	0	No hay basureros
	Existe un plan de limpieza actualizado ubicado en un lugar visible	0	
	Iluminación suficiente	3	
	TOTAL	6	

	ITEMS	EVALUACION	
		Almacen Suministros	Observaciones Almacen Suministros
4S ESTANDARIZAR	Estándar para todas las demarcaciones e identificaciones (ancho de líneas, color de fondo, color de fuente, tamaño de la fuente, etc.)	0	No hay demarcaciones
	Elementos de protección personal usados regularmente	2	
	Señales de información, letreros, códigos de colores y otras marcas	1	
	Procedimientos para mantener las tres primeras S (formato único y lugar definido)	0	No hay procedimientos
	Los miembros del almacén cumplen con sus tareas encomendadas	2	No hay procedimientos
	TOTAL	5	
5S MANTENER	Personal tiene conocimiento de las 5S	1	
	Se desarrollan charlas de la metodología	1	
	Se mantiene el orden y clasificación durante cada turno de trabajo en el almacén	1	
	El personal se identifica con la mejora en el almacén	1	
	Se llenando todos los registros (planes de aseo, indicadores, etc)	0	
	TOTAL	4	
TOTAL		24	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa, Apaza (2013) y Lazo (2018)

Como resultado de la inspección, se presenta en la figura anterior, los puntajes del Almacén de Suministros, donde se puede observar que tiene una puntuación baja (puntuación máxima asignada: 100puntos).

Tabla 18
Resultados Check List de 5S

5s	PUNTAJE		PORCENTAJE
	Puntaje Almacén de Suministros	Puntaje Máximo	%Cumplimiento Almacén de Suministros
Clasificar	5	20	25%
Ordenar	4	20	20%
Limpiar	6	20	30%
Estandarizar	5	20	25%
Mantener	4	20	20%
TOTAL	24	100	24%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en el almacén ninguna de estas S pasa el 50%, es más se puede decir que llegan a una cuarta parte de cumplimiento, como se evidencia en su promedio total; por otro lado, la S que más destaca es la tercera, Limpiar; seguidas por la primera y cuarta S, Clasificar y Estandarizar; siendo su debilidad la segunda y quinta S, Ordenar y Mantener, que tienen el menor porcentaje de cumplimiento con respecto a las demás.

Tabla 19
Rangos de evaluación 5S

Rango	Descripción
0-20	Sin implementar
21-40	Malo
41-60	Regular
61-80	Bueno
81-100	Excelente

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que, de acuerdo al Rango de cumplimiento de la tabla anterior, se puede establecer que el Almacén de Suministros, se encuentra en una implementación “Mala” dado que el puntaje total de cumplimiento obtenido fue 24/100 (24 puntos de 100).

Las figuras 25 a la 28 son fotos que se tomaron al almacén, durante la recolección de información como evidencia.

Figura 25. Incumplimiento de 1S y 2S en el almacén de suministros



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

Este es uno de los estantes del almacén de suministros, donde se observa que los materiales no están correctamente clasificados ni identificados, además, no existe una ubicación demarcada para artículo, ni etiquetado para poder distinguirlos, generando a simple vista desorden.

Figura 26. Incumplimiento de 1S pasillos



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

La figura 26, se trata de uno de los pasillos del Almacén de Suministros obstaculizado por materiales almacenados fuera del estante; esto debido precisamente a que como ningún material tiene un lugar determinado, cuando llega un producto cuya cantidad de reposición es inadecuada, se almacena en el espacio que se encuentre libre en ese momento, y cuando llega el que probablemente debería ir en ese lugar ya no hay espacio para ponerlo.

Cabe destacar la falta de limpieza regular en el área, hay presencia de polvo en algunos muebles y algunos residuos en el piso, ya que no hay ningún tacho de basura. También, se observa una especie de rótulos color verde y celeste (únicamente en 2 cajas con respecto a todo el almacén), además del nombre “bolsa negra” escrito a plumón en la caja de cartón, lo que evidencia que no hay un estándar para poder demarcar y clasificar cada material.

Figura 27. Evidencia Incumplimiento 3S



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

Figura 28. Incumplimiento de 4S



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

Por otro lado, debido a una mala gestión de inventarios, falta de espacio, pedidos ineficientes, desorden y la mala distribución, se puede observar el almacenaje de algunos materiales en los pasillos del almacén dificultando las fluidez o tránsito; y fuera de éste (patio), siendo ésta última una condición insegura que puede dañar la calidad de éstos (condiciones del clima), como se evidencia en las siguientes figuras:

Figura 29. Aglomeración de material en pasillos



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

Figura 30. Almacenamiento de materiales en el patio por sobre stocks



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

- Revisión de la Seguridad

Basada en los lineamientos de la resolución ministerial R.M. 050-2013-TR se crea una ficha para observar los elementos de seguridad con la que se inspecciona el almacén. Los resultados se evalúan en la siguiente figura, obteniéndose un cumplimiento del 64%.

Figura 31. Ficha de observación de seguridad RM

Ficha de Observación de SST		
Evaluar con:		
☐ SI ☒ ☐ NO ☒ ☐ - ☐ NO APLICA		
ITEMS	EVALUACION	
	Almacén de Suministros	Observaciones
EQUIPAMIENTO DE CONTROL DE EMERGENCIAS		
Extintores	X	
Alarma de Emergencia	X	
Luz de Emergencia	X	En planta
Botiquines de primeros auxilios	X	
Sistema de alarma de incendios	X	
Manguera contra Incendios	X	En planta
Mapa de Evacuación	X	En planta
ASPECTOS ELECTRICOS		
Instalaciones electricas en buen estado	✓	
Tomacorrientes, enchufes y accesorios en buen estado	✓	
Tableros eléctricos rotulados y con señalización de riesgo eléctrico	✓	
Equipos electricos y electrónicos en buen estado	-	No hay
ACCESOS		
Pasadizos y Pisos adecuados	✓	
Vias de Escape libres y señalizadas	X	No hay señalización y hay material ocupando parte del pasadizo
Escaleras adecuadas	-	No hay escaleras
Puertas en buen estado	✓	
EPPs		
Casco	✓	
Lentes de Seguridad	✓	
Guantes	✓	
Uniforme	✓	
Zapatos de Seguridad	✓	
EPP especiales	✓	
OTROS		
Contenedor de RR.SS.	X	En planta
Ausencia de Grietas y / o Goteras en techo	✓	
Ambiente de trabajo adecuado (temperatura, ventilación, iluminación, etc.)	✓	
Herramientos y equipos de trabajo necesarios	✓	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa y R.M. 050-2013-TR.

Tabla 20
Resultados inspección de seguridad RM

Ítem	Almacén de Suministros	Puntaje Almacén de Suministros
1	X	0
2	X	0
3	X	0
4	X	0
5	X	0
6	X	0
7	X	0
8	✓	1
9	✓	1
10	✓	1
11	-	1
12	✓	1
13	X	0
14	-	1
15	✓	1
16	✓	1
17	✓	1
18	✓	1
19	✓	1
20	✓	1
21	✓	1
22	X	0
23	✓	1
24	✓	1
25	✓	1
Subtotal		16
Porcentaje		64%

Fuente: Elaboración propia.

- Revisión de la Seguridad

Por su parte la señalización, según norma técnica peruana NTP 399.010-1-2015 se inspecciona con la ficha de la siguiente tabla, obteniendo como resultado un bajo cumplimiento con solo 40% de cumplimiento en el almacén.

Figura 32. Ficha señalización

Ficha de Observación Señalización		
Evaluar con: SI ☒ NO ☐ X ☐		
ITEMS	EVALUACION	
	Almacén de Suministros	Observaciones Almacen de Sumnistros
Señalización adecuada de extintores y equipos de emergencia	X	No hay extintores
Señalización de advertencia (tableros eléctricos, inflamables, etc)	✓	
Señalización de vías de evacuación y/o rutas de salida	X	
Señalización de riesgos en general	✓	
Señalización de obligación (uso de EPPS)	X	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa y NTP 399.010-1-2015

Tabla 21

Resultados señalización

Ítem	Almacén de Suministros	Puntaje almacén de Suministros
1	X	0
2	✓	1
3	X	0
4	✓	1
5	X	0
Subtotal		2
Porcentaje		40%

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.5. Estado Actual

Dados todos los diagnósticos anteriores, tanto visuales como teóricos, se pudo observar notoriamente que uno de los problemas más visibles del almacén es la falta de espacio para

el correcto almacenamiento de todos sus productos, generada especialmente por la mala distribución de estos, la falta de orden y la acumulación de stocks, pudiéndose observar que actualmente el almacén de suministros está ocupado en un 121%, excediendo en 21% a su capacidad de almacenamiento adecuada, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 33. Volúmenes disponibles versus volumen ocupado

	Volumen disponible (m3)	Volumen ocupado (m3)
Estante 1	11.03	11.03
Estante 2	8.30	8.30
Estante 3	7.51	7.51
Pallet 1	2.27	2.27
Pallet 2	2.27	2.27
Pallet 3	2.27	2.27
Mueble de tintas	0.30	0.30
Exceso en pasillos	0.00	3.11
Exceso fuera del almacén	0.00	3.89
Total	33.94	40.94
Porcentaje ocupado	100%	121%

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Área clave 4: Observación y evaluación de procedimientos actuales

El análisis de ésta área clave, permitirá conocer y evaluar los procedimientos que se realizan en el área logística actualmente, mediante información más detallada, con el objetivo de conocer la eficiencia de ésta, y si dichos procedimientos son realizados de manera adecuada para los objetivos de la organización.

Cabe mencionar que la empresa, no cuenta con procedimientos específicos establecidos para el área de logística, sin embargo, dada la experiencia de mi trabajo realizado en dicha

empresa y de acuerdo a lo y conversando con las distintas personas de cada cargo, se tienen los siguientes procedimientos detallados a continuación.

4.1.4.1. Determinación de parámetros de inventario

El área logística no cuenta o no ha delgado la función a un responsable para determinar parámetros de inventario, como stocks mínimos y puntos de reposición adecuados para cada producto, es más, existe un criterio erróneo determinado por cuestiones del día a día y la falta de comunicación adecuada entre los Almaceneros que envían el reporte de stock diario y el Asísteteme de logística que realiza los pedidos, hace que se origine una acumulación de productos, cuyo organización en el almacén es complicada, ocupando más de la capacidad de éste.

4.1.4.2. Compras

El procedimiento de compras, como se mencionó en el en área clave 01, se da de dos maneras, para los materiales de mayor rotación (destinados a producción); como los materiales de insumos para envases y embalajes, tratamiento de aguas y detergentes, la orden de compra es generada después de la revisión de los reportes de stocks enviados por los Almaceneros, en la cual se verifica el agotamiento de algún material que debe ser aprovisionado; y para el grupo de materiales de menor movimiento, la orden de compra es generada mediante la recepción y revisión de una SOLPED en el sistema SAP, de la cual se extrae la lista de materiales solicitados y se envía a cotizar a 3 tipos de proveedores con los que se trabaja mayormente (por correo electrónico), una vez recibidas analizadas las cotizaciones, se elige al proveedor que cumpla las características y se formula la orden de compra en el sistema SAP.

La orden de compra generada para ambos grupos de materiales, debe pasar por la aprobación en el sistema, del Coordinador de Logística, dicha aprobación debe ser hecha en un plazo de 24 horas (sin embargo, muchas veces este plazo es excedido). Cuando la aprobación es realizada, el sistema recién permite la descarga de la orden de compra, la cual es enviada al proveedor con las condiciones de entrega, y ocasionalmente se realiza una llamada para su confirmación.

Para generar una orden de compra, se debe tener la siguiente información del proveedor:

- Nombre de la empresa
- RUC
- Precio de los productos

Además, existe un rango o criterio de aprobación de las órdenes de compra, el cual se muestra en la siguiente figura:

Figura 34. Rangos de aprobación de órdenes de compra

Responsable	Límite mínimo	Límite máximo
Coordinador de Logística	S/. 0	S/. 15,000
Jefe de Planta	Mayor a S/. 15000	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Como se puede observar, todas las compras realizadas deben ser aprobadas por el Coordinador de logística, si el monto total de cada una es inferior a S/. 15000 (quince mil nuevos soles); pero, si el monto de éstas es superior, deberá pasar por una segunda aprobación, la cual es realiza por el Jefe de planta.

En las siguientes figuras, se muestra el modelo de una orden de compra de la empresa hacia el proveedor y el flujograma del proceso de compras, descrito anteriormente:

Figura 35. Modelo de Orden de compra para el proveedor

Pag 1/1



Ruc: 20413940568
EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C

Calle La Florida 204 - 208
Huarangulillo, Sachaca - A
Arequipa
Tel: (0051) 64 448167
Fax: 64 470079



SGI/REG/06/01AAVersion : 00

Número de Orden 4700007379

Proveedor : TECMI INDUSTRIAL SA

RUC : 30708053046

Dirección : GALICIA 1257-B1868-AVELLANEDA POJA BS A

Teléfono : 54-1143621828

Forma de pago : Contado

Email :

Código : 2000049

Código :

Vendedor :

Proyecto:

Fecha: 09.02.2021

Centro: Arequipa

Item	Cod/Descripción	T.Pos	Cantidad	Unidad	P.U. US	Subtotal US
M1-5161-931 Motor trifásico SIEMENS, 4Hp 1400rpm.						
1	110002896 MOTOR TRIF. 4HP 1420 RPM 100L B3 TECMI		1.00	UN	912.00	912.00

NOTA: A LA ENTREGA DE LA FACTURA AD

Lugar de Entrega	
Fecha Entrega:	10.03.2021

SON: NOVECIENTOS DOCE CON CERO DOLARES AMERICANOS

Base	912.00 USD
Imponible	
Total	912.00 USD

Observaciones:

1. Hacer referencia al número de esta orden en su factura.
2. Somos agentes de retención.
3. Fuimos acreditados como gran comprador por SUNAT, se recomienda revisar sus obligaciones tributarias.
4. Enviar factura y letra según sea la forma de pago con el despacho del material.

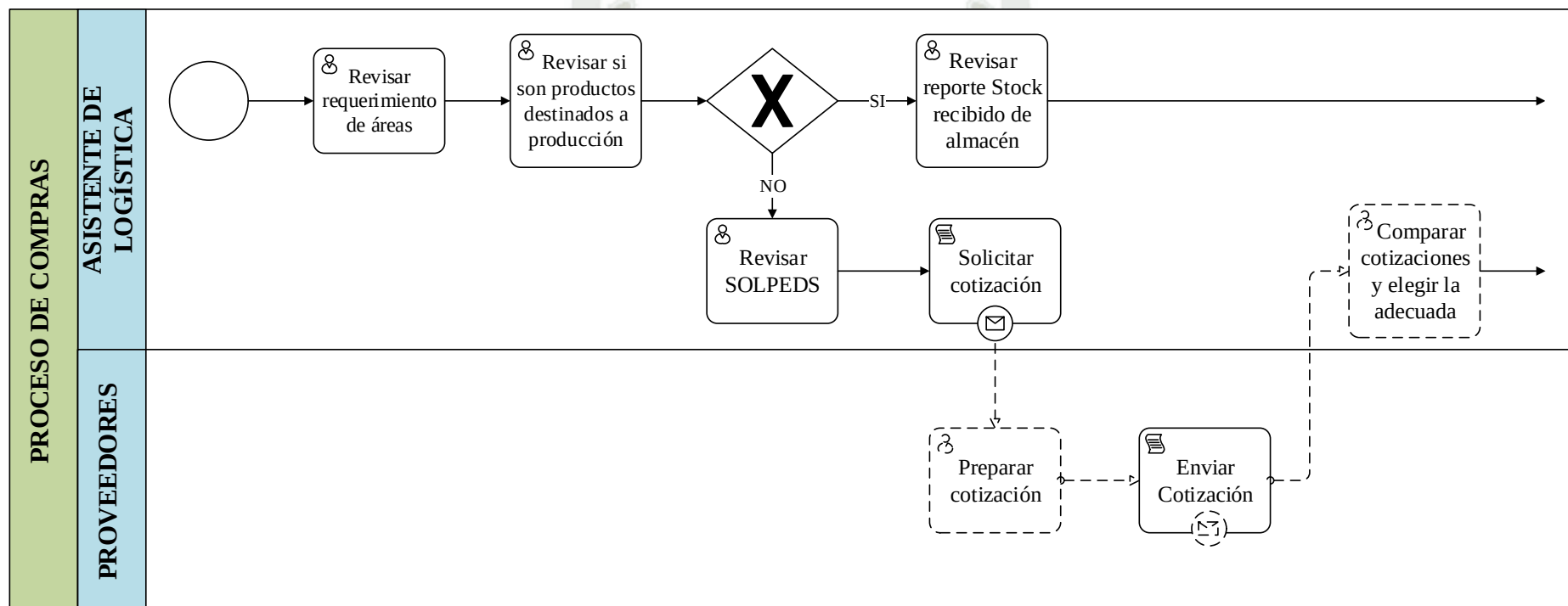
ELABORADO POR
HANS PEREZ

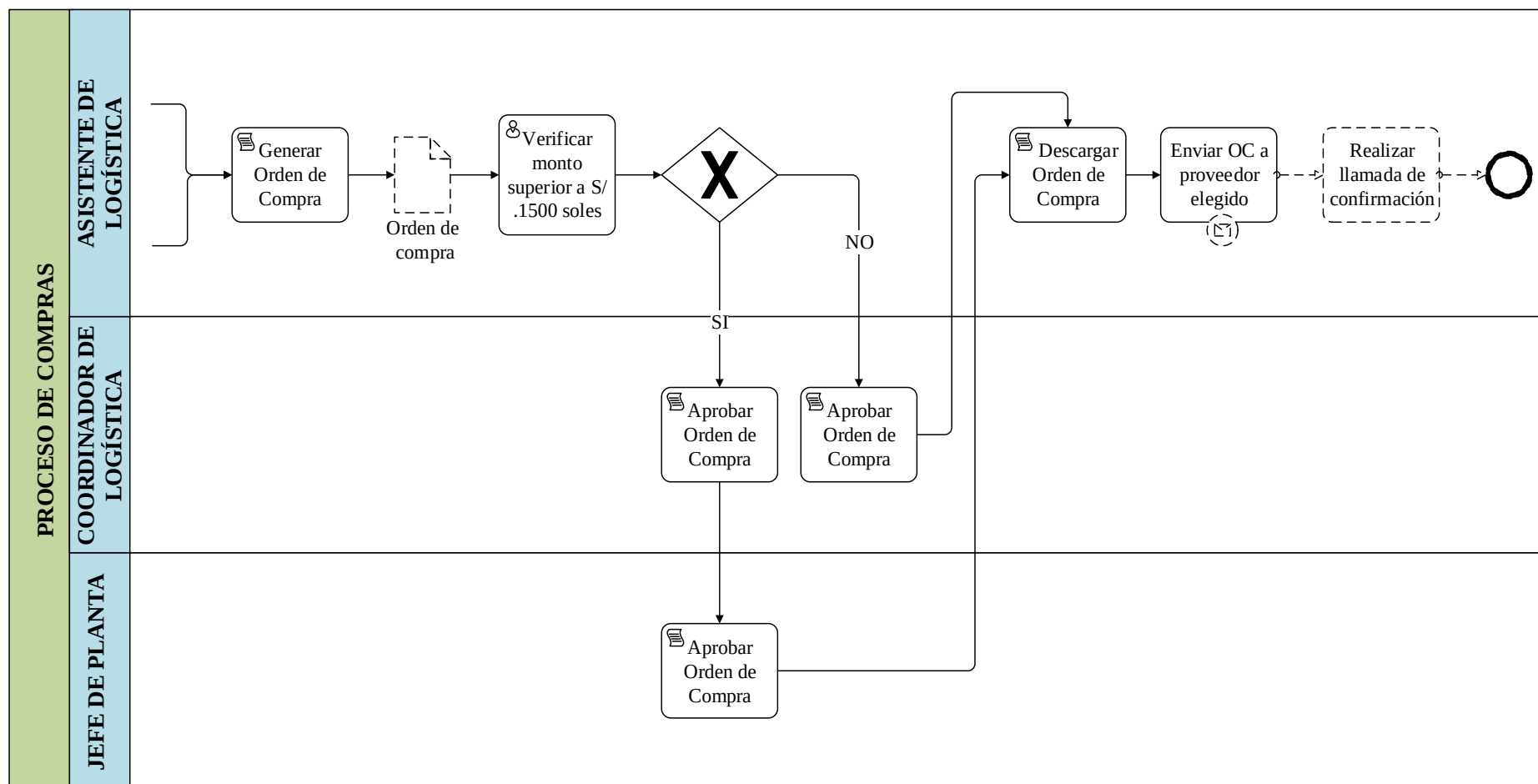
APROBADO POR
JEFE LOGÍSTICA PERU

Nuestra empresa está comprometida, en proteger el medio ambiente, la Seguridad, la salud de sus trabajadores y brindar a nuestros consumidores los productos innovadores de las mas alta calidad, procurando el desarrollo sostenible.

Fuente: La empresa

Figura 36. Flujograma del proceso de compras bajo el estándar BPMN





Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

- **Selección de proveedores**

La empresa actualmente no tiene un procedimiento, ni una política para la evaluación y selección de proveedores, pero los principales son los proveedores de materiales para tratamiento de aguas y detergentes.

Actualmente cuenta con 12 proveedores de confianza, a los que realizan la mayoría de sus compras, sin embargo, ésta no es una dificultad para poder realizar una evaluación de cada uno de ellos de manera interna, con el objetivo de poder mejorar algunas condiciones en próximos acuerdos o negociaciones, en cuanto al tiempo de entrega de los productos, la calidad de éstos y demás aspectos que influyan en la buena gestión de las compras.

Por otro lado, tener una cartera de proveedores con diferentes condiciones en cuanto a calidades de los productos, precios o innovaciones permite poder tener un oferta y demanda libre, y no depender de un solo proveedor por la falta de investigación; o estancarse y no poder actuar rápido en caso de fallas o incumplimientos de alguno de ellos por diferentes circunstancias.

- **Análisis de Compras**

- **Porcentaje de órdenes de compra repetitivas**

Como se mencionó anteriormente, existen algunos productos cuyo movimiento es periódico, por ser destinados a la producción, muchos de estos deben ordenarse varias veces al mes y al mismo proveedor, lo cual genera órdenes de compra repetitivas, demostrando poca optimización de tiempos.

Figura 37. Porcentaje de OC repetitivas del total de productos almacenados

	Numero de órdenes de compra anuales 2020	Número de órdenes de compra mensuales 2020	% de Ordenes de compra mensuales 2020	
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	78	7	11.42%	80%
SULFATO FERROSO	63	5	9.22%	
HIPOCLORITO DE SODIO 10%	62	5	9.08%	
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	60	5	8.78%	
CAL HIDRATADA	55	5	8.05%	
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	53	4	7.76%	
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	38	3	5.56%	
SAL INDUSTRIAL	32	3	4.69%	
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	28	2	4.10%	
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	17	1	2.49%	
ADITIVO V705-D	13	1	1.90%	
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	12	1	1.76%	
TINTA V410-D	12	1	1.76%	
SODA CAUSTICA IQF	8	1	1.17%	
ADITIVO 16-8555Q	7	1	1.02%	
PAPEL HIGIENICO GRANDE X 4U	7	1	1.02%	20%
CERA LIQUIDA BLANCA	7	1	1.02%	
TINTA 16-8550Q	6	1	0.88%	
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	6	1	0.88%	
ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	6	1	0.88%	
PAPEL PAÑOS ABSORBENTE MAXWIPE CAJA X6U	6	1	0.88%	
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	5	0	0.73%	
STRECH FILMS 20" MANUAL	5	0	0.73%	
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	5	0	0.73%	
ESCOBA DE NYLON - GRANDE	5	0	0.73%	
ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	5	0	0.73%	
CERA LIQUIDA ROJA	5	0	0.73%	
LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	5	0	0.73%	
CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	5	0	0.73%	
ESCOBILLA DE MANO P/FE	5	0	0.73%	
DESINFECT. FORWARD	4	0	0.59%	
AMBIENTADOR SPRAY	4	0	0.59%	
ESCOBILLA PARA BAÑOS	4	0	0.59%	
DETERGENTE INDUSTRIAL	4	0	0.59%	
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	4	0	0.59%	
JALADOR DE AGUA - 30 CM	4	0	0.59%	
RECOGEDOR DE METAL	4	0	0.59%	
PAÑUELOS TISSUE ELITE	4	0	0.59%	
ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	4	0	0.59%	
PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX PAQUETE	3	0	0.44%	
AMBIENTADOR PARA BAÑO	3	0	0.44%	
JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML) X 6U	3	0	0.44%	
FRANELA	3	0	0.44%	
REPUESTO PARA AMBIENTADOR	3	0	0.44%	
BOLSAS NEGRA PARA BASURA X 100U	3	0	0.44%	
PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO PAQUETE	3	0	0.44%	
VALDE DE PLASTICO	3	0	0.44%	
RECOGEDOR DE PLASTICO	2	0	0.29%	
	683	57	100.00%	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

La figura precedente, muestra que, del total de órdenes de compra elaboradas al año y mensualmente, el 80% de éstas, está representada por 15 de los 48 productos que se almacenan; éstos 15 productos abarcan 46 órdenes de compra mensuales del total que son 57 aproximadamente, pudiéndose entonces decir que el porcentaje de órdenes de compra repetitivas es el 80%.

Por otro lado, dentro de los productos de mayor movimiento, se tiene que 8 de ellos representan el 78% del total de compras mensuales y anuales, los cuales deberían analizarse y encontrar una optimización adecuada; dicho análisis se muestra en la siguiente figura:

Figura 38. Porcentaje de OC repetitivas de los productos de mayor movimiento

	Numero de órdenes de compra anuales 2020	Número de órdenes de compra mensuales 2020	% de Ordenes de compra mensuales 2020	
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	78	7	13.81%	78%
SULFATO FERROSO	63	5	11.15%	
HIPOCLORITO DE SODIO 10%	62	5	10.97%	
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	60	5	10.62%	
CAL HIDRATADA	55	5	9.73%	
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	53	4	9.38%	
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	38	3	6.73%	
SAL INDUSTRIAL	32	3	5.66%	
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	28	2	4.96%	22%
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	17	1	3.01%	
ADITIVO V705-D	13	1	2.30%	
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	12	1	2.12%	
TINTA V410-D	12	1	2.12%	
SODA CAUSTICA IQF	8	1	1.42%	
ADITIVO 16-8555Q	7	1	1.24%	
TINTA 16-8550Q	6	1	1.06%	
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	6	1	1.06%	
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	5	0	0.88%	
STRECH FILMS 20" MANUAL	5	0	0.88%	
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	5	0	0.88%	
	565	47	100.00%	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

- **Porcentaje de órdenes de compra aprobadas a tiempo**

Según reporte de sistema, el total de órdenes de compra del periodo enero 2020 a diciembre 2020 fue 683; de las cuales, solo 471 órdenes fueron aprobadas en el transcurso de un día o 24 horas (límite de tolerancia para aprobación de órdenes de compra), obteniendo así un porcentaje de órdenes de compra aprobadas a tiempo del 68.96%.

Figura 39. Porcentaje de órdenes de compra aprobadas a tiempo durante el año 2020

Órdenes de compra año 2020	683
Órdenes de compra aprobadas en menos de 24 horas	471
% Órdenes de compra aprobadas a tiempo	68.96%

Fuente: La empresa

- **Seguimiento de las órdenes de compra**

El Asistente de logística, quien es el encargado de la realización de las órdenes de compra, no realiza un seguimiento adecuado de las compras efectuadas, ni sabe el momento en el que son entregadas al almacén, hasta que el Almacenero le entrega las facturas y guías de remisión registradas; las cuales pueden ser de días anteriores.

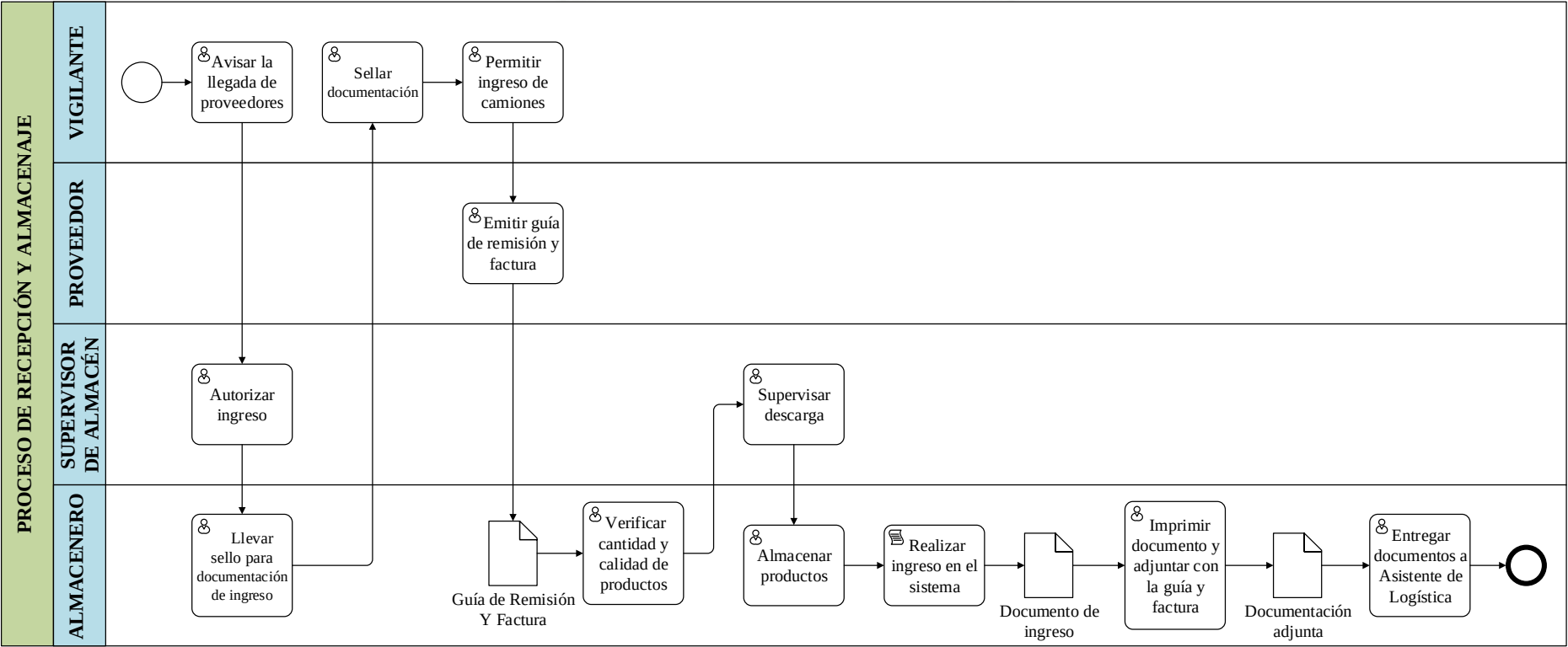
4.1.4.3. Recepción y almacenaje

El proceso de recepción y almacenaje se da desde que el proveedor lleva los productos a la empresa, el cual es atendido por el Vigilante, quien avisa al Supervisor del almacén para que este permita el ingreso de los camiones por prioridad del producto, así una vez autorizado el ingreso, uno de los Almaceneros lleva un sello del almacén a vigilancia para colocarlo en los documentos entregados al ingresar. Una vez ingresados, se procede a la descarga de los

productos inspeccionada por el Supervisor del almacén; y la revisión de los mismos por el Almacenero, en cuanto a la cantidad establecida en la factura y guía de remisión (entregadas por el proveedor previamente) y el buen estado de estos, procediendo así a su almacenaje. El criterio de almacenaje no está regido a una clasificación u orden específico para cada producto, generalmente los productos que ingresan son colocados en algún espacio libre o donde queda stock de los mismos, y si este espacio se llena, se busca otro disponible y así sucesivamente, generado desorden a simple vista.

Posteriormente con la guía de remisión y factura recibidas, el Almacenero procede al ingreso de estos en el sistema, imprimiendo el documento de ingreso que es adjuntado a las factura y guía de remisión; y lleva dicha documentación adjunta al Asistente de logística, quien añade la OC, y genera un cargo de la lista de facturas que entregará a contabilidad. Dicho procedimiento se muestra en la Figura 40.

Figura 40. Flujograma del proceso de recepción y almacenaje bajo el estándar BPMN



Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Como se observa en la figura precedente, existe una actividad innecesaria, que involucra tiempo invertido por parte del Almacenero, al tener que ir a portería, llevando un sello para la autorización del ingreso de los proveedores, teniendo en cuenta que la distancia es de 33.4 metros aproximadamente y que mientras se dirige a portería y regresa a guardar el sello, durante cada ingreso de productos en el día (cantidad considerable de veces), se está teniendo la acumulación de tiempos muertos que podrían ser invertidos en otras actividades.

4.1.4.4. Despacho

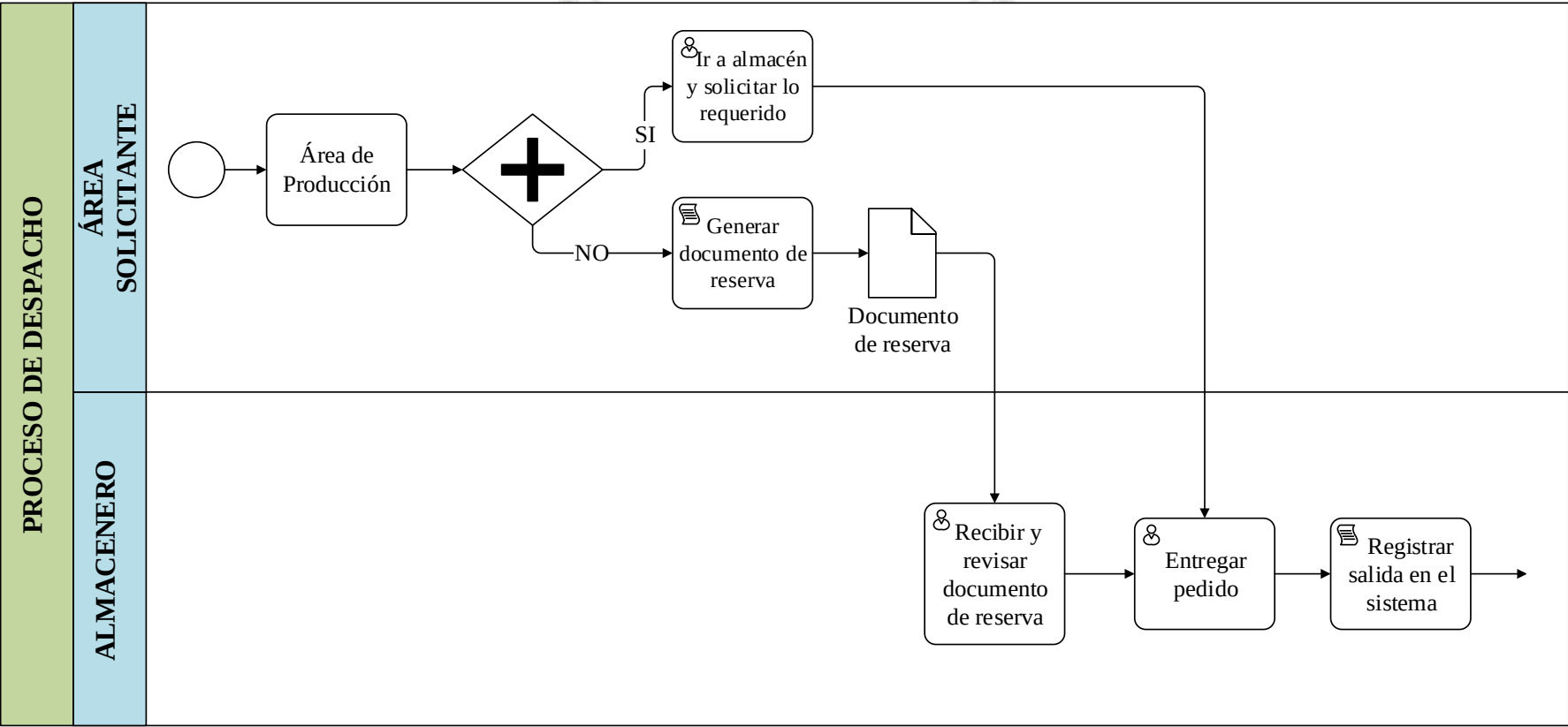
El procedimiento de despacho o entrega de los productos almacenados, se da al igual que las compras, de dos maneras, para los productos de mayor movimiento lo cuales son comprados mediante un reporte de stock del Almacén, son productos destinados al área de producción, cuya salida es periódica, por lo tanto, el registro de salida en el sistema es realizado por el mismo Almacenero que atiende el pedido.

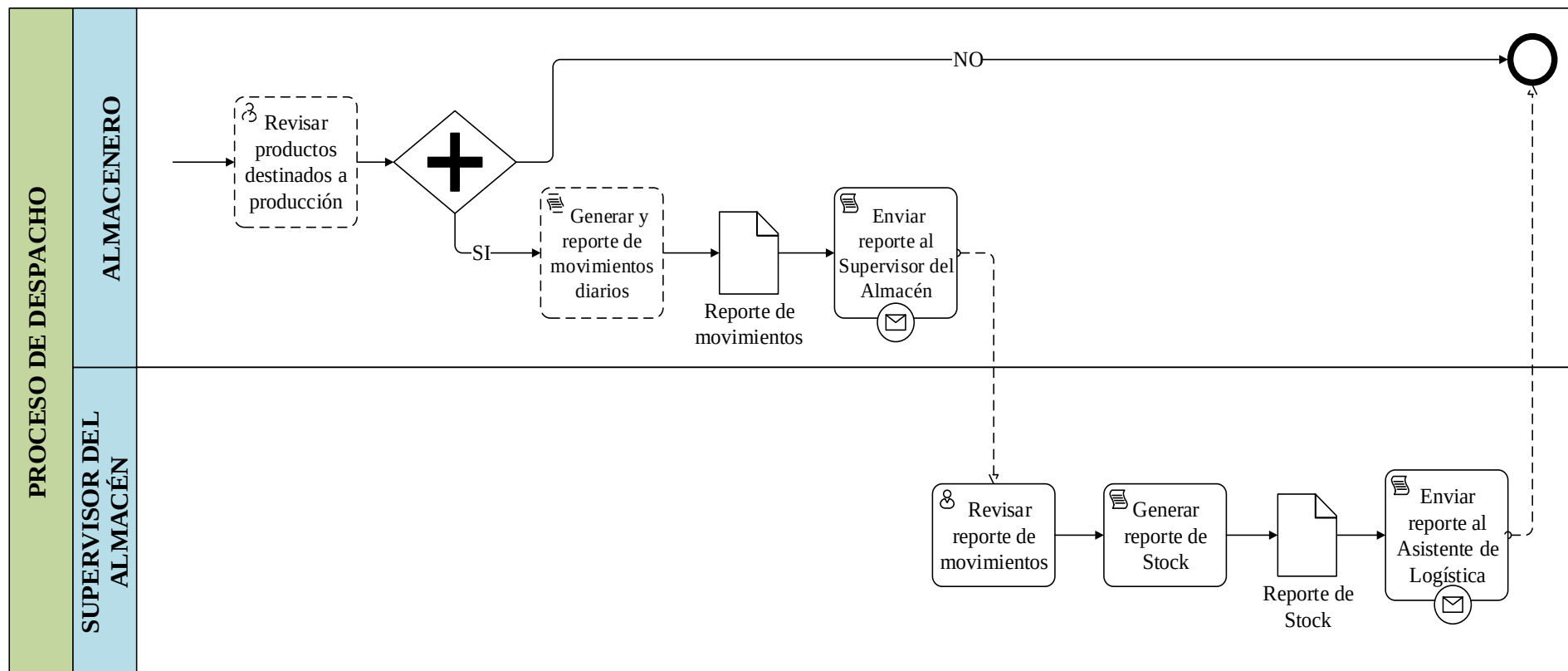
Y para los productos de menor movimiento que son solicitados por las áreas de la empresa, se requiere la generación de un documento llamado “reserva” el cual es hecho por el área solicitante; en el cual se registran los productos y las cantidades solicitadas y es entregado físicamente al Almacenero, quien despacha lo requerido, y; con ese número de documento procede a registrar la salida en el sistema.

Una vez registradas todos los ingresos y salidas del día, se procede a generar un reporte de estos movimientos (solo de los materiales destinados al área de producción), el cual es entregado al Supervisor del almacén, quien hace el cuadro adecuado para generar el reporte de stock que se envía diariamente al Asistente de logística.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo de dicho procedimiento:

Figura 41. Flujograma del proceso de despacho bajo el estándar BPMN





Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Como se observa en el flujograma descrito, para dar salida a los materiales que no son destinados al área de producción, se debe generar un documento de reserva por el área solicitante, puesto que sin este documento el sistema no permite registrar la salida; sin embargo, dicho documento muchas veces no es generado, y los responsables del área solicitante que se acercan al almacén, piden los productos con el compromiso de regularizar la reserva en el transcurso del día, lo cual es aceptado por el Almacenero, accediendo a entregar los materiales solicitados, pero al final ambas partes terminan olvidando dicha regularización, generando descuadres entre el stock físico y el stock registrado en el sistema, como se observó en la diferencia de inventarios desarrollada en el área clave 02.

Figura 42. Modelo de documento de reserva generado



Pos.	Ctd. necesari	UMB	Material	Ce. Alm.	Lote	Fecha nec.
	Cantidad toma		Texto breve de material		Mov	Se F Bor D/H
1	6	UN	130001713	2001		04.05.2021
		UN	RODAMIENTO 6005 2RS		☒	☐ ☐ ☐ H
2	6	UN	130007601	2001 2003		04.05.2021
		UN	RODAMIENTO INA 202 KRR		☒	☐ ☐ ☐ H

Fuente: La empresa

4.1.5. Área clave 5: Alcance, exactitud y oportunidad del sistema de información

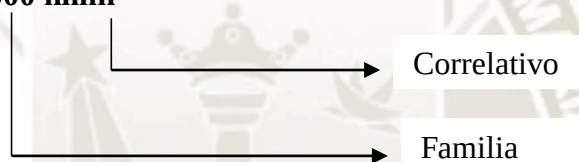
El desarrollo de ésta área clave permitirá analizar el manejo y control de los materiales del almacén de la empresa, evaluando la codificación de éstos, como están organizados para diferenciarlos por familias o grupos y si se generan reportes de inventario, a modo de tener la información necesaria para realizar una gestión logística adecuada. Cabe mencionar que

la empresa cuenta con un sistema de registros reconocido, como se detalló anteriormente, el cual es el SAP, cuyo correcto uso permitiría optimizar los objetivos buscados en ésta área clave.

4.1.5.1. Codificación de materiales

Todos los productos del almacén tienen una codificación numérica, esta codificación es asignada por el Asistente de logística (en el caso del requerimiento de nuevos productos, lo que no es muy común en este almacén, puesto se tienen productos establecidos). La estructura de código es en forma numérica como se muestra a continuación:

Estructura del código x000 nnnn



Como se puede ver la asignación de códigos no tiene una asignación por subfamilias o categorías, lo cual si se tuviera podría mejorar una identificación rápida del producto y su búsqueda en el sistema al momento de los registros, agilizar el surtido de pedidos y su clasificación en el almacén, así como una mejor toma de inventarios y tiempos de entrega de los productos. Actualmente solo existen 2 tipos de familias: suministros (familia 6000) y materiales de limpieza (familia 7000); pero dentro de la lista de suministros, existen cuatro subfamilias, las cuales no están identificadas por su codificación y al tener un número correlativo tan grande dificulta su familiarización con el código asignado. Dicha lista se muestra en la siguiente figura:

Figura 43. Familias de codificación de los productos

60000150	ADITIVO 16-8555Q
60000152	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q
60000180	TINTA 16-8550Q
60000456	ADITIVO V705-D
60000457	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q
60000458	TINTA V410-D
60000159	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE
60000172	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331
60000177	SODA CAUSTICA IQF
60000188	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP
60000581	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE
60000551	PEGAMENTO BAMFUTURA 1
60000825	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357
60000189	STRECH FILMS 20" MANUAL
60000202	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg
60000134	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG
60000156	CAL HIDRATADA
60000169	HIPOCLORITO DE SODIO 10%
60000176	SAL INDUSTRIAL
60000178	SULFATO FERROSO
70000107	DESINFECT. FORWARD
70000108	AMBIENTADOR SPRAY
70000122	ESCOBA DE NYLON - GRANDE
70000123	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA
70000137	PAPEL HIGIENICO GRANDE PAQUETE X4U
70000139	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX PAQUETE
70000140	RECOGEDOR DE PLASTICO
70000152	ESCOBILLA PARA BAÑOS
70000153	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA
70000258	AMBIENTADOR PARA BAÑO
70000362	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML) CAJA X6U
70000364	CERA LIQUIDA ROJA
70000390	DETERGENTE INDUSTRIAL
70000420	CERA LIQUIDA BLANCA
70000423	FRANELA
70000440	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L
70000454	JALADOR DE AGUA - 30 CM
70000460	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO
70000527	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES
70000576	REPUESTO PARA AMBIENTADOR
70000800	BOLSAS NEGRA PARA BASURA X100U
70000833	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE MAXWIPE CAJA X6U
70000834	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO
70000901	RECOGEDOR DE METAL
70000713	PAÑUELOS TISSUE ELITE
70000824	ESCOBILLA DE MANO P/FE
70000702	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA
70000416	TINA DE PLASTICO

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

4.1.5.2. Informe del estado de inventario

Como parte de una empresa, es importante que cada área que la conforma, deba informar a la gerencia sobre el control y manejo de esta, a través de reportes que permitan al Jefe de planta conocer de manera global el funcionamiento de la empresa. En el área logística de compras y almacén la generación de reportes emitidos a gerencia es casi nula, además no generan indicadores que complementen los reportes obtenidos del sistema. Los reportes que se emiten del sistema son:

- ✓ Reporte de inventario valorizado
- ✓ Listado de obsolescencia
- ✓ Reporte de ingresos
- ✓ Reporte de salidas
- ✓ Movimientos de stocks

Con el objetivo de conocer la eficiencia de los reportes que se generan en el sistema con el que trabaja la empresa, se conversó con las personas que conforman el área de logística, cuyos detalles de sus comentarios se muestran en la FIGURA 44:

Figura 44. Satisfacción de reportes de inventarios

Escala de calificación		10 = Información adecuadamente satisfactoria	
		5 = Información regularmente satisfactoria	
		0 = Información no satisfactoria	
Tipo de reporte	Puesto o cargos del área logística de compras y almacén	Puntuación	Observaciones
Reporte de inventario valorizado	Asistente de logística	0	El reporte no muestra stock real por diferencia de inventario
	Supervisor del almacén	0	No hay actualización ni regularización de todas las salidas
	Almaceneros	5	No es un reporte exacto
Listado de obsolescencia	Asistente de logística	10	
	Supervisor del almacén	10	
	Almaceneros	10	
Reporte de ingresos	Asistente de logística	10	
	Supervisor del almacén	5	La generación de anulaciones por equivocaciones de ingresos genera un reporte que debe ser sintetizado
	Almaceneros	10	
Reporte de salidas	Asistente de logística	5	No muestra un dato exacto por la irregularidad de algunos materiales
	Supervisor del almacén	5	Los datos no cuadran con el conteo físico de algunos productos
	Almaceneros	5	Falta regularización de salidas de algunos productos
Movimientos de stocks	Asistente de logística	5	Depende del tipo de producto del cual se verá sus movimientos de stock
	Supervisor del almacén	5	Si se saca un movimiento de stock global, no será el adecuado, pero por separado funciona bien
	Almaceneros	10	Para el uso que ellos le dan (movimientos diarios), es satisfactorio
	Puntuación total sobre la base de 150 puntos	95	
	% Sobre el total	63%	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la empresa

Así mismo, el detalle de calificación por cada tipo de reporte obtenido del cuadro precedente es el siguiente:

Figura 45. Resumen de calificación para satisfacción de reportes de inventarios

Tipo de reporte		Puntaje obtenido sobre la calificación total de 30 puntos por cada tipo de reporte	% de eficiencia para cada tipo de reporte
1	Reporte de inventario valorizado	5	17%
2	Lista de obsolescencia	30	100%
3	Reporte de ingresos	25	83%
4	Reporte de salidas	15	50%
4	Movimientos de stocks	20	67%
Total		95	63%

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la empresa

Como se observa en las figuras anteriores, se obtuvo un puntaje de 95 puntos sobre un total 150, representado un 63% de satisfacción global sobre los reportes emitidos por el sistema SAP, para los encargados del área logística.

Además, se puede ver, que las observaciones que realizó cada miembro del área, coinciden en ciertos puntos entre ellos, como la diferencia de stocks, las irregularidades al dar salida de algunos productos y el descuadre de stock físico y SAP, lo que nos permite ver, que no se hace un uso correcto de dichos reportes, ni se toma la debida responsabilidad en la generación de los mismos.

4.1.6. Área clave 6: Relaciones inter-sistemas que afectan la administración de inventarios

En ésta área se analizará el nivel de coordinación que existe entre las unidades organizacionales que conforman el área de logística de compras y almacén, que se encuentran directa o indirectamente relacionados a través de los sistemas, con la logística y control de los materiales.

Las relaciones entre los diferentes puestos de trabajo, son de la siguiente manera:

- ✓ Coordinador de logística y Asistente de Logística
- ✓ Supervisor del almacén y Coordinador de logística
- ✓ Almaceneros y Supervisor de almacén
- ✓ Asistente de logística y Almaceneros
- ✓ Supervisor de almacén y Asistente de logística

Dadas las relaciones anteriores, se realizará un Check list, con el objetivo de saber la coordinación actual que existe entre dichas relaciones; además de algunas observaciones específicas. Dicho Check list se muestra en la FIGURA 46.

Figura 46. Check list para evaluar la coordinación actual entre puestos de trabajo

Check list para evaluar la coordinación actual entre los puestos de trabajo			
Acciones	SI	NO	Observaciones
Coordinación entre el Coordinador de logística y Asistente de Logística			
Procedimiento establecido para coordinar actividades entre ambos puestos de trabajo		X	No existen procedimientos
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo (aprobaciones de OC)	X		
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo		X	No del todo, puesto que el Coordinador de logística es nuevo y se está en un proceso de adaptación
Supervisor del almacén y Coordinador de logística			
Procedimiento establecido para coordinar actividades entre ambos puestos de trabajo y generar reportes		X	No existen procedimientos
Se generan y cumplen planes de acción para la mejora de los procesos o para la realización de ajustes cuando existe alguna variación o problema		X	Se trata de generar planes de mejora pero falta coordinación
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo	X		
Almaceneros y Supervisor del almacén			
Procedimiento o política de inventarios para coordinar actividades		X	No existen procedimientos
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo	X		
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo	X		
Existe un mecanismo de control que permita evaluar si se están realizando adecuadamente las funciones del almacén		X	
Existen consultas sobre movimientos de stocks diarios (reportes internos)	X		
Asistente de logística y Almaceneros			
Procedimiento establecido para coordinar actividades entre ambos puestos de trabajo		X	No existen procedimientos
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo		X	No se realizan coordinaciones ni consultas sobre stocks o llegada de los productos
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo		X	Los almaceneros tienen el concepto de que si se les pide algo, es solo para agregarles más trabajo (demostración)
Supervisor de almacén y Asistente de logística			
Procedimiento establecido para coordinar compras y almacenaje		X	No existen procedimientos
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo	X		
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo	X		
Existen algún responsable de realizar los requerimientos de stock	X		
Existen consultas para el cálculo de los requerimientos de sock y puntos de reposición		X	Esta falta de consultas hace que se generen requerimientos de stocks erróneos
TOTAL	8	11	
% Sobre el total	42%		

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

La evaluación de este Check list se dio bajo un esquema de SI y NO para una lista de actividades de coordinación que debería haber entre las áreas analizadas; teniendo así 19 criterios a evaluar, de los cuales se obtiene un porcentaje de cumplimiento de 42%, dicho valor junto al análisis de las observaciones plasmadas en este Check list, nos permite ver, que no existe una coordinación adecuada entre puestos de trabajo del área de logística de compras y almacén, debido al desconocimientos de sus funciones exactas, la falta de comunicación entre los puestos de trabajo, y la mala relación laboral entre algunos de ellos (causa de desmotivación).

4.1.7. Área clave 7: *Personal de la organización relacionado con la administración de inventarios*

En esta última área clave de la metodología MEDAL, se busca evaluar al personal del área logística desde un punto de vista técnico, conociendo previamente por quienes está conformado el equipo de trabajo, que como se mencionó anteriormente, está integrado por 01 Coordinador de Logística, 01 Asistente de logística, 01 Supervisor de almacén y 03 Almaceneros; dicha evaluación se detalla en la siguiente figura:

Figura 47. Preparación del personal del área logística de compras y almacén

Área de logística de compras y almacén		
Cargo	Nivel académico	Antigüedad
Coordinador de logística	Bachiller en ingeniería industrial	3 años
Asistente de logística	Técnico	10 años
Supervisor del almacén	Bachiller en ingeniería industrial	3 años
Almacenero	Técnico	12 años
Almacenero	Técnico	10 años
Almacenero	Técnico	8 años

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Dado el análisis anterior, se puede observar que la mayoría de los integrantes tiene una preparación técnica, pero con varios años de antigüedad en la empresa, lo que según lo observado y conversado se refleja en un ligero conformismo y falta de motivación para la realización de sus funciones, (puesto que son estables en la empresa); por otro lado, además del nivel académico que poseen, los conocimientos sobre logística e inventarios los adquirieron únicamente en la práctica, es decir en el desarrollo diario de su trabajo, pero no tiene ninguna formación teórica que les permita conocer o especializarse en la gestión logística; lo cual dificulta su eficiencia; además tampoco reciben capacitaciones de este tipo por parte de la empresa.

4.1.8. Conclusión MEDAL

Concluido el análisis MEDAL, se realiza un resumen de los principales problemas encontrados o diagnosticados por cada área clave.

- **Área clave 1: Organización**

El área de logística de compras y almacén, está integrada por 7 personas, a las cuales se realizó una evaluación sobre el cumplimiento de sus funciones de acuerdo al cargo que desempeñan, extraído del manual de funciones de la empresa, obteniéndose que el equipo logístico sólo cumple el 62%, de las funciones principales, encontrando la mayor deficiencia en los encargados del almacén.

- **Área clave 2: Análisis financiero de los inventarios**

En ésta área clave se encontró que, al cierre del año 2020, se tiene 28 diferencias negativas (ítems de productos faltantes) valorizadas en S/. 1983.16, cumpliendo solo un 42% de exactitud de inventarios. Además, el costo de productos que han

dejado de tener movimiento o se encuentran inmovilizados es de S/.8505.40 y de los productos vencidos por no tener un método adecuado de salidas es de S/.3305.45. Por otro lado, en los últimos 5 años los inventarios tuvieron salidas o rotaron cada 1.5 meses debido a los materiales de mayor movimiento que son parte fundamental de la producción; y de acuerdo a un análisis de flujo de salidas y entradas en los años 2019 y 2020 se observó un sobre stock de productos, valorizados S/.239543.34 soles; y en cuanto a la clasificación ABC, el almacén no cuenta con ningún tipo o método de clasificación para el control adecuado de los productos.

- **Área clave 3: Observación y evaluación del almacén**

El área logística no cuenta con un plano detallado sobre la distribución de su almacén, además no se cuentan con criterios de almacenaje, los productos no están clasificados ni tienen un orden específico; y algunos de ellos están almacenados en pasillos y fuera del almacén, evidenciando la falta de espacio, excediéndose aproximadamente en un 21% de la capacidad de éste.

- **Área clave 4: Observación y evaluación de procedimientos actuales**

Actualmente no se cuenta con un responsable específico para la determinación de los parámetros del inventario, ni se tienen procedimientos determinados para ninguna actividad. Además, existe un porcentaje elevado de órdenes de compra repetitivas, y el 68.96% de éstas, son aprobadas en un plazo mayor de 24 horas, generando algunos problemas de retrasos, por otro lado, el encargado de compras no realiza el seguimiento de las mismas ni tiene una política para la selección de proveedores, además existen una actividad innecesaria en el proceso de recepción de mercancías y fallas en los registros de salidas en el proceso de despacho.

- **Área clave 5: Alcance, exactitud y oportunidad de sistemas de información**

La empresa tiene un adecuado sistema para el control de sus inventarios (SAP), sin embargo, no es utilizado correctamente, pues los reportes emitidos por éste, no son del todo exactos, generando una satisfacción del 63% en los miembros del equipo logístico. Además, el tipo de codificación que manejan solo está dado por familias de productos, haciendo que el código sea muy generalizado, dificultando una identificación rápida de los productos y su búsqueda en el sistema al momento de los registros, o una mejor toma de inventarios y ahorros en tiempos de entregas.

- **Área clave 6: Relaciones inter-sistemas que afectan la administración de inventarios**

La coordinación entre los 7 miembros del equipo logístico no es adecuada, debido especialmente al desconocimiento de sus funciones exactas, la falta de comunicación entre los puestos de trabajo, y la mala relación laboral entre algunos de ellos (causa de desmotivación).

- **Área clave 7: Personal de la organización relacionado con la administración de inventarios**

La mayoría del personal de logística tiene una preparación técnica y muchos años laborando en la empresa, lo que genera su conformismo y falta de motivación para la realización adecuada de sus funciones, además no tienen conocimientos teóricos especializados en el área y falta capacitaciones por parte de la empresa en temas logísticos y en general.

4.2. Medición de indicadores actuales

Se realizó la medición de indicadores actuales, basado en el análisis de las áreas claves ya analizadas en la metodología MEDAL, con el objetivo de obtener información de los indicadores que puedan estar afectando la adecuada gestión logística del almacén de suministros.

Figura 48. Medición de indicadores actuales

Indicadores	Sub Indicadores	Situación Actual	Interpretación
Organización	% de cumplimiento de funciones	62%	El cumplimiento de funciones principales del equipo logístico es de un 62%.
Análisis Financiero de Inventarios	Diferencia de inventarios	S/. 1,983.16	Al cierre del año 2020 la diferencia de inventarios fue de S/.1983.16, con 28 diferencias negativas en total.
	Exactitud de inventarios	42%	Dado el análisis de este indicador, podemos decir que solo el 42% de los productos almacenados, tienen exactitud en su inventario; es decir, sus stocks inventariados físicamente, coincide con los registros que se llevan de ellos en el sistema.
	Productos inmovilizados	S/. 8,505.40	La valorización de la cantidad de productos inmovilizados que se encuentran en el almacén, es de S/: 8505.40.
	Productos obsoletos	S/. 3,305.45	La valorización por vencimiento de productos, representa S/. 3305.45 de pérdidas.
	Índice de rotación de inventarios	8	En los últimos 5 años, los inventarios rotaron cada 1.5 meses (12/8) aproximadamente.
	Sobrestock de inventarios	S/. 239,543.34	La acumulación de stocks valorizada, en el almacén de suministros, para el año 2020 es de S/. 239,543.34.

Indicadores	Sub Indicadores	Situación Actual	Interpretación
Observación y evaluación del almacén	Puntuación de distribución y ubicación	145/250	En la evaluación aplicada al almacén en base a los criterios establecidos en el check list desarrollado en esta área clave, se obtuvo 145 puntos de un total de 250, es decir solo se cumple con el 58% de estos.
	Análisis de cumplimiento 5S	24%	El almacén de la empresa no tiene una correcta implementación de la metodología 5s, obteniendo solo 24% de cumplimiento de los criterios evaluados.
	Cumplimiento de seguridad y señalización	52%	La seguridad y señalización con la que cuenta el almacén es medianamente regular, pues solo se cumple con el 52% de los requisitos analizados.
	% de espacio ocupado en el almacén	121%	Actualmente se observa claramente la falta de espacio en el almacén representada con un exceso del 21% de su capacidad.
Observación y evaluación de procedimientos actuales	% órdenes de compra repetitivas	80%	Del total de órdenes de compra elaboradas al año y mensualmente, el 80% de éstas, está representada por 15 de los 28 productos que se almacenan, ya que son productos de movimiento periódico.
	% de órdenes de compra aprobadas en un plazo mayor a 24 horas	68.96%	Del total de órdenes de compra generadas en el periodo 2020, el 68.96% son aprobadas en un plazo mayor de 24 horas, generando retrasos.
Sistemas de información	Satisfacción de reportes de inventarios	95/150	En el check realizado en esta área clave, se obtuvo un puntaje de 95 sobre 150 puntos, coincidiendo en que los reportes emitidos por el sistema, no son del todo satisfactorios, puesto que hay un uso incorrecto del sistema por parte del equipo logístico.

Indicadores	Sub Indicadores	Situación Actual	Interpretación
Relación intersistemas	% Coordinación actual entre los puestos de trabajo	42%	La relación inter sistemas fue evaluada mediante una lista de actividades de coordinación que debería haber entre las áreas analizadas, de las cuales solo se cumplen con 8 de las 11, representando un 42% de cumplimiento, dicho porcentaje es reflejado por la falta de comunicación, el desconocimiento exacto de funciones y la mala relación laboral que existe entre algunos miembros del equipo logístico.
Personal	Capacitaciones	0%	Ninguno de los miembros de equipo logístico, recibe capacitaciones de ningún tipo.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

4.3. Identificación de Problemas

4.3.1. Diagrama árbol de problemas

Para analizar los problemas encontrados en la empresa, realizaremos un diagrama de árbol de problemas, a modo de poder visualizar la relación causa y efecto de toda la información obtenida a través del diagnóstico MEDAL, cuyas conclusiones desarrolladas en el punto 3.3.8 , nos orienta a enfocarnos en un problema principal que será definido como, el bajo cumplimiento de la Gestión Logística de Suministros, representando el tronco del árbol; siendo las causas, las raíces de éste; y las ramas los efectos.

Figura 49. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

Luego de haber identificado el problema central, que se establece como el bajo Cumplimiento de la Gestión logística de Suministros, se encontró que las causas principales son, la falta de clasificación de los inventarios; la acumulación de productos obsoletos y vencidos; la inadecuada distribución del almacén; la falta de análisis de consumos que genera el desconocimiento de stocks máximos y mínimos que deben almacenarse; la disminución de la capacidad de almacenamiento ocasionada por la inadecuada gestión de compras – sobre stocks y la acumulación de productos innecesarios; la falta de comunicación entre los miembros del equipo logístico; la mala utilización de los reportes del sistema por la falta de capacitaciones, impidiendo la generación de KPIs; y el cumplimiento inadecuado de las funciones por la falta de procedimientos; trayendo como consecuencia la falta de espacio en el almacén generando la falta de localización para el resto de productos; además de la falta de orden, señalización y seguridad en el almacén; así como la falta de reportes a gerencia; diferencia de inventarios y la falta de optimización de procesos para la mejora o crecimiento de la empresa.

4.3.2. Matriz Vester

Con el objetivo de jerarquizar los problemas encontrados y enfocar las propuestas de mejora en los problemas críticos, se desarrollará la matriz Véster, la cual es una herramienta que brinda la posibilidad de analizar de manera cuantitativa la relación de causalidad y consecuencia de un serie de problemas, contrastándolos entre sí y obtener una clasificación de estos en: problemas críticos, problemas activos, problemas pasivos y problemas independientes, siendo el primero y el último los de mayor y menor prioridad, respectivamente.

Dado el análisis y la integración de los problemas en el diagrama de causa y efecto, se obtuvo una lista de los principales problemas raíz que ocasionan el bajo cumplimiento de la Gestión logística de suministros de la empresa estudiada; a los cuales, se les asignó un código, el cual se muestra en la siguiente figura:

Figura 50. Listado de problemas a evaluar

Código Asignado	Problema
P1	No existe una adecuada distribución del almacén
P2	No se realiza el control de productos obsoletos y vencidos
P3	Falta de clasificación y control de inventarios
P4	Disminución de la capacidad de almacenamiento
P5	Inadecuada gestión de compras y sobrestocks
P6	Desconocimiento de máximos y mínimos que se deben almacenar
P7	Falta de análisis de consumos
P8	Pérdidas de tiempo en actividades repetitivas
P9	Acumulación de productos innecesarios
P10	Falta de comunicación entre los miembros del equipo logístico
P11	Inexistencia de KPIs
P12	Uso inadecuado de los reportes del sistema
P13	Falta de capacitación
P14	No se cumplen adecuadamente las funciones del equipo logístico
P15	Inexistencia de procedimientos

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la empresa

4.3.2.1. Método de Evaluación

Para realizar un análisis Vester, se deben colocar los problemas de forma horizontal como verticalmente, con el objetivo de enfrentar los problemas entre sí, teniendo en cuenta los siguientes criterios de calificación:

Figura 51. Calificación para evaluación de problemas – Matriz Vester

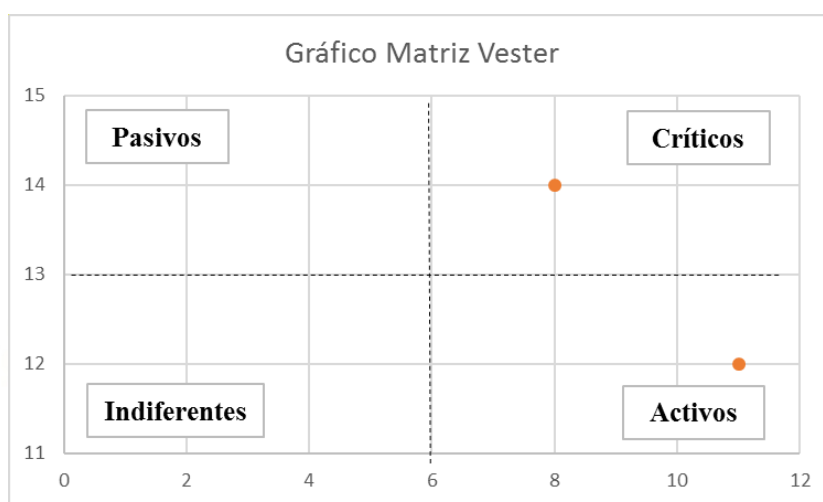
Calificación	Descripción
0	El problemas X no causa el problema Y
1	El problemas X causa indirectamente el problema Y
2	El problemas X causa moderadamente en problema Y
3	El problema X causa directamente el problema Y

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar el enfrentamiento de los problemas, se sumarán los valores obtenidos en las filas y columnas, obteniendo el nivel de influencia que un problema tiene sobre los otros (eje X) y el nivel de dependencia o efecto (eje Y), respectivamente

Estas sumatorias nos permitirá obtener un punto de coordenada para cada uno de los problemas, con los cuales se podrá ubicarlos en el grafico Vester.

Para hallar la coordenada del eje X principal. se tomará el máximo valor alcanzado de las filas, dividiéndolo entre 2; y para la coordenada de eje Y principal se tomará el máximo valor alcanzado de las columnas, dividiéndolo entre 2, con el objetivo de ubicar el resto de coordenadas simétricamente en el gráfico.

Figura 52. Ejemplo de gráfico Vester


Fuente: Elaboración propia

Cada cuadrante de la intersección entre el eje X principal y el eje Y, representa un tipo de problema, y de acuerdo a la ubicación de las coordenadas obtenidas para cada uno de ellos, poder determinar la forma de actuar según prioridad.

Figura 53. Tipos de problemas según Matriz Vester

Tioo de problema	Clasificaicón
Críticos	Mayor prioridad
Activos	Alta influencia
Pasivos	Alta dependencia
Indiferentes	Menor prioridad

Fuente: Elaboración propia

La Matriz Vester recomienda enfocarse en aquellos problemas que se ubiquen en el cuadrante de Críticos y Activos, por su alta prioridad e influencia, además que la solución de éstos, indirectamente brinda la solución a las Pasivos e Indiferentes.

4.3.2.2. Desarrollo de Matriz Vester

Al realizar el enfrentamiento de los problemas mencionados, en la Matriz Vester, se obtuvo los resultados mostrados en la siguiente figura:

Figura 54. Desarrollo de coordenadas para gráfico Vester

Cód.	Problema	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Influencia
P1	No existe una adecuada distribución del almacén		1	0	3	1	3	1	0	3	0	1	0	0	1	0	14
P2	No se realiza el control de productos obsoletos y vencidos	2		0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	8
P3	Falta de clasificación y control de inventarios	3	2		3	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	14
P4	Disminución de la capacidad de almacenamiento	3	2	2		0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	11
P5	Inadecuada gestión de compras y sobrestocks	2	0	0	3		0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	10
P6	Desconocimiento de máximos y mínimos que se deben almacenar	2	0	0	3	3		0	0	2	0	1	0	0	0	0	11
P7	Falta de análisis de consumos	0	0	0	1	2	3		0	2	0	0	0	0	0	0	8
P8	Pérdidas de tiempo en actividades repetitivas	0	0	0	0	2	0	1		0	0	1	0	0	0	0	4
P9	Acumulación de productos innecesarios	1	1	1	3	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0	7
P10	Falta de comunicación entre los miembros del equipo logístico	0	0	0	0	2	0	0	1	2		1	0	0	1	0	7
P11	Inexistencia de KPIs	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0		1	0	0	0	5
P12	Uso inadecuado de los reportes del sistema	0	1	1	0	2	2	1	0	0	0	3		0	0	0	10
P13	Falta de capacitación	0	2	2	0	3	0	2	1	0	2	1	2		2	0	17
P14	No se cumplen adecuadamente las funciones del equipo logístico	1	1	3	2	2	0	1	2	0	0	2	1	0		0	15
P15	Inexistencia de procedimientos	0	1	3	0	3	0	0	2	0	1	0	2	1	2		15
Dependencia		14	11	12	20	22	12	8	7	15	3	12	9	1	10	0	156

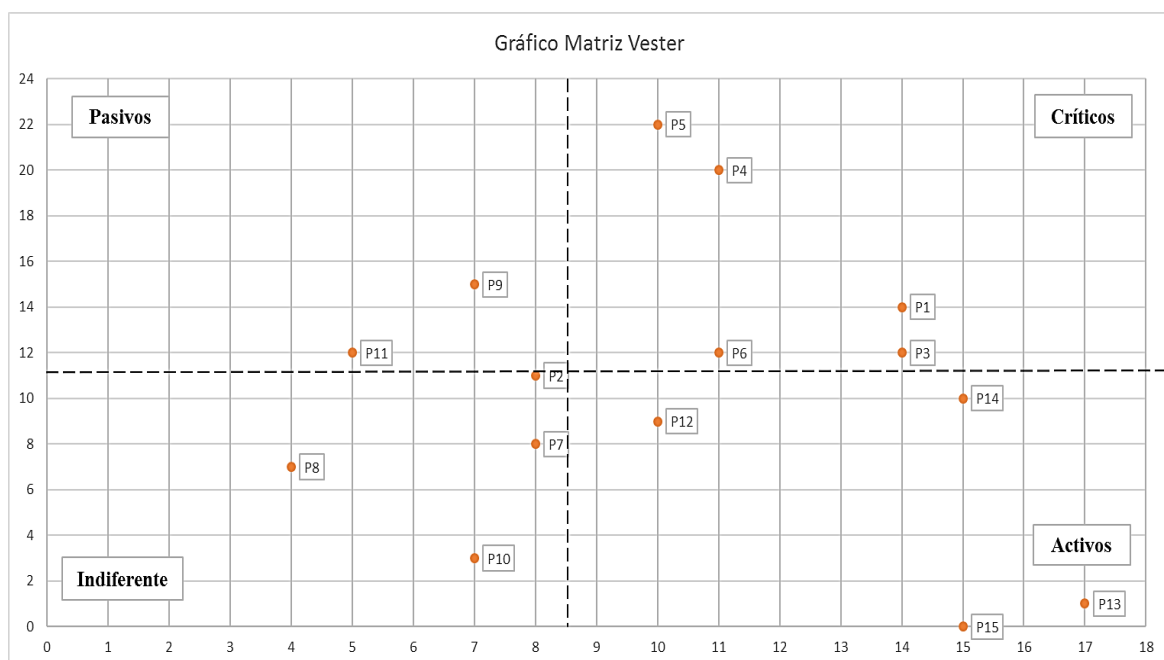
Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

4.3.2.3. Gráfico de Matriz Vester

Dadas las coordenadas de cada problema, obtenidas en la Matriz Vester, se procedió a ubicar los puntos en el plano cartesiano, con el objetivo de determinar los problemas críticos, activos, pasivos e indiferentes que se tienen en el área logística de compras y almacén de la empresa.

Cada punto ubicado en el plano cartesiano está representado por el código asignado a cada problema, y dicho plano es el siguiente:

Figura 55. Gráfico de Matriz Vester



Fuente: Elaboración propia

4.3.2.4. Resultados de Evaluación Vester

Por último, se muestra un cuadro resumen donde se detalla la clasificación de los problemas listados (los cuales fueron obtenidos del análisis MEDAL y sintetizados con el Diagrama de árbol), para ser enfrentados por medio de la Matriz Vester, y obtener el siguiente orden de priorización:

Figura 56. Resumen de resultados de evaluación Vester

Código	Problema	Clasificación
P1	No existe una adecuada distribución del almacén	Mayor prioridad
P3	Falta de clasificación y control de inventarios	Mayor prioridad
P4	Disminución de la capacidad de almacenamiento	Mayor prioridad
P5	Inadecuada gestión de compras y sobrestocks	Mayor prioridad
P6	Desconocimiento de máximos y mínimos que se deben almacenar	Mayor prioridad
P12	Uso inadecuado de los reportes del sistema	Alta influencia
P13	Falta de capacitación	Alta influencia
P14	No se cumplen adecuadamente las funciones del equipo logístico	Alta influencia
P15	Inexistencia de procedimientos	Alta influencia
P2	No se realiza el control de productos obsoletos y vencidos	Alta dependencia
P9	Acumulación de productos innecesarios	Alta dependencia
P11	Inexistencia de KPIs	Alta dependencia
P7	Falta de análisis de consumos	Menor prioridad
P8	Pérdidas de tiempo en actividades repetitivas	Menor prioridad
P10	Falta de comunicación entre los miembros del equipo logístico	Menor prioridad

Fuente: Elaboración propia

Mediante la utilización de esta herramienta, pudimos obtener los problemas que deben ser considerados al plantear las propuestas de mejora, siendo éstos los de mayor prioridad y alta influencia; cuya mejora indirectamente influenciará en la optimización del resto de problemas.

CAPITULO V:

5. PROPUESTA DE MEJORA

El presente capítulo tiene como propósito el desarrollo de propuestas de mejora de acuerdo a los problemas diagnosticados.

5.1. Objetivo

- Reducir los costos logísticos mediante una adecuada Gestión logística del almacén de suministros, a través del control u optimización de soluciones a los problemas principales encontrados en cada área clave de la metodología MEDAL.
- Reducir tiempos de los procedimientos de compras y almacenaje, optimizando el desarrollo de sus funciones.
- Optimizar la capacidad de almacenaje, reduciendo los sobre stocks y la acumulación innecesaria de productos, logrando una mejor distribución del almacén y el control y clasificación de inventarios.

5.2. Identificación de la propuesta

5.2.1. *Análisis de problemas*

Dados los problemas obtenidos a través de la Matriz Vester, es importante realizar un análisis de éstos, ya que representan los más problemas más críticos y de alta influencia para la adecuada gestión logística de la empresa, analizando así las posibles causas que estén afectando dichos procesos, y poder proponer las oportunidades de mejora necesarias.

Figura 57. Análisis de los problemas

Problemas	Análisis del Problema
No existe una adecuada distribución del almacén	No se ha realizado un diseño del almacén para la distribución adecuada de los productos, además no existe un criterio de almacenaje, colocándose los productos de acuerdo a su llegada, y al espacio libre encontrado.
Falta de clasificación y control de inventarios	La empresa no tiene una clasificación de sus productos almacenados, por frecuencias de salidas o consumos.
Disminución de la capacidad de almacenamiento	La acumulación de productos en sobre stock, así como el almacenaje de productos innecesarios, ocupan espacios que pueden ser mejor aprovechados o liberados, mejorando la capacidad del almacén.
Inadecuada gestión de compras y sobrestocks	El encargo de compras no tiene un criterio adecuado sobre la cantidad de productos que debería pedir y el momento adecuado, al no tener en cuenta la capacidad del almacén ni el análisis de consumos.
Desconocimiento de máximos y mínimos que se deben almacenar	La falta de análisis sobre la capacidad del almacén y la demanda de los productos o consumos, generan que no se tenga un adecuado criterio de compras y por ende la acumulación de productos, que disminuyen la capacidad de almacenamiento.
Uso inadecuado de los reportes del sistema	El uso inadecuado de los reportes, se da por un incorrecto uso del sistema de la empresa, debido a la falta de capacitaciones, generando la ausencia de KPIs.
Falta de capacitación	El equipo de logística de compras y almacén no tienen un plan de capacitación actualmente, a pesar de los años que llevan trabajando en la empresa.
No se cumplen adecuadamente las funciones del equipo logístico	El cumplimiento de funciones diagnosticado sobre el equipo logístico actualmente es del 62%, además no existe una coordinación adecuada entre ellos (falta de comunicación).
Inexistencia de procedimientos	No existe ningún tipo de procesamiento que pueda definir las actividades que deben realizar los miembros del equipo logístico, lo que genera el ineficiente cumplimiento de sus funciones.

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Determinación de propuestas de mejora

En la siguiente figura se muestran las diferentes alternativas de solución, a cada uno de los problemas críticos y pasivos determinados anteriormente en la Matriz Vester:

Figura 58. Determinación de propuestas de mejora

Problemas	Clasificación	Herramientas de mejora a desarrollar
No existe una adecuada distribución del almacén	Mayor prioridad	- Proponer una distribución basada en el consumo y frecuencia de salida de los inventarios. - Aplicar 5S.
Falta de clasificación y control de inventarios	Mayor prioridad	Implementación de clasificación ABC
Disminución de la capacidad de almacenamiento	Mayor prioridad	- Optimización y mejora de la gestión de compras, a través de la determinación de una cantidad económica de pedido y punto de reposición (EOQ y ROP) adecuado para cada producto, evitando sobrestocks. - Reducción de la acumulación de productos innecesarios mediante la aplicación del JIT.
Inadecuada gestión de compras y sobrestocks	Mayor prioridad	- Determinación de la capacidad máxima de almacenaje para cada producto, en función a su demanda histórica, medidas de cada producto y medidas de su ubicación. - Implementación de Poka Yokes.
Desconocimiento de máximos y mínimos que se deben almacenar	Mayor prioridad	
Uso inadecuado de los reportes del sistema	Alta influencia	Planes de capacitación para los miembros del equipo logístico, de acuerdo al nivel de preparación en que se encuentran.
Falta de capacitación	Alta influencia	
No se cumplen adecuadamente las funciones del equipo logístico	Alta influencia	Proponer un procedimiento general, que englobe las actividades a realizar desde la recepción de la solicitud de pedidos, hasta el despacho de los productos en el almacén.
Inexistencia de procedimientos	Alta influencia	

Fuente: Elaboración propia

Las herramientas que se proponen como solución a los problemas de mayor prioridad o críticos serán: 5S, Clasificación ABC, Cantidad económica de pedido y punto de reposición (EOQ y ROP), JIT y Poka Yokes; y para los problemas de alta influencia o pasivos: un plan de capacitación adecuado y un procedimiento general.

5.2.3. Análisis de las propuestas

Las alternativas de solución propuestas permitirán la mejora de la gestión logística de suministros de la empresa en evaluación, dado que son métodos de ingeniería viables y factibles de implementar, en temas de tiempo y costos; además tres de ellas, son herramientas del LEAN MANUFACTURING, el cual es un modelo de gestión basado en la optimización y mejora. Por otro lado, a excepción de la metodología 5S, nunca se han utilizado ni propuesto anteriormente y hasta la actualidad no se ha intentado buscar alguna mejora. De todas las herramientas logísticas existentes, se vio por conveniente usar estas por los siguientes motivos:

Figura 59. Análisis de las propuestas de mejora

Herramientas logísticas elegidas	Justificación
Metodología 5S	Se eligió esta herramienta debido a que actualmete la empresa va de la mano con la mejora continua y la implementación 5S, sin embargo este proceso toma tiempo para que toda la empresa pueda encaminarse a ello, por ese motivo se evaluó la situación actual del almacén para medir este nivel de implementación, y se encontró en un 24%, siendo un nivel considerado "malo" dentro de los métodos de calificación establecidos, por ello a modo de mejorarla, y con el objetivo de tener una clasificación y orden adecuado en la distribución del almacén se propone implementar dicha mejora.
Metodología ABC	Se planteó realizar esta metodología con el objetivo de cumplir los principios para la localización de materiales dentro de un almacén (los cuáles actualmente no se tienen) y lograr una clasificación basada en las frecuencias de consumos y salidas, evitando recorridos innecesarios y optimizar el tiempo; teniendo en cuenta la incompatibilidad entre productos, que impidan su almacenamiento cercano.

Herramientas logísticas elegidas	Justificación
Cantidad económica de pedido (EOQ)	Dado que actualmente en la empresa no existe un criterio de compra adecuado, no se conoce el stock mínimo para hacer un pedido, ni la cantidad adecuada de este teniendo en cuenta las condiciones de almacenaje, y su capacidad; se propone establecer un valor basado en los consumos históricos y sus proyecciones de demanda.
Punto de reposición (ROP)	
Poka yokes	Esta herramienta de mejora continua, permitirá tener un mejor manejo de los materiales dentro del almacén, mediante un indicador visual que permita saber el stock mínimo y máximo de cada producto a almacenar, en su lugar establecido dada la clasificación propuesta.
Just in Time (JIT)	Dado el análisis del almacén a través de la metodología MEDAL, se pudo observar la acumulación de productos innecesarios, afectando la capacidad de almacenaje, por ello se propone aplicar esta herramienta del Lean Manufacturing, a modo de establecer una mejor gestión de compras.
First Expired - First Out	Dicha herramienta es muy útil en el manejo de inventarios, puesto que todo producto perecedero debería registrarse, con el objetivo de evitar pérdidas económicas o deficiencias productivas.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Desarrollo de la propuesta

5.3.1. Metodología 5S

Esta metodología ayudará a determinar el porqué de los problemas y los conflictos internos en el almacén y permitirá encontrar la forma de que se trabaje de mejor manera. Además, con ella se estima los temas para las mejoras y capacitaciones que beneficien tanto a la empresa como a los trabajadores.

5.3.1.1. Seiri (clasificar)

En el Almacén de Suministros, se evidenció claramente el problema de clasificación, ya que los materiales almacenados no tienen un lugar de almacenaje establecido, ni un criterio de almacenamiento por tipo de producto, además muchos de ellos se encuentran mezclados, (sobre todo los de limpieza). Por ello, se propone una clasificación de este almacén, basado en su flujo de salidas (data histórica), colocando los materiales de mayor movimiento cercanos a la zona de despacho (Zona A, Zona B, Zona C) y de este modo optimizar tiempos y trabajo. Lo cual será desarrollado en el punto **5.3.2 Metodología ABC**.

5.3.1.2. Seiton – (orden)

Para establecer un orden adecuado de los materiales, en el Almacén de Suministros, se propone reordenar los materiales teniendo en cuenta su clasificación o Zona a la que pertenecen según sus flujos históricos, pero considerando a su vez, el tipo de material, las condiciones de almacenamiento y frecuencia de salida de estos. Una vez ordenados se deben colocar etiquetas para identificar ubicaciones, cajas, estantes, así como a los artículos almacenados; de este modo poder facilitar su búsqueda y mantener el orden.

Figura 60. Orden propuesto por tipo de material



Por ejemplo,
ambos
materiales son
pegamentos

Fuente: Elaboración propia.

Para los rótulos de cada material, se propone el siguiente formato, que constará de:

- **Cuadro del Rótulo:** Será de 2.5cm de grosor por 8cm de largo, con un contorno color negro de grosor 6 puntos.
- **Nombre del Material:** Se colocará de manera centrada en el cuadro, en letra tipo ARIAL BLACK y tamaño de fuente 16.
- **Código:** Se colocará de manera centrada en el cuadro, en letra Times New Roman y tamaño de fuente 14.
- **Interlineado de texto:** El interlineado será de 1.15 entre el nombre y código del material.
- **Condiciones de la etiqueta:**

Para los materiales almacenados en las estanterías y mueble metálico, la etiqueta será impresa en papel stiker y adherida a una lámina imantada del tamaño de la misma, para facilitar su adhesión.

Y para los materiales almacenado en los pallets, será impresa en papel bond y emicada para proteger el rótulo, y será pegado en la pared posterior a cada pallet, incrementando el tamaño del rótulo y de la letra al doble del establecido, para una mejor visibilidad.

Figura 61. Formato de rótulo de clasificación propuesto



Fuente: Elaboración propia.

5.3.1.3. Seiso (limpieza)

Para el cumplimiento de esta S, se propone en el Almacén de Suministros, elaborar, dar a conocer, ubicar en un lugar visible y cumplir un plan de limpieza que logre los objetivos faltantes. Dicho plan de limpieza propuesto es el siguiente:



Figura 62. Plan de limpieza propuesto

PLAN DE LIMPIEZA PROPUESTO - ALMACÉN DE SUMINISTROS																		
Item	Equipo/ mueble	Como limpiar	Materiales de limpieza	Evidencia fotográfica	Aspectos de Seguridad	Responsable Semana 01	Responsable Semana 02	Responsable Semana 03	Responsable Semana 04	Frecuencia	Tiempo estimado	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	SUMA DE CHECKS	TOTAL	% CUMP.
1	Estante1	Limpiar superficies y estante	Trapos	Colocar fotografía de evidencia	Guantes, zapataos de seguridad	Supervisor Almacén	Almacenro 1	Almacenro 2	Almacenro 3	Cada Martes	10 min	Colocar CHECK o EQUIS	Colocar CHECK o EQUIS	Colocar CHECK o EQUIS	Colocar CHECK o EQUIS	Colocar cantidad de checks a fin de mes	4	Dividir Suma de Cheks entre el Total
2	Estante2	Limpiar superficies y estante	Trapos		Guantes, zapataos de seguridad	Supervisor Almacén	Almacenro 1	Almacenro 2	Almacenro 3	Cada Martes	10 min	X	✓	X	✓	2	4	50%
3	Estante 3	Limpiar superficies y estante	Trapos		Guantes, zapataos de seguridad	Supervisor Almacén	Almacenro 1	Almacenro 2	Almacenro 3	Cada Martes	10 min						4	
4	Ropero metálico	Limpiar cada nivel y el exterior	Trapos		Guantes, zapataos de seguridad	Almacenro 3	Almacenro 2	Almacenro 1	Supervisor Almacén	Cada Jueves	10 min						4	
5	Pasillos	Barrer piso	Escoba, recogedor		Guantes, zapataos de seguridad	Almacenro 3	Almacenro 2	Almacenro 1	Supervisor Almacén	Cada Jueves	15 min						4	
6	Ventanas	Limpiar ventanas	Trapos y limpiavidrio		Guantes, zapataos de seguridad	Almacenro 3	Almacenro 2	Almacenro 1	Supervisor Almacén	Cada Jueves	10 min						4	

Fuente: Elaboración propia.

5.3.1.4. Seiketsu (estandarización)

Para lograr la estandarización tomando en cuenta nuestro almacén, se propone la implementación y cumplimiento de señalización adecuada dentro de este, así mismo cumplir con el procedimiento propuesto en este trabajo de investigación.

Se proponen las siguientes demarcaciones y señalizaciones:

- Líneas amarillas estandarizadas, que delimiten las ubicaciones de cada estante, pallet y mueble en el almacén.

Figura 63. Ejemplo de demarcación para estantes



Fuente: Elaboración propia.

Figura 64. Ejemplo de demarcación para pallets



Fuente: Elaboración propia.

- Demarcación para extintores y equipos contra incendios.

Figura 65. Ejemplo de demarcación para extintores



Fuente: Elaboración propia.

- Identificación de cada estante y pallet, con un rótulo visible y uniforme para cada uno:
 - **Tamaño del rótulo:** 15cm de ancho por 20cm de largo.
 - **Tipo de letra:** Arial Black tamaño 25
 - **Nombre del rótulo:** Se colocará el mueble al que identifica y la numeración que le corresponde, ejemplo: ESTANTE 01.
 - **Condiciones del rótulo:** Será impreso y emicado para alargar su duración y protección; y será colocado como se muestra en el siguiente ejemplo:

Figura 66. Ejemplo de identificación de estantes y pallets



Fuente: Elaboración propia.

5.3.1.5. Shitsuke (disciplina)

Por último, para el cumplimiento adecuado de esta S, se propone la realización de una auditoría mensual, mediante la verificación de cumplimiento con el Check list propuesto, ya desarrollado para el análisis 5S, que se encuentra en la FIGURA 24, la cual será realizada por ambos Supervisores del almacén en presencia de los almaceneros de turno, los cuales irán verificando y anotando las irregularidades encontradas, así como el sustento de los almaceneros a dichas faltas, colocando las observaciones adecuadas y obteniendo al final el nuevo porcentaje de cumplimiento de la metodología. Este resultado deberá ser comparado con el actual que llega a un 24% de cumplimiento, y de este modo ir midiendo el avance o progreso de implementación; así como trabajar en las observaciones encontradas para asegurar el cumplimiento de las mejoras propuestas y seguir trabajando en las debilidades que se encuentren.

Además, se propone el desarrollo de charlas pequeñas de 5 a 10 minutos cada quincena, y así mismo un posible reconocimiento al trabajador del mes (Colocar su foto y méritos en el

Tablero de Gerencia Visible o la entrega de algún certificado de reconocimiento por parte de la empresa), a modo de aumentar su motivación y la del resto de sus compañeros.

Para asegurar el cumplimiento de dichas charlas, se formula el siguiente registro de asistencia, en la cual, cada almacenero colocará sus nombres, apellidos y firmas.

Figura 67. Formato de Registro de Asistencia propuesto

REGISTRO DE ASISTENCIA CHARLAS 5S		
FECHA:		
	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA
ALMACENERO 1		
ALMACENERO 2		
ALMACENERO 3		

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, como las charlas son realizadas cada quincena, y las auditorías cada mes, se propone que en la charla que coincida con la auditoría mensual, se pueda realizar un análisis de lo encontrado en dicha auditoría, de este modo, ver en lo que se está fallando, poder absolver dudas, plantear soluciones y trabajar en equipo, a modo de círculos de calidad (planificar, hacer, verificar y actuar). Para lo cual, después del análisis e interacción con los miembros de equipo logístico en dicha charla, se propone llenar el siguiente formato con las conclusiones obtenidas:

Figura 68. Formato de Seguimiento de Auditoría 5S

FORMATO DE SEGUIMIENTO DE AUDITORÍA 5S					
FECHA:					
ITEM	OBSERVACIÓN	ANÁLISIS DE CAUSAS	PROPUESTAS DE MEJORA	SEGUIMIENTO	% DE AVANCE
1	Se colocará la observación encontrada y detallada.	Se colocará la causa principal o causas que estén originando la observación encontrada.	Se colocará la propuesta de mejora que permita solucionar dicha observación.	Se colocará lo avanzado (acciones realizadas hasta el momento).	Se colocará un valor de referencia del nivel en el que se encuentren realizadas las propuestas de mejora (Sugerencia: 0%, 25%, 50%, 75% y 100%).

Fuente: Elaboración propia.

Las tres primeras columnas de la FIGURA 68, serán llenadas el mismo día de la auditoría de la siguiente manera:

La primera columna “OBSERVACIÓN”, será llenada con todas las observaciones encontradas en la auditoría realizada. El “ANÁLISIS DE CAUSAS” será llenado después de todo lo conversado y analizado en equipo en dicha charla, colocando la causa o causas principales de las observaciones encontradas. Las “PROPUESTAS DE MEJORA” de igual modo, serán llenadas después del análisis realizado en equipo, las cuales deberán atacar la causa raíz de la observación y permitir su solución.

Y las dos últimas columnas serán llenadas y analizadas en la siguiente auditoría, con el objetivo de revisar el cumplimiento de lo propuesto a lo ya observado, y de este modo ir logrando disciplina en la implementación de la metodología.

En la columna “SEGUIMIENTO”, se colocarán las acciones realizadas hasta el momento, de forma textual, según lo propuesto; y en la columna “% DE AVANCE”, se colocará un valor de referencia del nivel en el que se encuentran realizadas las

propuestas de mejora (donde se sugiere colocar 0% si no se hizo nada; 25% si se avanzó parcialmente; 50% si se realizó la mitad de lo propuesto; 75% si se tiene un avance notable y 100% si se realizó por completo las propuestas de mejora).

5.3.2. Metodología ABC

Después de la información obtenida en el Área clave 02, en base a la observación y evidencias tomadas, se pudo ver que el Almacén de suministros no tiene un orden adecuado para el almacenaje de sus materiales (no tienen una clasificación ni ubicación exacta para cada uno, no existen rótulos para identificarlos, y mucho de ellos están mezclados), haciendo difícil el control de estos y la distribución adecuada de los espacios.

5.3.2.1. Objetivos de la clasificación ABC

Implementar una política para el control de inventarios, basada en los principios establecidos para localización de materiales en el almacén: flujos de consumo histórico (salidas), frecuencias y tipo de material (incompatibilidad entre productos).

Objetivos específicos:

- Mejorar la utilización del espacio, del almacén de suministros.
- Lograr un control de inventario adecuado, basado en la clasificación, orden y estandarización.
- Aumentar el servicio de entrega efectiva y tiempos de despacho, al conocer las ubicaciones exactas de cada material, y tener el de mayor movimiento cercano a la zona de despacho.

5.3.2.2. Desarrollo

Para encontrar la ubicación adecuada de cada material se tendrá en cuenta sus flujos de salida históricos del último año (ENERO 2020 – NOVIEMBRE 2020); esto para poder determinar que material tiene mayor movimiento o demanda de atención y poder ubicarlo más cercano a la zona de despacho, para facilitar su entrega.

Dentro del almacén de suministros, se tienen los siguientes tipos de materiales:

- Tintas y disolventes
- Stretch film y pegamentos
- Materiales para tratamiento de aguas
- Detergentes para saneamientos
- Materiales de limpieza

Todos los tipos mencionados anteriormente son un total de 48 materiales, de los cuales se muestra a continuación, la cantidad de salidas y frecuencia de cada uno de ellos durante el periodo histórico considerado:

Tabla 22
Flujo de salidas totales periodo 2020

		PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020		
		DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS	1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	209	128
	2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	155
	3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	293	122
	4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	156	108
	5	SODA CAUSTICA IQF	502	99
MATERIALES TRATAMIENTO DE AGUAS	6	CAL HIDRATADA	2652	77
	7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	8757	140
	8	SAL INDUSTRIAL	2549	85
	9	SULFATO FERROSO	3335	91
STRECH FILM Y PEGAMENTOS	10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	653	420
	11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	175	15
	12	STRECH FILMS 20" MANUAL	65	65
	13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	325	196
	14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	531	276
TINTAS Y DISOLVENTES	15	ADITIVO 16-8555Q	77	17
	16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	33	32
	17	TINTA 16-8550Q	14	10
	18	ADITIVO V705-D	264	259
	19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	23	23
	20	TINTA V410-D	76	76

PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020				
		DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
MATERIALES DE LIMPIEZA	21	DESINFECT. FORWARD	5	7
	22	AMBIENTADOR SPRAY	155	78
	23	ESCOBA DE NYLON - GRANDE	197	38
	24	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	110	3
	25	PAPEL HIGIENICO GRANDE	2877	167
	26	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL	851	47
	27	RECOGEDOR DE PLASTICO	31	1
	28	ESCOBILLA PARA BAÑOS	59	8
	29	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	298	3
	30	AMBIENTADOR PARA BAÑO	31	29
	31	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	319	61
	32	CERA LIQUIDA ROJA	8	41
	33	DETERGENTE INDUSTRIAL	39	36
	34	CERA LIQUIDA BLANCA	9	15
	35	FRANELA	18	19
	36	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	58	22
	37	JALADOR DE AGUA - 30 CM	55	7
	38	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	117	21
	39	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	38	20
	40	REPUESTO PARA AMBIENTADOR	43	4
	41	BOLSAS NEGRA PARA BASURA	389	9
	42	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80	88	33
	43	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO	1112	20
	44	RECOGEDOR DE METAL	7	5
	45	PAÑUELOS TISSUE ELITE	172	6
	46	ESCOBILLA DE MANO P/FE	27	5
	47	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	1226	40
	48	TINA DE PLASTICO	12	1

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Para saber cuáles son los materiales de mayor rotación dentro del Almacén de Suministros, se procedió a ordenarlos de mayor a menor, en función a la frecuencia de salidas totales, Y se obtuvo el resultado que se muestra a continuación:

Tabla 23
Flujo de materiales ordenado en función a la frecuencia de salidas 2020

	PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020		
	DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	653	420
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	531	276
18	ADITIVO V705-D	264	259
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	325	196
25	PAPEL HIGIENICO GRANDE	2877	167
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	155
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	8757	140
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	209	128
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FI	293	122
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	156	108
5	SODA CAUSTICA IQF	502	99
9	SULFATO FERROSO	3335	91
8	SAL INDUSTRIAL	2549	85
22	AMBIENTADOR SPRAY	155	78
6	CAL HIDRATADA	2652	77
20	TINTA V410-D	76	76
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	65	65
31	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	319	61
26	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL	851	47
32	CERA LIQUIDA ROJA	8	41
47	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	1226	40
23	ESCOBA DE NYLON - GRANDE	197	38
33	DETERGENTE INDUSTRIAL	39	36
42	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80	88	33
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	33	32
30	AMBIENTADOR PARA BAÑO	31	29

	PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020		
	DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	23	23
36	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	58	22
38	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	117	21
39	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	38	20
43	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO	1112	20
35	FRANELA	18	19
15	ADITIVO 16-8555Q	77	17
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	175	15
34	CERA LIQUIDA BLANCA	9	15
17	TINTA 16-8550Q	14	10
41	BOLSAS NEGRA PARA BASURA	389	9
28	ESCOBILLA PARA BAÑOS	59	8
21	DESINFECT. FORWARD	5	7
37	JALADOR DE AGUA - 30 CM	55	7
45	PAÑUELOS TISSUE ELITE	172	6
44	RECOGEDOR DE METAL	7	5
46	ESCOBILLA DE MANO P/FE	27	5
40	REPUESTO PARA AMBIENTADOR	43	4
24	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	110	3
29	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	298	3
27	RECOGEDOR DE PLASTICO	31	1
48	TINA DE PLASTICO	12	1

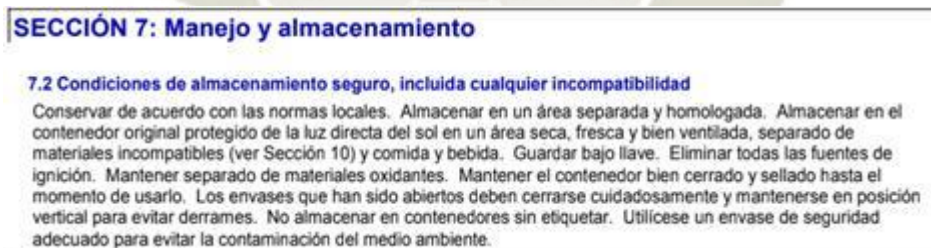
Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Sin embargo, no se puede aplicar el mismo criterio de almacenaje para todos los materiales, en primer lugar, como se puede ver en la tabla anterior el grupo de MATERIALES DE LIMPIEZA, representan el menor flujo de movimiento o salidas de almacén, así mismo, de

acuerdo a lo observado en el proceso de recolección de información en la empresa, la mayoría de estos, son materiales de paso, poco pesados y pequeños en comparación a los demás, es por esto; que se vio conveniente establecer el criterio de almacenarlos en el segundo nivel de los estantes existentes en dicho almacén, dejando el primer nivel para el resto de materiales pesados y de mayor movimiento, teniendo en cuenta además la reducción del riesgo de caídas del material y/o aplastamiento o lesiones por éstas, para los almaceneros.

Por otro lado, el grupo de TINTAS Y DISOLVENTES, tienen actualmente un lugar de almacenaje ya establecido dentro del almacén, debido a que estos materiales presentan en la SECCION 7: Manejo y Almacenamiento, de sus fichas técnicas, la misma condición de almacenaje seguro:

Figura 69. Condición de almacenaje según ficha técnica de tintas y disolventes



Fuente: Ficha técnica del fabricante de tintas y disolventes

Por lo tanto, la distribución propuesta para el almacenaje de los materiales en el Almacén de suministros estará dada en tres grupos:

a. Materiales de limpieza

El grupo de materiales de limpieza está dado por 28 de los 48 materiales a ordenar, los cuales son:

Tabla 24

Primer grupo de materiales a ordenar

		DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
MATERIALES DE LIMPIEZA	1	DESINFECT. FORWARD	5	7
	2	AMBIENTADOR SPRAY	155	78
	3	ESCOBA DE NYLON - GRANDE	197	38
	4	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	110	3
	5	PAPEL HIGIENICO GRANDE	2877	167
	6	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL	851	47
	7	RECOGEDOR DE PLASTICO	31	1
	8	ESCOBILLA PARA BAÑOS	59	8
	9	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	298	3
	10	AMBIENTADOR PARA BAÑO	30.8	29
	11	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	319	61
	12	CERA LIQUIDA ROJA	7.6	41
	13	DETERGENTE INDUSTRIAL	39	36
	14	CERA LIQUIDA BLANCA	9	15
	15	FRANELA	17.6	19
	16	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	58	22
	17	JALADOR DE AGUA - 30 CM	55	7
	18	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	117	21
	19	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	38	20
	20	REPUESTO PARA AMBIENTADOR	43	4
	21	BOLSAS NEGRA PARA BASURA	389	9
	22	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80	88	33
	23	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO	1112	20
	24	RECOGEDOR DE METAL	7	5
	25	PAÑUELOS TISSUE ELITE	172	6
	26	ESCOBILLA DE MANO P/FE	27	5
	27	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	1226	40
	28	TINA DE PLASTICO	12	1

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

De los cuales 6 materiales son líquidos y vienen en botellas de 1 litro, otros en galoneras y 1 material en sacos, por lo tanto, como sus flujos de salida no son muy significativos y teniendo en cuenta sus pesos, se propone almacenarlos en el primer nivel de uno de los estantes (espacio sobrante después del reorden propuesto para los demás materiales), considerando la distribución más adecuada, estos son:

Tabla 25

Materiales de limpieza que se almacenarán en el primer nivel

	DESCRIPCION	PRESENTACIÓN
1	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	BOTELLA
2	DETERGENTE INDUSTRIAL	SACO
3	CERA LIQUIDA ROJA	GALONERA
4	AMBIENTADOR PARA BAÑO	BOTELLA
5	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	GALONERA
6	CERA LIQUIDA BLANCA	GALONERA
7	DESINFECT. FORWARD	GALONERA

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el resto de materiales que sí pueden almacenarse con mayor seguridad en los segundos niveles se muestran a continuación:

Tabla 26

Materiales de limpieza que se almenarán en el segundo nivel

	DESCRIPCION
1	AMBIENTADOR SPRAY
2	ESCOBA NYLON - GRANDE
3	ESCOBILLA LAVANDERIA
4	PAPEL HIGIENICO GRANDE
5	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL
6	RECOGEDOR PLASTICO
7	ESCOBILLA BAÑOS
8	ESCOBILLA BOTELLA GRUESA
9	FRANELA
10	JALADOR DE AGUA - 30 CM
11	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO
12	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES
13	REPUESTO PARA AMBIENTADOR
14	BOLSAS NEGRA PARA BASURA
15	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80
16	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO
17	RECOGEDOR METAL
18	PAÑUELOS TISSUE ELITE
19	ESCOBILLA MANO P/FE
20	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA
21	TINA DE PLASTICO

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que son varios materiales, la mayoría pequeños y difíciles de almacenar sueltos, se propone almacenarlos por orden alfabético, empezando desde el estante 1, cercano a la zona de despacho, en cajas de tamaño uniforme, debidamente identificadas y rotuladas. Entonces, reordenando la tabla anterior alfabéticamente por el nombre del material, el orden propuesto es el siguiente:

Tabla 27

Orden de almacenamiento propuesto para materiales de limpieza

	DESCRIPCION
1	AMBIENTADOR SPRAY
14	BOLSAS NEGRA PARA BASURA
12	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES
2	ESCOBA NYLON - GRANDE
7	ESCOBILLA BAÑOS
8	ESCOBILLA BOTELLA GRUESA
3	ESCOBILLA LAVANDERIA
19	ESCOBILLA MANO P/FE
20	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA
9	FRANELA
10	JALADOR DE AGUA - 30 CM
11	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO
18	PAÑUELOS TISSUE ELITE
4	PAPEL HIGIENICO GRANDE
15	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80
16	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO
5	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL
17	RECOGEDOR METAL
6	RECOGEDOR PLASTICO
13	REPUESTO PARA AMBIENTADOR
21	TINA DE PLASTICO

Fuente: Elaboración propia.

b. Tintas y disolventes

El grupo de tintas y disolventes tiene 6 de los 48 materiales a ordenar, los cuales se muestran en la TABLA 28:

Tabla 28

Segundo grupo de materiales a ordenar

		DESCRIPCION	NUMERO DE UNIDADES POR CADA SALIDA
TINTAS Y DISOLVENTES	1	ADITIVO 16-8555Q	5
	2	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	1
	3	TINTA 16-8550Q	1
	4	ADITIVO V705-D	1
	5	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	1
	6	TINTA V410-D	1

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Como ya se mencionó anteriormente, estos materiales tienen un lugar de almacenaje establecido, sin embargo, se propone darles un orden dentro de este, colocando los de mayor movimiento al alcance más factible para el almacenero.

Este lugar de almacenaje es un mueble metálico cerrado, de cinco niveles, siendo de abajo hacia arriba el tercer, cuarto y quinto nivel, los de mejor alcance; puesto que los dos primeros niveles alcanzan una altura máxima de 65cm aprox. desde el suelo, lo cual resulta una incómoda búsqueda del material para el almacenero, en cuestiones de ergonomía.

Por lo tanto, según el criterio mencionado se obtiene los siguientes órdenes:

Tabla 29

Orden de tintas y disolventes de acuerdo a su frecuencia de salidas

	DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
4	ADITIVO V705-D	264	259
6	TINTA V410-D	76	76
2	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	33	32
5	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	23	23
1	ADITIVO 16-8555Q	77	17
3	TINTA 16-8550Q	14	10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30

Orden de tintas y disolventes de acuerdo a su consumo

	DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
4	ADITIVO V705-D	264	259
1	ADITIVO 16-8555Q	77	17
6	TINTA V410-D	76	76
2	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	33	32
5	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	23	23
3	TINTA 16-8550Q	14	10

Fuente: Elaboración propia.

Dado que ambos órdenes tienen una variación muy notoria para la ubicación del ADITIVO

16-8555Q, se procede a hacer un cálculo de la cantidad de unidades por cada salida:

Tabla 31

Cálculo del numero unidades por cada salida de tintas y disolventes

	DESCRIPCION	NUMERO DE UNIDADES POR CADA SALIDA
1	ADITIVO 16-8555Q	5
2	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	1
3	TINTA 16-8550Q	1
4	ADITIVO V705-D	1
5	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	1
6	TINTA V410-D	1

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a el resultado obtenido en la tabla anterior, se propone respetar el orden establecido en base al consumo de las tintas y disolventes, como se muestra a continuación:

Tabla 32

Evaluación de orden propuesto para tintas y disolventes

	DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES	NUMERO DE UNIDADES POR CADA SALIDA
4	ADITIVO V705-D	264	259	1
1	ADITIVO 16-8555Q	77	17	5
6	TINTA V410-D	76	76	1
2	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	33	32	1
5	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	23	23	1
3	TINTA 16-8550Q	14	10	1

Fuente: Elaboración propia

Entonces, se propone el siguiente orden de almacenamiento para las tintas y disolventes:

Tabla 33

Orden de almacenamiento propuesto para tintas y disolventes

NIVELES	ORDEN DE ALMACENAMIENTO PROPUESTO
5to nivel	ADITIVO V705-D
4to nivel	ADITIVO 16-8555Q
3ro nivel	TINTA V410-D
2do nivel	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q
1ro nivel	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q / TINTA 16-8550Q

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, el orden propuesto está dado considerando que las tinta o disolvente que tiene mayor flujo de movimiento sea ubicado en el nivel superior y así sucesivamente con el resto, sin embargo, dado que son 6 tintas y solo 5 niveles, se propone el almacenaje de las 2 últimas en el primer nivel, ya que además de ser las de menor movimiento, también son las menores en cuanto a la cantidad de producto que es consumido.

Tabla 34

Consumo de tintas y aditivos

	CONSUMOS ANUALES TOTALES EN LITROS Y UNIDADES (2020)		CONSUMOS ANUALES TOTALES EN UNIDADES (2020)	
ADITIVO 16-8555Q	73.150	L	77	UN
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	31.350	L	33	UN
TINTA 16-8550Q	13.300	L	14	UN
ADITIVO V705-D	198.000	L	264	UN
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	23	UN	23	UN
TINTA V410-D	76	UN	76	UN

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

c. Demás materiales

Este grupo, son los últimos 14 de los 48 materiales a ordenar:

Tabla 35

Tercer grupo de materiales a ordenar

PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020				
		DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS	1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	209	128
	2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	155
	3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM F	293	122
	4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	156	108
	5	SODA CAUSTICA IQF	502	99
MATERIALES TRATAMIENTO DE AGUAS	6	CAL HIDRATADA	2652	77
	7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	8757	140
	8	SAL INDUSTRIAL	2549	85
	9	SULFATO FERROSO	3335	91
STRECH FILM Y PEGAMENTOS	10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	653	420
	11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	175	15
	12	STRECH FILMS 20" MANUAL	65	65
	13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	325	196
	14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	531	276

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Estos también serán ordenados de acuerdo a su movimiento, pero teniendo en cuenta todo el almacén, reubicando los materiales de mayor salida cercanos a la zona de despacho, para facilitar este proceso y optimizar tiempos.

Sin embargo, dentro del grupo MATERIALES PARA TRATAMIENTO DE AGUAS, el Hipoclorito de Sodio, también debe cumplir ciertas condiciones de almacenamiento:

Figura 70. Condiciones de almacenamiento según ficha técnica del NaClO al 10%

ALMACENAMIENTO:

La estabilidad del hipoclorito de sodio depende de la luz, temperatura, concentración, presencia de catalíticos y alcalinidad. Es por este motivo que la concentración de hipoclorito sólo puede ser asegurado al momento de envasar. Este producto debe ser almacenado en un lugar fresco y alejado de la luz y otras sustancias con las que pueda reaccionar especialmente los ácidos y metales (cobre, níquel, hierro).

Fuente: Ficha técnica del hipoclorito de sodio al 10%

Figura 71. Recomendaciones según manual seguro de soluciones del NaClO

3. RECOMENDACIONES DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- Debido a la naturaleza del producto, se recomienda almacenarlo en un lugar con buena ventilación o en su defecto con un sistema de extracción que garantice un flujo continuo de la corriente de aire.
- El ambiente debe ser seco y con iluminación natural, pero no debe recibir la luz directa del sol ya que este producto se descompone fácilmente.
- Debe evitarse comer, beber o fumar en las áreas de almacenamiento o durante su manipulación.
- El producto no debe ser almacenado con comestibles o medicamentos, ya que se corre el riesgo de contaminarlos; de igual manera debe evitarse cualquier posibilidad de contacto de oxidantes fuertes (agua oxigenada, ácido nítrico, etc.) con el hipoclorito.
- También deben evitarse fuentes de calor o de ignición cerca al producto.
- Debe manipularlo sólo personal que conozca sus medidas de seguridad, evitando generar vapores.
- **Nunca mezclar con otras sustancias como jabones, amoníaco, ácidos o soda cáustica** ya que todos estos productos lo desactivan y en la reacción se libera gran cantidad de **cloro, un gas extremadamente tóxico** que causa severa dificultad respiratoria, irritación y posibles heridas en el tracto respiratorio, pulmones y garganta, produciendo náuseas y vómito con sangre.
- Utilizarlo por periodos cortos de tiempo y solamente en lugares bien ventilados ya que siempre es posible la liberación de cloro.
- Nunca dejar áreas, equipos o instalaciones contaminadas con la solución concentrada al 14 % porque al evaporarse el agua, queda hipoclorito sólido y puede iniciar fácilmente un incendio.
- Los envases deben mantenerse bien cerrados y en óptimas condiciones, esto es no presentar deterioro en tapas o etiquetas.

Fuente: Manual seguro de soluciones de hipoclorito de sodio

Por ello, no será considerado para esta propuesta de ordenamiento, ya que actualmente se encuentra almacenado en otro lugar externo al Almacén de suministros, como se puede ver en la FIGURA 63:

Figura 72. Lugar de almacenamiento del hipoclorito de sodio



Fuente: Empresa industrial de bebidas, Arequipa 2020.

Entonces se continua con los últimos 13 materiales:

Figura 73. Selección de materiales del tercer grupo a ordenar

		PERIODO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020		
		DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS	1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	209	128
	2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	155
	3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM F	293	122
	4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	156	108
	5	SODA CAUSTICA IQF	502	99
MATERIALES TRATAMIENTO DE AGUAS	6	CAL HIDRATADA	2652	77
	7	SAL INDUSTRIAL	2549	85
	8	SULFATO FERROSO	3335	91
STRECH FILM Y PEGAMENTOS	9	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	653	420
	10	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	175	15
	11	STRECH FILMS 20" MANUAL	65	65
	12	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	325	196
	13	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	531	276

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Imaginariamente se le dará al almacén una clasificación de tres zonas:

- Zona A: Zona cercana al área de despacho
- Zona B: Zona media con relación al área de despacho

- Zona C: Zona alejada del área de despacho

Y de acuerdo al criterio mencionado, al igual que las tintas y disolventes, se muestran los siguientes órdenes por frecuencias de salida y consumos anuales:

Tabla 36

Orden de materiales por frecuencia de salidas anuales, 2020

DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	653	420
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	531	276
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	325	196
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	155
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	209	128
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM	293	122
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	156	108
SODA CAUSTICA IQF	502	99
SULFATO FERROSO	3335	91
SAL INDUSTRIAL	2549	85
CAL HIDRATADA	2652	77
STRECH FILMS 20" MANUAL	65	65
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	175	15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Orden de materiales por consumos anuales en unidades, 2020

DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES
SULFATO FERROSO	3335	91
CAL HIDRATADA	2652	77
SAL INDUSTRIAL	2549	85
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	155
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	653	420
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	531	276
SODA CAUSTICA IQF	502	99
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	325	196
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM	293	122
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	209	128
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	175	15
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	156	108
STRECH FILMS 20" MANUAL	65	65

Fuente: Elaboración propia

De igual modo, entre ambos órdenes se muestra una gran diferencia, por ello se procedió a calcular el número de unidades por cada salida, de cada material, con el objetivo de considerar dicho criterio para el orden propuesto:

Tabla 38

Cálculo del numero unidades por cada salida, de cada material

DESCRIPCION	NUMERO DE UNIDADES POR CADA SALIDA
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	2
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	5
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	2
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	1
SODA CAUSTICA IQF	5
CAL HIDRATADA	34
SAL INDUSTRIAL	30
SULFATO FERROSO	37
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	2
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	12
STRECH FILMS 20" MANUAL	1
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	2
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	2

Fuente: Elaboración propia

Entonces, de acuerdo la tabla precedente, se tiene 3 materiales cuyas salidas en unidades por cada despacho es alta, los cuales deberán ser considerados para la ZONA A, respetando el orden propuesto por consumo anual en unidades; y dado que para el resto de materiales el número de unidades por salida es similar, (excepto el Stretch film verde que es de 12 unidades, pero su frecuencia de salida es la más baja de todas, por ello no se tomará en cuenta su orden por consumo anual), se respetará el orden propuesto en base a las frecuencias de salidas, quedando de la siguiente manera:

Tabla 39

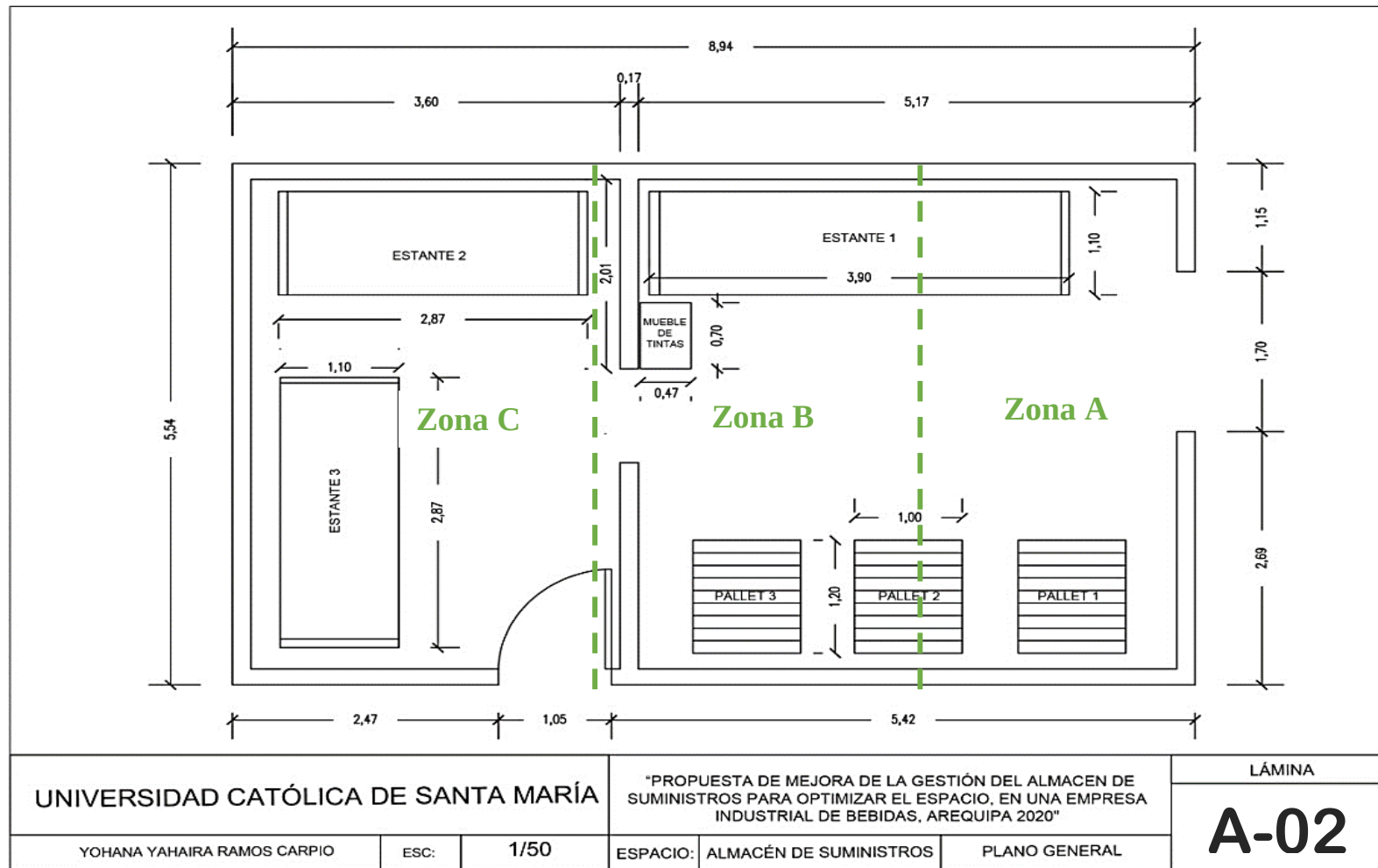
Orden propuesto para el último grupo de materiales

DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	NUMERO DE UNIDADES POR CADA SALIDA	FRECUENCIA DE SALIDAS ANUALES	
SULFATO FERROSO	3335	37	91	ZONA A
CAL HIDRATADA	2652	34	77	
SAL INDUSTRIAL	2549	30	85	
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	653	2	420	
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	531	2	276	ZONA B
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	325	2	196	
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	5	155	
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	209	2	128	
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM F	293	2	122	ZONA C
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	156	1	108	
SODA CAUSTICA IQF	502	5	99	
STRECH FILMS 20" MANUAL	65	1	65	
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	175	12	15	

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, según el resultado obtenido, se clasificaron los materiales en las zonas sugeridas, para lo cual se dividió el número de materiales (13) entre la cantidad de dichas zonas (3), obteniéndose 4.33, dejando el redondeo en 4, quedando así 4 materiales para la Zona A, 4 para la Zona B y los últimos 5 para la Zona C.

Figura 74. Referencia de clasificación ABC



Fuente: Elaboración Propia

De este modo como se observa en la imagen del Plano del almacén se propone considerar las siguientes ubicaciones para cada material:

ESTANTE 1: Ocupa la mayor parte de la ZONA A

- Strech film automático
- Pegamento Bamfutura
- Pegamento Technomel

Dado que de los cuatro materiales que deben almacenarse en la zona A, 3 de ellos se almacenan en pallets por su presentación, se procede a incluir a lado del Strech film automáticos, los siguientes elementos de la ZONA B, respetando el orden establecido.

ESTANTE 2: Ocupa parte de la ZONA B y más de la ZONA C

- Strech film verde
- Strech film manual (azul)

Estos materiales pertenecen a la ZONA C, son colocados allí (Zona más profunda del almacén), por ser los últimos materiales en el orden propuesto; considerando al Strech film verde primero, por tener mayor número de unidades por cada salida.

ESTANTE 3: Ocupa la ZONA C, pero está alado de la otra puerta de despacho

- Limpiador SU
- Desinfectante Divososan Forte
- Detergente Neocloram
- Detergente Neoacid
- Soda caustica

El primer y segundo material (Limpiador SU y Desinfectante Divososan Forte) pertenece a la Zona B por ello se colocaron cerca a la otra puerta de despacho, los tres materiales siguientes, pertenecen a la Zona C, pero dado que no hay más materiales para la ZONA B; y que éstos tienen la misma presentación y corresponden a la misma categoría (químicos); se propone almacenarlos juntos.

PALLET 1:

Sulfato ferroso

PALLET 2:

Cal Hidratada

PALLET 3:

Sal industrial

Los pallets pertenecen a la ZONA A y ZONA B, pero los materiales ordenados allí pertenecen a la ZONA A, y tuvieron que colocarse ahí, porque la presentación de éstos es en sacos, y deben ser almacenados en los en pallets.

5.3.3. EOQ y ROP

En el diagnóstico realizado en capítulos anteriores, se obtuvo una serie de materiales inmovilizados sobrantes por exceso de pedido y que se convirtieron en una pérdida para la empresa; y los flujos históricos de años 2019 y 2020, donde se evidencia una acumulación de stocks. Por ello uno de los beneficios de tener un almacén con un lote económico de pedido adecuado y el punto de reorden exacto, es tener la cantidad de producto adecuada

para el consumo, sin excesos que, por algún motivo urgente o no provisto, puedan perderse o dejarse de utilizar, pudiendo así minimizar o eliminar la cantidad de dichas pérdidas; y optimizar los espacios de almacenaje.

Para ello se requiere la demanda de los materiales, el costo de mantener y el costo de ordenar:

5.3.3.1. Costo de Mantener (H)

Para el cálculo del costo de almacenamiento, se calculó el inventario promedio del almacén de suministros, en base al Inventario Inicial del año 2020 (Inventario final del año 2019) y el Inventario Final del 2020.

Figura 75. Inventario Promedio año 2020

Inventario inicial 2020	S/. 224,155.52
Inventario final 2020	S/. 239,534.53
Inventario Promedio 2020	S/. 231,845.03

Fuente: La empresa

Posteriormente se calcularon los costos anuales de almacenamiento del año 2020, como se detalla en la FIGURA 75:

Figura 76. Costo anual de almacenamiento 2020

Costo anual de almacenamiento 2020			
Concepto	Costo Variable	Costo fijo	Costo total
Seguridad		S/. 1,190.00	S/. 1,190.00
Electricidad		S/. 783.50	S/. 783.50
Depreciación de muebles		S/. 110.00	S/. 110.00
Internet		S/. 840.00	S/. 840.00
Teléfono			
Mano de obra		S/. 23,149.20	S/. 23,149.20
Útiles de escritorio	S/. 226.35		S/. 226.35
Materiales de embalaje	S/. 350.00		S/. 350.00
Costo de Oportunidad	S/. 6,051.16		S/. 6,051.16
			S/. 32,700.21

Fuente: La empresa

Donde todos los costos detallados fueron obtenidos del área contable de la empresa, según reportes de consumos destinados para el funcionamiento de este almacén, a excepción del COSTO DE OPORTUNIDAD y COSTO DE MANO DE OBRA que fueron calculados de la siguiente manera:

- **Costo de oportunidad:**

Fue calculado en base a información obtenida de la Superintendencia de Banca, seguros y AFP al 04 de agosto del 2021, obteniendo la tasa de rendimiento efectivo anual (TREA) promedio de las entidades mostradas en la Figura 76. Dicha tasa promedio es de 2.61%, que, multiplicado al inventario promedio del año 2020, se obtuvo un costo de oportunidad de S/.6051.16 (seis mil, cincuenta y uno con dieciséis céntimos de sol).

Figura 77. TREA de entidades bancarias según SBS

Al 04/08/2021



Entidad	Tasa de Rendimiento Efectivo Anual (TREA) (%)
CRAC RAIZ	4,4 %
FINANC. CREDINKA	4,3 %
CRAC LOS ANDES	4,1 %
CMCP LIMA	4 %
BANCO AZTECA	3,9 %
CRAC INCASUR	3,8 %
COMPARTAMOS FINANCIÉ	3,6 %
FINANCIERA CONFIANZA	3,5 %
CMAC CUSCO	3,1 %
CMAC ICA	3,1 %
CMAC PIURA	3 %
BANCO PICHINCHA	3 %
CMAC AREQUIPA	2,9 %
BANCO DE COMERCIO	2,75 %
CMAC SULLANA	2,5 %
BANCO RIPLEY	2,5 %
CMAC HUANCAYO	2,45 %
CMAC TACNA	2,3 %
BANCO DE CREDITO	2,25 %
FINANC. PROEMPRESA	2,2 %
BANCO FALABELLA	2 %
CRAC CENCOSUD SCOTIA	2 %
CREDISCOTIA	2 %
BANCO GNB	1,75 %
BANBIF	1,4 %
INTERBANK	1,25 %
MIBANCO	1,15 %
SCOTIABANK PERU	0,4 %
BBVA	0,1 %

La TREA es la tasa que muestra el rendimiento total de un depósito

Fuente: Página web oficial de la Superintendencia de banca, seguros y SFP

- **Costo de mano de obra:**

Para el cálculo exacto en el costo de mano de obra, se consideró un prorrateo basado en el porcentaje de participación o desenvolvimiento de funciones por cada uno de los encargados del almacén de suministros, cabe mencionar que entre los 3 almacenes mencionados en el alcance del presente trabajo de investigación (A. de materia prima, A. de mantenimiento y A. de suministros) se cuenta con 5 almaceneros y 2 supervisores, de los cuales 2 almaceneros y 1 supervisor se hacen cargo únicamente el A. de materia prima, los cuales no serán considerados; y el

resto, que son 3 almaceneros y 1 supervisor se hacen cargo del A. de mantenimiento y del A. de suministros, cuya participación se calculó considerando el porcentaje de atención de estos en cada almacén mencionado, mediante un conteo del total de ingresos y salidas mensuales que deben atender, del total de productos de ambos almacenes. Obteniendo para el almacén de suministros los valores mostrados en la Figura 77, a través de la exportación de la data histórica de movimientos del sistema SAP en el periodo de enero 2020 a diciembre 2020:

Figura 78. Registro de ingresos y salidas A. suministros 2020

Registro de Ingresos y Salidas del Almacén de Suministros según Reporte sistema SAP de ENE2020-DIC2020					
	Descripción	Cantidad Salidas (Anual)	Cantidad ingresos (Anual)	Cantidad salidas (Mensual)	Cantidad ingresos (Mensual)
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	119	65	10	5
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	261	80	22	7
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	122	39	10	3
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	108	55	9	5
5	SODA CAUSTICA IQF	103	9	9	1
6	CAL HIDRATADA	77	60	6	5
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	140	66	12	6
8	SAL INDUSTRIAL	85	35	7	3
9	SULFATO FERROSO	91	66	8	6
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	420	29	35	2
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	15	4	1	0
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	7	5	1	0
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	196	12	16	1
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	276	18	23	2
15	ADITIVO 16-8555Q	67	10	6	1
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	32	7	3	1
17	TINTA 16-8550Q	13	7	1	1
18	ADITIVO V705-D	259	16	22	1
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	23	8	2	1
20	TINTA V410-D	76	13	6	1
21	DESINFECT. FORWARD	7	14	1	1
22	AMBIENTADOR SPRAY	78	21	7	2
23	ESCOBA DE NYLON - GRANDE	38	13	3	1
24	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	3	4	0	0
25	PAPEL HIGIENICO GRANDE	167	15	14	1
26	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL	47	15	4	1
27	RECOGEDOR DE PLASTICO	1	4	0	0
28	ESCOBILLA PARA BAÑOS	8	3	1	0
29	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	3	7	0	1
30	AMBIENTADOR PARA BAÑO	29	11	2	1
31	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	61	13	5	1

32	CERA LIQUIDA ROJA	41	19	3	2
33	DETERGENTE INDUSTRIAL	36	24	3	2
34	CERA LIQUIDA BLANCA	15	7	1	1
35	FRANELA	19	17	2	1
36	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	22	18	2	2
37	JALADOR DE AGUA - 30 CM	7	6	1	1
38	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	21	27	2	2
39	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	20	10	2	1
40	REPUESTO PARA AMBIENTADOR	4	5	0	0
41	BOLSAS NEGRA PARA BASURA	9	7	1	1
42	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80	33	20	3	2
43	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO	20	16	2	1
44	RECOGEDOR DE METAL	5	6	0	1
45	PAÑUELOS TISSUE ELITE	6	12	1	1
46	ESCOBILLA DE MANO P/FE	5	4	0	0
47	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	40	25	3	2
48	TINA DE PLASTICO	1	1	0	0
TOTAL		3,236	948	270	79

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Y para el almacén de mantenimiento, del mismo modo, se obtuvieron el total de ingresos y salidas mensuales de todos los productos a través del reporte SAP de enero 2020 a diciembre 2020, obteniendo lo siguiente:

Figura 79. Registro de ingresos y salidas A. mantenimiento 2020

Registro de Ingresos y Salidas del A. de mantenimiento según Reporte SAP de ENE2020-DIC2020	
Cantidad salidas (Mensual)	Cantidad ingresos (Mensual)
534	254

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Dada dicha data histórica se procedió a hacer el cálculo del costo en mano de obra por cada turno de trabajo. Teniendo que, en el turno de la mañana, trabajan 2 de los almaceneros mencionados y el Supervisor:

Almacenero 1: Se encarga al 100% de la atención del almacén de mantenimiento, por lo cual no será considerado para los costos del almacén de suministros.

Almacenero 2: Se encarga al 100% de la atención del almacén de suministros, obteniendo un costo de S/. 1,100.00 mensuales o S/. 13,200.00 anuales.

Supervisor 1: Este supervisor está a cargo del almacén de suministros y el almacén de mantenimiento, teniendo una participación de 30.67% en el almacén de suministros, cuyo valor fue obtenido al dividir el total de ingresos y salidas mensuales que debe controlar del almacén de suministros (data año 2020), entre el total de ingresos y salidas mensuales que debe controlar de ambos almacenes. De este modo se calculó el costo anual para este Supervisor en el almacén de suministros multiplicando su participación por el sueldo en un periodo anual, teniendo así un costo de S/. 5,520.60.

Y en el turno nocturno se tiene únicamente la atención del tercer almacenero:

Almacenero 3: Se encarga de la atención tanto del almacén de suministros como del almacén de mantenimiento, al ser el turno nocturno, únicamente hay salidas de materiales, ya que los ingresos, solo son autorizados hasta las 5pm de la tarde, por protocolos de la empresa. De este modo, para obtener la participación de este almacenero, se dividieron el total de salidas mensuales del almacén de suministros en el turno nocturno, entre el total de salidas mensuales de ambos almacenes en el mismo turno, teniendo un valor de 33.55%, representado un costo de S/. 4,428.60 anual.

Sumando los costos detallados anteriormente, el total de costo en mano de obra para el almacén de suministros es de S/. 23,149.20 anuales, como se muestra en la Figura 75.

Por último, dado el total de costos de almacenamiento anuales, valorizados en S/. 32,700.21; se calculó el índice de gasto de almacenamiento invertido, mediante la división del costo anual de almacenamiento entre el inventario promedio, obteniendo un valor de 0.14:

Figura 80. Índice de gasto de almacenamiento

Total Costo Anual 2020	S/. 32,700.21
Inventario promedio 2020	S/. 231,845.03
Índice de gasto de almacenamiento	0.14

Fuente: La empresa

5.3.3.2. Costo de Ordenar (S)

Para determinar el costo de ordenar, dado que no se tiene un valor establecido, se procedió a prorratear dicho costo teniendo en cuenta: el costo de horas-hombre invertidas en cada pedido, así como el costo en servicios y recursos necesarios.

Figura 81. Costo Anual de Ordenar 2020

Costo anual de ordenar 2020			
Concepto	Costo Variable	Costo fijo	Costo total
Seguridad		S/. 1,230.00	S/. 1,230.00
Electricidad		S/. 1,381.50	S/. 1,381.50
Depreciación de equipos		S/. 1,250.00	S/. 1,250.00
Internet		S/. 1,100.00	S/. 1,100.00
Teléfono			
Celular		S/. 960.00	S/. 960.00
Mano de obra		S/. 15,600.00	S/. 15,600.00
Útiles de escritorio	S/. 477.30		S/. 477.30
			S/. 21,998.80

Fuente: La empresa

Para determinar el costo de mano de mano de obra anual, se tomaron en cuenta las actividades involucradas en la emisión de una orden de compra, dichas labores administrativas son realizadas por el Asistente de Logística y el Coordinador de Logística, quienes tienen años realizando las mismas actividades de manera rutinaria, de tal modo que los tiempos empleados son los mismos que ellos han destinado al desarrollo de cada una de dichas funciones (a manera de un horario o cronograma de trabajo diario), los cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura 82. Proporción de tiempo invertido en Ordenar un pedido

Tiempo Promedio en Funciones Diarias				
Trabajador:	Asistente de logística			
Funciones:	Horas Efectivas Diarias	Minutos Efectivos Diarios	%	%Total de tiempo invertido en ordenar un pedido
Revisión de stocks	0.5	30	6.25%	37.50%
Revisión de Solpeds	0.5	30	6.25%	
Solicitud de cotizaciones de compra	0.5	30	6.25%	
Elaboración de Ordenes de compra	0.7	40	8.33%	
Solicitud de aprobación de ordenes de compra	0.2	10	2.08%	
Envío de Ordenes de compra y confirmación con proveedor	0.7	40	8.33%	
Preparación de documentos para área contable	2.0	120	25.00%	62.50%
Elaboración de cargo para conabilidad	1.0	60	12.50%	
Elaboración de ordenes de servicio generales	0.5	30	6.25%	
Registro de ordenes de servicio realizadas	0.5	30	6.25%	
Archivación de documentos	1.0	60	12.50%	
	8	480	100.00%	100.00%

Tiempo Promedio en Funciones Diarias				
Trabajador:	Coordinador de Logística			
Funciones:	Horas Efectivas Diarias	Minutos Efectivos Diarios	%	% Total de tiempo invertido en ordenar un pedido
Revisión de correos y respuesta a situaciones presentadas	1.5	90	18.75%	87.50%
Coordinaciones en planta	2.0	120	25.00%	
Reuniones programadas	1.0	60	12.50%	
Revisión de reportes	1.0	60	12.50%	
Generación de informes	1.5	90	18.75%	
Revisión y aprobación de órdenes de compra	1.0	60	12.50%	12.50%
	8	480	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Dichos porcentajes de tiempo, fueron multiplicados por los salarios mensuales de cada puesto de trabajo y llevados al cálculo de un año, obteniendo un costo anual de Mano de obra de S/. 15600 (quince mil, seiscientos soles).

Figura 83. Cálculo de Mano de obra Anual

	Trabajador	
	Asistente de Logística	Coordinado de Logística
Sueldo básico mensual	S/. 2,100.00	S/. 4,100.00
% Costo de ordenar	37.50%	12.50%
Costo de Ordenar anual	S/. 9,450.00	S/. 6,150.00
Total Costo de Mano de Obra	S/. 15,600.00	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Finalmente, se calculó el costo de ordenar, dividiendo el costo anual de ordenar, entre el número de órdenes de compra emitidas durante el año 2020:

Figura 84. Costo de Ordenar

Total Costo Anual 2020	S/. 21,998.80
Ordenes de compra emitidas en el 2020	683
Costo de ordenar (S/. Por OC emitida)	S/. 32.21

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Al obtener el costo total de mantener (H) y el de ordenar (S) por cada producto del almacén, se calculó el EOQ, considerando el periodo de estudio mencionado (Enero 2020 a Diciembre 2020).

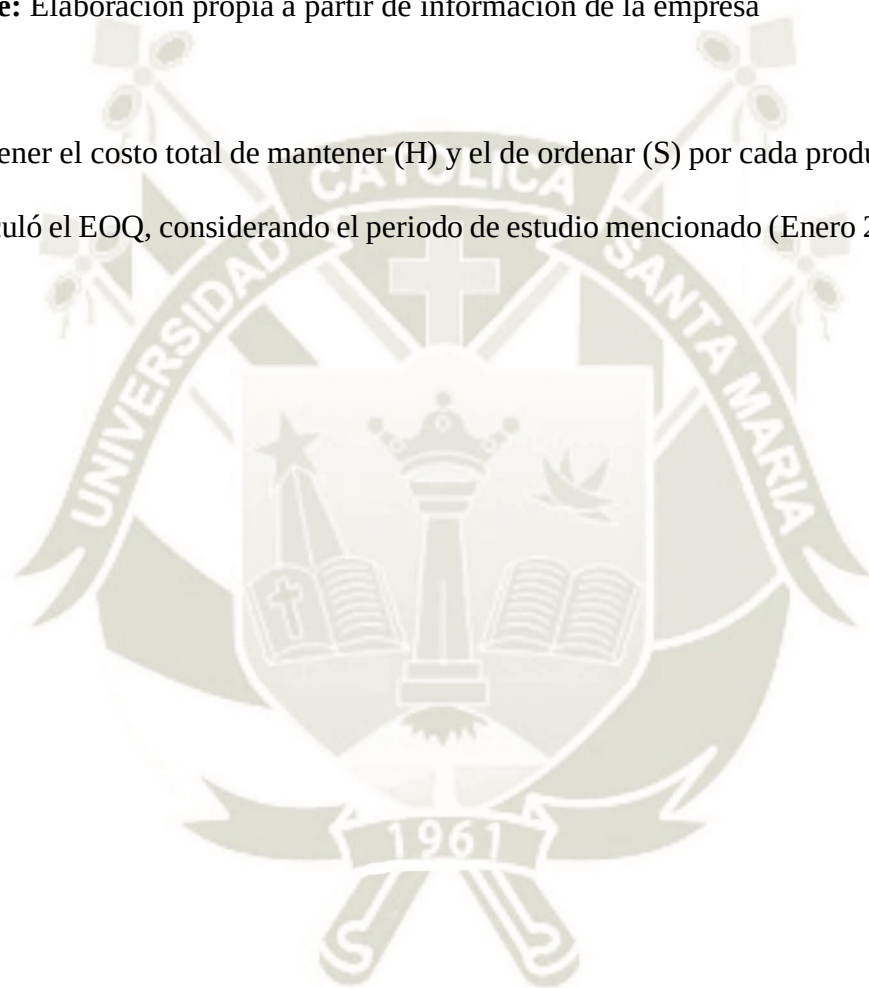


Tabla 40
Cálculo EOQ periodo 2020

FLUJO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020																	
Item	DESCRIPCION	Salidas (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)		Presentacion		Salidas (unidades)		D (demanda anual) (unid/periodo)	PRECIO POR UNIDAD	H (costo de mantener) (soles/periodo)	S (costo de ordenar o alistar) (soles/und)	Q (EOQ) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	Q (EOQ) (unidades)	N (numero esperado de ordenes)	T (tiempo entre ordenes) (dias)	R (ROP) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	R (ROP) (unidades)
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS																	
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	-4,180	KG	20	KG	-209	UN	4,180	S/. 419.00	S/. 58.66	S/. 32.21	68	3	62	6	34	2
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	-16,675	KG	23	KG	-725	UN	16,675	S/. 170.66	S/. 23.89	S/. 32.21	212	9	79	5	137	6
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	-5,850	KG	20	KG	-293	UN	5,850	S/. 156.80	S/. 21.95	S/. 32.21	131	7	45	8	48	2
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	-3,120	KG	20	KG	-156	UN	3,120	S/. 188.00	S/. 26.32	S/. 32.21	87	4	36	10	26	1
5	SODA CAUSTICA IQF	-12,550	KG	25	KG	-502	UN	12,550	S/. 62.50	S/. 8.75	S/. 32.21	304	12	41	9	103	4
TRATAMIENTO DE AGUAS																0	
6	CAL HIDRATADA	-66,300	KG	25	KG	-2,652	UN	66,300	S/. 20.50	S/. 2.87	S/. 32.21	1220	49	54	7	363	15
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	-175,140	KG	20	KG	-8,757	UN	175,140	S/. 32.20	S/. 4.51	S/. 32.21	1582	79	111	3	960	48
8	SAL INDUSTRIAL	-63,725	KG	25	KG	-2,549	UN	63,725	S/. 11.00	S/. 1.54	S/. 32.21	1633	65	39	9	349	14
9	SULFATO FERROSO	-83,375	KG	25	KG	-3,335	UN	83,375	S/. 39.50	S/. 5.53	S/. 32.21	986	39	85	4	457	18
STRECH FILM Y PEGAMENTOS																	
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	-653	UN	1	UN	-653	UN	653	S/. 114.88	S/. 16.08	S/. 32.21	51	51	13	29	14	14
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	-175	UN	1	UN	-175	UN	175	S/. 19.11	S/. 2.68	S/. 32.21	65	65	3	135	4	4
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	-65	UN	1	UN	-65	UN	65	S/. 18.98	S/. 2.66	S/. 32.21	40	40	2	223	1	1
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	-4,550	KG	14	KG	-325	UN	4,550	S/. 369.18	S/. 51.69	S/. 32.21	75	5	60	6	100	7
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	-10,620	KG	20	KG	-531	UN	10,620	S/. 392.00	S/. 54.88	S/. 32.21	112	6	95	4	233	12
TINTAS Y DISOLVENTES																	
15	ADITIVO 16-8555Q	-73	L	0.95	L	-77	UN	73	S/. 92.54	S/. 12.96	S/. 32.21	19	20	4	95	2	2
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	-31	L	0.95	L	-33	UN	31	S/. 68.43	S/. 9.58	S/. 32.21	15	15	2	169	1	1
17	TINTA 16-8550Q	-13	L	0.95	L	-14	UN	13	S/. 661.09	S/. 92.55	S/. 32.21	3	3	4	83	0	0
18	ADITIVO V705-D	-198	L	0.75	L	-264	UN	198	S/. 160.74	S/. 22.50	S/. 32.21	24	32	8	44	6	8
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	-23	UN	1	UN	-23	UN	23	S/. 112.28	S/. 15.72	S/. 32.21	10	10	2	154	1	1
20	TINTA V410-D	-76	UN	1	UN	-76	UN	76	S/. 419.22	S/. 58.69	S/. 32.21	9	9	8	44	2	2

FLUJO ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020

Item	DESCRIPCION	Salidas (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)		Presentacion		Salidas (unidades)		D (demanda anual) (unid/periodo)	PRECIO POR UNIDAD	H (costo de mantener) (soles/periodo)	S (costo de ordenar o alistar) (soles/und)	Q (EOQ) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	Q (EOQ) (unidades)	N (numero esperado de ordenes)	T (tiempo entre ordenes) (dias)	R (ROP) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	R (ROP) (unidades)
MATERIALES DE LIMPIEZA																	
21	DESINFECT. FORWARD	-55	KG	5	KG	-11	UN	55	S/. 58.98	S/. 8.26	S/. 32.21	21	4	3	137	0	0
22	AMBIENTADOR SPRAY	-250	UN	1	UN	-250	UN	250	S/. 4.50	S/. 0.63	S/. 32.21	160	160	2	233	2	2
23	ESCOBA DE NYLON - GRANDE	-336	UN	1	UN	-336	UN	336	S/. 7.46	S/. 1.04	S/. 32.21	144	144	2	156	3	3
24	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	-150	UN	1	UN	-150	UN	150	S/. 1.80	S/. 0.25	S/. 32.21	196	196	1	476	1	1
25	PAPEL HIGIENICO GRANDE	-1943	UN	1	UN	-1,943	UN	1,943	S/. 47.90	S/. 6.71	S/. 32.21	137	137	14	26	16	16
26	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL	-375	UN	1	UN	-375	UN	375	S/. 18.48	S/. 2.59	S/. 32.21	97	97	4	94	3	3
27	RECOGEDOR DE PLASTICO	-1	UN	1	UN	-1	UN	1	S/. 6.50	S/. 0.91	S/. 32.21	8	8	0	3071	0	0
28	ESCOBILLA PARA BAÑOS	-34	UN	1	UN	-34	UN	34	S/. 3.00	S/. 0.42	S/. 32.21	72	72	0	775	0	0
29	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	-190	UN	1	UN	-190	UN	190	S/. 12.50	S/. 1.75	S/. 32.21	84	84	2	161	2	2
30	AMBIENTADOR PARA BAÑO	-95	GLN	2.5	GLN	-38	UN	95	S/. 11.45	S/. 1.60	S/. 32.21	62	25	2	237	1	0
31	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	-378	UN	1	UN	-378	UN	378	S/. 32.75	S/. 4.59	S/. 32.21	73	73	5	70	3	3
32	CERA LIQUIDA ROJA	-150	GLN	5	GLN	-30	UN	150	S/. 11.90	S/. 1.67	S/. 32.21	76	15	2	185	1	0
33	DETERGENTE INDUSTRIAL	-761	KG	15	KG	-51	UN	761	S/. 57.00	S/. 7.98	S/. 32.21	78	5	10	38	6	0
34	CERA LIQUIDA BLANCA	-70	GLN	5	GLN	-14	UN	70	S/. 11.90	S/. 1.67	S/. 32.21	52	10	1	271	1	0
35	FRANELA	-80	M	5	M	-16	UN	80	S/. 4.40	S/. 0.62	S/. 32.21	91	18	1	417	1	0
36	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	-120	L	5	L	-24	UN	120	S/. 48.00	S/. 6.72	S/. 32.21	34	7	4	103	1	0
37	JALADOR DE AGUA - 30 CM	-57	UN	1	UN	-57	UN	57	S/. 5.50	S/. 0.77	S/. 32.21	69	69	1	442	0	0
38	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	-176	L	1	L	-176	UN	176	S/. 6.00	S/. 0.84	S/. 32.21	116	116	2	241	1	1
39	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	-62	L	1	L	-62	UN	62	S/. 26.24	S/. 3.67	S/. 32.21	33	33	2	194	1	1
40	REPUESTO PARA AMBIENTADOR	-24	UN	1	UN	-24	UN	24	S/. 9.00	S/. 1.26	S/. 32.21	35	35	1	533	0	0
41	BOLSAS NEGRA PARA BASURA	-900	UN	1	UN	-900	UN	900	S/. 11.86	S/. 1.66	S/. 32.21	187	187	5	76	7	7
42	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80	-134	ROL	1	ROL	-134	UN	134	S/. 20.38	S/. 2.85	S/. 32.21	55	55	2	150	1	1
43	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO	-235	UN	1	UN	-235	UN	235	S/. 4.34	S/. 0.61	S/. 32.21	158	158	1	245	2	2
44	RECOGEDOR DE METAL	-35	UN	1	UN	-35	UN	35	S/. 5.95	S/. 0.83	S/. 32.21	52	52	1	543	0	0
45	PAÑUELOS TISSUE ELITE	-160	CJ	1	CJ	-160	UN	160	S/. 2.75	S/. 0.39	S/. 32.21	164	164	1	373	1	1
46	ESCOBILLA DE MANO P/FE	-16	UN	1	UN	-16	UN	16	S/. 6.78	S/. 0.95	S/. 32.21	33	33	0	752	0	0
47	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	-1841	UN	1	UN	-1,841	UN	1,841	S/. 4.07	S/. 0.57	S/. 32.21	456	456	4	90	15	15
48	TINA DE PLASTICO	-20	UN	1	UN	-20	UN	20	S/. 12.90	S/. 1.81	S/. 32.21	27	27	1	487	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Como se observa en las tablas anteriores, se obtuvo el EOQ empleando la siguiente fórmula general:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

D = demanda anual o del periodo

S = costo de ordenar

H = costo de mantener

La demanda (D) por cada producto fue obtenida en base a la data histórica del sistema SAP de la empresa para el periodo analizado (año 2020); el costo de ordenar (S) para cada producto, es el calculado en el punto **5.3.3.2. Costo de Ordenar (S)**, el cuál es el mismo para todos ya que es el costo por orden de compra emitida.

El costo de mantener (H), fue calculado al multiplicar el factor hallado en el punto **5.3.3.1. Costo de Mantener (H)** el cuál es de 0.14 por sol invertido; por el precio unitario de cada producto almacenado, obteniendo así el costo de mantener de cada producto; pudiendo así reemplazar dichos valores en la fórmula del EOQ dada.

Para el cálculo del número esperado de ordenes durante el periodo (N), se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{D}{EOQ}$$

Como la demanda de cada producto, así como su EOQ son diferentes, todos estos valores varían para cada producto como se muestra en TABLA 40.

Para el cálculo del tiempo entre órdenes (T), se utilizó la cantidad de días del periodo elegido para trabajar (enero 2020 – diciembre 2020), es decir, se consideró un año que son 365 días; los cuales fueron divididos por cada N (número de ordenes hallados para el mismo periodo) de cada producto, obteniendo el resultado en días.

Por último, para el cálculo del punto de reposición (ROP), se multiplicó la demanda diaria (d), (la cual es calculada dividiendo la demanda total anual del periodo de enero 2020 a diciembre 2020 de cada producto, entre los 365 días que abarca este periodo considerado); por el lead time de cada producto (agregando 1 día más al máximo de tiempo esperado, para darle mayor holgura al proceso); los leads times considerados son los siguientes:

Tabla 41
Lead times

	ESPECIFICACION	LEAD TIME ACTUAL (días)	LEAD TIME CONSIDERADO (días)
Tintas y disolventes	Disolvente limpiador VIDEOJET 16-3601Q	7 a 10	11
	Disolvente VIDEOJET 16-8555Q		
	Tinta negra VIDEOJET 16-8550Q		
	Aditivo V705-D		
	Aditivo limpiador V901-Q		
	Tinta V410-D		
Strech film y pegamentos	Strech film automático	5 a 7	8
	Strech film verde		
	Strech film azul		
	Pegamento Technomel		
	Pegamento Bamfutura		
Tratamiento de aguas	Cal hidratada	1	2
	Sulfato ferroso		
	Sal industrial		
	Hipoclorito de sodio		
Detergentes para saneamientos	Detergente alcalino SU	1 a 2	3
	Sanitizante DIVOSAN FORTE		
	Detergente biodegradable NEOCLORAN		
	Detergente ácido NEOACID		
	Soda caustica		
Materiales de limpieza	Todos	1 a 2	3

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

5.3.4. *Pronósticos de consumos*

A partir del diagnóstico MEDAL, se identificaron problemas con respecto a los puntos de reorden y la cantidad económica de pedido que tiene actualmente el almacén de suministros, la cual, sumado a la falta de distribución y clasificación del almacén traen como consecuencia la disminución de la capacidad de almacenaje, por ello se procedió a realizar el cálculo de estos valores, basados en sus consumos históricos como se muestra en el punto anterior; sin embargo, dado el posible crecimiento anual que toda empresa planea, es necesario pronosticar la demanda para los siguientes meses y poder tener un mayor acierto en la propuesta planteada.

Para el análisis de la demanda de dichos productos, se cuenta con los consumos históricos desde enero del 2019 hasta febrero del 2021. Para ello, se aplicarán 5 métodos de pronósticos:

- Promedio móvil simple $n=2$
- Promedio móvil simple $n=3$
- Regresión lineal
- Regresión exponencial
- Estacionalidad

Así mismo, con el objetivo de determinar el método de pronóstico adecuado para cada tipo de producto, se utilizará el indicador de Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE), en base a la demanda pronosticada, versus la demanda real. La fórmula de dicho indicador es la siguiente:

$$MAPE = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n 100 |Real_i - Pronóstico_i|}{Real_i}}{n}$$

Este indicador, no permitirá encontrar el tamaño de error en términos porcentuales, para cada uno de los pronósticos que sean calculados, y de ésta manera, poder escoger aquel pronóstico que tenga un menor error porcentual (menos valor MAPE).

Por otro lado, los pronósticos de demanda para el año 2021, serán realizados, bajo los métodos mencionados, solo para los productos de mayor consumo del almacén de suministros, específicamente para los que ocupan la ZONA A (basada en consumos), determinada en nuestro análisis de la metodología ABC; dado que son los de mayor influencia en el proceso productivo de la empresa, y, por lo tanto, los de mayor importancia en tener un valor más aproximado; dichos productos son los siguientes:

Figura 85. Lista de productos de la ZONA A basada en los consumos históricos 2020

DESCRIPCION	CONSUMO ANUAL EN UNIDADES	
SULFATO FERROSO	3335	ZONA A
CAL HIDRATADA	2652	
SAL INDUSTRIAL	2549	
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	725	

Fuente: Elaboración propia

Para el resto de ítems (productos), se pronosticará su demanda, basada en un crecimiento del 5%; proyectado por la misma empresa como un objetivo a alcanzar durante el año 2021, (dada la coyuntura actual).

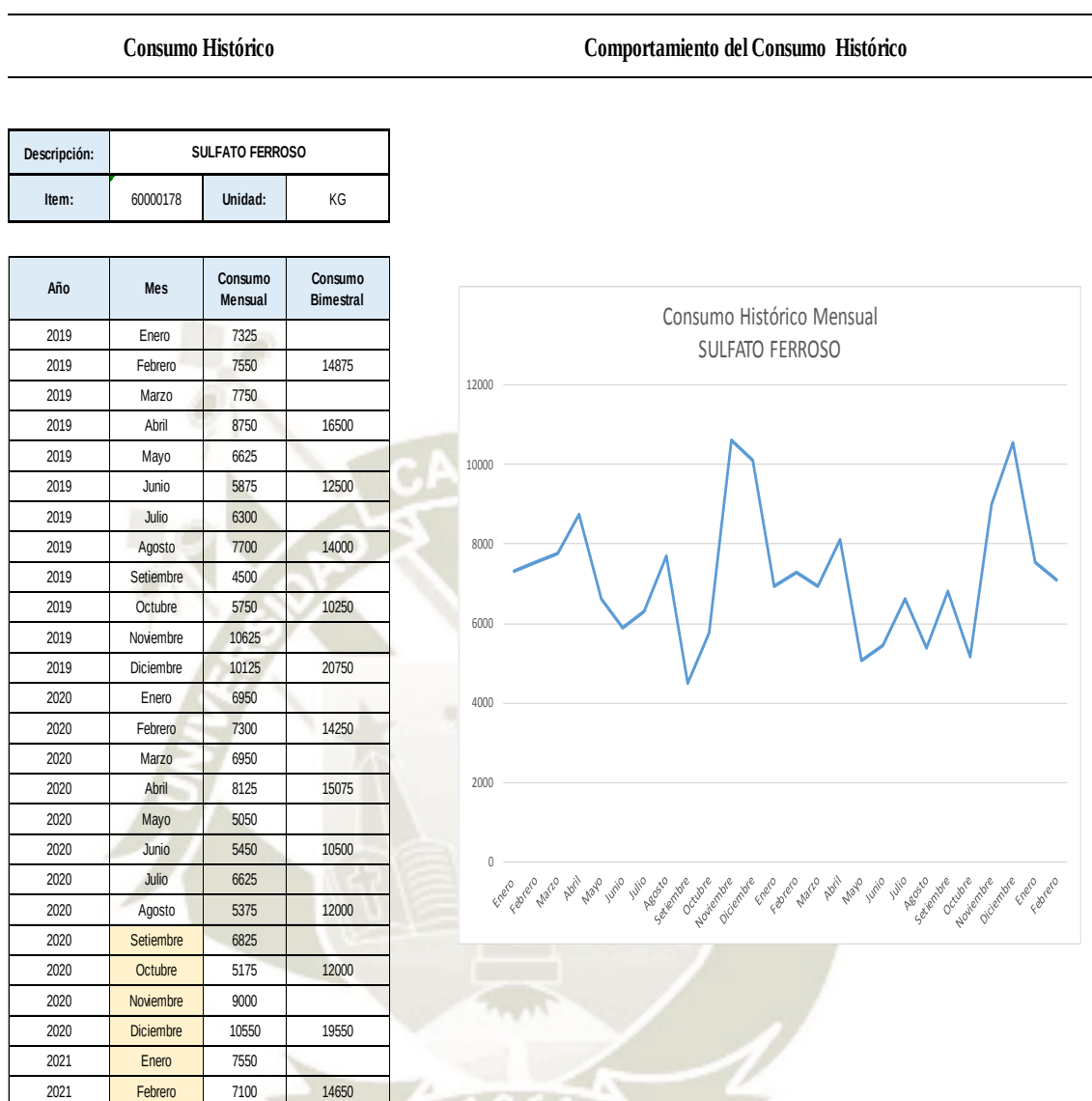
5.3.4.1. Desarrollo de pronósticos por material

5.3.4.1.1. *Sulfato Ferroso*

- **Consumo histórico del Sulfato Ferroso**

En la siguiente figura, se evidencia el consumo histórico del Sulfato ferroso, desde enero del 2019 hasta febrero del 2021.



Figura 86. Consumo y comportamiento histórico – Sulfato Ferroso


Fuente: Elaboración propia

- **Error porcentual absoluto medio (MAPE) de pronósticos para el Sulfato Ferroso**

Posteriormente se realizó el pronóstico bajo los 5 métodos ya mencionados, calculando así, el error porcentual absoluto medio de cada uno de ellos; y de ésta manera se obtuvo que el pronóstico de menor MAPE fue REGRESION LINEAL.

Figura 87. Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) – Sulfato Ferroso

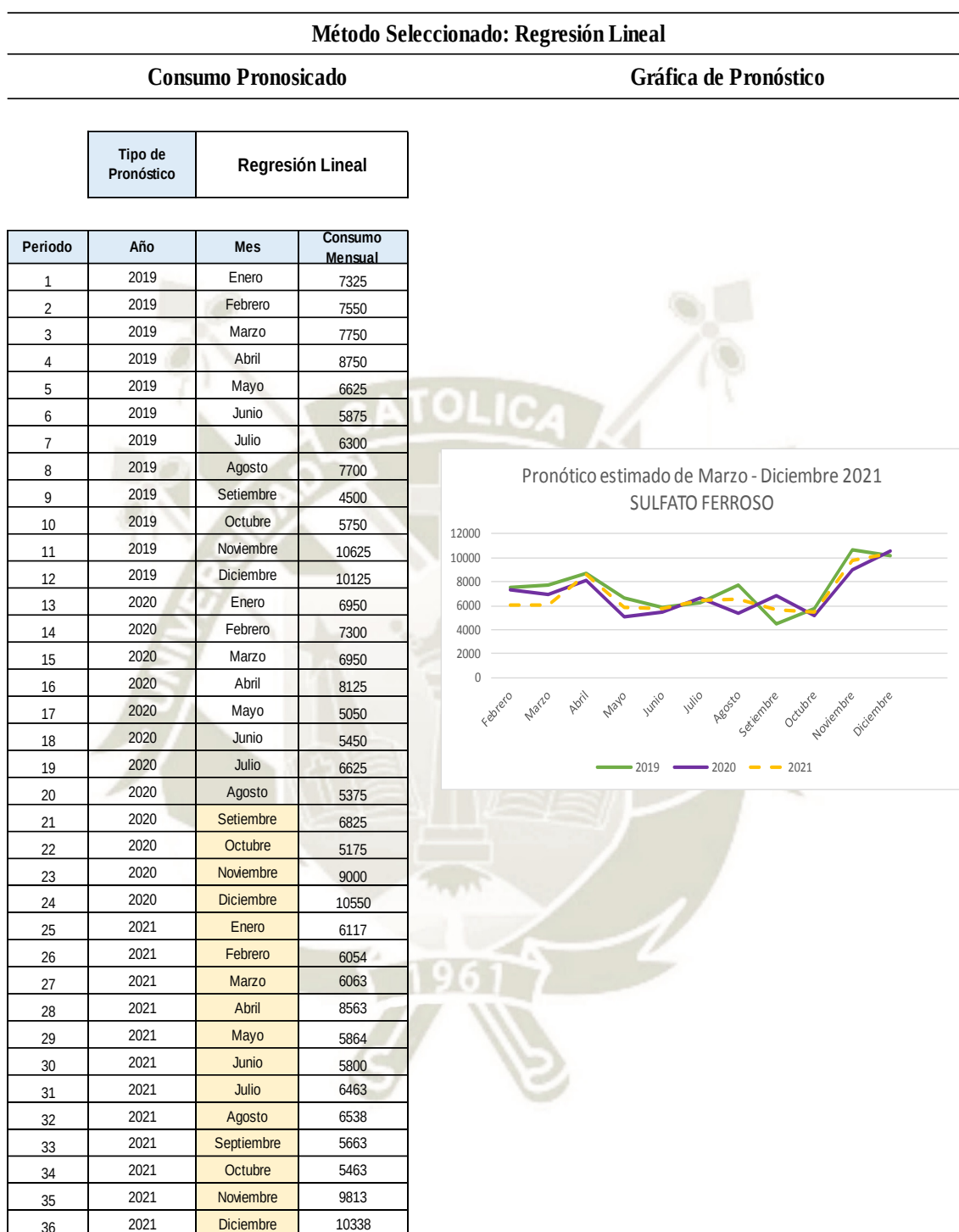
Descripción:			MÉTODOS DE PRONÓSTICO CALCULADO									
Und:	KG		Promedio Móvil Simple N=2		Promedio Móvil Simple N=3		Regresión Lineal		Regresión Exponencial		Estacionalidad	
Año	Periodo	Demanda Real	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE
2020	Setiembre	6825	6000	12.09%	5817	14.77%	6370	6.67%	6193	9.26%	10669.75	56.33%
2020	Octubre	5175	6100	17.87%	6275	21.26%	6307	21.87%	6131	18.47%	6331.5	22.35%
2020	Noviembre	9000	6000	33.33%	5792	35.65%	6244	30.62%	6071	32.54%	5959.05882	33.79%
2020	Diciembre	10550	7088	32.82%	7000	33.65%	6180	41.42%	6011	43.02%	7330.2963	30.52%
2021	Enero	7550	9775	29.47%	8242	9.16%	6117	18.98%	5951	21.18%	7441.57618	1.44%
2021	Febrero	7100	9050	27.46%	9033	27.23%	6054	14.73%	5893	17.00%	6727.07071	5.25%
Error porcentual absoluto medio (MAPE)				25.51%		23.62%		22.38%		26.44%		24.95%

Fuente: Elaboración propia

- **Cálculo de pronóstico seleccionado para Sulfato Ferroso**

Finalmente, se realizó el pronóstico para el resto del año 2021, bajo el método seleccionado según el indicador MAPE:

Figura 88. Consumo Pronosticado – Sulfato Ferroso



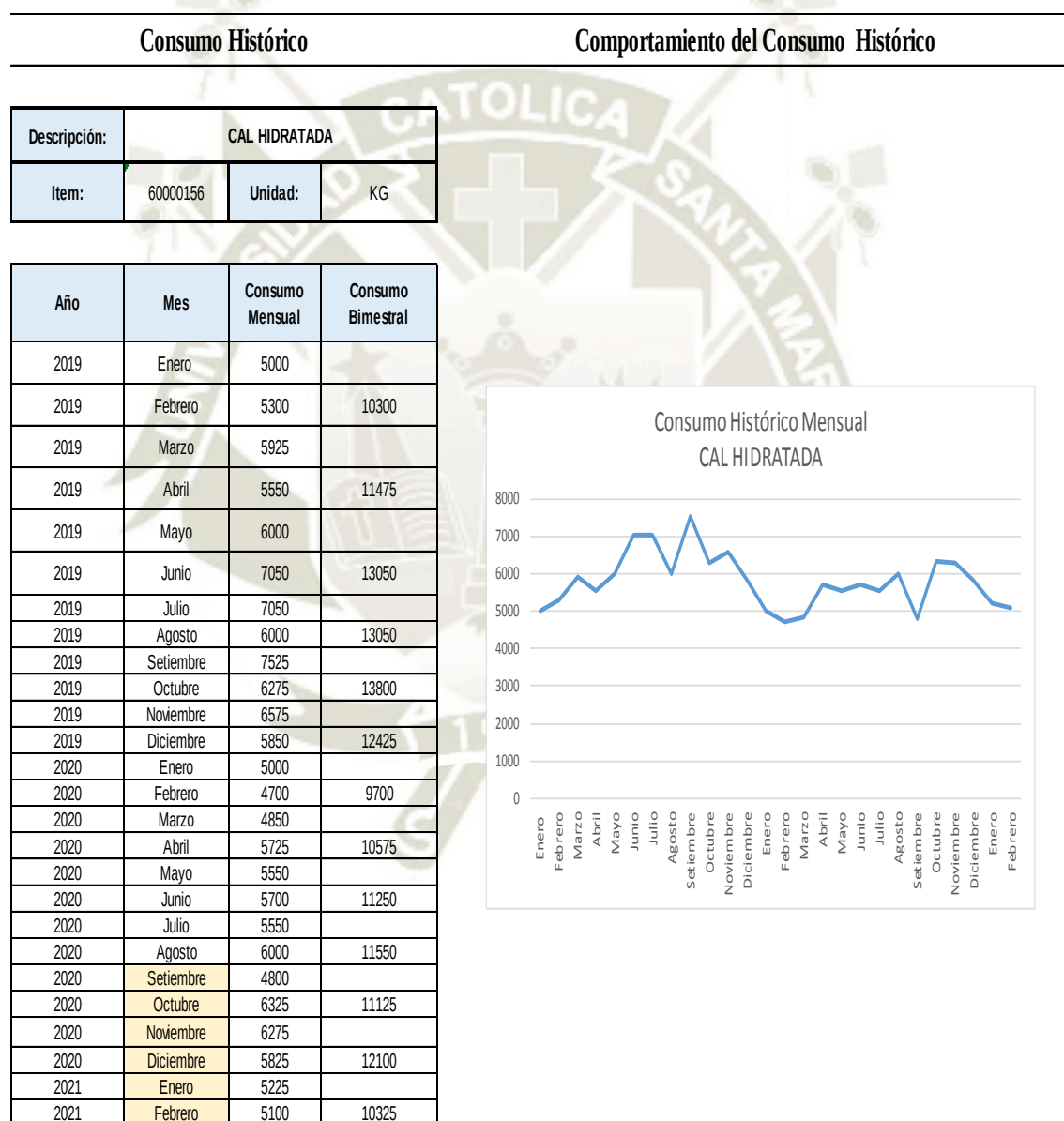
Fuente: Elaboración Propia

5.3.4.1.2. Cal Hidratada

• Consumo histórico de la Cal Hidratada

En la siguiente figura, se evidencia el consumo histórico de la Cal Hidratada, desde enero del 2019 hasta febrero del 2021.

Figura 89. Consumo y comportamiento histórico – Cal Hidratada



Fuente: Elaboración propia

- **Error porcentual absoluto medio (MAPE) de pronósticos para la Cal Hidratada**

Posteriormente se realizó el pronóstico bajo los 5 métodos ya mencionados, calculando así, el error porcentual absoluto medio de cada uno de ellos; y de ésta manera se obtuvo que el pronóstico de menor MAPE fue REGRESION EXPONENCIAL.

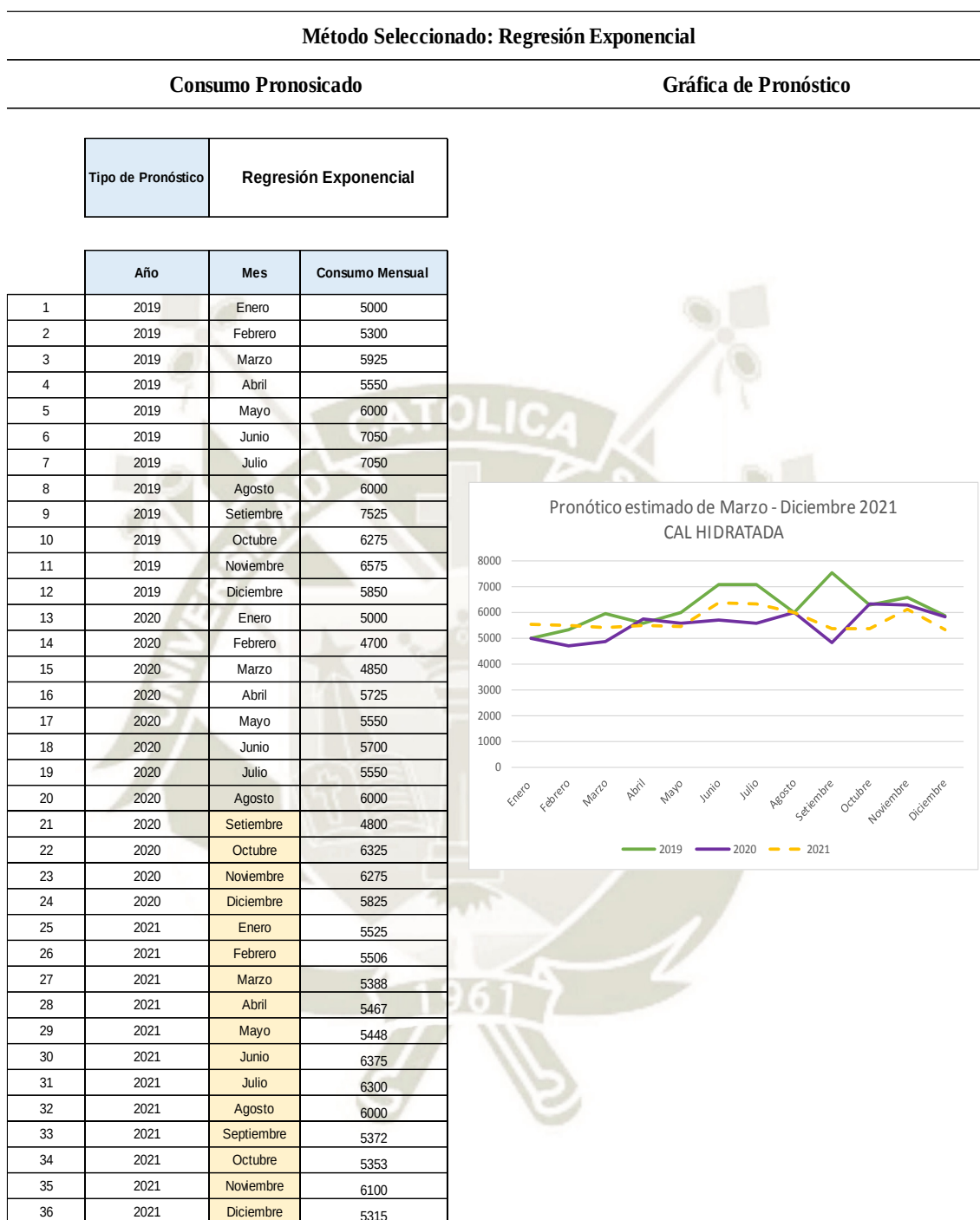
Figura 90. Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) – Cal Hidratada

Descripción:			MÉTODOS DE PRONÓSTICO CALCULADO									
Und: KG			Promedio Móvil Simple N=2		Promedio Móvil Simple N=3		Regresión Lineal		Regresión Exponencial		Estacionalidad	
Año	Periodo	Demanda Real	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE
2020	Setiembre	4800	5775	20.31%	5750	19.79%	5629	17.27%	5603	16.73%	7504	56.33%
2020	Octubre	6325	5400	14.62%	5450	13.83%	5607	11.35%	5584	11.72%	7738.5	22.35%
2020	Noviembre	6275	5562.5	11.35%	5708	9.03%	5585	11.00%	5564	11.33%	4154.78824	33.79%
2020	Diciembre	5825	6300	8.15%	5800	0.43%	5563	4.50%	5544	4.82%	4047.2963	30.52%
2021	Enero	5225	6050	15.79%	6142	17.54%	5541	6.05%	5525	5.74%	5149.96497	1.44%
2021	Febrero	5100	5525	8.33%	5775	13.24%	5519	8.22%	5506	7.96%	4832.12121	5.25%
Error porcentual absoluto medio (MAPE)				13.09%		12.31%		9.73%		8.31%		24.95%

Fuente: Elaboración propia

- **Cálculo de pronóstico seleccionado para Cal Hidratada**

Finalmente, se realizó el pronóstico para el resto del año 2021, bajo el método seleccionado según el indicador MAPE:

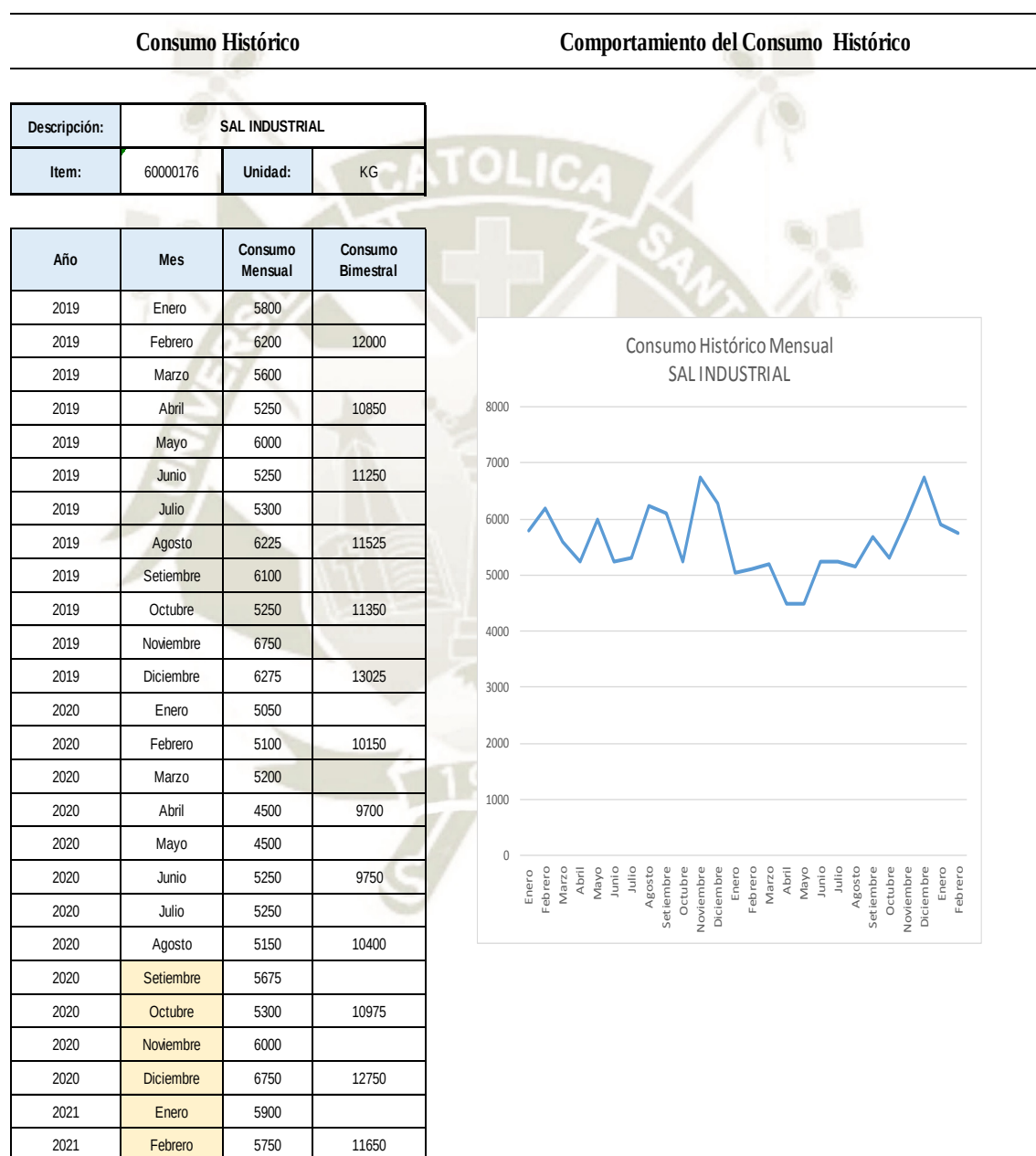
Figura 91. Consumo Pronosticado – Cal Hidratada

Fuente: Elaboración Propia

5.3.4.1.3. Sal Industrial

• Consumo histórico de la Sal Industrial

En la siguiente figura, se evidencia el consumo histórico de la Sal Industrial, desde enero del 2019 hasta febrero del 2021.

Figura 92. Consumo y comportamiento histórico – Sal Industrial



Fuente: Elaboración propia

- **Error porcentual absoluto medio (MAPE) de pronósticos para la Sal Industrial**

Posteriormente se realizó el pronóstico bajo los 5 métodos ya mencionados, calculando así, el error porcentual absoluto medio de cada uno de ellos; y de ésta manera se obtuvo que el pronóstico de menor MAPE fue PROMEDIO MÓVIL SIMPPLE con N = 3.

Figura 93. Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) – Sal Industrial

Descripción:			MÉTODOS DE PRONÓSTICO CALCULADO									
Und:			Promedio Móvil Simple N=2		Promedio Móvil Simple N=3		Regresión Lineal		Regresión Exponencial		Estacionalidad	
Año	Periodo	Demanda Real	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE
2020	Setiembre	5675	5200	8.37%	5217	8.08%	4981	12.23%	4964	12.53%	8871.916667	56.33%
2020	Octubre	5300	5412.5	2.12%	5358	1.10%	4932	6.94%	4918	7.21%	6484.434783	22.35%
2020	Noviembre	6000	5487.5	8.54%	5375	10.42%	4883	18.62%	4873	18.78%	3972.705882	33.79%
2020	Diciembre	6750	5650	16.30%	5658	16.17%	4833	28.40%	4828	28.47%	4690	30.52%
2021	Enero	5900	6375	8.05%	6017	1.98%	4784	18.92%	4784	18.92%	5815.271454	1.44%
2021	Febrero	5750	6325	10.00%	6217	8.12%	4734	17.67%	4740	17.57%	5447.979798	5.25%
Error porcentual absoluto medio (MAPE)				8.90%		7.64%		17.13%		18.19%		24.95%

Fuente: Elaboración propia

- **Cálculo de pronóstico seleccionado para Sal Industrial**

Finalmente, se realizó el pronóstico para el resto del año 2021, bajo el método seleccionado según el indicador MAPE:

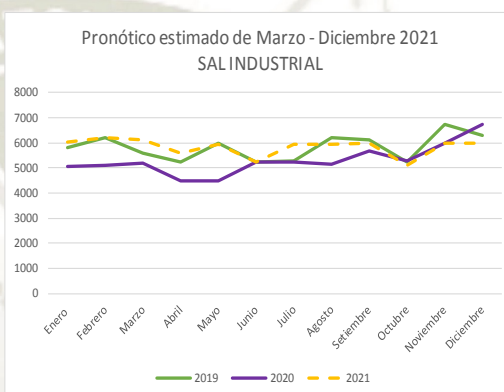
Figura 94. Consumo Pronosticado – Sal Industrial

Método Seleccionado: PROMEDIO MÓVIL SIMPLE N = 3

Consumo Pronosticado

Gráfica de Pronóstico

	Tipo de Pronóstico	Promedio móvil simple n=3	
	Año	Mes	Consumo Mensual
1	2019	Enero	5800
2	2019	Febrero	6200
3	2019	Marzo	5600
4	2019	Abril	5250
5	2019	Mayo	6000
6	2019	Junio	5250
7	2019	Julio	5300
8	2019	Agosto	6225
9	2019	Setiembre	6100
10	2019	Octubre	5250
11	2019	Noviembre	6750
12	2019	Diciembre	6275
13	2020	Enero	5050
14	2020	Febrero	5100
15	2020	Marzo	5200
16	2020	Abril	4500
17	2020	Mayo	4500
18	2020	Junio	5250
19	2020	Julio	5250
20	2020	Agosto	5150
21	2020	Setiembre	5675
22	2020	Octubre	5300
23	2020	Noviembre	6000
24	2020	Diciembre	6750
25	2021	Enero	6017
26	2021	Febrero	6217
27	2021	Marzo	6133
28	2021	Abril	5600
29	2021	Mayo	5937
30	2021	Junio	5250
31	2021	Julio	5955
32	2021	Agosto	5964
33	2021	Septiembre	5973
34	2021	Octubre	5110
35	2021	Noviembre	5967
36	2021	Diciembre	5968



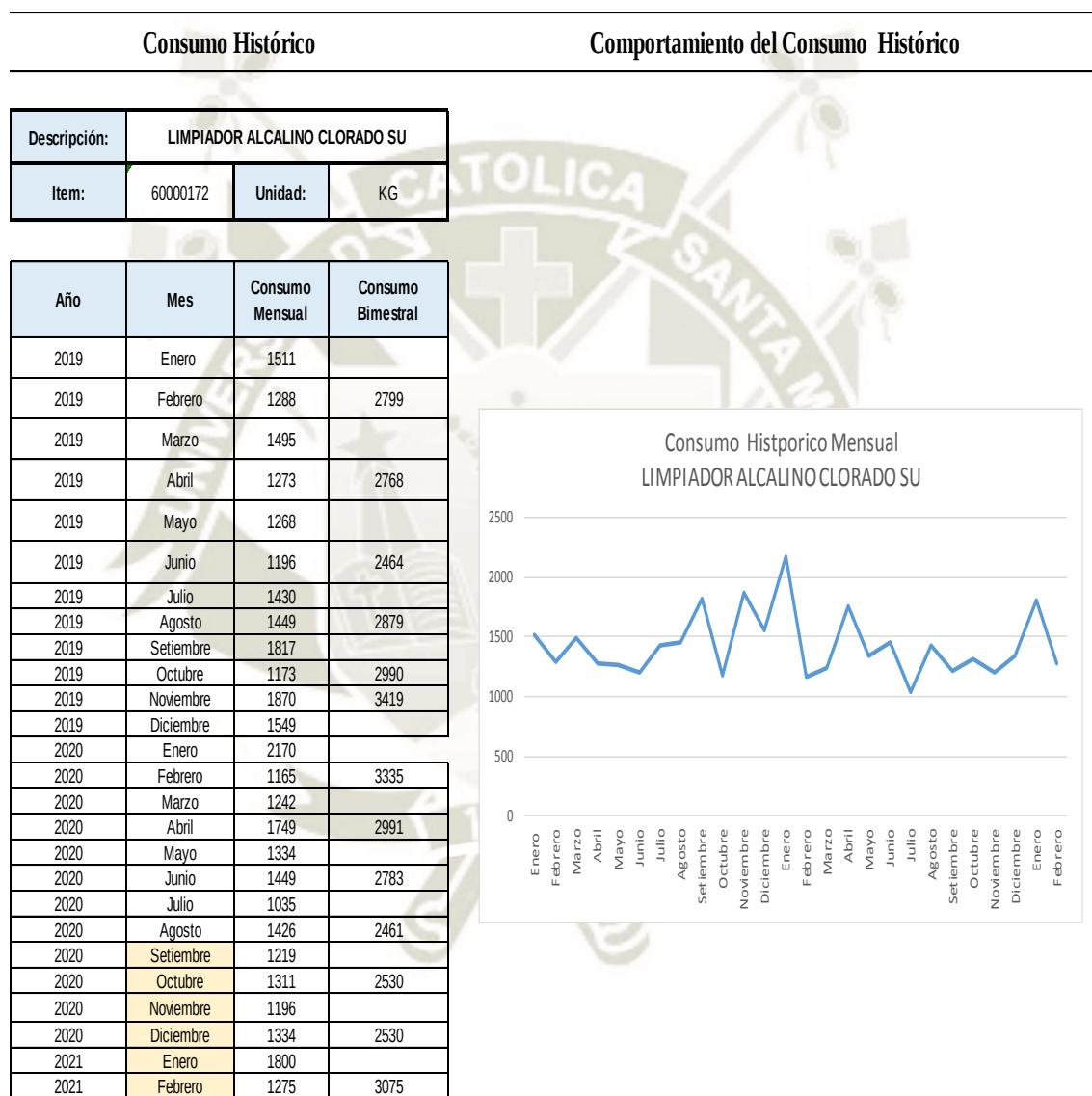
Fuente: Elaboración Propia

5.3.4.1.4. Limpiador alcalino clorado SU

- Consumo histórico del Limpiador alcalino clorado SU

En la siguiente figura, se evidencia el consumo histórico de la Sal Industrial, desde enero del 2019 hasta febrero del 2021.

Figura 95. Consumo y comportamiento histórico – Limpiador alcalino clorado SU



Fuente: Elaboración propia

- **Error porcentual absoluto medio (MAPE) de pronósticos para el Limpiador Alcalino Clorado SU**

Posteriormente se realizó el pronóstico bajo los 5 métodos ya mencionados, calculando así, el error porcentual absoluto medio de cada uno de ellos; y de ésta manera se obtuvo que el pronóstico de menor MAPE fue PROMEDIO MÓVIL SIMPPLE con $N = 2$.

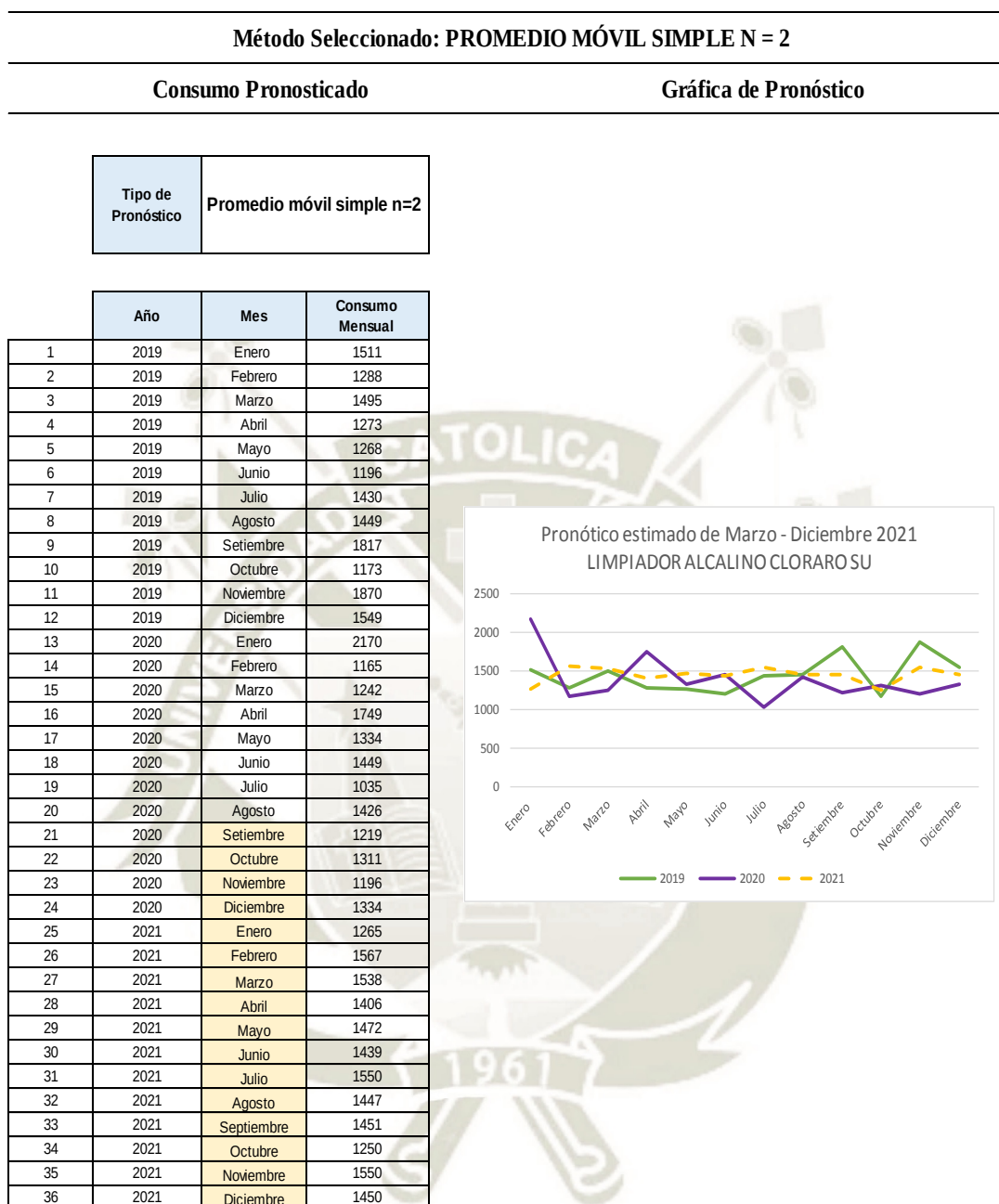
Figura 96. Error P. Absoluto Medio (MAPE) – Limpiador alcalino Clorado SU

Descripción:		LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU	MÉTODOS DE PRONÓSTICO CALCULADO									
Und:	KG		Promedio Móvil Simple N=2		Promedio Móvil Simple N=3		Regresión Lineal		Regresión Exponencial		Estacionalidad	
Año	Periodo	Demanda Real	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE	Pronóstico	MAPE
2020	Setiembre	1219	1230.5	0.94%	1303	6.92%	1457	19.52%	1418	16.32%	1905.703333	56.33%
2020	Octubre	1311	1322.5	0.88%	1227	6.43%	1458	11.21%	1418	8.16%	1603.98	22.35%
2020	Noviembre	1196	1265	5.77%	1319	10.26%	1459	21.99%	1418	18.56%	791.8927059	33.79%
2020	Diciembre	1334	1254	6.03%	1242	6.90%	1460	9.45%	1418	6.30%	926.882963	30.52%
2021	Enero	1800	1265	29.72%	1280	28.87%	1461	18.83%	1417	21.28%	1774.150613	1.44%
2021	Febrero	1275	1567	22.90%	1443	13.20%	1462	14.67%	1417	11.14%	1208.030303	5.25%
Error porcentual absoluto medio (MAPE)				11.04%		12.10%		15.95%		13.09%		24.95%

Fuente: Elaboración propia

- **Cálculo de pronóstico seleccionado para el Limpiador Alcalino Clorado SU**

Finalmente, se realizó el pronóstico para el resto del año 2021, bajo el método seleccionado según el indicador MAPE:

Figura 97. Consumo Pronosticado – Limpiador Alcalino Clorado SU


Fuente: Elaboración Propia

5.3.4.2. Cálculo del EOQ con la demanda pronosticada

Dados los pronósticos calculados para el año 2021, se procede a hallar el EOQ pronosticado:

Figura 98. EOQ pronosticado para el periodo 2021

FLUJO ENERO 2021 - DICIEMBRE 2021																	
Item	DESCRIPCION	Salidas (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)		Presentacion		Salidas (unidades)		D (demanda anual (unid/periodo)	PRECIO POR UNIDAD	H (costo de mantener) (soles/periodo)	S (costo de ordenar o alistar) (soles/und)	Q (EOQ) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	Q (EOQ) (unidades)	N (numero esperado de ordenes)	T (tiempo entre ordenes) (dias)	R (ROP) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	R (ROP) (unidades)
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS																	
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	-4,389	KG	20	KG	-209	UN	4,389	S/. 419.00	S/. 58.66	S/. 32.21	69	3	63	6	36	2
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	-17,385	KG	23	KG	-725	UN	17,385	S/. 170.66	S/. 23.89	S/. 32.21	217	9	80	5	143	6
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	-6,143	KG	20	KG	-293	UN	6,143	S/. 156.80	S/. 21.95	S/. 32.21	134	7	46	8	50	3
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	-3,276	KG	20	KG	-156	UN	3,276	S/. 188.00	S/. 26.32	S/. 32.21	90	4	37	10	27	1
5	SODA CAUSTICA IQF	-13,178	KG	25	KG	-502	UN	13,178	S/. 62.50	S/. 8.75	S/. 32.21	311	12	42	9	108	4
																0	
TRATAMIENTO DE AGUAS																	
6	CAL HIDRATADA	-68,149	KG	25	KG	-2,652	UN	68,149	S/. 20.50	S/. 2.87	S/. 32.21	1237	49	55	7	373	15
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	-183,897	KG	20	KG	-8,757	UN	183,897	S/. 32.20	S/. 4.51	S/. 32.21	1621	81	113	3	1008	50
8	SAL INDUSTRIAL	-70,089	KG	25	KG	-2,549	UN	70,089	S/. 11.00	S/. 1.54	S/. 32.21	1712	68	41	9	384	15
9	SULFATO FERROSO	82,735	KG	25	KG	-3,335	UN	82,735	S/. 39.50	S/. 5.53	S/. 32.21	982	39	84	4	453	18
STRECH FILM Y PEGAMENTOS																	
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	-686	UN	1	UN	-653	UN	686	S/. 114.88	S/. 16.08	S/. 32.21	52	52	13	28	15	15
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	-184	UN	1	UN	-175	UN	184	S/. 19.11	S/. 2.68	S/. 32.21	67	67	3	132	4	4
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	-68	UN	1	UN	-65	UN	68	S/. 18.98	S/. 2.66	S/. 32.21	41	41	2	218	1	1
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	-4,778	KG	14	KG	-325	UN	4,778	S/. 369.18	S/. 51.69	S/. 32.21	77	6	62	6	105	7
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	-11,151	KG	20	KG	-531	UN	11,151	S/. 392.00	S/. 54.88	S/. 32.21	114	6	97	4	244	12
TINTAS Y DISOLVENTES																	
15	ADITIVO 16-8555Q	-77	L	0.95	L	-77	UN	77	S/. 92.54	S/. 12.96	S/. 32.21	20	21	4	93	2	2
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	-33	L	0.95	L	-33	UN	33	S/. 68.43	S/. 9.58	S/. 32.21	15	16	2	165	1	1
17	TINTA 16-8550Q	-14	L	0.95	L	-14	UN	14	S/. 661.09	S/. 92.55	S/. 32.21	3	3	4	81	0	0
18	ADITIVO V705-D	-208	L	0.75	L	-264	UN	208	S/. 160.74	S/. 22.50	S/. 32.21	24	33	9	43	6	8
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	-24	UN	1	UN	-23	UN	24	S/. 112.28	S/. 15.72	S/. 32.21	10	10	2	150	1	1
20	TINTA V410-D	-80	UN	1	UN	-76	UN	80	S/. 419.22	S/. 58.69	S/. 32.21	9	9	9	43	2	2

MATERIALES DE LIMPIEZA

21	DESINFECT. FORWARD	-55	KG	5	KG	-5	UN	55	S/. 58.98	S/. 8.26	S/. 32.21	21	4	3	137	0	0
22	AMBIENTADOR SPRAY	-250	UN	1	UN	-155	UN	250	S/. 4.50	S/. 0.63	S/. 32.21	160	160	2	233	2	2
23	ESCOBA DE NYLON - GRANDE	-336	UN	1	UN	-197	UN	336	S/. 7.46	S/. 1.04	S/. 32.21	144	144	2	156	3	3
24	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	-150	UN	1	UN	-110	UN	150	S/. 1.80	S/. 0.25	S/. 32.21	196	196	1	476	1	1
25	PAPEL HIGIENICO GRANDE	-1943	UN	1	UN	-2,877	UN	1,943	S/. 47.90	S/. 6.71	S/. 32.21	137	137	14	26	16	16
26	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL	-375	UN	1	UN	-851	UN	375	S/. 18.48	S/. 2.59	S/. 32.21	97	97	4	94	3	3
27	RECOGEDOR DE PLASTICO	-1	UN	1	UN	-31	UN	1	S/. 6.50	S/. 0.91	S/. 32.21	8	8	0	3071	0	0
28	ESCOBILLA PARA BAÑOS	-34	UN	1	UN	-59	UN	34	S/. 3.00	S/. 0.42	S/. 32.21	72	72	0	775	0	0
29	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	-190	UN	1	UN	-298	UN	190	S/. 12.50	S/. 1.75	S/. 32.21	84	84	2	161	2	2
30	AMBIENTADOR PARA BAÑO	-95	GLN	2.5	GLN	-31	UN	95	S/. 11.45	S/. 1.60	S/. 32.21	62	25	2	237	1	0
31	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	-378	UN	1	UN	-319	UN	378	S/. 32.75	S/. 4.59	S/. 32.21	73	73	5	70	3	3
32	CERA LIQUIDA ROJA	-150	GLN	5	GLN	-8	UN	150	S/. 11.90	S/. 1.67	S/. 32.21	76	15	2	185	1	0
33	DETERGENTE INDUSTRIAL	-761	KG	15	KG	-39	UN	761	S/. 57.00	S/. 7.98	S/. 32.21	78	5	10	38	6	0
34	CERA LIQUIDA BLANCA	-70	GLN	5	GLN	-9	UN	70	S/. 11.90	S/. 1.67	S/. 32.21	52	10	1	271	1	0
35	FRANELA	-80	M	5	M	-18	UN	80	S/. 4.40	S/. 0.62	S/. 32.21	91	18	1	417	1	0
36	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	-120	L	5	L	-58	UN	120	S/. 48.00	S/. 6.72	S/. 32.21	34	7	4	103	1	0
37	JALADOR DE AGUA - 30 CM	-57	UN	1	UN	-55	UN	57	S/. 5.50	S/. 0.77	S/. 32.21	69	69	1	442	0	0
38	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	-176	L	1	L	-117	UN	176	S/. 6.00	S/. 0.84	S/. 32.21	116	116	2	241	1	1
39	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	-62	L	1	L	-38	UN	62	S/. 26.24	S/. 3.67	S/. 32.21	33	33	2	194	1	1
40	REPUESTO PARA AMBIENTADOR	-24	UN	1	UN	-43	UN	24	S/. 9.00	S/. 1.26	S/. 32.21	35	35	1	533	0	0
41	BOLSAS NEGRA PARA BASURA	-900	UN	1	UN	-389	UN	900	S/. 11.86	S/. 1.66	S/. 32.21	187	187	5	76	7	7
42	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80	-134	ROL	1	ROL	-88	UN	134	S/. 20.38	S/. 2.85	S/. 32.21	55	55	2	150	1	1
43	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO	-235	UN	1	UN	-1,112	UN	235	S/. 4.34	S/. 0.61	S/. 32.21	158	158	1	245	2	2
44	RECOGEDOR DE METAL	-35	UN	1	UN	-7	UN	35	S/. 5.95	S/. 0.83	S/. 32.21	52	52	1	543	0	0
45	PAÑUELOS TISSUE ELITE	-160	CJ	1	CJ	-172	UN	160	S/. 2.75	S/. 0.39	S/. 32.21	164	164	1	373	1	1
46	ESCOBILLA DE MANO P/FE	-16	UN	1	UN	-27	UN	16	S/. 6.78	S/. 0.95	S/. 32.21	33	33	0	752	0	0
47	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	-1841	UN	1	UN	-1,226	UN	1,841	S/. 4.07	S/. 0.57	S/. 32.21	456	456	4	90	15	15
48	TINA DE PLASTICO	-20	UN	1	UN	-12	UN	20	S/. 12.90	S/. 1.81	S/. 32.21	27	27	1	487	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

5.3.5. *Cantidad máxima de almacenaje por producto*

Dado los valores obtenidos, se procedió a un análisis, para tener en cuenta las restricciones de nuestro EOQ; como se sabe, la restricción principal es la capacidad de espacio de nuestro almacén, por lo tanto, se calculó el máximo de materiales que pueden ser almacenados, sin causar desorden ni sobre stocks.

De acuerdo al orden propuesto para la ubicación de cada material, se calculó el máximo de unidades que pueden ser almacenadas, en base al espacio disponible; de la siguiente manera:

5.3.5.1. **Estante 1**

Se tiene que en el ESTANTE 1 se propone almacenar:

- STRECH FILM AUTOMATICO
- PEGAMENTO BAMFUTURA
- PEGAMENTO TECHNOMELT

La distribución de espacio por cada material será en base a la cantidad de sus consumos, de modo de que el material que se consume más, pueda tener más espacio de almacenaje como se ve a continuación (se tomará en cuenta los consumos pronosticados para el año 2021, para tener holgura en el cálculo de los espacios).

Tabla 42
Salidas estantes 1, periodo 2021

ENERO 2021 - DICIEMBRE 2021					
MATERIAL	SALIDAS		SALIDAS TOTALES EN UNIDADES		% DE SALIDAS
STRECH FILM AUTOMATICO	-686	UN	-686	UN	43.29%
PEGAMENTO TECHNOMELT	-4,778	KG	-341	UN	21.53%
PEGAMENTO BAMFUTURA	-11,151	KG	-558	UN	35.18%
TOTAL			-1,585		100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Dados estos porcentajes, serán multiplicados por el largo del ESTANTE 1, para obtener el espacio disponible para cada uno de los tres materiales mencionados:

Tabla 43
Espacio para cada material estante 1

MATERIAL	% DE SALIDAS	LARGO ESTANTE 1 (cm)	ESPACIO PARA CADA MATERIAL (cm)
STRECH FILM AUTOMATICO	43.29%	390	169
PEGAMENTO TECHNOMELT	21.53%	390	84
PEGAMENTO BAMFUTURA	35.18%	390	137
TOTAL	100.00%		390

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Entonces dada la medida del ESTANTE 1 en cm:

$$390 \times 110 \times 127$$

Largo x Ancho x Alto

El espacio designado para cada material en base al cálculo anterior será:

Tabla 44
Espacio designado estante 1

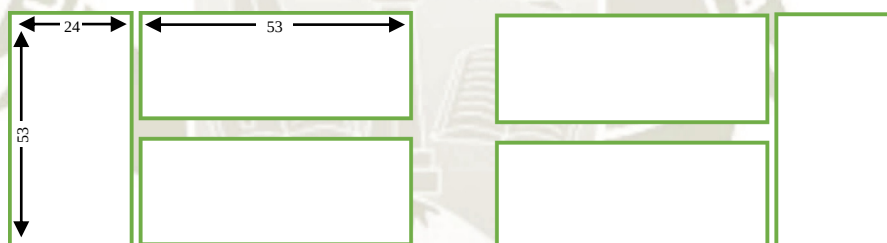
ESPACIO DESIGNADO PARA CADA MATERIAL			
MATERIAL	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
STRECH FILM AUTOMATICO	169		
PEGAMENTO TECHNOMELT	84	110	127
PEGAMENTO BAMFUTURA	137		

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Strech Film automático:

El Stretch film automático es apilado en columnas de 3 unidades por nivel (la caja de forma echada), para una mejor distribución del peso y evitar caídas, de la siguiente manera:

Figura 99. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Stretch film Automático



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada caja de Stretch film Automático en cm es:

$$24 \times 24 \times 53$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 53cm de profundidad por 77cm de largo:

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 53\text{cm} \times 2$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 106\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 77cm \times 2$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 154cm < 169cm$$

Entonces la base de cada apilamiento estará constituida de 4 columnas (2 a lo largo y 2 a lo ancho), pudiéndose almacenar en cada nivel 12 cajas, ya que cada columna se apila de 3 unidades por nivel como se mencionó anteriormente.

Considerando el alto del estante y el alto de cada nivel se tiene el siguiente número de niveles:

$$Número\ de\ niveles = \frac{127\ cm}{24\ cm}$$

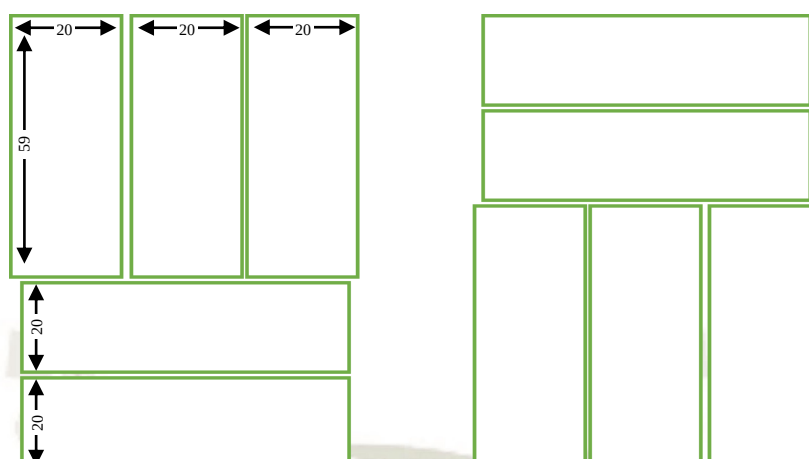
$$Número\ de\ niveles = 5.29cm \cong 5$$

Si por cada nivel se pueden almacenar 12 cajas y el máximo de niveles es 5, entonces se podrán almacenar como máximo 60 cajas.

Pegamento Technomel:

El Pegamento Technomel será apilado en una base de 5 unidades y así sucesivamente por nivel (la caja de forma echada), de la siguiente manera:

Figura 100. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Pegamento Technomel



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada caja de Pegamento Technomel en cm es:

$$21 \times 20 \times 59$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 99 cm de profundidad por 60 cm de largo:

$$Ubicación\ en\ el\ ancho\ del\ estante = 99cm \times 1$$

$$Ubicación\ en\ el\ ancho\ del\ estante = 99cm < 110cm$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 60\ cm \times 1$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 60cm < 84cm$$

Entonces el apilamiento de este material estará constituido de 1 columna de 5 unidades por nivel, donde considerando el alto del estante y el alto de cada nivel se tiene:

$$Número\ de\ niveles = \frac{127\ cm}{21\ cm}$$

$$Número\ de\ niveles = 6.05m \cong 6$$

Si por cada nivel se pueden almacenar 5 cajas y el máximo de niveles es 6, se podrán almacenar como máximo 30 cajas.

Pegamento Bamfutura:

El Pegamento Bamfutura es apilado en columnas de 1 unidad por nivel y cada saco de forma echada.

La medida de cada saco en cm es:

$$41 \times 10 \times 63$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 41 cm de profundidad por 63 cm de largo:

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 41\text{cm} \times 2$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 82\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 63\text{cm} \times 2$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 126\text{cm} < \mathbf{137\text{cm}}$$

Entonces el apilamiento de este material estará constituido de 4 columnas de 1 unidades por nivel, donde considerando el alto del estante y el alto de cada nivel se tiene:

$$\text{Número de niveles} = \frac{127\text{ cm}}{10\text{ cm}}$$

$$\text{Número de niveles} = 12.7\text{m} \cong 13$$

En este caso, si se hace el redondeo a 13 niveles, la multiplicación se excede de la altura máxima del estante ($13\text{niveles} \times 10\text{cm} = 130\text{cm}$); por lo tanto, nos quedaremos con 12 niveles. Entonces al ser 4 columnas, de 12 unidades, se podrá almacenar como máximo 48 sacos de Pegamento Bamfutura.

NOTA: Dada los cálculos de almacenaje se tuvo que los materiales no abarcarían todo el espacio propuesto debido a la forma de su distribución, entonces se tendría un espacio vacío de:

$$L. Restante = L. Total - L. Ocupado$$

$$L. Restante = L. Total - (L. S. automático + L. P. technomelt + L. P. banfutura)$$

$$L. Restante = 390cm - (154cm + 60cm + 126cm)$$

$$L. Restante = 390cm - 340cm$$

$$L. Restante = 50cm$$

5.3.5.2. Estante 2

En el ESTANTE 2 se propone almacenar:

- STRECH FILM VERDE
- STRECH FILM MANUAL – AZUL

La distribución de espacio por cada material de igual modo será en base a la cantidad de sus consumos, tomándose en cuenta los consumos pronosticados para el año 2021:

Tabla 45

Flujo salida materiales estantes 2, periodo 2021

ENERO 2021 - DICIEMBRE 2021		
MATERIAL	SALIDAS	
STRECH FILM VERDE	-175	UN
STRECH FILMS MANUAL	-68	UN

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

De acuerdo a lo observado en la tabla anterior, se puede notar que el consumo de estos materiales es pequeño, lo cuales llevados a un promedio de consumo mensual daría:

Tabla 46

Flujo salida materiales estantes 2 mensual

ENERO 2021 - DICIEMBRE 2021				
MATERIAL	SALIDAS		SALIDAS MENSUALES	
STRECH FILM VERDE	-175	UN	-19	UN
STRECH FILMS MANUAL	-68	UN	-8	UN

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Entonces la distribución de espacios para estos materiales en el ESTANTE 2, será teniendo en cuenta esta referencia.

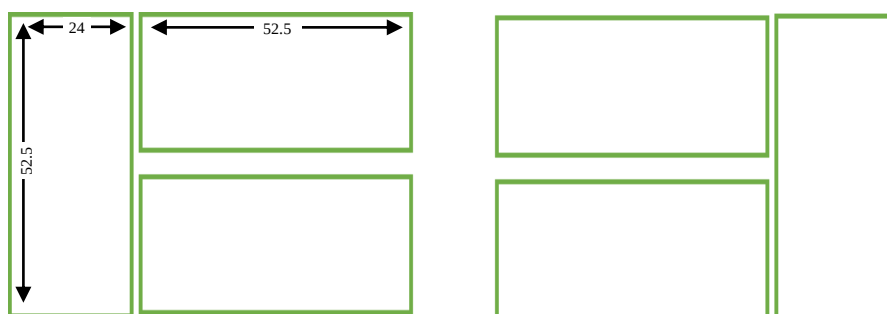
La medida del ESTANTE 2 en cm es:

287 x 110 x 153
Largo x Ancho x Alto

Strech Film Verde:

El Strech film verde es apilado en columnas de 3 unidades por nivel al igual que el Strech film automático (la caja de forma echada), de la siguiente manera:

Figura 101. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Stretch film verde



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada caja de Stretch film verde en cm es:

$$24 \times 24 \times 52.5$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 52.5cm de profundidad por 76.5cm de largo:

$$Ubicación\ en\ el\ ancho\ del\ estante = 52.5cm \times 2$$

$$Ubicación\ en\ el\ ancho\ del\ estante = 105cm < \mathbf{110cm}$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 76.5cm \times 1$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 76.5cm < \mathbf{287cm}$$

Se pretende almacenar únicamente 2 columnas ya que dado el cálculo se tendría, una base de 6 unidades por nivel y considerando el alto del estante y el alto de cada nivel se tiene:

$$Número\ de\ niveles = \frac{153\ cm}{24\ cm}$$

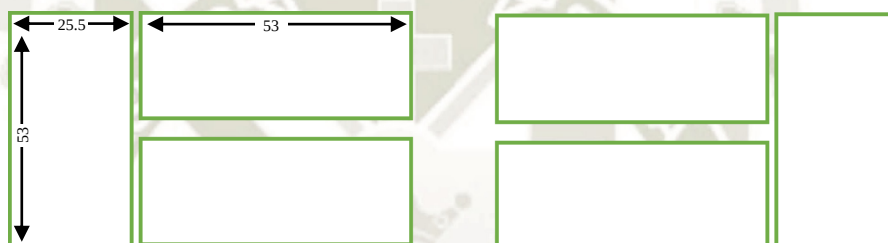
$$Número\ de\ niveles = 6.38cm \cong 6$$

Entonces 6 unidades por nivel, por 6 niveles, el almacenamiento máximo sería 36 cajas de Stretch film verde, cuyo valor es cercano y con una amplia holgura al consumo promedio mensual.

Stretch Film Manual – Azul:

El Stretch film manual – azul es apilado en columnas de 3 unidades por nivel al igual que el anterior, de la siguiente manera:

Figura 102. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Stretch film manual



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada caja de Stretch film manual – azul en cm es:

$$25.5 \times 25 \times 53$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 53cm de profundidad por 78.5cm de largo. Dado que su demanda mensual es aproximadamente 8 cajas o unidades, se sugiere mantener solo una columna de almacenaje, y considerando el alto del estante y el alto de cada nivel se tendría el siguiente número de niveles:

$$\text{Número de niveles} = \frac{153 \text{ cm}}{25 \text{ cm}}$$

$$\text{Número de niveles} = 6.12 \text{ cm} \cong 6$$

Entonces en una columna hay 3 unidades por nivel, por 6 niveles, el almacenamiento máximo sería 18 cajas de Strech film manual - azul.

NOTA: Dada los cálculos de almacenaje se tiene que no se ocupará todo el espacio del estante 2, debido al poco consumo de estos materiales, quedando un espacio vacío de:

$$L. Restante = L. Total - L. Ocupado$$

$$L. Restante = L. Total - (L. S. verde + L. S. manual - azul)$$

$$L. Restante = 287cm - (76.5cm + 78.5cm)$$

$$L. Restante = 287cm - 155cm$$

$$L. Restante = 132cm$$

5.3.5.3. Estante 3

Se tiene que en el ESTANTE 3 se propone almacenar:

- LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU
- DESINFECT. PER ACÉTICO DIVOSAN FORTE
- DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID
- DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM
- SODA CAUSTICA

La distribución de espacio por cada material será en base a la cantidad de sus consumos, de modo de que el material que se consume más, pueda tener más espacio de almacenaje (se tomará en cuenta los consumos pronosticados para el año 2021), para tener holgura en el cálculo de los espacios).

Tabla 47

Flujo salida estante 3, periodo 2021

MATERIAL	ENERO 2021 - DICIEMBRE 2021						
	SALIDAS		PRESENTACION POR UNIDAD		SALIDAS TOTALES EN UNIDADES		% DE SALIDAS
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU	-17,385	KG	23	KG	-756	UN	38%
DESINFECT. PER ACÉTICO DIVOSAN FORTE	-4,389	KG	20	KG	-219	UN	11%
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID	-3,276	KG	20	KG	-164	UN	8%
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM	-6,143	KG	20	KG	-307	UN	16%
SODA CAUSTICA	-13,178	KG	25	KG	-527	UN	27%
TOTAL					-1,973		100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Dados estos porcentajes, serán multiplicados por el largo del ESTANTE 3, para obtener el espacio disponible para cada uno de los 5 materiales mencionados:

Tabla 48

Espacio para cada material estante 3

MATERIAL	% DE SALIDAS	LARGO ESTANTE 3 (cm)	ESPACIO PARA CADA MATERIAL (cm)
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU	38%	287	110
DESINFECT. PER ACÉTICO DIVOSAN FORTE	11%	287	32
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID	8%	287	24
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM	16%	287	45
SODA CAUSTICA	27%	287	77
TOTAL	100.00%		287

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Entonces dada la medida del ESTANTE 3 en cm:

$$287 \times 110 \times 158$$

Largo x Ancho x Alto

El espacio designado para cada material en base al cálculo anterior será:

Tabla 49
Espacio designado estante 3

ESPACIO DESIGNADO PARA CADA MATERIAL			
MATERIAL	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU	110		
DESINFECT. PER ACÉTICO DIVOSAN FORTE	32		
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID	24	110	158
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM	45		
SODA CAUSTICA	77		

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Limpiador alcalino clorado SU:

El SU viene en bidones de 23KG, por lo tanto, su apilamiento es de uno encima del otro (de forma vertical para evitar derrames), teniendo un máximo de 2 niveles para evitar caídas.

La medida de cada bidón en cm es:

$$29 \times 24 \times 40$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 24cm de profundidad por 29cm de largo:

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 24\text{cm} \times 4$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 96\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 29\text{cm} \times 3$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 87\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

Entonces la base de cada apilamiento estará constituida de 12 columnas (3 a lo largo y 4 a lo ancho), pudiéndose almacenar en cada nivel 12 bidones, por un máximo de 2 niveles, se

tendría como máximo 24 bidones, siendo este valor multiplicado por la cantidad de kilogramos de cada bidón, 552KG.

Desinfectante acético Divosan Forte:

El Divosan Forte viene en bidones de 20KG, por lo tanto, su apilamiento es igual que el material anterior, uno encima del otro, teniendo un máximo de 2 niveles.

La medida de cada bidón en cm es:

$$29 \times 24 \times 40$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 24cm de profundidad por 29cm de largo:

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 24\text{cm} \times 4$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 96\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 29\text{cm} \times 1$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 29\text{cm} < \mathbf{32\text{cm}}$$

Entonces la base de cada apilamiento estará constituida de 4 columnas (a lo ancho), pudiéndose almacenar en cada nivel 4 bidones, por un máximo de 2 niveles, se tendría como máximo 8 bidones, siendo este valor multiplicado por la cantidad de kilogramos de cada bidón, 160KG en total.

Detergente ácido Neoacid:

El Neoacid viene en bidones de 20KG, por lo tanto, su apilamiento es igual que el material anterior, teniendo un máximo de 2 niveles.

La medida de cada bidón en cm es:

$$29 \times 24 \times 40$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 24cm de profundidad por 29cm de largo, pero como el límite de espacio a lo largo para este material es de 24cm, se considerará su almacenaje de perfil, siendo ahora la profundidad 29cm y el largo 24cm.

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 29\text{cm} \times 3$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 87\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 24\text{cm} \times 1$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 24\text{cm} \leq \mathbf{24\text{cm}}$$

Entonces la base de cada apilamiento estará constituida de 3 columnas (a lo ancho), pudiéndose almacenar en cada nivel 3 bidones, por 2 niveles, se tendría como máximo 6 bidones, siendo este valor multiplicado por la cantidad de kilogramos de cada bidón, 120KG en total.

Detergente alcalino Neocloram:

El Neocloram viene en bidones de 20KG, y su apilamiento es igual que el material anterior, teniendo un máximo de 2 niveles.

La medida de cada bidón en cm es:

$$29 \times 24 \times 40$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene columnas de 24cm de profundidad por 29cm de largo:

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 24\text{cm} \times 4$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 96\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 29\text{cm} \times 1$$

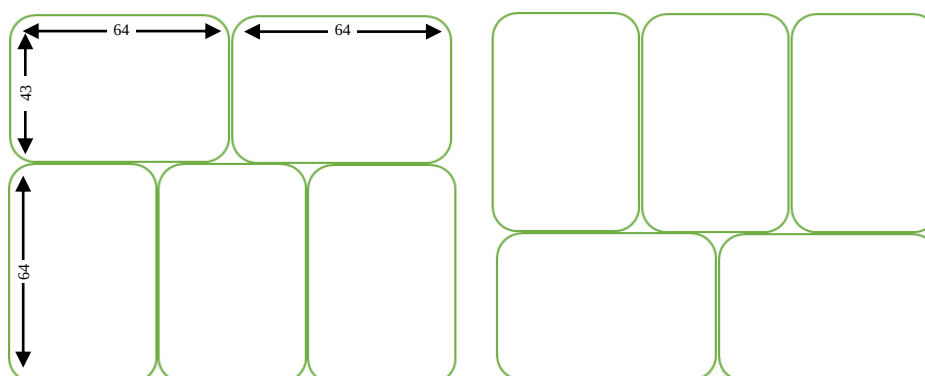
$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 29\text{cm} < \mathbf{45\text{cm}}$$

Entonces la base de cada apilamiento estará constituida de 4 columnas (a lo ancho), pudiéndose almacenar en cada nivel 4 bidones, por un máximo de 2 niveles, se tendría como máximo 8 bidones, siendo este valor multiplicado por la cantidad de kilogramos de cada bidón, 160KG en total.

Soda Cáustica:

La soda cáustica viene en sacos de 25KG, y su apilamiento está dado en niveles de 5 unidades de la siguiente manera:

Figura 103. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) soda cáustica



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada saco en cm es:

$$43 \times 10 \times 64$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento y el espacio disponible asignado se tiene columnas de 107cm de profundidad por 118 cm de largo (espacio que queda disponible para la soda cáustica después de la ubicación de los 4 materiales anteriores el estante 2).

$$Ubicación\ en\ el\ ancho\ del\ estante = 107cm \times 1$$

$$Ubicación\ en\ el\ ancho\ del\ estante = 107cm < \mathbf{110cm}$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 118\ cm \times 1$$

$$Ubicación\ en\ el\ largo\ del\ estante = 118cm \leq \mathbf{118cm}$$

Entonces la base de cada apilamiento estará constituida de 1 columna de 5 unidades por nivel, donde el número de niveles es:

$$\text{Número de niveles} = \frac{158 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}$$

$$\text{Número de niveles} = 15.8 \text{ cm} \cong 16$$

Sin embargo, considerando que para el acomodo de cada nivel se da el cruce de algunos sacos, lo cual eleva en ciertas partes su altura, en aproximadamente 5cm por cada nivel, entonces para darle cierta holgura, el nuevo número de niveles será:

$$\text{Número de niveles} = \frac{158 \text{ cm}}{15 \text{ cm}}$$

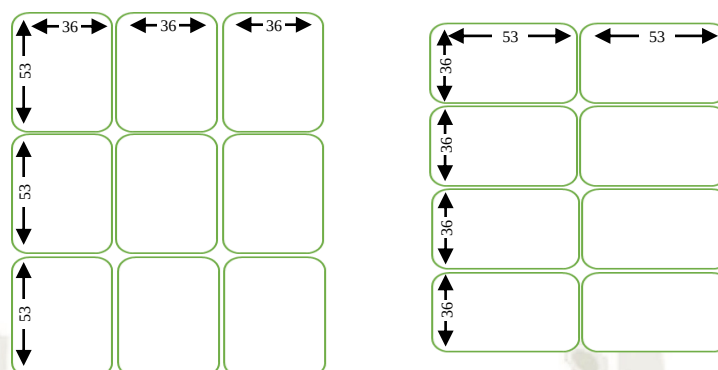
$$\text{Número de niveles} = 10.53 \text{ cm} \cong 11$$

Dado este número de niveles, al multiplicarlo por el número de unidades por nivel, tenemos 55 sacos, sabiendo que son de 25KG cada uno, entonces el máximo monto de almacenaje de soda cáustica sería 1375kg. (Máximo apilamiento recomendado por proveedor en pallet es 70 sacos)

5.3.5.4. Pallet 1

Según el orden propuesto, se tiene que en el pallet 1 se almacenaría Sulfato Ferroso, cuya forma de apilamiento para una mejor distribución del espacio, es:

Figura 104. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) pallet 1



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada pallet en cm es:

111 x 146
Largo x Ancho

Y la medida de cada saco en cm es:

36 x 10 x 53
Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene una base de 9 unidades en el primer nivel, 8 unidades en el segundo nivel y así sucesivamente, ocupando una profundidad de 159cm, entrelazando los sacos para no sobresalir de los 146cm del pallet para el primer nivel, y una profundidad de 144cm para el segundo nivel, quedando 2cm de sobra. En el caso del largo se tiene de 108cm en el primer nivel quedando 3cm con respecto a los 111cm del largo del pallet; y un largo de 106cm de largo en el segundo nivel, sobrando 5cm.

Dadas las condiciones del pallet (hecho hacer por la empresa), cuya estructura es metálica y base de madera, se tiene como dato de la empresa que soporta pesos entre 1000 a 1500KG.

Por otro lado, la altura máxima de apilamiento adecuada para este producto, por recomendación del proveedor es 60 sacos, con lo que se obtiene: 9 sacos por nivel 1 y 8 sacos por nivel 2; considerando que se tenga un máximo de 5 niveles de cada tipo, se tendría 9 sacos por 5 niveles sería 45 sacos; y 8 sacos por 5 niveles sería 40 sacos, en total, 85 sacos, que sería 2125 KG, este monto excede de los 60 sacos o 1500KG que acepta el pallet como máximo, por lo tanto, al reducir tres niveles y considerar un máximo de 7 niveles para este producto; calculamos con los montos máximos de apilamiento, entonces serían 4 niveles de 9 sacos y 3 de 8 sacos, cuyo total sería 60 sacos, es decir 1500KG.

5.3.5.5. Pallet 2

Para el pallet 2 se propone almacenar la cal hidratada, cuya forma de apilamiento es:

Figura 105. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Pallet 3



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada pallet en cm es:

$$111 \times 146$$

Largo x Ancho

Y la medida de cada saco en cm es:

$$43 \times 11 \times 69$$

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene una base de 5 unidades por nivel, con una profundidad máxima de 138cm sobrando 8cm con respecto a la profundidad del pallet de 146cm y un largo 112cm con un sobresaliente de 1cm respecto al largo del pallet que es 111cm.

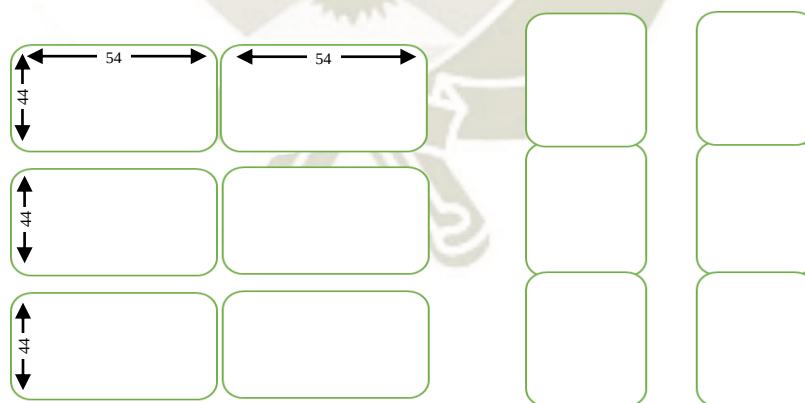
Del mismo modo se sabe que el pallet soporta de 1000 a 1500KG, y que el proveedor recomienda un apilamiento máximo de 50 sacos para este producto, debido a la forma y material del saco.

Entonces, dados los cálculos se tiene, 5 unidades por nivel con un máximo de 10 niveles, sería 50 sacos, ósea 1250KG como máximo que se podrían almacenar de cal hidratada.

5.3.5.6. Pallet 3

Para el pallet 3 se propone almacenar en dicha ubicación, la sal industrial cuya forma de apilamiento para una mejor distribución del espacio, es:

Figura 106. Primer nivel (izq.) y segundo nivel (der) Pallet 2



Fuente: Elaboración propia.

La medida de cada pallet en cm es:

111 x 146

Largo x Ancho

Y la medida de cada saco en cm es:

44 x 9 x 54

Largo x Ancho x Alto

En base a la forma de su apilamiento se tiene una base de 6 unidades por nivel, en dos formas de ubicación, la primera con una profundidad 132cm sobrando 14cm con respecto a la profundidad del pallet de 146cm y la segunda con una profundidad de 162cm entrelazando los sacos para no sobresalir; y un largo de 108cm para la primera ubicación, sobrando 3cm con respecto al largo del pallet que es de 111cm y para la segunda ubicación 88cm, distribuidos en los bordes para un mejor apilamiento.

Al ser el mismo pallet se sabe que soporta de 1000 a 1500KG. Y dados las recomendaciones del proveedor (60 sacos) se tiene, 6 unidades por nivel con un máximo de 10 niveles sería 60 sacos, ósea 1500KG como máximo que se podrían almacenar de Sal industrial.

5.3.5.7. Almacenaje hipoclorito

Como se mencionó anteriormente el hipoclorito es almacenado es un espacio apartado del almacén bajo las condiciones de almacenaje que este exige; este espacio tiene dos pisos de 90cm de alto cada uno; cuyas dimensiones en cm son las siguientes:

390 x 120 x 180

Largo x Ancho x Alto

La presentación del hipoclorito es en bidones de 20KG, cuyas medidas en cm son:

30x 22 x 36

Largo x Ancho x Alto

Al ser su presentación en bidones, su apilamiento es de forma vertical, uno encima del otro en un máximo de 2 niveles para evitar derrames y caídas; entonces la:

Ubicación en el ancho del estante = 22cm X 5

*Ubicación en el ancho del estante = 110 < **120cm***

Ubicación en el largo del estante = 30cm X 13

*Ubicación en el largo del estante = 390cm ≤ **390cm***

Dado esto se tiene que la base de cada apilamiento estará constituida de 65 columnas (13 a lo largo y 5 a lo ancho), pudiéndose almacenar en cada nivel 65 bidones, por un máximo de 2 niveles, se tendría 130 bidones; este mismo valor también será para el segundo piso del lugar de almacenaje, teniéndose entonces espacio para 260 bidones, ósea 5200KG de hipoclorito como máximo.

5.3.5.8. Tintas

Se sabe la presentación de las siguientes tintas es en botellas de 8.5cm de diámetro y 22cm de alto:

- ADITIVO 16-8555Q
- ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q
- TINTA 16-8550Q
- ADITIVO LIMPIADOR V901-Q

Y las siguientes:

- ADITIVO V705-D
- TINTA V410-D

en presentación en cajas cuya medida en cm es:

6.5x 22.5 x 16

Largo x Ancho x Alto

Para cada una de estas se propuso distribuirlas en su mueble de almacenaje en los siguientes niveles:

- 5to nivel ADITIVO V705-D
- 4to nivel ADITIVO 16-8555Q
- 3ro nivel TINTA V410-D
- 2do nivel ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q
- 1ro nivel ADITIVO LIMPIADOR V901-Q / TINTA 16-8550Q

Siendo las medidas tomadas de cada nivel del ropero metálico, en cm:

Figura 107. Medidas del mueble para tintas y disolventes en cm

NIVELES	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
1er nivel	68	45.5	37
2do nivel			
3er nivel			28.5
4to nivel			
5to nivel			30

Fuente: Elaboración propia

Se tiene los siguientes cálculos:

- Para el ADITIVO V705-D en el 5to nivel, se considerará un almacenaje de forma horizontal (caja echada) para un mejor aprovechamiento de espacio; entonces la:

$$Ubicación en el ancho del estante = 22.5m \times 2$$

$$Ubicación en el ancho del estante = 45cm < \mathbf{45.5cm}$$

$$Ubicación en el largo del estante = 16cm \times 4$$

$$Ubicación en el largo del estante = 64cm < \mathbf{68cm}$$

Entonces se almacenarán 8 aditivos como base; por el número de niveles:

$$Número de niveles = \frac{30\text{ cm}}{6.5\text{ cm}}$$

$$Número de niveles = 4.61cm \cong 4$$

Obteniéndose 32 unidades como máximo.

- Para el ADITIVO 16-8555Q, en el 4to nivel; cuya presentación es en botella, su forma de almacenamiento es vertical, para evitar rodamientos; así se tiene:

$$Ubicación en el ancho del estante = 8.5m \times 5$$

$$Ubicación en el ancho del estante = 42.5cm < \mathbf{45.5cm}$$

$$Ubicación en el largo del estante = 8.5cm \times 8$$

$$Ubicación en el largo del estante = 68cm \leq \mathbf{68cm}$$

Entonces se almacenarán como máximo 40 aditivos cuya altura:

$$Altura botellas \leq \mathbf{Altura\ 3er\ nivel}$$

$$22cm \leq \mathbf{28.5cm}$$

- Para la TINTA V410-D en el 3er nivel, también se considerará un almacenaje en forma horizontal; entonces al tener las mismas dimensiones que el ADITIVO V705-D y su espacio de almacenaje el mismo largo y ancho que el anterior, tendremos 8 tintas como base; por el número de niveles:

$$\text{Número de niveles} = \frac{28.5 \text{ cm}}{6.5 \text{ cm}}$$

$$\text{Número de niveles} = 4.38 \text{ cm} \cong 4$$

Se obtiene también 32 unidades como máximo de almacenaje.

- Para el ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q en el 2do nivel, al tener las mismas dimensiones que el material anterior (ADITIVO 16-8555Q) y las mismas medidas en el largo y ancho de su lugar de almacenaje, entonces también se almacenarán 40 aditivos como máximo. En cuestión de la altura también es exactamente igual.
- Por último, para el ADITIVO LIMPIADOR V901-Q y la TINTA 16-8550Q en el 1er nivel, se distribuirá el espacio de acuerdo a sus consumos pronosticados para el año 2021.

Tabla 50

Flujo salida aditivo y tinta periodo 2021

MATERIAL	ENERO 2021 - DICIEMBRE 2021				
	SALIDAS		SALIDAS EN UNIDADES		% DE SALIDAS
TINTA 16-8550Q	-14.000	L	-15	UN	38%
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	-24	UN	-24	UN	62%
TOTAL			-39		100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Dados los porcentajes se tiene la siguiente distribución:

Tabla 51

Espacio para cada material tinta y aditivo

MATERIAL	% DE SALIDAS	LARGO 1ER NIVEL (cm)	ESPACIO PARA CADA MATERIAL (cm)
TINTA 16-8550Q	38%	68	26
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	62%	68	42
TOTAL	100.00%		68

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Entonces para la TINTA 16-8550Q la:

Ubicación en el largo del estante = 8.5cm X 3

Ubicación en el largo del estante = 25.5cm < 26cm

Y para el ADITIVO LIMPIADOR V901-Q la:

Ubicación en el ancho del estante = 8.5m X 5

*Ubicación en el ancho del estante = 42.5cm **no es menor 42cm***

Pero se tiene 0.5cm de sobra en la tinta anterior, así que prevalecen las 5 unidades de largo.

En caso de la distribución en lo ancho es la misma que los anteriores (botellas):

Ubicación en el ancho del estante = 8.5m X 5

Ubicación en el ancho del estante = 42.5cm < 45.5cm

Teniendo entonces de 15 botellas de la TINTA 16-8550Q y 25 de ADITIVO LIMPIADOR V901-Q como máximo a almacenar.

5.3.5.9. Otros materiales de limpieza

De acuerdo al orden propuesto, se sugirió que los materiales de limpieza, ocupen los 2dos niveles de cada estante, ya que son más livianos y de menor movimiento que los ya mencionados, sin embargo, de los 28 materiales, se tiene que 5 de ellos tienen una presentación en sacos, bidones y galoneras, los cuales, por su peso, y para un mejor manejo se propone que sean ubicados en los primeros niveles; estos son los siguientes:

Tabla 52

Dimensiones material limpieza

MATERIAL	PRESENTACION	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
DETERGENTE INDUSTRIAL	saco	40	12	52
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	bidon	15	20	25
DESINFECT. FORWARD	bidon	22	12	30
CERA LIQUIDA ROJA	galonera	12	9	30
CERA LIQUIDA BLANCA	galonera	12	9	30

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Además, como se pudo ver en los cálculos de ubicación de materiales para cada estante, se obtuvo que en el ESTANTE 1 quedó un espacio libre de 50cm de largo por todo el alto y ancho del este; y en el ESTANTE 2, quedó 132cm de largo, por todo el ancho y alto de este. Entonces por el tipo de material se sugiere mantener los detergentes, desinfectantes y jabones para el lado donde están más materiales de su tipo, ósea en el ESTANTE 2; y únicamente ambos tipos de cera sean distribuidos en el espacio del estante 1.

Tabla 53

Flujo salida material limpieza periodo 2021

MATERIAL	ENERO 2021 - DICIEMBRE 2021					
	SALIDAS		PRESENTACION		SALIDAS TOTALES EN UNIDADES	
DESINFECT. FORWARD	-55	KG	5	KG	-11	UN
CERA LIQUIDA ROJA	-150	GLN	5	GLN	-30	UN
DETERGENTE INDUSTRIAL	-761	KG	15	KG	-51	UN
CERA LIQUIDA BLANCA	-70	GLN	5	GLN	-14	UN
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL	-120	L	5	L	-24	UN

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Seleccionando para el ESTANTE 1, dos de estos materiales, se tiene la siguiente distribución propuesta:

Tabla 54

Espacio para cera estante 1

MATERIAL	SALIDAS TOTALES EN UNIDADES		% DE SALIDAS	LARGO ESTANTE 1 DISPONIBLE (cm)	ESPACIO PARA CADA MATERIAL (cm)
CERA LIQUIDA ROJA	-30	UN	68%	50	34
CERA LIQUIDA BLANCA	-14	UN	32%	50	16
TOTAL	-45				50

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Entonces para:

- La cera blanca la:

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 9\text{cm} \times 12$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 108\text{cm} < 110\text{cm}$$

Ubicación en el largo del estante = 12cm X 1

*Ubicación en el largo del estante = 12cm < **16cm***

Donde el número de unidades por base son 12 y los niveles de apilamiento es 2 niveles por ser galoneras pequeñas y de poca estabilidad, obteniéndose un espacio de almacenaje máximo para 24 unidades de cera blanca.

- Para la cera roja la:

Ubicación en el ancho del estante = 9cm X 12

*Ubicación en el ancho del estante = 108cm < **110cm***

Ubicación en el largo del estante = 12cm X 2

*Ubicación en el largo del estante = 24cm < **34cm***

Entonces la base estaría compuesta por 24 unidades, las cuales, multiplicadas por los 2 niveles de apilamiento, se tendría 48 unidades como máximo para el almacenaje.

Para el ESTANTE 2, se tiene la siguiente distribución propuesta:

Tabla 55

Espacio para desinfectante, detergente y jabón estante 2

MATERIAL	SALIDAS TOTALES EN UNIDADES		% DE SALIDAS	LARGO ESTANTE 1 DISPONIBLE (cm)	ESPACIO PARA CADA MATERIAL (cm)
DESINFECT. FORWARD	-11	UN	13%	132	17
DETERGENTE INDUSTRIAL	-51	UN	59%	132	78
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL	-24	UN	28%	132	37
TOTAL	-86		100%		132

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Entonces para:

- El jabón líquido antibacterial la:

Ubicación en el ancho del estante = 20cm X 5

*Ubicación en el ancho del estante = 100cm < **110cm***

Ubicación en el largo del estante = 15cm X 2

*Ubicación en el largo del estante = 30cm < **37cm***

De acuerdo a este cálculo, se tiene una base de 10 unidades, pudiéndose elevar únicamente a 2 niveles, obteniendo un máximo 20 botellas.

- Para detergente industrial, cuyo apilamiento es horizontal en columnas de uno encima del otro, la:

Ubicación en el ancho del estante = 52cm X 2

*Ubicación en el ancho del estante = 104cm < **110cm***

$$Ubicación en el largo del estante = 40cm \times 2$$

$$Ubicación en el largo del estante = 80cm \text{ no es menor que } 78cm$$

Pero dado que para el almacenaje del jabón líquido antibacterial, sobraron 7cm a lo largo, se usarán 2cm para el detergente industrial, pudiendo quedar una base de 4sacos, los cuales multiplicados por el número de niveles sería:

$$Número de niveles = \frac{153 cm}{12 cm}$$

$$Número de niveles = 12.75cm \cong 12$$

Entonces la multiplicación por los 12 niveles daría 48 sacos de detergente industrial como máximo.

- Por último, para el desinfectante Forward se tiene que:

$$Ubicación en el ancho del estante = 12cm \times 9$$

$$Ubicación en el ancho del estante = 108cm < \mathbf{110cm}$$

$$Ubicación en el largo del estante = 22cm \times 1$$

$$Ubicación en el largo del estante = 22cm \text{ no es menor que } 17cm$$

Pero de los 7cm sobrantes en la distribución a lo largo del jabón líquido antibacterial, se usaron 2cm para el detergente industrial; quedando 5cm, los cuales coinciden exactamente con el faltante para la distribución de este material, teniendo entonces, una base de 9 unidades de desinfectante Forward; que multiplicadas por los 2 niveles de apilamiento se tiene un máximo de 18 unidades para almacenaje.

El resto de los materiales de limpieza que serán almacenados en los niveles de cada estante son 23, los cuales se propuso tengan un orden alfabético para su ubicación, teniendo así los siguientes:

Tabla 56

Materiales limpieza ordenados alfabéticamente

MATERIALES ORDENADOS ALFABETICAMENTE	
1	AMBIENTADOR BAÑO
2	AMBIENTADOR SPRAY
3	BOLSAS NEGRA PARA BASURA
4	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES
5	ESCOBA NYLON - GRANDE
6	ESCOBILLA BAÑOS
7	ESCOBILLA BOTELLA GRUESA
8	ESCOBILLA LAVANDERIA
9	ESCOBILLA MANO P/FE
10	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA
11	FRANELA
12	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)
13	JALADOR DE AGUA - 30 CM
14	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO
15	PAÑUELOS TISSUE ELITE
16	PAPEL HIGIENICO GRANDE
17	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80
18	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO
19	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL
20	RECOGEDOR DE METAL
21	RECOGEDOR DE PLASTICO
22	REPUESTO PARA AMBIENTADOR
23	TINA DE PLASTICO

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Para la estandarización de su almacenamiento y mantener el orden, se propuso la utilización de cajas del mismo tamaño para cada material, las cuales no representan ningún costo a la empresa, ya que son cajas de las tapas que ellos compran continuamente y luego reciclan; las medidas de esta caja en cm son:

45 x 50 x 60

Largo x Ancho x Alto

Entonces la cantidad de cajas que pueden distribuirse en el ancho de cada estante (ESTANTE 1, 2 y 3) al tener el mismo ancho los 3, es:

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 50\text{cm} \times 2$$

$$\text{Ubicación en el ancho del estante} = 100\text{cm} < \mathbf{110\text{cm}}$$

La cantidad de cajas que pueden distribuirse a lo largo de cada estante es:

Para el ESTANTE 1:

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 45\text{cm} \times 8$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 360\text{cm} < \mathbf{390\text{cm}}$$

Y para el ESTANTE 2 y ESTANTE 3 al tener el mismo largo:

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 45\text{cm} \times 6$$

$$\text{Ubicación en el largo del estante} = 270\text{cm} < \mathbf{287\text{cm}}$$

Entonces el número de cajas totales considerando solo una fila por cada estante serían 8 cajas en el ESTANTE 1, 6 en el ESTANTE 2 y 6 en el ESTANTE 3, teniendo un total de 20 cajas.

Para una mejor búsqueda y uniformidad se propone, almacenar los 4 tipos de escobillas en una sola caja, quedando de este modo, solo 20 tipos de materiales, los cuales puedan ser almacenados en las 20 cajas propuestas; teniendo así en el:

ESTANTE 1

Tabla 57

Propuesta de almacenamiento en cajas otros materiales estante 1

ESTANTE 1	
CAJA 1	AMBIENTADOR BAÑO
CAJA 2	AMBIENTADOR SPRAY
CAJA 3	BOLSAS NEGRA PARA BASURA
CAJA 4	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES
CAJA 5	ESCOBA NYLON - GRANDE
CAJA 6	ESCOBILLA BAÑOS
	ESCOBILLA BOTELLA GRUESA
	ESCOBILLA LAVANDERIA
	ESCOBILLA MANO P/FE
CAJA 7	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA
CAJA 8	FRANELA

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Cuyo orden empieza con la CAJA 1, desde la puerta de despacho hacia el fondo.

ESTANTE 2

Tabla 58

Propuesta de almacenamiento en cajas otros materiales estante 2

ESTANTE 2	
CAJA 9	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)
CAJA 10	JALADOR DE AGUA - 30 CM
CAJA 11	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO
CAJA 12	PAÑUELOS TISSUE ELITE
CAJA 13	PAPEL HIGIENICO GRANDE
CAJA 14	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Cuyo orden empieza con la CAJA 9, desde la continuación con el ESTANTE 1 hasta terminar chocando con el ESTANTE 3.

ESTANTE 3

Tabla 59

Propuesta de almacenamiento en cajas otros materiales estante 3

ESTANTE 3	
CAJA 15	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO
CAJA 16	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL
CAJA 17	RECOGEDOR DE METAL
CAJA 18	RECOGEDOR DE PLASTICO
CAJA 19	REPUESTO PARA AMBIENTADOR
CAJA 20	TINA DE PLASTICO

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Cuyo orden empieza con la CAJA 15, desde la continuación con el ESTANTE 2 hasta terminar el ESTANTE 1.

La distribución de estos últimos 23 materiales de limpieza, se dio de este modo para poder uniformizar su orden, puesto que tienen formas irregulares y tamaños muy variados, que no pueden ser almacenados por apilamiento ni de manera suelta; por ello, la propuesta de las cajas, no solo estandariza el orden y agiliza búsqueda, sino también le da a cada material la holgura necesaria para poderse almacenar en la cantidad relacionada a su consumo o un poco más. Quedando además una segunda fila disponible con la misma cantidad de cajas y en el mismo orden, por si hubiese nuevos stocks o variación de algún material.

A continuación, se muestra la tabla resumen de la cantidad máxima de almacenaje por cada producto:

Tabla 60

Resumen de cantidad máxima de almacenaje por producto

ITEM	MATERIAL	MAXIMO DE ALMACENAJE CALCULADO		MAXIMO DE ALMACENAJE EN UNIDADES		PRESENTACIÓN DE CADA MATERIAL			MAXIMO DE ALMACENAJE EN LA UNIDAD DE SU PRESENTACIÓN	
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	8	Bidones	8	UN	Bidon	20	KG	160	KG
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	24	Bidones	24	UN	Bidon	23	KG	552	KG
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	8	Bidones	8	UN	Bidon	20	KG	160	KG
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	6	Bidones	6	UN	Bidon	20	KG	120	KG
5	SODA CAUSTICA IQF	55	Sacos	55	UN	Saco	25	KG	1375	KG
6	CAL HIDRATADA	50	Sacos	50	UN	Saco	25	KG	1250	KG
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	260	Bidones	260	UN	Bidon	20	KG	5200	KG
8	SAL INDUSTRIAL	60	Sacos	60	UN	Saco	25	KG	1500	KG
9	SULFATO FERROSO	60	Sacos	60	UN	Saco	25	KG	1500	KG
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	60	Cajas	60	UN	Caja	1	ROLL	60	ROLL
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	36	Cajas	36	UN	Caja	1	ROLL	36	ROLL
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	18	Cajas	18	UN	Caja	1	ROLL	18	ROLL
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	30	Cajas	30	UN	Caja	14	KG	420	KG
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	48	Sacos	48	UN	Caja	20	KG	960	KG
15	ADITIVO 16-8555Q	40	Botellas	40	UN	Botella	0.95	L	38	L
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	40	Botellas	40	UN	Botella	0.95	L	38	L
17	TINTA 16-8550Q	15	Botellas	15	UN	Botella	0.95	L	14.25	L
18	ADITIVO V705-D	32	Cajas	32	UN	Caja	0.75	L	24	L
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	25	Botellas	25	UN	Botella	1	L	25	L
20	TINTA V410-D	32	Cajas	32	UN	Caja	0.75	L	24	L

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

5.3.6. Optimización del EOQ calculado con respecto al espacio de almacenaje:

En las siguientes tablas se observa la comparación del EOQ obtenido como propuesta, con la situación actual de la empresa; el cálculo para dicha situación se hizo teniendo en cuenta los flujos históricos actuales de las entradas de cada producto, obteniendo la cantidad promedio que ingresa, cada cuantos días y el número de veces al mes; así mismo se observa la diferencia en unidades, del total de ingresos y el consumo real, notándose claramente el sobre stock mensual por cada producto.



Tabla 61
Relación EOQ actual versus propuesto

ACTUALIDAD										PROPUESTA							ANÁLISIS					
Item	DESCRIPCION	Ingresos (unidades por mes)	N (numero de ordenes por periodo)	N (numero de ordenes mensuales)	T (tiempo entre ordenes) (días)	Q (EOQ) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	Q (EOQ) (unidades)	Ingresos (unidades por mes)	N (numero esperado de ordenes por periodo)	N (numero esperado de ordenes mensuales)	T (tiempo entre ordenes) (días)	Q (EOQ) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	Q (EOQ) (unidades)	R (ROP) (KG, UN, L, GLN, M, ROLL, CJ)	R (ROP) (unidades)	Cantidad a almacenar (unidades)	Cantidad máxima de almacenamiento (unidades)	Cumplimiento				
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS																						
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	25	UN	60	5	6	100	KG	5	18	UN	63	5	6	69	KG	3	36	2	5	8	SI
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	65	UN	78	7	5	230	KG	10	62	UN	80	7	5	217	KG	9	143	6	16	24	SI
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	29	UN	38	3	9	180	KG	9	25	UN	46	4	8	134	KG	7	50	3	9	8	NO
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	22	UN	53	4	7	100	KG	5	13	UN	37	3	10	90	KG	4	27	1	6	6	SI
5	SODA CAUSTICA IQF	47	UN	8	1	45	1,750	KG	70	43	UN	42	4	9	311	KG	12	108	4	17	55	SI
TRATAMIENTO DE AGUAS																						
6	CAL HIDRATADA	229	UN	55	5	7	1,250	KG	50	224	UN	55	5	7	1237	KG	49	373	15	64	50	NO
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	775	UN	62	5	6	3,000	KG	150	756	UN	113	9	3	1621	KG	81	1008	50	131	260	SI
8	SAL INDUSTRIAL	224	UN	32	3	11	2,100	KG	84	230	UN	41	3	9	1712	KG	68	384	15	84	60	NO
9	SULFATO FERROSO	315	UN	63	5	6	1,500	KG	60	272	UN	84	7	4	982	KG	39	453	18	57	60	SI
STRECH FILM Y PEGAMENTOS																						
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	67	UN	28	2	13	29	UN	29	56	UN	13	1	28	52	UN	52	15	15	67	60	NO
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	21	UN	5	0	72	50	UN	50	15	UN	3	0	132	67	UN	67	4	4	71	36	NO
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	8	UN	5	0	72	20	UN	20	6	UN	2	0	218	41	UN	41	1	1	42	18	NO
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	33	UN	12	1	30	462	KG	33	28	UN	62	5	6	77	UN	6	105	7	13	30	SI
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	50	UN	17	1	21	700	KG	35	46	UN	97	8	4	114	UN	6	244	12	18	48	SI
TINTAS Y DISOLVENTES																						
15	ADITIVO 16-8555Q	8	UN	7	1	51	13	L	14	7	UN	4	0	93	20	L	21	2	2	23	40	SI
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	4	UN	5	0	72	9	L	9	3	UN	2	0	165	15	L	16	1	1	17	40	SI
17	TINTA 16-8550Q	2	UN	6	1	60	4	L	4	1	UN	4	0	81	3	L	3	0	0	4	15	SI
18	ADITIVO V705-D	36	UN	13	1	28	25	L	34	23	UN	9	1	43	24	L	33	6	8	41	32	NO
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	3	UN	6	1	60	6	UN	6	2	UN	2	0	150	10	UN	10	1	1	11	25	SI
20	TINTA V410-D	8	UN	12	1	30	8	UN	8	7	UN	9	1	43	9	UN	9	2	2	12	32	SI

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

De acuerdo a la comparación anterior, se recomiendan las siguientes mejoras como propuesta de optimización al EOQ calculado:

Proveedor 1:

Dado que los siguientes cinco materiales tienen el mismo proveedor:

- DESINFECT. PER ACÉTICO DIVOSAN FORTE
- LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU
- DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM
- DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID
- SODA CAUSTICA IQF

Y 2 de ellos tienen una holgura considerable con respecto a la cantidad de material a almacenar y su espacio disponible; se propone, que puedan pedirse de 2 en 2, haciendo coincidir el T de uno de ellos con el T del otro, ahorrando así tiempo y organizando el pedido:

- El LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU en la propuesta tiene un EOQ de 9 unidades cada 5 días con una holgura de 8 unidades en su espacio disponible para almacenaje y el DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID de 4 unidades cada 10 días, coincidiendo exactamente con su capacidad de almacenaje; entonces para que ambos tengan el mismo T se modificó el EOQ del LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU debido a su holgura, siendo ahora 18 unidades cada 10 días, lo cual, al mes sigue siendo 62 unidades, cumpliendo con demanda mensual.
- El DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM en la propuesta tiene un EOQ de 7 unidades cada 8 días y el DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE de 3 unidades cada 6 días, para que ambos tengan un T de 6 días, se modificó el EOQ del DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM a 5 unidades cada 6 días, lo cual, al mes, es un total de 8 unidades, cumpliendo con el espacio disponible, que actualmente no cumple.
- A excepción de la SODA CÁUSTICA, que se observan pedidos actuales de 70 unidades cada 45 días (cantidad elevada), frente a un EOQ propuesto de 12 unidades

cada 9 días, teniendo espacio sobrante para su almacenaje de 38 unidades; lo cual tampoco resulta muy adecuado para el proveedor, por ello, en base al máximo espacio disponible para su almacenaje se propone un EOQ de 50 unidades cada 35 días, que, sumados a su ROP, son 54 unidades, cumpliendo con el máximo espacio disponible para este material que es de 55 unidades, y con la demanda mensual.

Proveedor 2:

- CAL HIDRATADA
- HIPOCLORITO DE SODIO 10%
- SAL INDUSTRIAL
- SULFATO FERROSO

El primer y tercer material, según el EOQ propuesto, no cumplen con la capacidad máxima de almacenaje, puesto que el pedido es algo elevado, y en el caso del hipoclorito tiene un T de 3 días lo cual significa 10 pedidos mensuales aproximadamente de cantidades pequeñas, que no es viable para el proveedor, ni adecuado o práctico para la empresa, por lo tanto, se modificaron sus EOQ, teniendo en cuenta la capacidad máxima permitida para su almacenaje, cantidad mínima de pedido y una frecuencia adecuada de entrada, cumpliendo con la demanda mensual de la siguiente manera:

- Para la CAL y SULFATO FERROSO, se propone un T de 4 días, lo cual al mes serían entre 7 u 8 pedidos, y sus EOQ de 28 y 39 unidades respectivamente (cumpliendo con el pedido mínimo de 25 unidades o sacos), siendo al mes un consumo de 224 y 272 unidades respectivamente, que cumplen con la demanda promedio mensual, además cumplen con la capacidad de su almacenaje teniendo una holgura adecuada.
- Para la SAL INDUSTRIAL, se propone reducir su EOQ de 68 unidades propuestas cada 9 días, a 45 unidades cada 6 días, lo cual serían 5 pedidos al mes, cumpliendo además con la capacidad máxima de su almacenaje, que actualmente está excedida.

- Por último, para el caso del HIPLOCLORITO, como tiene una capacidad de almacenaje amplia, se propone extender su tiempo entre pedidos, a 4 días, con el objetivo de reducir la cantidad de pedidos al mes propuesta de 10 veces a 8; por otra parte, se igualó su T, al de la CAL HIDRATADA y SULFATO FERROSO, reduciendo las órdenes a un solo pedido por los 3 materiales; además se obtendrán al mes 756 unidades que cumple con la demanda mensual promedio.

Proveedor 3:

- STRECH FILM AUTOMATICO
- STRECH FILM VERDE
- STRECH FILM MANUAL – AZUL

En este caso los EOQ propuestos, se modificó solo el EQO del STRECH FILM VERDE y el STRECH FILM MANUAL – AZUL para que cumplan con la capacidad máxima de almacenaje por pedido; sienten ahora un EOQ de 30 y 12 unidades respectivamente, igualando su T a 60 días, para que al momento de hacer un pedido se puedan ordenar juntos; este nuevo EOQ, sumado al ROP, permite tener una holgura de 2 unidades para STRECH FILM VERDE y 5 unidades para el STRECH FILM MANUAL – AZUL

Proveedor 4:

- PEGAMENTO TECHNOMELT
- PEGAMENTO BAMFUTURA

Para el caso de estos pegamentos, al ser de un mismo proveedor, se sugiere igualar su lead time a 15 días, es decir 2 pedidos al mes, pudiéndose pedir 15 y 22 unidades de cada producto respectivamente, disminuyendo así la holgura amplia que tenían con respecto a la capacidad de almacenaje, y, cumpliendo con la demanda.

Proveedor 5:

- ADITIVO 16-8555Q
- ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q
- TINTA 16-8550Q
- ADITIVO V705-D
- ADITIVO LIMPIADOR V901-Q
- TINTA V410-D

Para este se tiene que, el ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q y el ADITIVO LIMPIADOR V901-Q, presentan un lead time muy alto, de 165 y 150 días respectivamente, es decir, nos dice que debemos ordenar cada 5 o 6 meses. o sea, cuando el lote de tinta se haya terminado, sin embargo, como se sabe estas tintas tiene vigencia de 6 meses, y al tener un lote almacenado por todo este tiempo, se corre el un alto riesgo de que pueda vencerse; por ello, dadas estas restricciones los nuevos EOQ propuestos serán:

- Para el ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q 5 unidades cada 60 días, es decir cada 2 meses, disminuyendo el riesgo de obsolescencia, y cumpliendo con la demanda mensual promedio de 3 unidades.
- Y para el ADITIVO LIMPIADOR V901-Q, se tendrá un EOQ de 4 unidades con un lead time de 60 días, igual al del ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q; optimizando así su proceso de compra, al ser incluidos en un solo pedido.
- Por otro lado, el ADITIVO V705-D, actualmente no cumple con su capacidad de almacenaje, por ello se redujo su EOQ de 33 a 24 unidades para poder lograr dicho cumplimiento, cambiando así si tiempo entre entregas de 43 a 31 días

- Y por último para optimizar pedidos y reducir el riesgo de vencimientos, se igualó el tiempo entre entregas del ADITIVO 16-8555Q al de la TINTA 16-8550Q, teniendo un valor de 81 días para ambos productos.

Para los materiales de limpieza:

Dado que la propuesta de almacenaje para estos materiales, no tiene restricciones de espacios por el momento, puesto que se le dio una holgura prudente en las cajas recomendadas para su almacenamiento, y ya que son materiales de poco movimiento; no se consideraron en este análisis.

A continuación, se muestra la tabla resumen de las modificaciones al EOQ calculado, quedando esta propuesta definitiva:

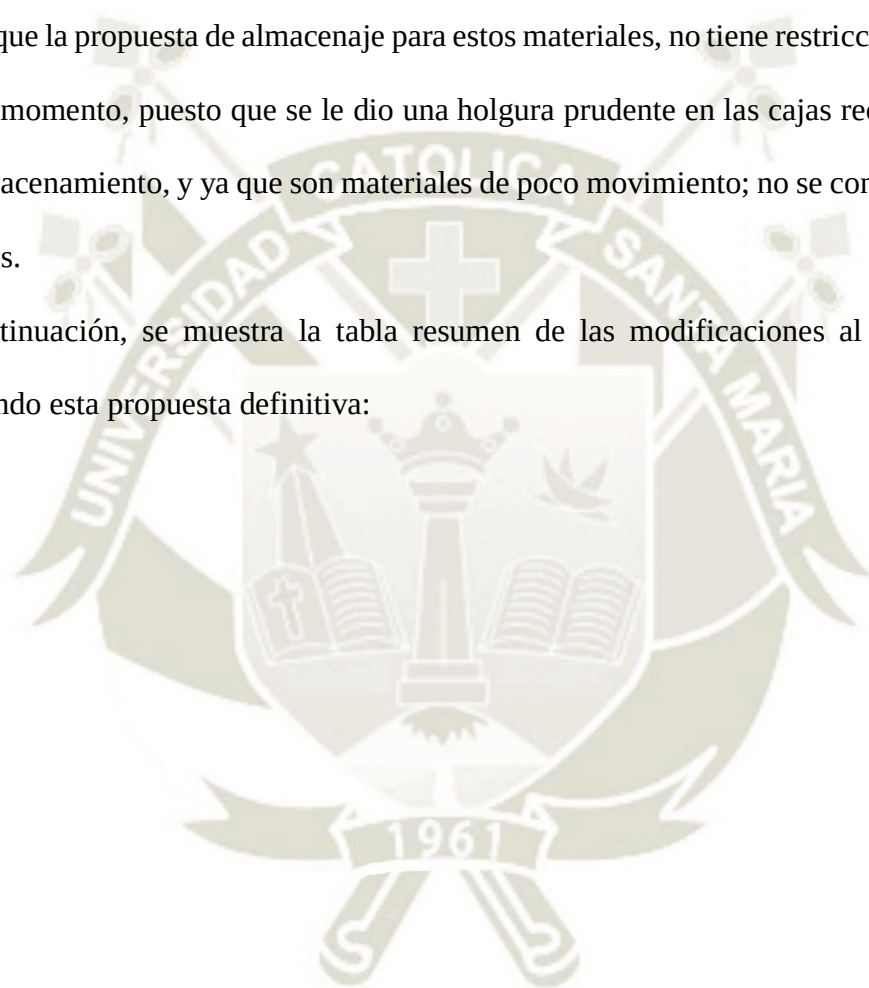


Tabla 62
Resumen EOQ propuesto final

PROPUESTA CALCULADA									PROPUESTA DEFINITIVA								
DESCRIPCION	Ingresos (unidades por mes)		T (tiempo entre ordenes) (días)	Q (EOQ) (unidades)	R (ROP) (unidades)	Cantidad a almacenar (unidades)	Cantidad máxima de almacenamiento (unidades)	Cumplimiento	Ingresos (unidades por mes)		T (tiempo entre ordenes) (días)	Q (EOQ) (unidades)	R (ROP) (unidades)	Cantidad a almacenar (unidades)	Cantidad máxima de almacenamiento (unidades)	Cumplimiento	
ENTES PARA SANEAMIENTOS																	
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	18	UN	6	3	2	5	8	SI	18	UN	6	3	2	5	8	SI	
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	62	UN	5	9	6	16	24	SI	54	UN	10	18	6	24	24	SI	
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	25	UN	8	7	3	9	8	NO	25	UN	6	5	3	8	8	SI	
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	13	UN	10	4	1	6	6	SI	13	UN	10	4	1	6	6	SI	
SODA CAUSTICA IQF	43	UN	9	12	4	17	55	SI	43	UN	35	50	4	54	55	SI	
IENTO DE AGUAS																	
CAL HIDRATADA	224	UN	7	49	15	64	50	NO	224	UN	4	28	15	43	50	SI	
HIPOCLORITO DE SODIO 10%	756	UN	3	81	50	131	260	SI	756	UN	4	108	50	158	260	SI	
SAL INDUSTRIAL	230	UN	9	68	15	84	60	NO	230	UN	6	45	15	60	60	SI	
SULFATO FERROSO	272	UN	4	39	18	57	60	SI	272	UN	4	39	18	57	60	SI	
FILM Y PEGAMENTOS																	
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	56	UN	28	52	15	67	60	NO	56	UN	24	45	15	60	60	SI	
STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	15	UN	132	67	4	71	36	NO	15	UN	60	30	4	34	36	SI	
STRECH FILMS 20" MANUAL	6	UN	218	41	1	42	18	NO	6	UN	60	12	1	13	18	SI	
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	28	UN	6	6	7	13	30	SI	30	UN	15	15	7	22	30	SI	
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	46	UN	4	6	12	18	48	SI	44	UN	15	22	12	34	48	SI	
Y DISOLVENTES																	
ADITIVO 16-8555Q	7	UN	93	21	2	23	40	SI	7	UN	81	18	2	20	40	SI	
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	3	UN	165	16	1	17	40	SI	3	UN	60	5	1	6	40	SI	
TINTA 16-8550Q	1	UN	81	3	0	4	15	SI	1	UN	81	3	0	4	15	SI	
ADITIVO V705-D	23	UN	43	33	8	41	32	NO	23	UN	31	24	8	32	32	SI	
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	2	UN	150	10	1	11	25	SI	2	UN	60	4	1	5	25	SI	
TINTA V410-D	7	UN	43	9	2	12	32	SI	7	UN	43	9	2	12	32	SI	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

5.3.7. Poka - Yoke para la determinación de parámetros de inventario

Esta herramienta del Lean manufacturing, significa a prueba de errores, es decir, permitirá detectar posibles errores y prevenirlos, evitando las equivocaciones.

5.3.7.1. Objetivos

El objetivo de aplicar esta herramienta, está orientada a cumplir la cantidad máxima de almacenaje que debe haber por cada material en el almacén de suministros (capacidad máxima calculada en base a consumos históricos y pronósticos como parte de ésta propuesta), así mismo permitir reconocer el momento o punto de reorden adecuado para cada producto.

5.3.7.2. Desarrollo

La implementación de este Poka - Yoke se dará en dos fases:

- Primero, después de realizar la clasificación de materiales según lo propuesto en la metodología ABC, con el orden y estandarización adecuada propuesta con la metodología 5S, se procederá a etiquetar junto con los nombres y códigos de cada producto, el valor máximo de unidades que se deberían almacenar, así como el valor mínimo (que significaría el momento en el que se debe reordenar el producto).

Esta etiqueta a prueba de errores estará representada por 2 colores:



El verde, que significará la cantidad de producto en unidades, que se deben almacenar como máximo.



Y el rojo, que significará el stock de seguridad, es decir la cantidad de producto en unidades, que se deben tener como mínimo en el almacén.

Dicha etiqueta, será impresa en papel stiker, emicada y pegada a una lamina imantada de acuerdo al tamaño de ésta, para que su adhesión a cada estante metálico sea didáctica, y se eviten pérdidas o el deterioro rápido de éstas. Por otro lado, para el caso de los materiales almacenados en los palletes, estas etiquetas, serán emicadas, y pegadas en la pared trasera donde se encuentra cada pallet, en un tamaño visible y a una distancia prudente.

El formato del Poka - Yoke propuesto para la determinación de parámetros del inventario, es el siguiente:

Figura 108. Poka yoke sugerido para la determinación de parámetros de inventario



Fuente: Elaboración propia

- Y segundo, después de dicha implementación, se deberá capacitar al personal sobre esta nueva herramienta, asegurándose que todos comprendan la importancia de respetar los parámetros de inventario asignados, así mismo como revisiones periódicas de dichos cumplimientos de 1 vez a la semana, a cargo del Supervisor del almacén, durante los primeros 6 meses de la implementación, y posterior a ello una vez al mes junto con las charlas propuestas que se establecerán en el cronograma de capacitaciones, dichas revisiones serán con la ayuda de un formato propuesto para el registro y control de los parámetros en el sistema de forma visual, pudiendo analizar la

eficiencia y los resultados de dicha herramienta; el formato propuesto se desarrollará en el siguiente punto (5.3.7.3.).

5.3.7.3. Seguimiento y control

Además del apoyo visual de colores, mediante el etiquetado de cada producto del almacén para poder respetar los parámetros de inventario; se propone de igual forma un control visual a nivel del sistema, a modo que cada vez que se haga un registro de ingreso o salida por cada material, dicho programa pueda indicar el estado de cumplimiento diario, que se tiene con dichos movimientos, a través de un resaltado automático de colores, donde cada uno representa una indicación específica.

Este formato de control visual a través del sistema, constará de un registro diario en excel, como el que actualmente se hace con este grupo de materiales, sin embargo, en vez de tener valores de reposición equivocados, ahora se tendrán dichos valores basados en el análisis de consumos, teniendo el Stock máximo y mínimo registrado por cada material:

Figura 109. Parte de ítems que serán considerados para el control en el sistema

Fecha	Código Material	Texto Material	Unidad medida	Capacidad Máxima	Stock de Seguridad
01/08/2021	60000159	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	UN	8	2
01/08/2021	60000172	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	UN	24	6
01/08/2021	60000177	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM F	UN	8	3
01/08/2021	60000188	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	UN	6	1
01/08/2021	60000581	SODA CAUSTICA IQF	UN	55	4
01/08/2021	60000156	CAL HIDRATADA	UN	50	15
01/08/2021	60000169	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	UN	260	50
01/08/2021	60000176	SAL INDUSTRIAL	UN	60	15
01/08/2021	60000178	SULFATO FERROSO	UN	60	18
01/08/2021	60000551	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	UN	60	15
01/08/2021	60000825	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	UN	36	4
01/08/2021	60000189	STRECH FILMS 20" MANUAL	UN	18	1
01/08/2021	60000202	PEGAMENTO TECHNO MELT EM 357	UN	30	7
01/08/2021	60000134	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	UN	48	12
01/08/2021	60000150	ADITIVO 16-8555Q	UN	40	2
01/08/2021	60000152	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	UN	40	1
01/08/2021	60000180	TINTA 16-8550Q	UN	15	0
01/08/2021	60000456	ADITIVO V705-D	UN	32	8
01/08/2021	60000457	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	UN	25	1
01/08/2021	60000458	TINTA V410-D	UN	32	2

Fuente: Elaboración propia

Además, como se puede ver en la figura anterior, este cuadro será llenado de manera diaria como se visualiza en el ejemplo donde se está simulando la fecha del 01 de agosto del 2021, así cada hoja excel representará un día del mes, hasta finalizarlo; en este caso hasta finalizar agosto, y empezar un nuevo libro excel con el mes de septiembre y así sucesivamente.

Figura 110. Visualización de cada hoja por día de registro

CONTROL DE PARAMETROS DE INVENTA					
Fecha	Código Material	Texto Material	Unidad medida	Capacidad Máxima	Stock de Seguridad
02/08/2021	60000159	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	UN	8	2
02/08/2021	60000172	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	UN	24	6
02/08/2021	60000177	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	UN	8	3
02/08/2021	60000188	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	UN	6	1
02/08/2021	60000581	SODA CAUSTICA IQF	UN	55	4
02/08/2021	60000156	CAL HIDRATADA	UN	50	15
02/08/2021	60000169	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	UN	260	50
02/08/2021	60000176	SAL INDUSTRIAL	UN	60	15
02/08/2021	60000178	SULFATO FERROSO	UN	60	18
02/08/2021	60000551	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	UN	60	15
02/08/2021	60000825	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	UN	36	4
02/08/2021	60000189	STRECH FILMS 20" MANUAL	UN	18	1
02/08/2021	60000202	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	UN	30	7
02/08/2021	60000134	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	UN	48	12
02/08/2021	60000150	ADITIVO 16-8555Q	UN	40	2
02/08/2021	60000152	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	UN	40	1
02/08/2021	60000180	TINTA 16-8550Q	UN	15	0
02/08/2021	60000456	ADITIVO V705-D	UN	32	8
02/08/2021	60000457	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	UN	25	1
02/08/2021	60000458	TINTA V410-D	UN	32	2

Fuente: Elaboración propia

Para empezar el llenado diario en dicho programa; a lado de las columnas ya mostradas, se tendrá la columna de STOCK ACTUAL, la cual deberá ser llenada por cada material, con la información que actualmente se tiene en los reportes diarios de stock que elaboran; posteriormente irán registrando la cantidad de productos en unidades, que ingresan y salen en el transcurso del día; y automáticamente se mostrará el TOTAL DE STOCK que vaya quedando; cuyo valor aparecerá resaltado de una especificación de colores que indicarán lo siguiente:

Figura 111. Indicadores de cada color para Poka Yoke en el sistema

STOCK ADECUADO	PEDIR/ORDENAR
RIESGO DE STOCK	EXCESO DE STOCK

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, los colores resaltados serán a modo de un semáforo, indicando el color:

- **Rojo:** Que se está en riesgo de quedarnos sin stock para dicho material si no se hace una compra inmediata.
- **Verde:** Que se cumple adecuadamente con la cantidad de producto a almacenar, sin riesgo de exceso o pérdida.
- **Amarillo:** Que indica el momento adecuado en el que se debe ordenar para no correr el riesgo de quedarse sin stock.
- **Negro:** Que indica que se está empezando a exceder la capacidad máxima de almacenamiento designada para cada producto.

Por último, en la siguiente columna se mostrará el ESTADO DE CUMPLIMIENTO de los parámetros establecidos por cada material, apareciendo de forma automático la frase “CUMPLE” si e que dicho stock está entre los límites máximos y mínimos y “NO CUMPLE” si se estuviera en un exceso de material almacenado o en riesgo de quedarse sin stock.

Considerando, además, que por ejemplo el TOTAL DE STOCK del hoy día, será el STOCK ACTUAL del día de mañana, lo cual aparecerá automáticamente en la plantilla creada. Dichas columnas mencionadas se muestran en la siguiente figura:

Figura 112. Control visual en el sistema para Poka Yoke

CONTROL DE PARAMETROS DE INVENTARIO - POKA YOKE										
Fecha	Código Material	Texto Material	Unidad medida	Capacidad Máxima	Stock de Seguridad	Stock ACTUAL	Ingresos	Salidas	Total Stock	ESTADO
01/08/2021	60000159	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	UN	8	2	3	2	1	4	CUMPLE
01/08/2021	60000172	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	UN	24	6	20	7	2	25	NO CUMPLE
01/08/2021	60000177	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM F	UN	8	3	5	3	4	4	CUMPLE
01/08/2021	60000188	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	UN	6	1	1	2	2	1	NO CUMPLE
01/08/2021	60000581	SODA CAUSTICA IQF	UN	55	4				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000156	CAL HIDRATADA	UN	50	15				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000169	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	UN	260	50				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000176	SAL INDUSTRIAL	UN	60	15					
01/08/2021	60000178	SULFATO FERROSO	UN	60	18					
01/08/2021	60000551	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	UN	60	15					
01/08/2021	60000825	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	UN	36	4					
01/08/2021	60000189	STRECH FILMS 20" MANUAL	UN	18	1				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000202	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	UN	30	7				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000134	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	UN	48	12				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000150	ADITIVO 16-8555Q	UN	40	2				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000152	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	UN	40	1				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000180	TINTA 16-8550Q	UN	15	0				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000456	ADITIVO V705-D	UN	32	8				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000457	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	UN	25	1				0	NO CUMPLE
01/08/2021	60000458	TINTA V410-D	UN	32	2				0	NO CUMPLE

Ejemplo de registros

Ejemplo de indicadores

Fuente: Elaboración propia

5.3.8. *Just in time*

En base a lo diagnosticado a través de la metodología MEDAL, en el Área clave 02, referido a la diferencia de inventarios y los sobre stocks, se observó que el grupo de materiales de limpieza además de no tener ajustados sus stocks físicos a los del sistema, (generando una deficiencia global en el almacén en cuanto a exactitud de inventarios), tiene un mal criterio de aprovisionamiento y compras, ya que actualmente existe una aglomeración considerable de éstos en el almacén.

5.3.8.1. Objetivos

- Lograr una reposición de los materiales de limpieza, basada solo en lo que se utilizará.
- Aumentar la capacidad de almacenaje, reduciendo la acumulación de materiales no prescindibles.
- Eliminar o mitigar las diferencias de inventario (mejoras o lograr la exactitud de inventarios).

5.3.8.2. Desarrollo

En la siguiente figura, se muestra la lista de los materiales de limpieza con el stock físico al cierre del año 2020, el cuál como se puede ver, es elevado en algunos materiales, considerando que muchos de ellos, tienen una vida útil larga y no necesitan ser cambiados a cada momento o tener un stock de ellos guardados; por ejemplo, escobas, escobillas, recogedores, etc.

Figura 113. Stock físico de materiales de limpieza al cierre del año 2020

Ítem	Código	Descripción	Stock físico
1	70000107	Desinfectate Forward	17
2	70000108	Ambientador spray	21
3	70000122	Escoba de nylon grande	29
4	70000123	Escobilla para lavandería	51
5	70000137	Papel higiénico grande paquete x 4U	37
6	70000139	Papel toalla de manos triple max paquete	21
7	70000140	Recogedor de plástico	15
8	70000152	Escobilla para baños	31
9	70000153	Escobilla para botella gruesa	63
10	70000258	Ambientador para baño	17
11	70000362	Jabón antibact. espuma scott 800ml caja x 6U	19
12	70000364	Cera líquida roja	109
13	70000390	Dtergente industrial	7
14	70000420	Cera líquida blanca	9
15	70000423	Franelas	39
16	70000440	Jabón líquido antibacterial 5L	19
17	70000454	Jalador de agua - 30cm	56
18	70000460	Limpiador de vidrios en frasco	37
19	70000527	Crema limpiadora de muebles	28
20	70000576	Repuesto para ambientador	17
21	70000800	Bolsas negras para basura x 100U	655
22	70000833	Papel paños absorbente MAXWIPE caja x 6U	11
23	70000834	Papel toalla de manos interfoliado paquete	47
24	70000901	Recogedor de metal	19
25	70000713	Pañuelos tissue Elite	109
26	70000824	Escobilla de mano P/FE	41
27	70000702	Esponja Scotch brite 7447B guinda	87
28	70000416	Valde de plástico	21

Fuente: Elaboración propia

Además, en muchos de ellos se ha llegado a un sobre stock, puesto que se siguen ordenando y no se observa consumos, (a pesar de las diferencias entre el registro SAP y físico); lo cual es generado por la inadecuada planificación de las áreas al ordenar dichos productos, y la falta de control del comprador y almaceneros en dichos procesos (al no conocer el stock real de los productos, deciden seguir comprando).

Por otro lado, actualmente los materiales de limpieza están distribuidos a lo largo de todo almacén de suministros, entre los tres estantes existentes, con una evidente falta de orden y clasificación adecuada, ocupando aproximadamente el 48.20% del almacén, como se muestra a continuación:

Figura 114. Porcentaje de espacio ocupado en el almacén por los M. de limpieza

Volumen ocupado (m3)	16.36
Volumen disponible (m3)	33.94
Porcentaje ocupado	48.20%

Fuente: Elaboración propia

El detalle del volumen ocupado por cada estante y nivel se muestra en la siguiente figura:

Figura 115. Detalle del volumen ocupado por los M. de limpieza

Descripción		Volumen ocupado (m3)
Estante 1	Nivel 1	2.72
	Nivel2	5.01
Estante 2	Nivel 1	0.00
	Nivel2	2.53
Estante 3	Nivel 1	1.12
	Nivel2	4.99
		16.36

Fuente: Elaboración propia

Por ello, de acuerdo a lo todo lo detallado previamente y dado que estos materiales no son de gran importancia para la empresa, ni afectan a sus procesos productivos, además de tener un lead time de 8 a 24 horas (muy efectivo), es que se plantea eliminar su almacenaje fijo, y generar un aprovisionamiento basado en el Justo a tiempo (JIT), de la siguiente manera:

- Comunicar previamente a cada área, el nuevo método de trabajo a implementar y la realización adecuada de su pedido, planificando lo que realmente utilizará en el mes,
- Cada área de la empresa, deberá realizar un solo pedido al mes, de los productos de limpieza a utilizar.
- La solicitud de este pedido, solo será procesada si es recibida antes de finalizar cada mes, (las solicitudes realizadas al finalizar el mes, serán consideradas dentro de los pedidos del siguiente mes).
- Cada pedido, deberá ser entregado a cada área solicitante, en el momento que lleguen a la empresa o durante el transcurso del día, ya que estos ya no serán almacenados.
- Por último, con el objetivo de agotar el stock actual de esos materiales en el almacén, deberá existir un control por parte del Asistente de logística, al momento de revisar lo solicitado por cada área; comprando únicamente los materiales que falten, habiendo revisado previamente el reporte de stock físicos cuadrado al cierre anual 2020.

5.3.8.3. Seguimiento y control

Una vez dada la implementación, se propone un registro de control a través de excel, para cada uno de estos materiales, en el cual primeramente se verificará la coincidencia del stock físico con el stock SAP, dadas las diferencias de inventario ya analizadas, donde a través de la información ingresada, el programa mostrará el porcentaje o valor del indicador ERI (Exactitud en el registro de inventarios), tanto en sobrantes como faltantes obteniendo un

promedio de dicho valor; y el ERI SCORE, es decir el porcentaje de ítems exactos con respecto al total.

Las primeras columnas de dicho registro, mostrarán la fecha, el código y nombre de material y el Stock actual al cierre del año 2020; será llenado por cada día en una hoja diferente hasta completar el mes y empezar un nuevo libro excel; y el TOTAL DE STOCK SAP del día, será STOCK INICIAL a considerar al día siguiente, cuya programación ya está realizada.

En las siguientes columnas, se registrará el total de ingreso en unidades por cada ítem (lo cual no debería haber ya que el objetivo es eliminar el almacenaje de estos productos, salvo tal vez algunas excepciones relevantes); así como la cantidad de salidas y la OC asociada a dicha salida, con el objetivo de tener un respaldo o sustento de a qué áreas se les fueron entregando cada producto hasta agotarlos.

Así mismo en las siguientes columnas se realizará el registro del Stock que figure en el sistema SAP y el registro del Stock físico al momento que se realizó el movimiento o la salida de algún producto; y el programa mostrará de manera automática en las siguientes columnas, si existe alguna diferencia, por faltantes, sobrantes o si hay coincidencia y es correcto.

Y, por último, en las siguientes columnas se mostrará automáticamente el STOCK que vaya quedando por cada material, el cual, será resaltado en rojo y se indicara su estado si se llegó al agotamiento, siendo este otro de los objetivos de dicha propuesta.

Figura 116. Registro para el control y seguimiento del JIT

Movimiento Diario de Materiales															
01/01/2021												83.1%	60.0%		
Fecha	Código Material	Texto Material	Unidad medida	Stock SAP	Ingresos	Salidas	OC Asociada	Total Stock SAP	Stock Físico	Diferencia	Status	ERI	ERI Score	Stock FINAL	ESTADO
01/01/2021	70000107	Desinfectate Forward	UN	17	-	1	4800000707	16	16	0	Ok	100%	OK	16.0	DISPONIBLE
01/01/2021	70000108	Ambientador spray	UN	21	-	1	4800000708	20	19	-1	Faltante	95%	Diferencia	19.5	DISPONIBLE
01/01/2021	70000122	Escoba de nylon grande	UN	29	-	2	4800000709	27	28	1	Sobrante	104%	Diferencia	27.5	DISPONIBLE
01/01/2021	70000123	Escobilla para lavandería	UN	51	-	2	4800000710	49	49	0	Ok	100%	OK	49.0	DISPONIBLE
01/01/2021	70000137	Papel higiénico grande paquete x 4U	PAQT	37	-	37	4800000711	0	0	0	Ok	100%	OK	0.0	SIN STOCK

↑

Fecha única utilizada en cada hoja que representa un día del mes.

↑

Data que se obtendrá del cuadro de inventario realizado al cierre del año 2020.

↑

Registros de ejemplo, donde cada salida va asociada a una OC, que representará al área a la que se entregarán dichos productos.

↑

Registros de ejemplo, donde para demostrar los resultados automático

↑

Se tienes solo 3 tipos de Status.

↑

El ERI muestra el % promedio entre ítems faltantes, sobrantes y exactos, y el ERI score, muestra la exactitud en el registro de inv.

↑

Se observan los materiales que aún tienen stock y los que ya se agotaron.

Fuente: Elaboración propia

5.3.9. Capacitaciones

Actualmente la empresa solo cuenta con un programa de capacitaciones sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual es a nivel general para toda la empresa y se muestra en la siguiente figura. Este programa está organizado por semanas y tiene una evaluación de cumplimiento adecuada, sin embargo, partiendo netamente del problema existente en la empresa con respecto al personal de trabajo o mano de obra, se puede ver que no existen capacitaciones relacionadas a sus áreas de trabajo o funciones cotidianas, lo cual, al ser personal poco calificado, obstaculiza el desarrollo óptimo de su trabajo, así como la posibilidad de abrirse al cambio o entrar a una mejora continua.

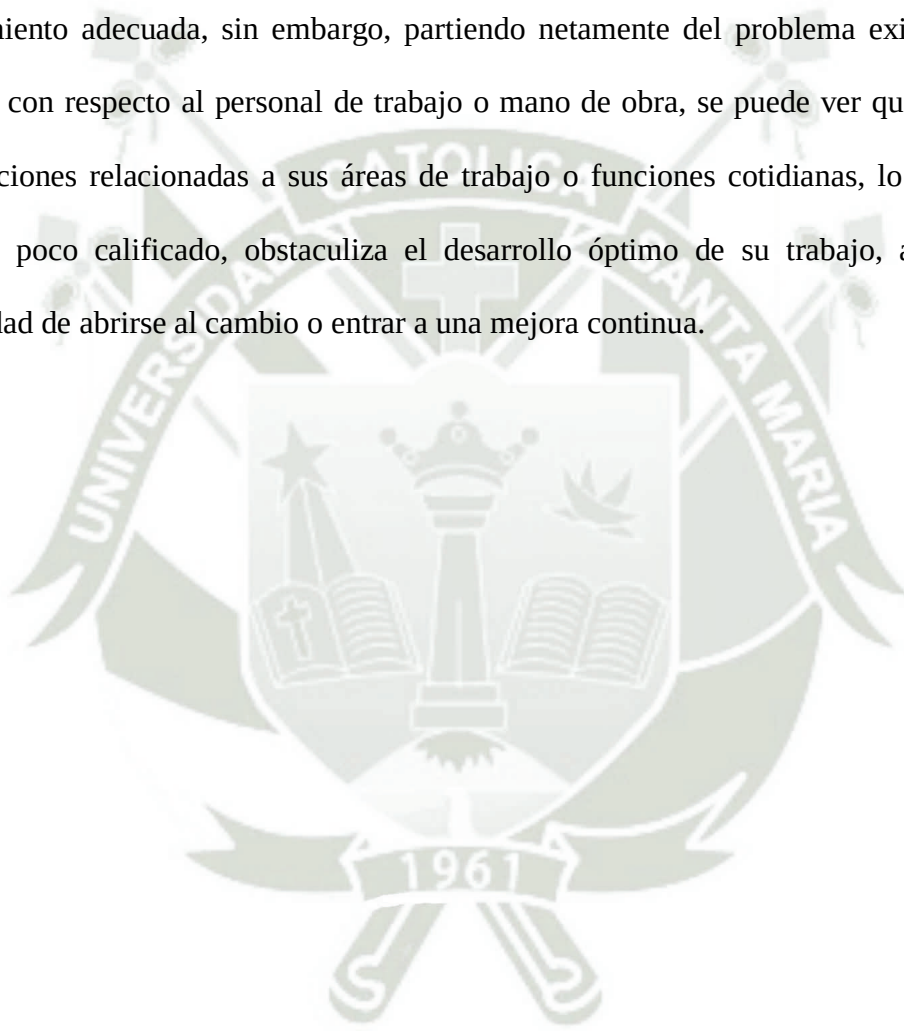


Figura 117. Plan de capacitaciones actual

[illegible]

Fuente: Elaboración propia.

Es por ello, que, en base a todas las propuestas de mejora dadas a esta empresa mediante el desarrollo de este trabajo, se agrega un programa de capacitaciones en base al siguiente análisis:

Primero: Dada la propuesta de mejora de las 5S, se propone incluir charlas cada quincena de mes de 5 a 10 minutos, dentro del horario de trabajo; Además algunas charlas sobre las metodologías propuestas; así como para el cumplimiento del procedimiento propuesto.

Y Segundo: Para mejorar la gestión del almacén a través de la correcta utilización de las metodologías propuestas, así como la utilización de herramientas para optimizarlas, se proponen capacitaciones específicas para la mejora de su desempeño, de la siguiente manera:

El personal encargado del almacenes son 4 personas (los cuales rotan tanto para el turno día como para el turno noche), de las cuales 1 es el supervisor, quienes tienen un nivel adecuado de conocimientos y es él que guían y va buscando la solución de problemas a lo largo de su trabajo, por lo tanto, para una nivelación adecuada, se considerará al personal restante, ósea 3 almaceneros, a los cuáles se observó durante el desarrollo de su funciones para tener idea del nivel en el que se encuentran, así se tuvo que:

Las 2 herramientas principales de trabajo que utilizan es Microsoft Excel y SAP Logon; al implementar el SAP entre los años 2013 y 2014 se tuvieron contantes capacitaciones para el manejo adecuado de este programa y actualmente no hay errores con relación a este, sin embargo, no todos los controles o tareas que deben realizar pueden llevarse únicamente a

cabo en dicho programa, para ello su herramienta principal de apoyo es el Microsoft Excel en el cuál su nivel de conocimientos es el siguiente:

- 2 de los almaceneros necesitan aprender desde cero
- El restante tiene un nivel básico

En base a ello se tiene la siguiente propuesta:

- Una capacitación en Microsoft Excel Básico
- Una capacitación en Microsoft Excel Intermedio
- Una capacitación en Microsoft Excel Avanzado
- Finalmente, una capacitación de especialización o curso en Gestión de Almacenes.

El nivel básico de Microsoft Excel será para 2 personas, el nivel intermedio será para 3 personas (una vez terminen el nivel básico las 2 primeras, se unirá al que queda para el nivel intermedio); el nivel Avanzado será para 3 personas, (una vez que hayan terminado el nivel Intermedio), y por último el curso de especialización en Logística Integrada y Gestión de Almacenes será para los 3 Almaceneros, y el a Asistente de Logística.

Las condiciones de estas capacitaciones son:

- Se realizarán fuera del horario de trabajo, con un pago extra de horas como parte de su jornada de trabajo. (o dentro del horario de trabajo en los tiempos o Horas-Hombre ahorradas con las propuestas de mejora).
- Capacitación en entidades externas con certificación

Dadas estas condiciones el programa de capacitación propuesto es el siguiente:

Figura 118. Programa de charlas y capacitaciones propuesto

[illegible]

Fuente: Elaboración propia.

Especificaciones del programa propuesto

a. Charlas

- Como se puede ver en el programa propuesto, las charlas de las 5S serán realizadas cada 2 semanas; todo esto con el objetivo de aclarar dudas, verificar y garantizar el cumplimiento adecuado de éstas. (Duración 5 a 10 minutos). Utilizando registro de asistencia y control propuesto en dicha metodología.
- Las charlas sobre las metodologías propuestas: Poka Yokes y FEFO se realizarán cada mes, y la del JIT y mejora continua cada dos meses, con el objetivo de garantizar que las propuestas planteadas se estén logrando y crear en los trabajadores una identificación con la empresa y las ganas de querer seguir creciendo junto con ésta (disminuyendo el conformismo), así mismo poder ir logrando un trabajo en equipo, a través de nuevas propuestas y debate sobre estas, encontrando la más adecuada entre todos. (Duración 30 a 40 min).
- Y Las charlas sobre procedimientos, se realizarán cada tres meses, con el objetivo de verificar y ayudar con el cumplimiento del procedimiento propuesto, dado que de algún modo es una estandarización sobre la forma adecuada de realizar su trabajo y contribuir con la correcta gestión de los almacenes. (Duración 20 a 30 min).

b. Capacitaciones externas

Se propone que las capacitaciones externas, sean tomadas en INFOUNSA, ya que es una institución reconocida y de años de experiencia en ello. Dicho esto, se sabe que cada curso de Microsoft Excel (Básico, Intermedio y Avanzado) tienen la duración de 1 mes (20 sesiones de lunes a viernes, que equivalen a 4 semanas con duración de 1h con 30min por

día); y tienen inicios virtuales todos los meses; de acuerdo a esto es que se programaron para los meses de Mayo, Junio y Julio respectivamente; ya que el curso de especialización de Logística Integrada y Gestión de Almacenes está programado para iniciar de manera virtual el Martes 24 de Agosto del 2021; el cual también tiene una duración de 4 semanas con el desarrollo de un módulo de estudio por semana.

El objetivo de las capacitaciones externas propuestas, es mejorar el rendimiento del personal almacenero y el Asistente de logística (dada su preparación técnica y en temas ajenos a la logística), con el fin de que puedan utilizar métodos de optimización, aporten más en su trabajo diario y aumentar su motivación, al ver que la empresa se preocupa por su crecimiento y desarrollo, ayudándolos de algún modo a formar su línea de carrera.

5.3.9.1. Seguimiento y control del programa de capacitación propuesto

- Para evaluar el nivel de cumplimiento del programa de capacitación propuesto, se ha establecido una programación de fórmulas en el mismo formato excel de dicha propuesta. Pudiendo colocar por cada charla y capacitación externa, en la línea R (Realizado), una “X” si se cumplió con cada ítem programado en la línea P (Propuesta), o un “-” si no se cumplió, y automáticamente pintará dicha celda de color verde o rojo si se cumplió o no, respectivamente.
- De este modo se realizará la sumatoria de cada uno de estos ítems, obtener el porcentaje de cumplimiento mensual del programa propuesto en la parte inferior de la tabla; y el porcentaje de avance por cada charla y capacitación en el lado derecho de la misma.
- Dichos valores se pintarán automáticamente, dependiendo del porcentaje que representan, teniendo la siguiente interpretación:

ROJO  Si él % de cumplimiento o avance < 50%

VERDE  Si él % de cumplimiento o avance ≥ 90

AMARILLO  Si él % de cumplimiento o avance $\geq 50\%$, < 89%

De este modo se podrá hacer un análisis de cumplimiento y medición de resultados al final de la implementación de cada propuesta, pudiendo trabajar así en base a los resultados que se obtengan.

- Por último, se muestra un ejemplo de calificación sobre el plan de capacitación propuesto, a modo de simulación y evidenciar lo explicado:

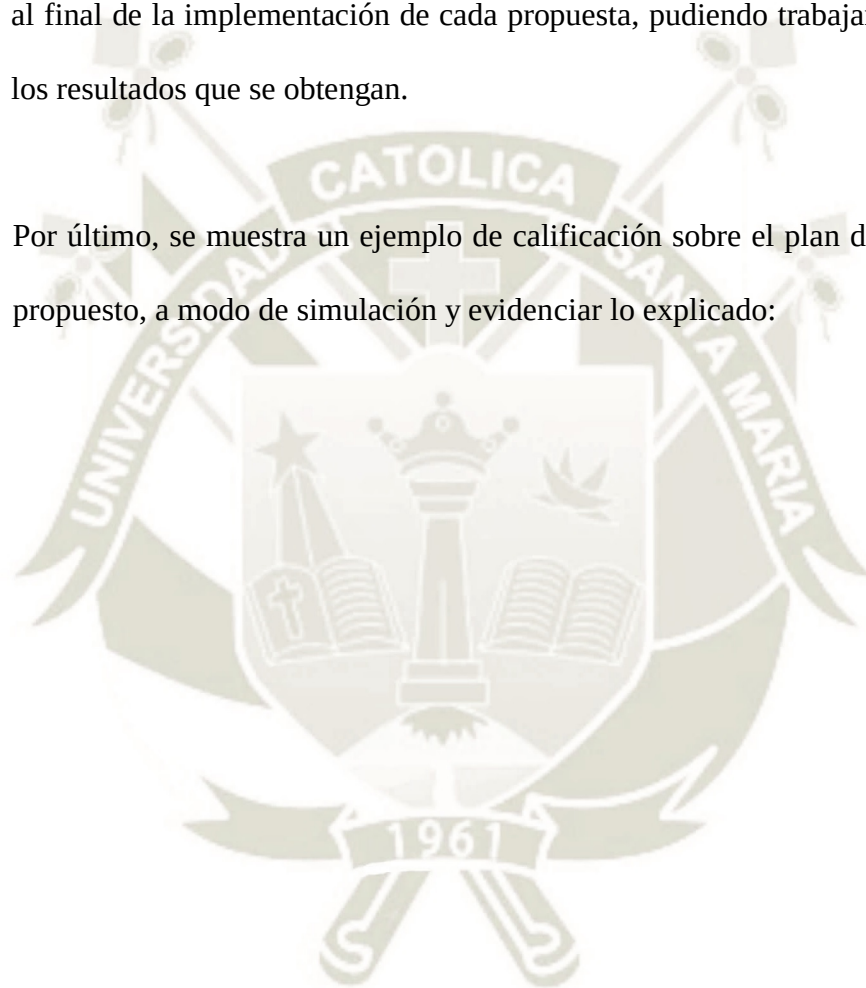


Figura 119. Simulación de evaluación de capacitaciones propuestas

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

5.3.9.2. Medición del programa de capacitaciones

Para medir la efectividad del programa de capacitaciones, se propone lo siguiente:

Primera forma de medición:

- Charlas:

Se propone que al final de cada mes, después de la última charla programada para dicho mes, se haga una pequeña evaluación escrita a cada integrante, sobre lo tratado y explicado durante las charlas desarrolladas, de este modo comprobar que están siendo efectivas. Se propone que conste de 5 preguntas básicas sobre lo más importante que se trató y se tenga una calificación sobre 20 puntos.

Estas evaluaciones serán revisadas al finalizar el mes y se tendrán como referencia para las charlas del siguiente mes, de este modo poder dar énfasis a los temas que no están quedando claros, además, las calificaciones se llevarán a un registro excel donde se pueda obtener: primero, el promedio de todos los evaluados, dándonos una referencia de cómo se encuentran en conocimientos y como van avanzando con cada charla dada, y segundo, el promedio de notas por cada almacenero evaluado, pudiendo ver individualmente su preparación, así como su evolución cada mes con las charlas recibidas.

El contenido de cada evaluación variará de acuerdo a lo desarrollado y tratado durante las capacitaciones programadas para cada mes, pero sus preguntas generalmente deberán ir enfocadas al: conocimiento de las 5S, cuáles son, en que consiste cada S, y como se lleva acabo su implementación y correcto uso en el almacén; reconocimiento y respeto de rótulos y demarcaciones para cada producto, comprendiendo que existe un orden que debe ser cumplido; conocimiento de la importancia y respeto por los parámetros de inventario

definidos, así como el indicador que tiene cada color del Poka yoke propuesto, tanto físico (verde y rojo) como en el sistema (verde, rojo, amarillo y negro); entendimiento del JIT, de que trata, cual es el objetivo de esta metodología, en qué beneficiará al almacén y como se lleva a cabo su implementación correcta, además de correcto llenado de los formatos propuestos; la metodología FEFO, comprender qué es y que se busca con ella, como se implementará en el almacén paso a paso, que representa cada color propuesto, y como se llenan adecuadamente los formatos dados, así como el conocimiento del procedimiento propuesto y demás temas que vayan surgiendo y requieran de atención.

- **Capacitaciones externas:**

La efectividad de estas capacitaciones, serán medidas en base al comparativo de un examen previo de entrada por cada módulo y la nota final obtenida para la obtención del certificado.

Segunda forma de medición:

- **Charlas:**

Además de la evaluación escrita propuesta al final de cada mes sobre las capacitaciones, otra forma de medir la efectividad de éstas será con la medición de la evolución o cumplimiento de cada metodología propuesta, como se detalla a continuación:

a. Metodología 5S

La metodología 5S es medida como se plateó en el punto 5.3.1.5. Shitsuke (disciplina) mediante los resultados obtenidos en las

auditorías propuestas (mensuales), pudiendo ver la evolución de resultados, que coincidirá con la evaluación mensual de capacitaciones.

Además, dentro de la evaluación del cumplimiento de las primera y segunda S, se podrá medir indirectamente, el cumplimiento de la metodología ABC, al respetar los criterios de clasificación y orden propuestos.

b. Poka Yoke para la determinación de parámetros de inventario

La medición y cumplimiento de esta metodología garantiza el cumplimiento del EOQ propuesto y la forma adecuada de ordenar y mantener el inventario, así que la forma de medir dicha metodología es a través, del análisis sobre el ESTADO de cada producto en el almacén, como se propuso en el punto 5.3.7.3. Seguimiento y control el estado está determinado por el “CUMPLE” y “NO CUMPLE” en cada ítem, entonces se medirá la efectividad de las capacitaciones a través del porcentaje de cumplimiento de dichos ítems, el cual puede ser registrado diariamente, y al final de cada mes generar un reporte promedio de dicho valor e ir viendo su evolución en los siguientes meses, demostrando así la efectividad de estas.

c. Just in time

Esta metodología será medida en base al porcentaje de cumplimiento ERI score, es decir el porcentaje de la exactitud en el registro de inventarios, el cual, según lo propuesto en el punto Seguimiento y control, se irá midiendo automáticamente por cada día, y pudiéndose

generar un indicador al final de cada mes, el cual, sí incrementa mes a mes, quiere decir que las charlas en esta metodología están siendo efectivas, o sí disminuye, que falta capacitación en el tema o en la forma de realizar el trabajo.

d. Metodología FEFO

Del mismo modo, para el control de cumplimiento de la metodología FEFO, se propuso el llenado de un formato en el cual incluyen los ítems “CUMPLE” y “NO CUMPLE”, estos también deberán ser analizados mensualmente obteniendo el valor promedio, el cual será comparado cada mes con el anterior, determinando la efectividad de las capacitaciones si se observan mejoras en el cumplimiento, o de lo contrario, trabajar en hacerlas más efectivas.

5.3.10. Procedimiento general y política para el almacén

A manera de estandarizar, y dado que el almacén no tiene este tipo de documentación, se procede entonces con una propuesta de política para el almacén, la cual se propone colocar en el tablero de gerencia visible y hacer llegar a cada trabajador; (dicha política propuesta se muestra en la Figura 102.

Así mismo, debido a la falta de procedimientos para la realización adecuada de las actividades en el área logística de compras y almacén, se propone la implementación de un procedimiento operativo general, el cual se detalla en ANEXOS.



Figura 120. Política del almacén propuesta

POLITICA DEL ALMACEN PROPUESTA

1. Respetar el horario de ingreso y salida al almacén, y cumplir con la misión, visión y valores que rigen a la empresa.
2. Realizar las operaciones necesarias con los equipos a disposición, para asegurar el correcto ingreso y salida de materiales del almacén a su cargo, registrándolo oportunamente en SAP y otros registros, para no descuadrar los inventarios.
3. Registrar, clasificar, codificar (rotular) y trasladar los materiales que ingresen al almacén, a cada una de las áreas designadas para el almacenamiento.
4. Verificar que los materiales recibidos cumplan con la documentación correspondiente dependiendo del tipo de material (Certificado de calidad, guía de remisión, factura, etc.) de acuerdo al requerimiento plasmado en la orden de compra, por cada recepción.
5. Mantener limpio, ordenado y clasificado el almacén a su cargo siguiendo la metodología 5s y sus implicancias, emanadas desde la Alta Dirección.
6. Efectuar las entregas de materiales y otros (suministros) a las áreas solicitantes con la autorización correspondiente, siguiendo y cumpliendo los procedimientos establecidos.
7. Asegurarse de que la rotación de inventarios sea la correcta respetando el sistema 'FEFO: FIRST EXPIRED – FIRST OUT: "Primero en vencer / Primero en salir'; y la metodología ABC, para los materiales de mayor rotación.
8. Mantener actualizado el Kardex (físico y virtual) de materiales almacenados, realizando inventarios físicos versus sistema (SAP).
9. Formular y emitir un informe diario de stock, de los materiales del almacén a su cargo y verificar que el punto de reorden establecido se cumpla.
10. Participar activamente en la mejora continua del área y/o almacén apoyándose en el sistema 5'S, y cumplir con las normas de SST promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales, y mejora del desempeño.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.11. Metodología FEFO

Considerando el diagnóstico de la manera como se mueven los productos y materiales en el almacén, y el análisis del Área clave 02; se propone que dentro de la propuesta de reorden para éstos; se considere para el grupo de materiales de Tintas y disolventes, establecer el método FEFO (First Expire – First Out), es decir los primeros en expirar o vencer, deberán ser los primeros en salir; para que de esta manera se logre una mejor clasificación de los productos, logrando disminuir su obsolescencia.

5.3.11.1. Factibilidad Operativa

- Apoyo del Coordinador de logística y su equipo logístico, para la coordinación adecuada de cómo se llevará a cabo esta metodología de trabajo.
- El Supervisor del almacén, junto con los almaceneros, serán los responsables de organizar el inventario de acuerdo a los propuesto.
- Se necesitará la capacitación adecuada para demostrar la importancia de la mejora en su trabajo diario para evitar pérdidas innecesarias y de ésta manera hacerlo adecuadamente.

Dado esto, es que la propuesta se considera viable operativamente, ya que no representa cambios significativos, sino una nueva forma de realizar su trabajo; contando con el personal necesario para dicha coordinación y ejecución.

5.3.11.2. Factibilidad Financiera

No se incurrirá en costos en cuanto a horas extras de los empleados involucrados, puesto que dichos cambios serán realizados dentro de su horario de trabajo y forman parte de sus funciones operativas. Por otro lado, se considerará un pequeño costo en material

administrativo, para impresión de señalizaciones y formatos de control que permitan la implementación adecuada de ésta metodología; dichos costos serán incluidos en el costo beneficio de la propuesta, establecida en el Capítulo V.

5.3.11.3. Objetivo General

Implementar un método de organización FEFO, a los materiales en riesgo de obsolescencia o vencimiento (Tintas y disolventes), para un mejor control de éstos.

5.3.11.4. Objetivos Específicos

- Lograr un adecuado control de las entradas y salidas de los productos en riesgo de obsolescencia, desde su recepción hasta su despacho.
- Reducir el stock de productos vencidos y tener un inventario suficiente con los materiales correctos.
- Liberar el espacio que ocupan actualmente los productos obsoletos, para un mejor aprovechamiento de la capacidad del almacén.

Es muy importante implementar un método que pueda mejorar la eficiencia en el control de los inventarios de área logística de compras y almacén y poder reducir el riesgo de pérdidas económicas, así como la acumulación de materiales.

Por ello, es necesario tener información precisa de las existencias actuales, lograr un consumo en condiciones óptimas, aprovisionar los materiales sin excesos o faltantes y poder lograr un mejor control de costos.

5.3.11.5. Matriz FODA

Como un primer paso, se desarrollará una matriz FODA, permitiendo enumerar las debilidades que presentaría la empresa con respecto a clasificación de los materiales obsoletos, así como las amenazas que se puedan generar al implementar el método FEFO; y listar las fortalezas para enfocarse en las oportunidades que brindaría su implementación, logrando un mejor funcionamiento continuo de la organización.

Figura 121. Matriz FODA al implementar la Metodología FEFO

Fortalezas	Debilidades
1. Se tendría información sobre el stock actualizado, con las últimas compras ingresadas.	1. Probablemente al inicio cueste familiarizarse con la nueva forma de trabajo por parte de los almaceneros.
2. Se podría reducir o mitigar el riesgo de obsolescencia de los materiales.	
3. Las tintas y disolventes estarían correctamente ordenadas y ubicadas.	
Oportunidades	Amenazas
1. Mayor control de entradas y salidas, reduciendo el riesgo de pérdidas.	1. Se debe controlar la actualización correcta de los materiales de manera mensual.
2. Optimización del espacio de almacenaje.	

Fuente: Elaboración Propia

Dado el análisis de la matriz FODA, se podrá mejorar las estrategias o acciones que tome el área Logística de almacén y compras, al momento de la implantación de dicha metodología, tomando en cuenta las debilidades y amenazas que se deben enfrentar para mitigar posibles riesgos futuros.

5.3.11.6. Beneficio financiero y físico de aplicar FEFO

Como segundo paso, se elaboró un cuadro de Beneficios Financieros y Beneficios Físicos para la empresa en evaluación, al implementar el Método FEFO, respecto al almacén en general:

Figura 122. Beneficios del Método FEFO

Beneficios del Método FEFO	
Financieros	Físicos
Con la metodología FEFO se evitarán las pérdidas económicas por obsolescencia, ya que se despacharán primero, aquellas que tengan un lote de vencimiento más próximo.	Clasificación de materiales (tintas y disolventes) de acuerdo a su fecha de ingreso,
Al cierre de año, no se tendrán que hacer reajustes del reporte al área contable, ya que se eliminará la obsolescencia de productos.	Tener control de las existencias por lote de vencimiento y fecha de compra.
	Tener un stock actualizado.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los beneficios encontrados en el punto anterior, es que, como parte de ello, se propone la realización de formatos de entradas y salidas a modo de un Kárdex, para poder tener un control mayor de las existencias de tintas y disolventes, de una manera didáctica y visual; así como una señalización pequeña pero representativa, que permita mantener la metodología.

5.3.11.7. Formatos de entrada, salida y control de existencias

Para poder mantener la implementación de la metodología, es necesario complementarla con formatos que permitan tener un mejor control en el almacenamiento físico de los productos.

Figura 123. Formato propuesto para el control de materiales

CODIGO DE MATERIAL			DESCRIPCIÓN		
LOTE:			FECHA DE VENCIMIENTO DEL LOTE		
INGRESOS			SALIDAS		SALDO
Fecha de ingreso	Orden de compra	Cantidad	Fecha de salida	Cantidad	Cantidad en stock

Fuente: Elaboración propia

Así entonces, dado el formato de la figura precedente, se plantea utilizar uno de estos por cada tipo de material y por cada lote de vencimiento, los cuales deberán ser pegados a través de stikers imantados (para facilidad de movimiento), en la puerta del mueble metálico de tintas.

Para una mejor organización visual, se plantea que estos formatos lleven un color asociado a cada material, de la siguiente manera:

Figura 124. Asociación de colores para control de las tintas y disolventes

ADITIVO 16-8555Q	Rojo
ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	Amarillo
TINTA 16-8550Q	Verde
ADITIVO V705-D	Azul
ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	Morado
TINTA V410-D	Gris

Fuente: Elaboración propia

De este modo, por ejemplo, el formato utilizado para el control de la TINTA V410-D será el siguiente:

Figura 125. Formato de ejemplo para el control de tintas y disolventes

COD: 60000458			TINTA V410-D		
LOTE:					
INGRESOS			SALIDAS		SALDO
Fecha de ingreso	Orden de compra	Cantidad	Fecha de salida	Cantidad	Cantidad en stock

Fuente: Elaboración propia

Y así, por cada material, se tendrá un formato de color, en el cual deberá llenar:

- **Lote:** Se colocará la fecha del lote que viene registrado en cada bloque de botellas, o cajas de tintas, que ingresen al almacén. De este modo podrá llevarse un control por cada lote de producto ingresado.
- **Fecha de Ingreso:** Se colocará la fecha en que los materiales ingresaron al almacén.

- **Orden de Compra:** Se colocará el número de la orden de compra a la que está asociada la cantidad de material ingresado.
- **Fecha de Salida:** Se llenarán la fecha en la que se está retirando los productos almacenados.
- **Cantidad:** En el flujo de ingresos, se llenará la cantidad de material ingresado por cada orden de compra; y en el flujo de salidas, se registrará la cantidad de materiales que se retiran, por cada fecha de salida.
- **Cantidad en stock:** Se colocará la cantidad de stock que queda almacenado cada vez que se hace un movimiento de entradas o salidas.

Estos registros serán realizados por cada formato de cada material; así mismo, una vez agotado el lote de algún material y se haya llegado a un stock de ingresos y salidas igual a cero tanto en el registro como físicamente; este formato será eliminado o archivado, para llenarse otro con los siguientes lotes y así sucesivamente por cada tipo de material y su color asignado.

Por último, para asegurarse que la implantación de éste método y el control mediante los formatos propuestos, se estén llevando de manera adecuada, se debe establecer una revisión mensual de los registros, los cuales deberían coincidir con el stock real y fechas de cada lote, para ello se propone el siguiente Check list de verificación:

Figura 126. Formato Check list de verificación FEFO

CHECK LIST DE VERIFICACIÓN METODOLOGÍA FEFO												
CODIGO DE MATERIAL				NOMBRE DE MATERIAL								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
# de Item	Colocar fecha en que se realiza la inspección	Fecha de caducidad del lote	OC asociada al ingreso del lote	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte Fichas	Obtener reporte Fichas	Colocar ✓ o X si coincide con lo registrado en fichas	Colocar si se debe archivar o no	Colocar errores o detalles encontrados	Plantear una solución inmediata al problema encontrado

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, se llenará cada recuadro con la información que indica en dicho formato:

- **Número de ítem:** Se colocará una numeración correlativa empezando por el número 1, cuyo valor indica el número de fila.
- **Fecha de inspección:** Se colocará la fecha en la que se está realizando la inspección, la cual será mensualmente.
- **Fecha del Lote:** Esta información será obtenida del sistema SAP, al cual se le agregará una columna en el registro de ingresos donde se coloque la fecha de caducidad de cada lote ingresado.
- **OC asociada:** Así como la fecha de caducidad del lote, esta información será también será obtenida del sistema SAP. Haciendo una búsqueda (mediante el código de cada material), de su de movimientos de ingresos y salidas; verificando así, la orden de compra a la que esté vinculada dicho ingreso.
- **Cantidad ingresada:** También será obtenida del sistema SAP mediante la verificación de movimientos de cada producto y sus órdenes de compra.
- **Total, de salidas y stock actual en fichas:** Se colocará el total contabilizado (salidas y stock restante) de la ficha de control que se encontrará en la puerta del mueble metálico.
- **Total, de salidas y stock actual real:** Se colocará el total revisado y contabilizado de productos de manera física.
- **Cumple / No cumple:** Se colocará un Check “✓” si el contabilizado en fichas coincide con el contabilizado físico o real, y una “X”, si no fuera así.

- **Archivar ficha:** Se colocará “SI”, si el stock final en fichas está en cero y coincide con el stock real, y “NO” si fuera lo contrario; de este modo se irá llevando el control de cada lote ya utilizado y los aún pendientes.
- **Observaciones:** Se colocará el error o dificultades observada, únicamente si se calificó con un “X” al cumplimiento.
- **Oportunidad de mejora:** Se propondrá una solución casi inmediata, a la cual se le dará seguimiento hasta la siguiente inspección mensual.

Este Check list de control, podrá ser llenado de manera digital o física y constará de un formato para el control de cada material, conforme a los colores ya designados, por ejemplo:

Figura 127. Check list de control para cada tinta y disolvente por color

CHECK LIST DE CONTROL METODOLOGÍA FEFO												
60000150				ADITIVO 16-8555Q								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/ NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
# de ítem	Colocar fecha en que se realiza la inspección	Fecha de caducidad del lote	OC asociada al ingreso del lote	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte Fichas	Obtener reporte Fichas	Colocar ✓ o X si coincide con lo registrado en fichas	Colocar si se debe archivar o no	Colocar errores o detalles encontrados	Plantear una solución inmediata al problema encontrado

CHECK LIST DE CONTROL METODOLOGÍA FEFO												
60000152				ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/ NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
# de ítem	Colocar fecha en que se realiza la inspección	Fecha de caducidad del lote	OC asociada al ingreso del lote	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte Fichas	Obtener reporte Fichas	Colocar ✓ o X si coincide con lo registrado en fichas	Colocar si se debe archivar o no	Colocar errores o detalles encontrados	Plantear una solución inmediata al problema encontrado

CHECK LIST DE CONTROL METODOLOGÍA FEFO												
60000180				TINTA 16-8550Q								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/ NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
# de ítem	Colocar fecha en que se realiza la inspección	Fecha de caducidad del lote	OC asociada al ingreso del lote	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte Fichas	Obtener reporte Fichas	Colocar ✓ o X si coincide con lo registrado en fichas	Colocar si se debe archivar o no	Colocar errores o detalles encontrados	Plantear una solución inmediata al problema encontrado

CHECK LIST DE CONTROL METODOLOGÍA FEFO												
60000456				ADITIVO V705-D								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
# de Item	Colocar fecha en que se realiza la inspección	Fecha de caducidad del lote	OC asociada al ingreso del lote	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte Fichas	Obtener reporte Fichas	Colocar ✓ o X si coincide con lo registrado en fichas	Colocar si se debe archivar o no	Colocar errores o detalles encontrados	Plantear una solución inmediata al problema encontrado

CHECK LIST DE CONTROL METODOLOGÍA FEFO												
60000457				ADITIVO LIMPIADOR V901-Q								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
# de Item	Colocar fecha en que se realiza la inspección	Fecha de caducidad del lote	OC asociada al ingreso del lote	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte Fichas	Obtener reporte Fichas	Colocar ✓ o X si coincide con lo registrado en fichas	Colocar si se debe archivar o no	Colocar errores o detalles encontrados	Plantear una solución inmediata al problema encontrado

CHECK LIST DE CONTROL METODOLOGÍA FEFO												
60000458				TINTA V410-D								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
# de Item	Colocar fecha en que se realiza la inspección	Fecha de caducidad del lote	OC asociada al ingreso del lote	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte SAP	Obtener reporte Fichas	Obtener reporte Fichas	Colocar ✓ o X si coincide con lo registrado en fichas	Colocar si se debe archivar o no	Colocar errores o detalles encontrados	Plantear una solución inmediata al problema encontrado

Fuente: Elaboración propia

Dados los formatos para cada material, se realizará un ejemplo del llenado de uno de ellos, en el cual:

Figura 128. Ejemplo de llenado del Check list de verificación

CHECK LIST DE CONTROL METODOLOGÍA FEFO												
60000150				ADITIVO 16-8555Q								
ITEM	FECHA DE INSPECCIÓN	FECHA DEL LOTE	OC ASOCIADA AL LOTE	CANTIDAD INGRESADA	TOTAL DE SALIDAS FICHAS	STOCK ACTUAL FICHAS	TOTAL DE SALIDAS REALES	STOCK ACTUAL REAL	CUMPLE/NO CUMPLE	ARCHIVAR FICHA	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
1	02/08/2021	22/08/2021	4800000707	4	4	0	4	0	✓	SI	-	-
2	02/09/2021	27/09/2021	4800000710	3	2	1	1	2	X	NO	Solo salió una botella y quedan 2	Demarcar botella de lote 27/09/2021 que deberá salir en la siguiente solicitud y registrar su salida en la ficha del lote 26/10/2021. Y advertir sobre terminar el lote antiguo.
2	02/09/2021	26/10/2021	4800000710	2	0	2	1	1	X	NO	Salió una botella y queda 1	

Fuente: Elaboración propia

- En el primer ítem supuesto, no se encontró ningún error, coincidiendo el stock real con el registrado en fichas, colocando por ello un “✓”; además se colocó **SI** en el registro de archivamiento, ya que el stock registrado, así como el real, están en cero y dicho lote ya se terminó.
- Por otro lado, en los 2 ítems siguientes, se encontró un error, es decir el stock registrado en las fichas está diferente al real, habiendo de diferencia una botella que fue sacada de un lote más actual, pero registrada en el lote anterior, por ello se colocó una “X”, y al no haber terminado de consumir los lotes, no serán archivados, por ello se colocó **NO**.
- Por último, dada dicha verificación y análisis, se redactó la observación de lo encontrado y se planteó una mejora rápida, que solucione el problema encontrado; a la cual se le dará seguimiento en la siguiente inspección.

5.3.12. Implementación de indicadores

Partiendo de lo que ya conocemos, que “aquello que no se puede medir, no se puede controlar; y lo que no se puede controlar, no se puede administrar”, se conoce que actualmente en el área logística de la empresa, no existen métodos que permitan evaluar y dar seguimiento al trabajo realizado por miembros del equipo logístico; por ello es necesario la utilización de parámetros que permitan dicho control.

A lo largo de todo el diagnóstico MEDAL, se fueron utilizando indicadores que nos permitieron analizar las situaciones específicas, y con ello se puede corroborar lo importante que es que el personal este comprometido con la medición de los mismos y el impacto y control que podría lograrse en la estructura actual, si se utilizaran.

Objetivos Específicos

- Evaluar el desempeño de la gestión logística, a través de indicadores
- Detectar posibles problemas en los procesos logísticos y lograr la eficiencia en ellos.
- Poder tomar decisiones estratégicas, basadas en los resultados que se vayan obteniendo.

5.3.12.1. Exactitud de inventarios

Objetivos Específico

Este indicador tiene como objetivo medir la proporción de registros conformes sobre el total de registros inventariados, controlando la confiabilidad de los productos almacenados.

Definición

Se determina midiendo el número de productos que presentan descuadres, en comparación al total inventariado.

$$EI = \frac{\text{Valor diferencia (soles)}}{\text{Valor total inventario}} \times 100$$

Periodicidad

Debe ser calculado cada mes

Responsable

El responsable del cálculo de este indicador, será el Supervisor del almacén, y deberá presentarlo al Coordinador de Logística, en la primera semana de cada mes.

Fuente de Información

Los almaceneros deberán tener un control físico de lo inventariado cada fin de mes, y reportarlo al Supervisor del almacén, para que proceda al cálculo de este indicador.

Impacto

Para el cálculo de este indicador, es necesario conocer el nivel de confiabilidad de la información de inventarios, para poder identificar posibles desfases de los suministros almacenados, anticipándose a las acciones correctivas.

5.3.12.2. Obsolescencia del inventario

Objetivos Específico

El objetivo de este indicador es controlar la cantidad de materiales en el almacén en obsolescencia.

Definición

Se determina sumando los artículos que durante el inventariado se han identificado como vencidos u obsoletos, y dividiéndolo entre la cantidad de unidades en el inventario actual.

$$OBI = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{Obsoletos}}{\text{Unidades disponibles en Inventario}} \times 100$$

Periodicidad

Debe ser calculado cada mes

Responsable

El responsable del cálculo de este indicador, será el Supervisor del almacén, y deberá presentarlo al Coordinador de Logística, en la primera semana de cada mes.

Fuente de Información

Los almaceneros deberán tener un control físico de los productos obsoletos o vencidos, el cual deberá ser reportado al Supervisor del almacén, quien, a su vez, deberá obtener a través del sistema el total de inventario mensual actual.

Impacto

A lo largo de un determinado periodo de tiempo, se podrá observar el nivel de los productos/materiales que no son aptos para ser despachados a las áreas internas de la empresa, los cuales, al ser identificados, se procederá a tomar acciones correctivas y de esta manera no afectar el costo del inventario.

5.3.12.3. Órdenes de compra procesadas a tiempo

Objetivos Específico

Este indicador permitirá, identificar el número de órdenes de compra atendidas o aprobadas a tiempo, con el objetivo de medir la eficiencia de dicho proceso.

Definición

Será determinado a través de la división del número de órdenes de compra aprobadas a tiempo (plazo máximo establecido de 24 horas), entre el número total de órdenes de compra generadas.

$$OCA = \frac{N^{\circ} \text{ de OC aprobadas a tiempo}}{N^{\circ} \text{ total de OC del mes}} \times 100$$

Periodicidad

Debe ser calculado cada mes

Responsable

El responsable del cálculo de este indicador, será el Asistente de logística, y deberá presentarlo al Coordinador de Logística, en la primera semana de cada mes, pudiendo así en base a este, plantearse mejoras o nuevas formas de trabajo.

Fuente de Información

El asistente de logística puede obtener el reporte de órdenes de compra aprobadas a tiempo y del total de órdenes de compra generadas al mes, a partir del sistema que se utiliza en dicha empresa.

Impacto

Dado que la generación de órdenes de compra, es un proceso que toma tiempo y una planificación adecuada; lograr obtener este porcentaje de cumplimiento a tiempo, permitirá trabajar en estrategias que disminuyan las demora en aprobaciones, logrando un proceso más eficiente.

5.3.13. Optimización del procedimiento de compras

De acuerdo al análisis realizado en el Área clave 04, sobre el procedimiento de compras, se observó que además de la mala gestión y criterio para ordenar cantidades adecuadas de cada material, se tienen un alto porcentaje de órdenes de compra repetitivas (80%) y

un porcentaje de 68.96% de órdenes de compra aprobadas en un plazo menor a 24 horas, para lo cual se tiene la siguiente propuesta de optimización:

5.3.13.1. Generación de órdenes de compra abiertas para el mes

- **Objetivo general:**

Optimizar el procedimiento de compras, evitando pérdidas de tiempo en actividades repetitivas (tiempo se mide en dinero).

- **Desarrollo**

Los productos que generan un porcentaje del 80% de compras repetitivas son 15, los cuales tienen un movimiento periódico por ser parte importante del proceso productivo de la empresa, dichos productos se muestran en FIGURA 108:

Figura 129. Productos que representan el 80% de OC repetitivas 2020

	Número de órdenes de compra mensuales 2020
LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	7
SULFATO FERROSO	5
HIPOCLORITO DE SODIO 10%	5
DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	5
CAL HIDRATADA	5
DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	4
DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	3
SAL INDUSTRIAL	3
STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	2
PEGAMENTO BAMFUTURA 1	1
ADITIVO V705-D	1
PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	1
TINTA V410-D	1
SODA CAUSTICA IQF	1
ADITIVO 16-8555Q	1
TOTAL	46

Fuente: Elaboración propia

Estos productos son obtenidos de proveedores establecidos, es decir se les pide siempre a los mismos dada la confianza que tiene la empresa en ellos; por tal motivo se propone la generación de un Orden de compra abierta mensual por cada uno de los 15 productos, a modo de evitar realizar todo el procedimiento que implica ordenar, reduciéndolo a una llamada o correo de aviso cada vez que se necesite el producto durante el mes.

De este modo dado que 46 órdenes de compra son de esto 15 productos y los 11 restantes, de los demás productos; se tiene que, al generar un orden de compra por cada producto, envés de las 46 órdenes de compra mensuales, ahora se harán sólo 15, las cuales sumadas a los 11 restantes por los demás tipos de productos, se tendrán 26 órdenes de compra al mes aproximadamente.

Figura 130. Porcentaje de reducción de órdenes de compra al mes

# de órdenes de compra al mes Actualmente	57
# de órdenes de compra al mes Propuestas	26
% Reducción de órdenes de compra al mes	54.39%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, al generar las Órdenes de compra abiertas de manera mensual, para cada uno de los 15 productos de mayor movimiento en el almacén, se tendrá una reducción del 54% de las órdenes de compra, lo cual se estima en

un ahorro de tiempo invertido por la generación de cada una de éstas, que a su vez se traduce en ahorro de dinero (horas-hombre).

5.3.13.2. Beneficios de la optimización

- Primero, dado que se eliminarán las órdenes de compra repetitivas al generar un OC abierta mensual para cada uno de los 15 productos, se reducirá de un porcentaje del 80% de órdenes de compras repetitivas (46/57), al 0%; mejorando así la eficiencia de éste proceso, puesto que el tiempo ahorrado para el Asistente de logística, puede ser invertido en el desarrollo de sus demás funciones.
- Segundo, dado que el porcentaje de órdenes de compra aprobadas en un plazo menor a 24 horas es del 68.96%; es decir, 39 órdenes de compra al mes aproximadamente, se puede decir que ahora con la nueva gestión propuesta, se estaría optimizando el proceso de aprobaciones a un 100%; ya que sólo se generarían 26 órdenes al mes aproximadamente, lo cual favorece el proceso logístico, ya que todas las órdenes de compra serían aprobadas en un plazo menor de 24 horas.

CAPITULO VI:

6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

6.1. Análisis de la propuesta

6.1.1. *Beneficios de la metodología 5S*

Dada la propuesta de mejora en función a esta metodología, basada en la clasificación adecuada con ayuda del ABC, así como el etiquetado y orden a estandarizar y supervisar periódicamente, complementado con las capacitaciones y evaluaciones del Supervisor del almacén, se pronostica que el cumplimiento de las 5S mejoren a un 88%, en un escenario probable cercano, ya que hay puntos que aún deberían profundizarse y dar seguimiento, conforme se vaya desarrollando el nuevo método de trabajo, ya que depende del cumplimiento de las funciones del equipo logístico, y las acciones que se vean por conveniente tomar para llegar más adelante a un 100%.

El análisis probable de este escenario, se muestra a continuación:

Figura 131. Cumplimiento de 5S

CHECK LIST 5S			
EVALUAR CON:		Puntaje	Descripcion
		0	Sin implementar
		1	Regular
		2	Bueno
		3	Muy bueno
		4	Excelente
ITEMS		EVALUACION	
		Almacen de Suministros	Observaciones Almacen de Suminitros
1S CLASIFICAR	Los materiales estan clasificados	4	
	Tiempo de búsqueda de materiales es eficiente	4	
	Pasillos y entradas libres, sin obstrucciones.	4	
	Espacios demarcados para almacenar materiales inutilizables o usados ocasionalmente.	4	
	Manejo en la acumulacion de muebles y/o materiales	4	
	TOTAL	20	
2S ORDENAR	Existe ubicación demarcada para cada artículo	4	
	Personal respeta zonas demarcadas para cada material	3	Probablemente al inicio sea dificil un cumplimiento excelente de dicho punto.
	Se tienen identificados artículos innecesarios almacenados	4	
	Evidencia de control de inventario (tarjetas Kanban, mínimo y máximo)	4	
	Etiquetas para indicar ubicaciones, cajas, estantes y artículos almacenados	4	
	TOTAL	19	
3S LIMPIAR	Limpieza de muebles, estantes y ventanas (residuos de polvo, basura, etc)	3	Dependerá del cumplimiento de un plan de limpieza adecuado, así como la planificación de esto, para logra la exelencia
	Limpieza de pisos, paredes, techo y escaleras	3	Dependerá del cumplimiento de un plan de limpieza adecuado, así como la planificación de esto, para logra la exelencia
	Restos de basura depositados en sus respectivos tachos	3	Dependerá del cumplimiento de un plan de limpieza adecuado, así como la planificación de esto, para logra la exelencia
	Existe un plan de limpieza actualizado ubicado en un lugar visible	3	Dependerá de la planificación sobre este aspecto
	Iluminación suficiente	3	Se podría hacer un estudio basado en las codiciones adecuadas de trabajo para cada área
	TOTAL	15	

4S ESTANDARIZAR	Estándar para todas las demarcaciones e identificaciones (ancho de líneas, color de fondo, color de fuente, tamaño de la fuente, etc.)	4	
	Elementos de protección personal usados regularmente	3	Dependerá de la nueva forma de trabajar en equipo, conforme al reconocimiento de sus funciones, y cumplimiento del precedente sugerido
	Señales de información, letreros, códigos de colores y otras marcas	4	
	Procedimientos para mantener las tres primeras S (formato único y lugar definido)	4	
	Los miembros del almacén cumplen con sus tareas encomendadas	3	Dependerá de la nueva forma de trabajar en equipo, conforme al reconocimiento de sus funciones, y cumplimiento del precedente sugerido
	TOTAL	18	
5S MANTENER	Personal tiene conocimiento de las 5S	3	Dependerá de la eficiencia de las capacitaciones
	Se desarrollan charlas de la metodología	4	
	Se mantiene el orden y clasificación durante cada turno de trabajo en el almacén	3	Dependerá de la eficiencia de las capacitaciones
	El personal se identifica con la mejora en el almacén	3	Dependerá de la eficiencia de las capacitaciones
	Se llenando todos los registros (planes de aseo, indicadores, etc)	3	Dependerá de la eficiencia de las capacitaciones
	TOTAL	16	
TOTAL		88	

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, conforme al análisis hecho sobre la señalización y seguridad del almacén de suministros, se propone la implementación y compra de las señalizaciones faltantes (señalizaciones de salida de emergencias, extintores, uso de EPPs y riegos en general), y para el cumplimiento en seguridad, se propone la compra de un botiquín, 2 extintores (2 PQS de 6kg y 9kg) y una alarma de emergencia, todo ello basado en los requerimientos mínimos en seguridad que debe tener un almacén. Por lo tanto, lograr un cumplimiento del 100% en ambos puntos.

6.1.2. Beneficios de la metodología ABC

Dado el nuevo orden propuesto para el almacenaje de los materiales de mayor rotación, se analizan las posibles mejoras con respecto a la ubicación actual que tienen y el beneficio de este, en los siguientes puntos:

6.1.2.1. Mejora de la distribución del almacén

Mediante la clasificación y orden propuesto para cada material del almacén de suministros a través de la metodología ABC, se puede mejorar muchos aspectos relacionados a la distribución de éste, como se analizó en el Área clave 03; mostrando así, un escenario probable de cumplimiento de 250 puntos de los 250 evaluados, reflejando una mejora de este indicador a un 100%, dicho análisis de probabilidad se muestra en la siguiente figura:

Figura 132. Calificación probable sobre análisis del almacén

Check list para el análisis del almacén		
Escala de calificación	Puntuación	Observaciones
10 = Cumple adecuadamente con el criterio		
5= Cumple regularmente con el criterio		
0 = No cumple con el criterio		
Condiciones generales del almacén		
Los productos estan correctamente almacenados	10	Clasificacion, distribución y orden adecuado mediante 5S y ABC
El área de almacenaje está distribuida adecuadamente	10	Clasificacion y orden adecuado mediante 5S y ABC
Todos los productos están identificados	10	Clasificacion y orden adecuado mediante 5S y ABC
No hay amacenamiento provisional excesivo	10	A través del EOQ propuesto
No hay apilamiento de materiales directamente sobre el piso	10	A través del EOQ propuesto
Existe una correcta iluminación	10	
Existe una correcta ventilación	10	
La infraestructura del almacen es adecuada	10	
Existe señalización de zonas dentro del almacén	10	Implementación de Señalizaciones

Características de los productos		
Los productos dañados están sepados de los productos en buen estado	10	Clasificacion, distribución y orden adecuado mediante 5S y ABC
Los productos son de fácil manejo	10	
Toda los productos están correctamente distribuidos en los estantes	10	Clasificacion, distribución y orden adecuado mediante 5S y ABC
Los productos estan protegidos correctamente	10	Clasificacion, distribución y orden adecuado mediante 5S y ABC, y mediante el EOQ, todos losmateriales estarían almacenados dentro del almacén
Los productos tienen un código correcto	10	Se identificarían los códigos y el nombre del prodcuto en la etiqueta sugerida para su clasificaicón
Los productos obsoleos o de baja están clasificados y ubicados en un lugar correcto	10	Clasificacion, distribución y orden adecuado mediante 5S y ABC
Traslado de los productos		
Las características del almacén son adecuadas para el traslado de los productos	10	
Traslado del material hasta o desde el almacén es rápido	10	Mediante una clasificación ABC, basada en consumo, se optimizaria los tiempos de traslados
Hay un adecuado flujo de trabajo para el manejo de los productos	10	Mediante la adecuda distribución del almacén
Pasillos libres para los desplazamientos	10	Todos los productos estarían organizados en los estantes, a través de EOQ, ABC y 5S
Existen recorridos alternos dentro del almacén	10	
Método de manejo		
Existe manejo manual adecuado de los productos	10	
El puesto de trabajo esta ordenado correctamente	10	Cumplimiento de 5S
Existe correcto flujo entre los puestos de trabajo	10	Mejora coordinacion entre los miembros del equipo logístico, mediante capcitaciones y procedimiento general
Existe una adecuada programación y distribución de actividades	10	Mejora coordinacion entre los miembros del equipo logístico, mediante capcitaciones y procedimiento general
Se realiza en un tiempo adecuado la carga y descarga de los productos	10	Ahorro de tiempos, mediante el ABC
Puntuación total sobre la base de 250 puntos	250	
% Sobre el total	100%	
Total con puntaje 10	25	
Total con puntaje 5	0	
Toal con puntaje 0	0	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

6.1.2.2. Ahorro de tiempo en los despachos

Dado el siguiente comparativo, entre el orden actual y el propuesto de los productos del almacén de suministros:

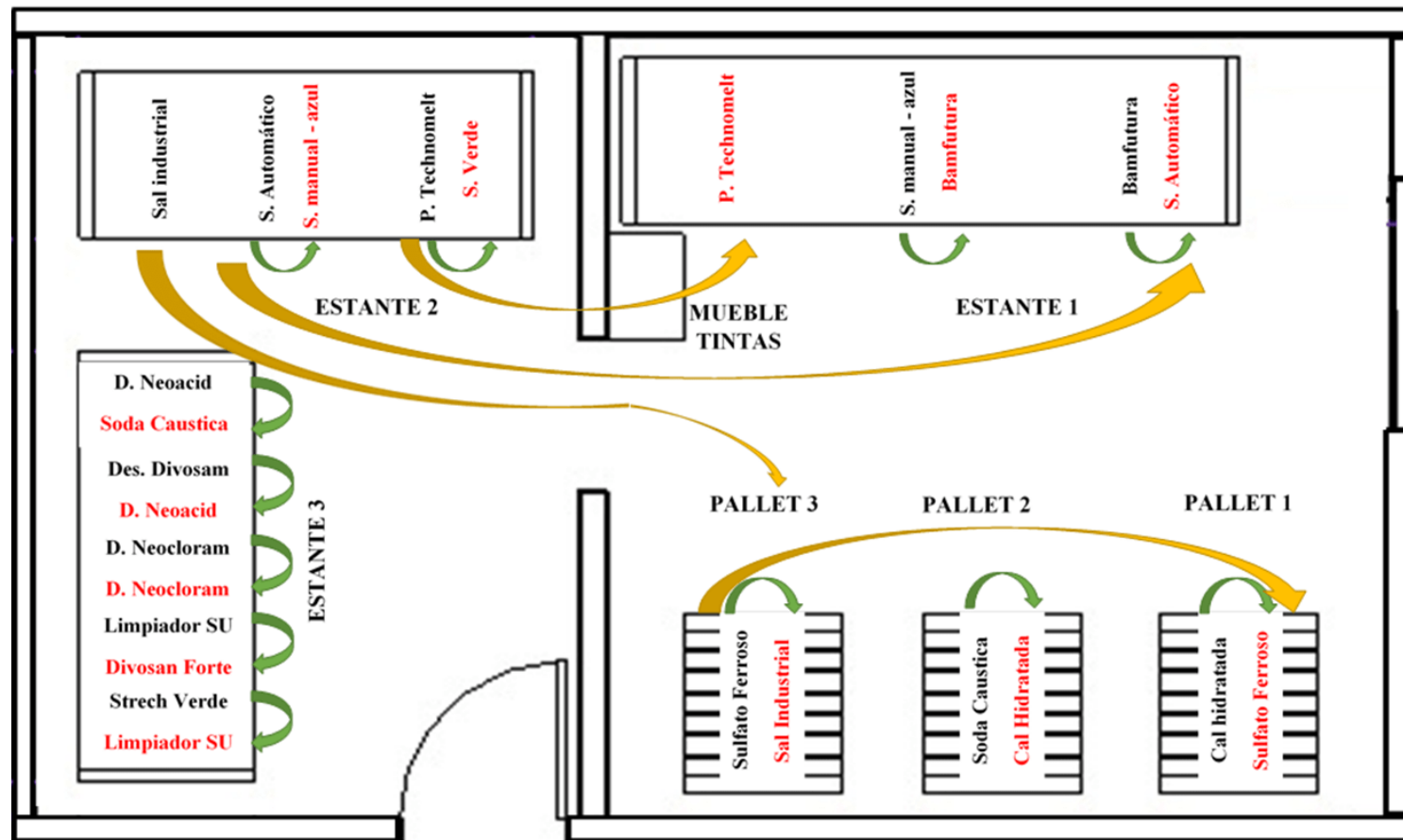
Tabla 63 Comparativo orden del almacén actual vs propuesto

ESTANTES	NIVELES	ORDEN DE ALMACENAMIENTO ACTUAL	ORDEN DE ALMACENAMIENTO PROPUESTO
ESTANTE 1	2do nivel	STRECH FILMS MANUAL - AZUL	
	1ro nivel	PEGAMENTO BAMFUTURA	STRECH FILM AUTOMATICO
			PEGAMENTO BAMFUTURA
			PEGAMENTO TECHNOMELT
ESTANTE 2	2do nivel		
	1ro nivel	PEGAMENTO TECHNOMELT	STRECH FILM VERDE
		STRECH FILM AUTOMATICO	STRECH FILMS MANUAL - AZUL
		SAL INDUSTRIAL	
ESTANTE 3	2do nivel		
	1ro nivel	STRECH FILM VERDE	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU
		LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU	DESINFECT. DIVOSAN FORTE
		DETERG. ALCALINO NEOCLORAM	DETERG. ALCALINO NEOCLORAM
		DESINFECT. DIVOSAN FORTE	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID
		DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID	SODA CAUSTICA
PALLET 1		CAL HIDRATADA	SULFATO FERROSO
PALLET 2		SODA CAUSTICA	CAL HIDRATADA
PALLET 3		SULFATO FERROSO	SAL INDUSTRIAL

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Se observa una mejora de distancias significativas, en cuatro materiales identificados mediante flechas amarillas, las cuales se pueden ver en la siguiente figura basada en el plano del almacén en anexos; y mediante flechas verdes pequeñas se observa la distribución actual versus la distribución propuesta.

Figura 133. Modelo de referencia según distribución ABC



Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Para cada uno de estos 4 materiales, se tomó el cronometraje del tiempo estándar que se emplea en su despacho, tanto en el lugar actual que ocupan, como en el lugar propuesto para estos.

Así se tienen las siguientes actividades dentro del proceso de despacho:

- a. Recibir hoja de reserva
- b. Verificar cantidad de pedido
- c. Traslado al Almacén de Suministros
- d. Búsqueda y/o acercamiento al material solicitante
- e. Carga de producto por unidad
- f. Traslado del producto a pallet o carreta en puerta de despacho
- g. Regresar a Oficina de Almacén
- h. Realizar el registro de salida

De las cuales las actividades a, b, c, g y h son las mismas que se realizan para la salida cualquier material y el tiempo empleado siempre será el mismo; en cambio, las actividades d, e y f pueden variar en tiempos, ya que dependen del tipo de producto, lugar en el que esté ubicado y la cantidad de veces que tiene movimiento; por lo tanto, son las actividades que se cronometraron para cada uno de los 4 materiales ya mencionados a analizar.

NOTA: Todos los materiales cuya presentación es en saco o caja, son cargados de uno en uno hasta la puerta de despacho (puerta corrediza) donde los sacos son cargados a un pallet para ser trasladados en un montacargas y las cajas son cargadas a carretas para ser llevadas por un operario, hacia sus áreas solicitantes.

Los tiempos normales tomados de cada actividad para cada unidad de material, desde su ubicación actual hasta la puerta de despacho fueron los siguientes:

Tabla 64
Tiempos actuales para cada actividad periodo 2020

ACTIVIDADES	TIEMPO (Seg)			
	SAL INDUSTRIAL	SULFATO FERROSO	STRECH FILM AUTOMÁTICO	PEGAMENTO TECHNOMELT
Búsqueda y/o acercamiento al material solicitante	24.5	18	23	22.5
Carga de producto por unidad	22	21.5	20.5	20.5
Traslado del producto al pallet o carreta en puerta de despacho	38.5	26.5	39.5	39
TOTAL (seg)	85	66	83	82
TOTAL (min)	1min 25seg	1min y 6seg	1min 23 seg	1min 22seg

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Y los tiempos tomados desde cada lugar propuesto para las mismas actividades son aproximadamente los siguientes:

Tabla 65 *Tiempos para cada actividad según propuesta*

ACTIVIDADES	TIEMPO (Seg)			
	SAL INDUSTRIAL	SULFATO FERROSO	STRECH FILM AUTOMÁTICO	PEGAMENTO TECHNOMELT
Búsqueda y/o acercamiento al material solicitante	11.5	9	5.5	16.5
Carga de producto por unidad	21	21.5	20.5	21
Traslado del producto al pallet o carreta en puerta de despacho	17.5	14.5	13	27.5
TOTAL (seg)	50	45	39	65
	seg	seg	seg	seg

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Es gracias a la propuesta que se tiene un ahorro de tiempos por producto, como se detalla a continuación:

a. Sal Industrial

Al analizar el flujo histórico de salidas 2019 y 2020 de este producto se tiene que las salidas de este producto están en kilogramos, y se sabe que la presentación de cada saco de sal

industrial es de 25kg, por lo tanto, se halló el número de unidades por cada salida y se calculó el promedio de éstas, el cual es 30 unidades aproximadamente por cada salida.

De acuerdo a la toma de tiempos realizada, por cada saco de sal industrial actualmente se emplean 85 segundos para su despacho del almacén, este tiempo multiplicado por los 30 sacos que se utilizan en promedio por cada salida, se tiene 2550 segundos o 42 min con 30 segundos, que es el tiempo total empleado para cada salida de este producto. Sin embargo, estas actividades para el caso de sacos, siempre son realizadas por dos almaceneros, siendo entonces el tiempo empleado entre ambos 21min y 15 segundos aproximadamente.

Según la toma de tiempos para la ubicación propuesta de este producto, se obtuvo una reducción de 35 segundos por cada unidad despachada, siendo 50 segundos el tiempo aproximado que se emplearía con esta mejora; por lo tanto, los 50 segundos multiplicados por las 30 unidades promedio que salen, son 1500 segundos o 25 min, los cuales entre los dos almaceneros sería 12 min con 30seg.

Entonces el ahorro de tiempo por cada salida de este producto es de 1050 segundos o 17 min con 30seg.

b. Sulfato Ferroso

Del mismo modo, al analizar el flujo histórico de salidas 2019 y 2020 de este producto se tiene que este material también tiene su registro de salidas en kg y su presentación es de 25kg, por ello calculó el número de unidades por salida y se obtuvo que el promedio de unidades por cada salida es de 38 sacos.

Entonces de acuerdo a la toma de tiempos realizada, por cada saco de sulfato ferroso actualmente se emplean 66 segundos para su despacho, este tiempo multiplicado por los 38 sacos que se utilizan en promedio por cada salida, se tiene 2508 segundos o 41 min con 48 segundos, que es el tiempo total empleado para cada salida de este producto. Pero como se

sabe, estas actividades para el caso de sacos, son realizadas por dos almaceneros, siendo entonces el tiempo empleado entre ambos 20 min con 54 segundos aproximadamente.

De acuerdo a la toma de tiempos para la ubicación propuesta de este producto, se obtuvo una reducción de 21 segundos por cada unidad despachada, siendo 45 segundos el tiempo que se emplearía con esta mejora; por lo tanto, los 45 segundos multiplicados por las 38 unidades promedio que salen, son 1710 segundos o 28 min con 30 segundos, los cuales entre los dos almaceneros sería 14 min con 15 segundos.

Se obtiene, que el ahorro de tiempo por cada salida de este producto es aproximadamente 798 segundos o 13 min con 18 segundos.

c. Strech Film Automático:

Para el caso de este producto, teniendo en cuenta el flujo histórico 2019-2020 se tiene que sus salidas están registradas en unidades, siendo el promedio de 2 unidades por cada salida.

De acuerdo al tiempo tomado actualmente se emplean 83 segundos para el despacho de cada caja de Strech automático, este tiempo por las 2 cajas promedio de cada salida son 166 segundos o 2 min con 46 segundos.

Sin embargo, al considerar el nuevo orden propuesto para este material, (el cual es una modificación significativa en cuanto a la distancia entre el lugar actual y el propuesto), el tiempo empleado para el despacho de cada caja sería de 39 segundos, siendo este tiempo multiplicado por las 2 cajas promedio de cada salida, se tiene un tiempo total de 78 segundos o 1 min con 18 segundos.

Entonces el ahorro de tiempo de acuerdo a la propuesta, sería de 88 segundos o 1 min con 28 segundos por cada salida.

d. Pegamento Technomelt:

Igualmente, para este producto, teniendo en cuenta su flujo histórico 2019-2020 se tiene que su promedio de 2 unidades por cada salida.

En base al tiempo tomado actualmente para el despacho de cada caja de pegamento se emplean 82 segundos, este tiempo por las 2 cajas promedio de cada salida son 164 segundos o 2 min con 44 segundos.

Al considerar el nuevo orden propuesto para este material, el tiempo empleado para el despacho de cada caja sería de 65 segundos, multiplicando este tiempo por las 2 cajas promedio de cada salida, se tiene en total de 130 segundos o 2min con 10 segundos.

Entonces el ahorro de tiempo de acuerdo a la propuesta, sería de 34 segundos o 0.5 min y 4 segundos por cada salida.

A continuación, se muestra la tabla resumen del ahorro de tiempo por cada salida de cada producto analizado anteriormente:

Tabla 66 Resumen del ahorro de tiempo por cada salida de producto

	UNIDADES POR SALIDA	TIEMPO ACTUAL (seg)	TIEMPO PROPUESTO (seg)	AHORRO (seg)	AHORRO (min)
SAL INDUSTRIAL	30	2550	1500	1050	17min 30 seg
SULFATO FERROSO	38	2508	1710	798	13min 18seg
STRECH FILM AUTOMATICO	2	166	78	88	1min 28 seg
PEGAMENTO TECHNOMELT	2	164	130	34	0.5min 4 seg

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Ahora bien, para el cálculo de ahorro de tiempo mensual, se considerará un promedio de salidas mensuales por cada producto, considerando el periodo histórico 2020.

Tabla 67 Salidas mensuales periodo enero 2020 - diciembre 2020

	PERIODO ENE2020-DIC2020			
	NUMERO DE SALIDAS MENSUALES			
	SAL INDUSTRIAL	SULFATO FERROSO	STRECH FILM AUTOMÁTICO	PEGAMENTO TECHNOMELT
ENERO	9	7	40	17
FEBRERO	6	7	34	13
MARZO	7	8	32	14
ABRIL	6	6	35	15
MAYO	5	6	33	16
JUNIO	5	6	36	16
JULIO	7	10	32	15
AGOSTO	6	7	32	18
SEPTIEMBRE	7	8	35	21
OCTUBRE	9	13	31	20
NOVIEMBRE	10	7	41	15
DICIEMBRE	8	6	39	16
PROMEDIO	7	8	35	16

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Como se observa en la tabla anterior, el promedio de salidas mensuales para la Sal industrial, Sulfato ferroso, Stretch film automático y pegamento Technomel, son 7, 8, 38 y 16.

De acuerdo a esto se puede calcular que el ahorro de tiempo mensual por cada producto es el siguiente aproximadamente:

Tabla 68 Ahorro de tiempo mensual enero 2020 - diciembre 2020

	PERIODO ENE2020-DIC2020			
	AHORRO POR SALIDA (seg)	NUMERO SALIDAS MENSUALES	AHORRO MENSUAL (seg)	AHORRO MENSUAL (min)
SAL INDUSTRIAL	1050	7	7350	122min 30seg
SULFATO FERROSO	798	8	6384	106min 24seg
STRECH FILM AUTOMATICO	88	35	3080	51min 20seg
PEGAMENTO TECHNOMELT	34	16	544	9min 4seg

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

El ahorro de tiempo total al mes, por los 4 productos, viene a ser:

Tabla 69 Ahorro de tiempo total mensual enero 2020 - diciembre 2020

	PERIODO NORMAL ENE2019-MAR2020		
	AHORRO MENSUAL (seg)	AHORRO MENSUAL (min)	AHORRO MENSUAL (hrs)
SAL INDUSTRIAL	7350	122min 30seg	4hrs 49min 12seg
SULFATO FERROSO	6384	106min 24seg	
STRECH FILM AUTOMATICO	3080	51min 20seg	
PEGAMENTO TECHNOMELT	544	9min 4seg	
AHORRO TOTAL MENSUAL	17358	289min 18seg	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Este ahorro comparado con el tiempo actual empleado en dichos despachos, se traduce en una reducción del 37.45%, lo cual se muestra en la siguiente figura:

Tabla 70

Porcentaje de reducción de tiempo empleado en despachos

NUMERO SALIDAS MENSUALES	TIEMPO ACTUAL POR SALIDAS MENSUALES (seg)	TIEMPO PROPUESTO POR SALIDAS MENSUALES (seg)	AHORRO DE TIEMPO POR SALIDAS MENSUALES (seg)	AHORRO DE TIEMPO POR SALIDAS MENSUALES (%)
7	17850	10500	7350	15.86%
8	20064	13680	6384	13.77%
35	5810	2730	3080	6.65%
16	2624	2080	544	1.17%
TOTAL (seg)	46348	28990	17358	37.45%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

6.1.3. Beneficios del EOQ-ROP y capacidad de almacenaje

Dado el cálculo de la cantidad económica de pedido que se debe tener en el almacén, y el punto de reorden adecuado a la demanda de consumos de éste, se analizarán los beneficios cuantificables a alcanzar:

6.1.3.1. Eliminación de productos inmovilizados

Como se observó en el área clave 02 del análisis MEDAL, la acumulación de productos inmovilizados se da como consecuencia de la inadecuada gestión de compras, al pedir los materiales en cantidades elevadas; y al ocurrir algún imprevisto, como el cambio de este por otro, o simplemente dejar de utilizarlo, se genera una pérdida del producto y por ende de dinero; este monto perdido fue valorizado en S/.8505.40 soles, el cual, al establecerse una cantidad económica de pedido y el punto adecuado de reorden, se reduce a futuras pérdidas de S/. 0 soles.

6.1.3.2. Incremento del índice de rotación de inventarios

El índice de rotación anualmente tiene una variación de 1.2% al implementar las propuestas planteadas, sobre todo las que están relacionadas directamente con las valorizaciones de inventarios (como la reducción del inventario promedio por medio del EOQ), se pronostica para el 2021 un incremento del índice de rotación aproximada de 9/12.

Tabla 71
Pronóstico de incremento del Índice de Rotación de Inventarios

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	Pronóstico 2021
Consumo mensual (Soles)	S/. 144,590.70	S/. 123,244.21	S/. 133,332.00	S/. 152,851.41	S/. 146,051.22	S/. 153,353.78
Consumo anual (soles)	S/. 1,735,088.43	S/. 1,478,930.48	S/. 1,599,983.95	S/. 1,834,216.90	S/. 1,752,614.58	S/. 1,840,245.31
Inventario promedio	S/. 229,526.58	S/. 211,164.45	S/. 215,052.81	S/. 229,277.11	S/. 231,845.03	S/. 208,660.52
Índice de Rotación	8	7	7	8	8	9

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

6.1.3.3. Disminución de sobre-stocks

Por otro lado, gracias al EOQ-ROP se puede analizar la propuesta dada vs la situación actual. Viendo que refleja claramente la realidad evidenciada en el almacén; como se observa, muchos de los materiales que se muestran en la siguiente tabla, no cumplen con el espacio de almacenamiento disponible para estos, pues los pedidos o su EOQ son altos en comparación al consumo real, generando los sobre stocks mencionados y problemas de almacenaje:

Tabla 72
Evidencia del incumplimiento de la capacidad de almacenaje actual, 2020

ACTUALIDAD							
Item	DESCRIPCION	T (tiempo entre ordenes) (días)	Q (EOQ) (unidades)	R (ROP) (unidades)	Cantidad a almacenar (unidades)	Cantidad máxima de almacenamiento (unidades)	Cumplimiento
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS							
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	6	5	3	8	8	SI
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	5	10	7	17	24	SI
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	9	9	3	12	8	NO
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	7	5	2	7	6	NO
5	SODA CAUSTICA IQF	45	70	5	75	55	NO
TRATAMIENTO DE AGUAS							
6	CAL HIDRATADA	7	50	15	65	50	NO
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	6	150	52	202	260	SI
8	SAL INDUSTRIAL	11	84	15	99	60	NO
9	SULFATO FERROSO	6	60	21	81	60	NO
STRECH FILM Y PEGAMENTOS							
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	13	29	18	46	60	SI
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	72	50	6	56	36	NO
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	72	20	2	22	18	NO
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	30	33	9	42	30	NO
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	21	35	13	48	48	SI
TINTAS Y DISOLVENTES							
15	ADITIVO 16-8555Q	51	14	3	17	40	SI
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	72	9	1	11	40	SI
17	TINTA 16-8550Q	60	4	1	5	15	SI
18	ADITIVO V705-D	28	34	13	47	32	NO
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	60	6	1	7	25	SI
20	TINTA V410-D	30	8	3	11	32	SI

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Por otro lado, al hacer la comparación entre la cantidad de unidades que ingresan mensualmente por cada producto en la actualidad, y la cantidad mensual necesaria conforme a su demanda, se observa una diferencia significativa de unidades por mes, las cuales representan un beneficio al dejar de comprar este sobre stock mensual (ahorro económico o retorno de efectivo a caja para otras compras).

Dicho ahorro mensual, es aproximadamente S/. 16,400.45 (dieciséis mil, cuatrocientos, con cuarenta y cinco céntimos), como se muestra a continuación:

Tabla 73

Beneficio percibido por la propuesta del EOQ y ROP

Item	DESCRIPCION	Ingreso Actual (unidades por mes)		Ingreso Propuesto (unidades por mes)		Diferencia (unidades por mes)		Precio por unidad (S/.)	Ahorro o retorno a caja mensual (S/.)
DETERGENTES PARA SANEAMIENTOS									
1	DESINFECT. PER ACÉTICO 15% DIVOSAN FORTE	25	UN	18	UN	7	UN	S/. 419.00	S/. 2,917.50
2	LIMPIADOR ALCALINO CLORADO SU 331	65	UN	62	UN	3	UN	S/. 170.66	S/. 490.43
3	DETERG. ALCALINO OXICLORADO NEOCLORAM FP	29	UN	25	UN	3	UN	S/. 156.80	S/. 510.67
4	DETERG. ACIDO S/PUMA NEOACID - SE	22	UN	13	UN	9	UN	S/. 188.00	S/. 1,620.62
5	SODA CAUSTICA IQF	47	UN	43	UN	3	UN	S/. 62.50	S/. 208.96
TRATAMIENTO DE AGUAS									
6	CAL HIDRATADA	229	UN	224	UN	5	UN	S/. 20.50	S/. 104.86
7	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	775	UN	756	UN	19	UN	S/. 32.20	S/. 620.14
8	SAL INDUSTRIAL	224	UN	230	UN	-6	UN	S/. 11.00	-S/. 70.73
9	SULFATO FERROSO	315	UN	272	UN	43	UN	S/. 39.50	S/. 1,698.28
STRECH FILM Y PEGAMENTOS									
10	STRECH FILM AUTOMATICO 20" x 20 x 15 kg	67	UN	56	UN	10	UN	S/. 114.88	S/. 1,184.63
11	STRECH FILM VERDE 20" X 20MC X 1.80KG	21	UN	15	UN	6	UN	S/. 19.11	S/. 109.51
12	STRECH FILMS 20" MANUAL	8	UN	6	UN	3	UN	S/. 18.98	S/. 51.70
13	PEGAMENTO TECHNOMELT EM 357	33	UN	28	UN	5	UN	S/. 369.18	S/. 1,828.20
14	PEGAMENTO BAMFUTURA 1	50	UN	46	UN	4	UN	S/. 392.00	S/. 1,472.86
TINTAS Y DISOLVENTES									
15	ADITIVO 16-8555Q	8	UN	7	UN	2	UN	S/. 92.54	S/. 148.10
16	ADITIVO LIMPIADOR 16-3601Q	4	UN	3	UN	1	UN	S/. 68.43	S/. 69.23
17	TINTA 16-8550Q	2	UN	1	UN	1	UN	S/. 661.09	S/. 593.03
18	ADITIVO V705-D	36	UN	23	UN	14	UN	S/. 160.74	S/. 2,177.99
19	ADITIVO LIMPIADOR V901-Q	3	UN	2	UN	1	UN	S/. 112.28	S/. 95.26
20	TINTA V410-D	8	UN	7	UN	1	UN	S/. 419.22	S/. 569.20
TOTAL									S/. 16,400.45

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Y para el caso del grupo de “materiales de limpieza”, ya que no tienen problemas respecto al espacio disponible para su almacenaje, el beneficio está en la cantidad de unidades pedidas

actualmente con respecto al consumo real, cuya diferencia de sobre stock se refleja en el siguiente ahorro mensual de S/. 1,740.45 (mil setecientos cuarenta nuevos soles con cuarenta y cinco céntimos) aproximadamente (**Tabla 74**). Quiere decir que, la totalidad de ahorro mensual son S/. 18,140.9 soles (dieciocho mil, ciento cuarenta, con noventa céntimos).



Tabla 74
Beneficio percibido por la propuesta del EOQ materiales de limpieza

Item	DESCRIPCION	Ingreso Actual (unidades por mes)		Ingreso Propuesto (unidades por mes)		Diferencia (unidades por mes)		Precio por unidad (S/.)	Ahorro o retorno a caja mensual (S/.)
MATERIALES DE LIMPIEZA									
21	DESINFECT. FORWARD	1	UN	1	UN	0	UN	S/. 58.98	S/. 0.00
22	AMBIENTADOR SPRAY	19	UN	18	UN	1	UN	S/. 4.50	S/. 5.58
23	ESCOBA DE NYLON - GRANDE	24	UN	24	UN	0	UN	S/. 7.46	S/. 0.00
24	ESCOBILLA PARA LAVANDERIA	14	UN	11	UN	3	UN	S/. 1.80	S/. 5.40
25	PAPEL HIGIENICO GRANDE	149	UN	137	UN	12	UN	S/. 47.90	S/. 574.80
26	PAPEL TOALLA DE MANOS TRIPLE MAX XL	34	UN	27	UN	7	UN	S/. 18.48	S/. 129.36
27	RECOGEDOR DE PLASTICO	1	UN	0	UN	1	UN	S/. 6.50	S/. 6.50
28	ESCOBILLA PARA BAÑOS	2	UN	2	UN	0	UN	S/. 3.00	S/. 0.00
29	ESCOBILLA PARA BOTELLA GRUESA	14	UN	13	UN	1	UN	S/. 12.50	S/. 12.50
30	AMBIENTADOR PARA BAÑO	3	UN	3	UN	0	UN	S/. 11.45	S/. 0.00
31	JABON ANTIBACTERIAL ESPUMA (800ML)	38	UN	27	UN	11	UN	S/. 32.75	S/. 360.25
32	CERA LIQUIDA ROJA	3	UN	2	UN	1	UN	S/. 11.90	S/. 11.90
33	DETERGENTE INDUSTRIAL	4	UN	4	UN	0	UN	S/. 57.00	S/. 0.00
34	CERA LIQUIDA BLANCA	1	UN	1	UN	0	UN	S/. 11.90	S/. 0.00
35	FRANELA	1	UN	1	UN	0	UN	S/. 4.40	S/. 0.00
36	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL 5L	2	UN	2	UN	0	UN	S/. 48.00	S/. 0.00
37	JALADOR DE AGUA - 30 CM	8	UN	4	UN	4	UN	S/. 5.50	S/. 22.00
38	LIMPIADOR DE VIDRIOS EN FRASCO	24	UN	12	UN	12	UN	S/. 6.00	S/. 72.00
39	CREMA LIMPIADORA DE MUEBLES	4	UN	4	UN	0	UN	S/. 26.24	S/. 0.00
40	REPUESTO PARA AMBIENTADOR	3	UN	2	UN	1	UN	S/. 9.00	S/. 9.00
41	BOLSAS NEGRA PARA BASURA	100	UN	64	UN	36	UN	S/. 11.86	S/. 426.96
42	PAPEL PAÑOS ABSORBENTE WYPOLL 80	10	UN	9	UN	1	UN	S/. 20.38	S/. 20.38
43	PAPEL TOALLA DE MANOS INTERFOLIADO	21	UN	17	UN	4	UN	S/. 4.34	S/. 17.36
44	RECOGEDOR DE METAL	4	UN	2	UN	2	UN	S/. 5.95	S/. 11.90
45	PAÑUELOS TISSUE ELITE	19	UN	11	UN	8	UN	S/. 2.75	S/. 22.00
46	ESCOBILLA DE MANO P/FE	1	UN	1	UN	0	UN	S/. 6.78	S/. 0.00
47	ESPONJA SCOTCH BRITE 7447B GUINDA	138	UN	130	UN	8	UN	S/. 4.07	S/. 32.56
48	TINA DE PLASTICO	1	UN	1	UN	0	UN	S/. 12.90	S/. 0.00
TOTAL									S/. 1,740.45

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

6.1.3.4. Incremento de la capacidad de almacenaje

Como se observa en el diagnóstico situacional, actualmente todos los espacios del almacén se encuentran ocupados por los materiales mencionados, ocupando incluso los pasillos y el exterior de éste (patio), sin embargo, de acuerdo a la nueva distribución propuesta de los materiales y el cálculo de la cantidad de pedido adecuada al consumo, se logró aprovechar los espacios adecuadamente y se obtuvieron las siguientes áreas liberadas:

Tabla 75

Ahorro de espacio en estantes

	Largo (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)
Estante 1	50	127	110
Estante 2	132	153	110
Total	182	280	220

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

Este espacio liberado representa un incremento de la capacidad de almacenaje a un 14% del área liberada; la cual, actualmente se encuentra en un exceso de ocupación del 21%, el detalle de esto, se muestra en la Tabla 76.

Tabla 76
Incremento de la capacidad de almacenaje

	Volumen disponible (m3)	Volumen ocupado (m3)
Estante 1	11.03	10.33
Estante 2	8.30	5.41
Estante 3	7.51	6.25
Pallet 1	2.27	2.27
Pallet 2	2.27	2.27
Pallet 3	2.27	2.27
Mueble de tintas	0.30	0.30
Exceso en pasillos	0.00	0.00
Exceso fuera del almacén	0.00	0.00
Total	33.94	29.09
Porcentaje ocupado	100%	86%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

6.1.4. Beneficios del JIT para materiales de limpieza

6.1.4.1. Eliminación de la diferencia de inventarios

Actualmente la diferencia de inventarios esta valorizada en S/.1983.16 soles, dicha diferencia es causada únicamente por lo materiales de limpieza, puesto que su control en el sistema se ve afectado por cuestiones generalmente externas al área logística, ya que las áreas que solicitan estos productos, no realizan el procedimiento adecuado para el retiro de éstos, al no generar el documento de “Reserva”, haciendo que el inventario físico no coincida con el registro SAP, por el incumpliendo del registro de salida de estos materiales.

Por ello, al implementar el JIT para el pedido de estos productos, se eliminarán los inventarios de estos, y además de optimizar el proceso de compras, ya no se tendrán diferencia de inventarios, reduciendo el monto de faltantes a S/. 0 soles.

6.1.4.2. Incremento de la exactitud de inventarios

Actualmente la exactitud de inventarios es un 42%, debido a que del total de los 48 productos que se almacenan en el almacén de Suministros, 20 de ellos que son los materiales de limpieza, no tienen exactitud en sus registros.

De este modo al eliminar el almacenamiento y control de inventario de estos productos se tendrá el siguiente incremento:

$$Exactitud = \frac{28}{28}$$

$$Exactitud = 1 = 100\%$$

Podemos decir entonces, que la exactitud de inventarios propuesta será al 100% debido a que solo se controlaron a los 28 productos de movimiento periódico, los cuales no depende de un registro externo, y son llevados adecuadamente tanto en el sistema como en el stock físico.

6.1.4.3. Incremento de la capacidad de almacenaje

Debido a que los materiales de limpieza actualmente ocupan el 48.20% de la capacidad del almacén, con la propuesta del JIT, y la eliminación de su almacenaje, el almacén incrementaría su capacidad en este mismo valor. Los detalles de la ocupación actual de estos materiales se muestran en el punto 5.3.8 (desarrollo del Just in time, como propuesta de mejora).

6.1.5. Beneficios de la Optimización del procedimiento de compras

Al optimizar el procedimiento de compras además de eliminar el porcentaje de órdenes de compra repetitivas e incrementar el porcentaje de aprobación de las mismas, como se detalló

en el punto 5.3.13, se obtiene un beneficio económico en cuanto al ahorro de costos en la elaboración órdenes de compra.

Actualmente dado el análisis del periodo de enero 2020 a diciembre 2020 se tienen 683 órdenes anuales, es decir, aproximadamente 57 órdenes al mes; las cuáles se proponen reducir a 26 órdenes mensuales, obteniendo el siguiente beneficio:

- Dado que el costo de ordenar calculado en mano de obra es de S/.15,6000 soles anuales, (desarrollado en el punto 5.3.3.2. Costo de Ordenar (S)); se divide este valor entre el número aproximado de órdenes de compra anuales (683 órdenes), dando como resultado un costo de S/.22.84 soles aproximadamente, por la elaboración de cada orden de compra (FIGURA 77). Este costo multiplicado por el número de órdenes de compra actuales al mes (57), resulta S/. 1,301.90 soles.
- Y, este mismo valor, multiplicado por el número de órdenes de compra propuestas (26), resulta S/.593.85 soles; es decir, se tiene un ahorro de S/.708.05 soles mensuales, y S/. 8,496.63 soles anuales aproximadamente. Este beneficio se muestra en la FIGURA 78.

Tabla 77 Costo unitario de ordenar en mano de obra

Periodo Enero 2020 - Diciembre 2020			
Número de órdenes de compra anuales	Número de órdenes de compra mensuales	Costo de ordenar (mano de obra) anual	Costo de ordenar (mano de obra) por Orden de compra
683	57	S/. 15,600.00	S/. 22.84

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Tabla 78 Ahorro económico propuesto en mano de obra del C. de ordenar

	Costo de ordenar (mano de obra) por Orden de compra (S/.)	Número de Ordenes de compra mensuales	Costo total de ordenar - mano de obra (S/.)
Actual	S/. 22.84	57	S/. 1,301.90
Propuesto	S/. 22.84	26	S/. 593.85
Ahorro mensual			S/. 708.05
Ahorro anual			S/. 8,496.63

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Luego de haber calculado el ahorro económico anual en mano de obra sobre el costo de ordenar, se procede a hacer un comparativo con el total actual de este costo calculado en el periodo enero 2020 a diciembre 2020, obteniendo una reducción del 38.52%, como se observa en la Tabla 79.

Tabla 79 Ahorro económico propuesto del costo total de ordenar

	Costo total de Ordenar anual actual (S/.)	Costo total de Ordenar anual propuesto (S/.)
Mano de obra	S/. 15,600.00	S/. 7,103.37
Demás costos	S/. 6,398.80	S/. 6,398.80
Total	S/. 21,998.80	S/. 13,502.17
Ahorro total	S/. 8,496.63	
Porcentaje de ahorro total	38.62%	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

6.2.Costo de la Propuesta

La propuesta incluye el uso de diversas metodologías y estrategias, para la cual se requiere de cierta inversión que realizar para cubrirla, cuyos montos se puede encontrar en la Tabla

92 y están estimados para el periodo de un año, que es el tiempo que duraría la implementación. Hay que mencionar que no se trata de hacer un presupuesto exacto, sino más bien un estimado que sirva como referencia. Esto se debe a que en algunas de las propuestas resultaría mejor la contratación tercerizada de servicios para los cuales yo como investigadora no tengo acceso, siendo la gerencia quien tiene el cargo para ejercer ese tipo de funciones y quien debe conseguir un presupuesto real. Es entonces que los montos son tomados de diversas fuentes como conocidas páginas de ventas online (MercadoLibre y SODIMAC), y promociones de cursos colgados en la web de instituciones (UNSA).



Tabla 80
Costo de la propuesta

Costos de la Implementación de las Propuestas						
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)	Observación
1	Propuesta 1: Metodología 5S					
	30 charlas sobre 5S y mejora continua de 10 y 40 min al año respectivamente (3 almaceneros, 1 supervisor)	Hrs	25	S/. 0.00	S/. 0.00	
	Señalizaciones de: salida de emergencias, extintores, uso de EPPs y riegos en general (Consideremos una docena de señalizaciones en láminas adhesivas)	Hrs	2	S/. 36.00	S/. 36.00	
	Compra y colocación de Botiquín	Hrs	1	S/. 62.90	S/. 62.90	
	Extintores (2 PQS de 6kg y 9kg)	Hrs	1	S/. 108.90	S/. 108.90	
	Alarma de emergencia	Hrs	2	S/. 84.99	S/. 84.99	
2	Implementación ABC					
	Implementación de la metodología (clasificación, etiquetado y orden)	Hrs	72	S/. 0.00	S/. 0.00	2 días de trabajo de 12 horas por 3 almaceneros
	Impresiones y emicados	Hrs	4	S/. 30.00	S/. 60.00	Dos veces al mes, renovación de etiquetas (2hrs)
	Capacitación del equipo logístico	Hrs	1	S/. 0	S/. 0.00	Capacitación al personal que deberá implementar dicha clasificación
3	EOQ y ROP					
	Elaboración de plantillas para llevar el control adecuado de los consumos históricos	Hrs	8	S/. 0	S/. 0.00	
	Capacitaciones, al Asistente de logística y almaceneros	Hrs	2	S/. 0	S/. 0.00	Capacitación para la generación de reportes adecuados, y el uso de la metodología
4	Poka Yoke					
	Impresiones y emicados en láminas imantadas	Hrs	6	S/. 24.00	S/. 24.00	1 almacenero, media jornada de trabajo
	Charlas y capacitación	Hrs	1	S/. 0.00	S/. 0.00	

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)	Observación
5	Just in time					
	Elaoración de reporte para llevar el registro y control de las existencia	Hrs	8	S/. 0.00	S/. 0.00	
	Capacitación sobre la forma de llevar a cabo la implementación	Hrs	1	S/. 0.00	S/. 0.00	
6	Capacitaciones					
	Capacitación en Excel básico, intermedio y avanzado	Hrs	90	S/. 100.00	S/. 800.00	Empresa externa
	Capacitación en Logística Integrada y Gestión de almacenes	Hrs	180	S/. 400.00	S/. 1,200.00	Empresa externa
7	Políticas y procedimientos del almacén					
	Impresiones y micados	Hrs	1	S/. 15.00	S/. 60.00	Entregar procesimientos y pegar la política en un lugar visible 2 veces al año
	Charlas y capacitación	Hrs	3	S/. 0.00	S/. 0.00	6 charlas al año de 30 min (3 almaceneros, 1 supervisor
8	Metodología FEFO					
	Implementacion de formatos propuestos de entrada y salida, para el control de existencias	Hrs	2	S/. 0.00	S/. 0.00	
	Impresiones de señalización y colocación en láminas imantadas	Hrs	12	S/. 15.00	S/. 180.00	Renovación cada mes (
	Capacitación del personal (Almaceneros)	Hrs	1	S/. 0.00	S/. 0.00	
9	Implementación de Indicadores					
	Implementación, capacitación y seguimiento de indicadores	Hrs	3	S/. 0.00	S/. 0.00	
10	Optimización del procedimiento de compras					
	Capacitación para la elaboración de OC abiertas	Hrs	2	S/. 0.00	S/. 0.00	
TOTAL				S/. 876.79	S/. 2,725.69	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

En cuantos a las propuestas que están relacionadas con las horas de trabajo, no se consideraran horas ni tendrán que verse afectados los costos calculados, ya que serán utilizadas dentro de su jornada normal de trabajo.

6.3. Beneficios de la Propuesta

6.3.1. Estimación de mejora de indicadores

De acuerdo a los indicadores analizados mediante la metodología MEDAL, en el punto 4.4., y junto al Coordinador del área logística del área de compras y almacén, se logró hacer una estimación de los valores que se quieren alcanzar, cuyo detalle se muestra en la siguiente figura:

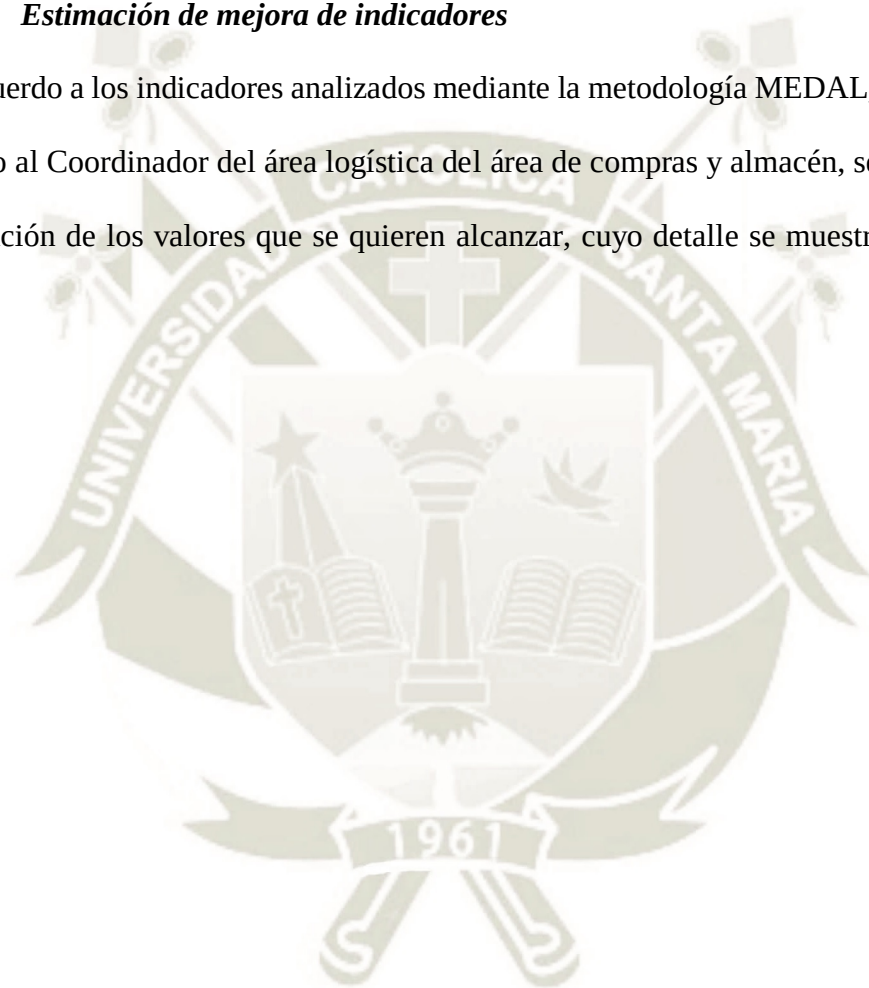


Tabla 81
Estimación de mejora de indicadores

Indicadores	Sub Indicadores	Situación Actual	Estimación de Mejora	Interpretación
Organización	% de cumplimiento de funciones	62%	100%	Debido a las nuevas formas de trabajo propuestas, junto al procedmmiento y capacitaciones planteadas en los puntos 5.3.9 y 5.3.10, se espera lograr un cumplimeinto adecuado de las funciones, obteniendo el 100%, dado que se incrementará la coordinación y comunicación entre los miembros del equipo logístico.
Análisis Financiero de Inventarios	Diferencia de inventarios	S/. 1,983.16	S/. 0.00	A través del JIT, se pretende eliminar las diferencias de inventarios a S/.0 soles, ya que como se detalló en el punto 4.2.2., esta diferencia es causada debido al inadecuado reistro de salidas de los materiales de limpieza, por lo tanto al eliminar su almacenamiento (dado que no son de importancia en el procesos productivo ni urgentes para la empresa) se eliminarían dichas diferencias.
	Exactitud de inventarios	42%	100%	De igual modo, de acuerdo al análisis realizado en el punto 4.2.3., se tiene que la exatitud de inventarios actuales es del 42%, debido a que los stocks físicos y del sistema SAP, no coinciden en los materiales de limpieza; si el almacenaje de estos se eliminara, y se empleara el método del Justo a tiempo, los 28 ítems de los productos de movimiento periódico coincidirían, llegando a un 100% del cumplimiento, como se demostró en el punto 6.1.4.2.
	Productos inmovilizados	S/. 8,505.40	S/. 0.00	Con el cálculo del punto de reorden adecuado y la cantidad económica de pedido, se evitaría la acumulación de materiales que se compraron en exceso y tuvieron que dejar de utilizarse por diferentes circunstancias, puesto que ahora se pediría en base a la demanda real, como se explica en el punto 6.1.3.1.
	Productos obsoletos	S/. 3,305.45	S/. 0.00	Mediante la implementación de la metodología FEFO y los formatos a prueba de errores, la probabilidad que algún material pueda vencerse al no darle uso en el momento adecuado sería nula, por lo tanto se evitarían costos de obsolescencia.
	Índice de rotación de inventarios	8	8	Dadas las nuevas propuestas relacionadas a un adecuado flujo de los materiales en el almacén y su aprovisionamiento, el índice de rotación se incrementaría a 9/12, es decir el inventario se estaría rotando cada 1.3 meses.
	Sobrestock de inventarios	S/. 239,543.34	S/. 217,690.80	La mejora de los sobrestocks está detallada en el punto 6.1.3.3., debido al cálculo adecuado de una cantidad económica de pedido, evitando los excesos.

Indicadores	Sub Indicadores	Situación Actual	Estimación de Mejora	Interpretación
Observación y evaluación del almacén	Puntuación de distribución y ubicación	145/250	250/250	Según el check list desarrollado en ésta área clave, se obtuvo 145 puntos de un total de 250, es decir solo se cumple con el 58% de los requerimientos, por lo tanto, a través de la implementación de las metodologías 5S y ABC, se espera un cumplimiento del 100% como se detalla en el punto 6.1.2.1.
	Análisis de cumplimiento 5S	24%	88%	Dadas las mejoras propuestas, se llegaría a un 88% de implementación de las 5S, a través de un análisis detallado que se desarrolló en el punto 6.1.1.
	Cumplimiento de seguridad y señalización	52%	100%	De igual modo, a través del detalle realizado en el punto 6.1.1. se lograría un cumplimiento del 100% en este problema diagnóstico.
	% de espacio ocupado en el almacén	121%	86%	Mediante la nueva distribución propuesta a través del ABC, la clasificación adecuada y el cálculo de la capacidad máxima de almacenaje por producto, se estima una disminución de la capacidad de almacenaje de un 121% (exceso) a un 86%.
Observación y evaluación de procedimientos actuales	% órdenes de compra repetitivas	80%	0%	A través del análisis del área clave 04 de la metodología MEDAL, se pudo encontrar un alto porcentaje de órdenes de compra repetitivas y aprobadas en un plazo mayor de 24 horas, para ello se propuso una optimización de dicho procedimiento, al reducir el número de compras, eliminando las repetitivas y logrando una aprobación del 100% de las compras, dentro del plazo de las 24 horas.
	% de órdenes de compra aprobadas en un plazo mayor a 24 horas	68.96%	100.00%	
Sistemas de información	Satisfacción de reportes de inventarios	0.633333333	150/150	En el check list realizado en ésta área clave, se obtuvo un puntaje de 95 sobre 150 puntos, coincidiendo en que los reportes emitidos por el sistema, no son del todo satisfactorios, puesto que hay un uso incorrecto del sistema por parte del equipo logístico; lo cual mediante las capacitaciones y el incremento de la coordinación y comunicación; las observaciones mencionadas se mitigarían en un 100%.
Relación intersistemas	% Coordinación actual entre los puestos de trabajo	42%	100%	La relación inter sistemas fue evaluada mediante una lista de actividades de coordinación que debería haber entre las áreas analizadas, teniendo un 42% de cumplimiento, dicho porcentaje se incrementaría a un 100% con los procedimientos implementados y el aumento de la motivación de los trabajadores para realizar un adecuado trabajo en equipo.

Indicadores	Sub Indicadores	Situación Actual	Estimación de Mejora	Interpretación
Personal	Capacitaciones	0%	100%	Por lo analizado en el áreal clave 07 de la metodología MEDAL, se diagnosticó que es necesario que la mayor parte del equipo logístico deba recibir algún tipo de entrenamiento o capacitación. Al llevarse a cabo el plan de capacitaciones propuesto, se llegaría a un 100% del desarrollo de los mismos, y de este modo los miembros del equipo logístico aumentarían sus conocimientos relacionados a la gestión logística, mejorando su capacidad y habilidades.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

6.3.2. *Beneficio Cualitativo*

El objetivo en este punto es conocer los beneficios cualitativos de aplicar las metodologías y actividades propuestas, desarrolladas en el punto 5.3.; dicho análisis se muestra en la siguiente figura:

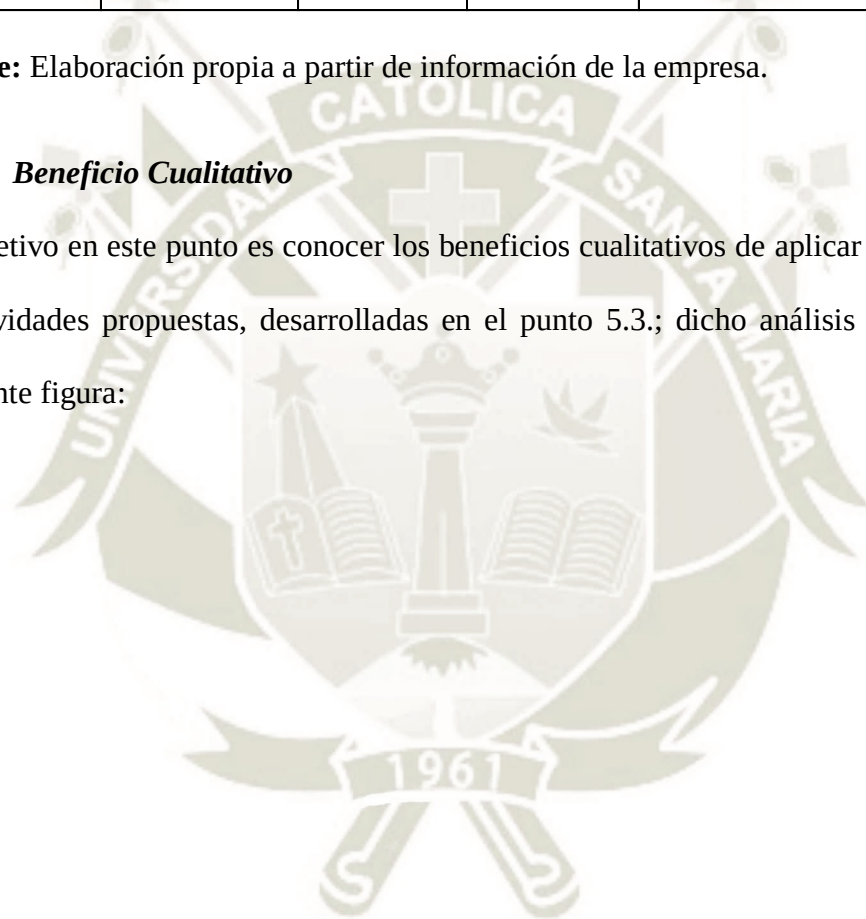


Tabla 82

Beneficio Cualitativo de las Propuestas

Propuestas	Análisis
Implementación de Metodología 5S	Implementar esta metodología permitirá mejorar las condiciones de trabajo en el almacén de suministros, aumentando los niveles de seguridad y generando una cultura organizacional (incremento de la motivación laboral), así como la reducción de gastos no solo en recursos, sino en cuanto al tiempo, a través de la reducción de errores y mejoras en la calidad.
Clasificación ABC	Con esta propuesta se logrará una clasificación adecuada de los productos en el almacén, (ya que actualmente no posee ninguna), basada en los consumos históricos y frecuencias de salida de cada material, logrando así, tener un mayor control de los inventarios, rápida identificación de los productos y disminuir los tiempos de despacho.
Cantidad económica de pedido (EOQ) y ROP	Mediante esta propuesta se incrementará la capacidad del almacenamiento, reduciendo o eliminando los sobre stocks, además, permitirá determinar los parámetros adecuados de inventario, logrando llevar un control efectivo de estos y trabajar en la reducción de costos logísticos innecesarios.
Poka yokes - Cantidad máxima de almacenaje	La implementación de la herramienta del Lean Manufacturing (Poka Yoke), permitirá un control de los inventarios de manera eficiente, a través de la determinación de dichos parámetros, evitando errores de almacenaje.
Implementación de la herramienta Just in Time (JIT)	Al implementar esta herramienta, se logrará eliminar la acumulación de productos innecesarios, aumentando la capacidad de almacenaje y la eficiencia en el control de inventarios.
Implementar programa de capacitación	La implementación del programa de capacitaciones propuesto, permitirá que los miembros del equipo logístico aumenten su conocimientos, afiancen su capacidad y habilidad sobre la gestión logística, y puedan trabajar en mejoras futuras de la organización y del área Logística de compras y almacén.
Implementación de procedimiento general	Implementar el procedimiento general propuesto, ayudará a mejorar cada proceso, reduciendo pérdidas de tiempo y dando facilidades de trabajo, además permitirá evitar errores de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo logístico, teniendo claras sus funciones y el alcance de estas.
Implementación del método First Expired - First Out	La implementación de esta propuesta mejorará la efectividad del control de recepciones y despachos en el área Logística de compras y almacén, y de esta manera se ayudará a lograr una mejor clasificación de los productos, evitando errores en cuanto a la ubicación de los mismos, logrando así, disminuir el riesgo de obsolescencia.

Propuestas	Análisis
Implementación de Indicadores logísticos	La implementación de indicadores permitirá asegurar y controlar el cumplimiento de los objetivos de cada miembro del equipo logístico, además de evaluar continuamente el desempeño de los indicadores para poder pulir o trabajar en los procesos deficientes.
Optimización del procedimiento de compras	A través de la optimización propuesta al procedimiento de compras, se reducirá el tiempo invertido en actividades repetitivas, y lograr un gestión de compras efectiva, a través de un análisis de consumos y el uso adecuado de los reportes del sistema.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

En base a la figura anterior, se puede notar que las propuestas de mejora analizadas no solo generan beneficios cualitativos, sino que también muchas de ellas pueden reflejarse en valores representativos para la organización, lo cual se mostrará en el siguiente punto.

6.3.3. *Beneficio Cuantitativo*

Después del análisis y estimación de los indicadores evaluados en el punto anterior, se ha logrado identificar que la aplicación de las propuestas proporcionaría un beneficio cuantitativo para la empresa derivado de la reducción de los tiempos operativos, y capital libre disponible por reducción del costo de material constantemente almacenado; los cuales pueden encontrarse en la Tabla 82.

Tabla 83
Beneficio Cuantitativo de la propuesta

Ítem	Descripción	Beneficio Mensual (S/.)	Beneficio Anual (S/.)	Reducción (%)	Referencia
1	Reducción de costos en Diferencia de Inventarios		S/. 1,983.16	100%	Punto 6.1.4.1
2	Reducción costos de Productos obsoletos		S/. 3,305.45	100%	Punto 5.3.11
3	Reducción de costos de Productos inmovilizados		S/. 8,505.40	100%	Punto 6.1.3.1.
4	Reducción de costos de Sobre stocks	S/. 18,140.90	S/. 217,690.80	100%	Punto 6.1.3.3.
5	Reducción de costos de Ordenar	S/. 708.05	S/. 8,496.63	38.62%	Punto 6.1.5.
6	Reducción de tiempos de entrega - tiempo mensual ahorrado: 289,3 min o 17358seg	S/. 69.54	S/. 335.31	37.45%	Punto 6.1.2.2
TOTAL		S/. 18,918.50	S/. 240,316.76		

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

De acuerdo a la Tabla 83, se obtiene de las mejoras de implementación una reducción de la diferencia de inventarios del 100% (ver Punto 6.1.4.1); así como de los productos obsoletos (ver Punto 5.3.1.1.); además por implementación de la cantidad económica de pedido y punto de reposición se va a obtener una reducción del 100% de productos inmovilizados (ver 6.1.3.1.); y un retorno a caja de S/. 18,140.90 soles mensuales, reduciendo los sobre stock en un 100% (Ver Punto 6.1.3.3.). Por último, se obtendrá una reducción del costo total de ordenar del 38.62% (Ver Punto 6.1.5.), y del valorizado de los tiempos de despacho de los

materiales, de 37.45%; concluyendo con un beneficio total de S/. 240,316.76 soles en el primer año.

6.4. Análisis Costo - Beneficio

Dado el análisis de las propuestas y conociendo el costo cuantitativo de las propuestas, se tiene que con un costo de inversión de S/. 2,725.69 (dos setecientos veinticinco con sesenta y nueve céntimos de sol) se lograría un beneficio neto de S/. 237,591.07 (doscientos treinta y siete mil, quinientos noventa y uno, con siete céntimos de sol), considerando un periodo de 12 meses de resultados.

Figura 134. Beneficio neto

Monto total de beneficios	S/. 240,316.76
Coto total de inversión	S/. 2,725.69
Beneficio neto	S/. 237,591.07

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

El mencionado beneficio puede servir a la empresa para invertir en cualquiera de sus áreas, o bien, en uno de sus proyectos pequeños de inversión que tiene para mejorar incrementar la eficiencia en sus procesos productivos, obteniendo así mayor rentabilidad y un crecimiento constante.

CONCLUSIONES

Primera: Se realizó un análisis situacional de la empresa respecto a las 07 áreas claves de la Metodología Medal, identificándose los problemas críticos del área logística de compras y almacén, siendo los más relevantes, la inadecuada distribución de éste, obteniendo un puntaje de cumplimiento de 145 puntos sobre 250, así como la disminución de la capacidad de almacenamiento, teniendo un exceso del 21% ocupado debido a los sobre stocks de producto almacenado y su inadecuada gestión de compras, generando pérdidas económicas de S/. 11,810.85 soles entre productos inmovilizados y obsoletos.

Segunda: Se logró plantear la implementación de 10 propuestas: Metodología 5S y Clasificación ABC, logrando un cumplimiento adecuado de la distribución y clasificación del almacén (250/250); determinación de la cantidad económica de pedido y punto de reposición, eliminando las pérdidas económicas en productos inmovilizados y sobre stocks al 100% y logrando el incremento de la capacidad de almacenaje a un 88%; Poka Yokes para la determinación de los parámetros de inventario; la aplicación del JIT y FEFO para un mejor control de los productos almacenados y por último la optimización en la gestión de compras así como la implementación de indicadores logísticos, un procedimiento general y un programa de capacitaciones.

Tercera: Se determinó que luego de la implementación de las propuestas de mejora se logrará optimizar el almacén incrementando su capacidad de almacenaje a un 88%, el cual actualmente está excedido en 21%.

Cuarta: Se analizó y evaluó el Costo Beneficio de las propuestas planteadas, donde se determinó una inversión de S/. 2725.69 3, obteniendo beneficio positivo neto de S/. 237,591.07 en un periodo de 12 meses aproximadamente.



RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda realizar la aplicación de la metodología MEDAL periódicamente, para identificar problemas claves específicos que puedan convertirse en oportunidades de mejora; así mismo poder aplicar dicha metodología al área de producto terminado o logística de distribución de la empresa.

Segundo: Se recomienda realizar un seguimiento continuo de los indicadores y metodologías propuestas, con el objetivo de evaluar el desempeño de cada uno de los procesos logísticos, y tomar decisiones estratégicas con los resultados que se vayan obteniendo.

Tercero: Se recomienda realizar capacitaciones continuas a los miembros del equipo Logístico de compras y almacén, con el propósito de lograr una coordinación entre todas sus funciones, así como el trabajo en equipo y el incremento de la motivación, promoviendo una reacción de mejora continua del área y la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, M. (2013). *DISEÑO DE MEJORA PARA ELEVAR EL RENDIMIENTO DEL ALMACÉN DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS, CASO DASUR EIRL* (Pregrado, Universidad Católica de Santa María). Universidad Católica de Santa María, Perú. Recuperado de <https://tesis.ucsm.edu.pe:80/repositorio/handle/UCSM/4169>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición* (Sexta). Venezuela: EPISTEME.
- ASALE, y RAE. (2014). Diccionario de la lengua española | Edición del Tricentenario. Recuperado 9 de noviembre de 2020, de «Diccionario de la lengua española»— Edición del Tricentenario website: <https://dle.rae.es/>
- Benavente, M. (2018). *Análisis y Propuesta para la Mejora en la Gestión de Almacenes en una Empresa Cementera del Sur del País, Arequipa 2017* (Pregrado, Universidad Católica de Santa María). Universidad Católica de Santa María, Perú. Recuperado de <https://tesis.ucsm.edu.pe:80/repositorio/handle/UCSM/7745>
- Castellanos, A. (2015). *Logística Comercial Internacional*. Colombia:: Universidad del Norte.
- Flamarique, S. (2017). *Gestión de Operaciones de Almacenaje*. Barcelona: : Marge.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta). Mexico: McGraw Hill.
- Hurtatis, H. (2016). *Matriz de vester. Metodología*. Lima - Perú: <https://polpublicas.files.wordpress.com/2016/08/matriz-vester-y-recomendaciones-pdf.pdf>

- Kogyo, N., & Hiroyuki, H. (1991). *Poka-yoke: mejorando la calidad del producto evitando los defectos*. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.: Tecnologías de Gerencia y Producción.
- Lazo, G. (2018). *Propuesta de Mejora de la Gestión de Almacenes para la Optimización de KPI'S en la Empresa Latinoamericana de Envases E.I.R.L* (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María). Universidad Católica de Santa María, Perú. Recuperado de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8205>
- López, R. (2017). *Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventarios, utilizando el método de reposición ROP y la clasificación ABC, en la cadena de suministro de la empresa minera Colquisiri S.A. Lima, 2017* (Pregrado, Universidad Privada del Norte). Universidad Privada del Norte, Perú. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11306>
- Merino, A. (2018). *ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS, AREQUIPA 2018*. Arequipa: Universidad Catolica de Santa María.
- Montero, M. (2018). El método FIFO en la valoración de stock de un almacén. Recuperado 22 de diciembre de 2020, de Stock Logistic website: <https://www.stocklogistic.com/metodo-fifo-valoracion-stock-almacen/>
- Oxford. (2020). Definitions, Meanings, Synonyms, and Grammar by Oxford Dictionary on Lexico.com. Recuperado 9 de noviembre de 2020, de Lexico Dictionaries | English website: <https://www.lexico.com/>
- Pascal, D. (2002). *Lean Production Simplified*. . Segunda edición. New York: Productivity Press.
- Quispe, L. (2019). *Propuesta de mejora del proceso logístico aplicando la “Metodología de Evaluación y Diagnóstico de la*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.

Roncancio, G. (2018). ¿Qué son indicadores de gestión o desempeño (KPI) y para qué sirven?

Recuperado 22 de diciembre de 2020, de Pensemos website:

<https://gestion.pensemos.com/que-son-indicadores-de-gestion-o-desempeno-kpi-y-para-que-sirven>

Pacheco, J. (2019). *¿Para qué sirve el Árbol de Problemas?*

Salazar, B. (2019). ¿Qué es la Gestión de Almacenes? Recuperado 22 de diciembre de 2020,

de Ingeniería Industrial Online website:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/que-es-la-gestion-de-almacenes/>

Su, S. (2018). Abastecimiento y sus Funciones. Recuperado 22 de diciembre de 2020, de

Consultoría en Compras website: <https://www.abastecimiento.org/definicion-y-funcion/>

Valdeiglesias, L. (2019). *Propuesta de mejora de la gestión logística de repuestos por medio de la metodología MEDAL, para*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.

Valdes, A. (2006). *La auditoría aplicada a la logística*. Lima - Perú: <http://approlog.org/wp-content/uploads/2012/11/la-auditoria-aplicada-a-la-logistica.pdf>.

ANEXOS

ANEXO 01: GUÍA MEDAL ÁREA CLAVE 01

Acciones	Objetivo	Hecho	Observaciones
Obtener organigrama general de la organización, especialmente el organigrama del área de <u>Logística</u>	Conocer la estructura organizativa de la organización que será evaluada.		
Obtener información sobre los procedimientos existentes, así como las funciones, tareas y responsabilidades.	Conocer las tareas o responsabilidades de cada integrante del equipo logístico.		
Preparar un formato de trabajo que contenga la información básica de las funciones, comparando los cargos e identificando sus responsabilidades principales.	Identificar las funciones de cada integrante y definir cuáles son las funciones claves relacionadas con el manejo logístico.		
Observar y evaluar la distribución de trabajo entre el personal de área logística.	Determinar la existencia de equidad entre las responsabilidades y la capacidad de trabajo.		
Verificar si existen objetivos claros y si estos son a largo o corto plazo.	Conocer si la estructura organizacional ha sido estructurada de la manera correcta y si hay un control de ello por la misma.		
Verificar si los objetivos son establecidos por la alta dirección de la organización.			
Verificar si hay metas establecidas y si se han delegado responsabilidades para su logro.	Conocer hacia donde está orientada la organización, y verificar si existe evidencia sobre el tema.		
Verificar si existen estrategias definidas y si son claras en cuanto a la forma en que debe actuar la empresa.			
Evaluar si existen observaciones en cuanto a la estructura actual de la organización y en particular en la administración logística.	Poder tener una opinión personal sobre los observado y evaluado con el objetivo de proporcionar las recomendaciones necesarias en la propuesta de mejora.		

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología MEDAL

ANEXO 02: GUÍA MEDAL ÁREA CLAVE 02

Acciones	Objetivo	Hecho	Obsevaciones
Conocer cuales son los procedimientos que se realizan en contabilidad y los que se utilizan para valorizar inventarios y registros en libros.	Obtener información de los procedimientos que se realizan para el registro y valorización de inventarios.		
¿Se remiten informes periódicos de la status actual de las existencias? No__ Si__	Revisar los informes donde se encuentran los datos de inventarios, obtener una copia de los mismos.		
Revisar bajo que clasificación quedan registrados y analizados los diferentes tipos de inventarios.	Conocer la forma de clasificación de los inventarios en la empresa.		
Ver si existen procedimientos establecidos y el personal adecuado para verificar que exista relación entre el inventario físico y el valor en libros.	Al realizar este procedimiento se podrá realizar ajustes necesarios por los productos que se encuentren faltantes, sobrantes y entre otros.		
Conocer las principales causas de las diferencias de inventario físico y el registrado.	Saber las causas que originan la diferencia, para poder realizar propuestas de mejora con el objetivo de eliminarlas o minimizarlas.		
Investigar y determinar de qué orden son las diferencias, preparando un historial de los últimos años de los montos en unidades monetarias.	Establecer las causas por las que se presenta esta situación, es decir por qué y la frecuencia en la que se da.		
Verificar la existencia de procedimientos para identificar y controlar el material obsoleto.	Este es un problema común en la mayoría de las organizaciones de la industria alimentaria, en cuanto a la administración de sus inventarios, lo cual representan pérdidas de dinero o capital; es por ello que es importante de conocer si existe un procedimiento para determinar la cantidad de estos productos y poder controlarlo.		

Completar el cuadro de movimiento de inversión de inventarios con la información de los últimos 5 años.	Poder realizar cálculos de la variación anual que existe de la inversión de materiales.		
Después de obtener los resultados en el punto anterior, con la información obtenida se procederá a realizar el cálculo de índice de rotación de los inventarios para cada tipo de material y completar el cuadro adjunto.	Determinar cuál es la eficiencia del manejo de inversión de inventarios y conocer su rotación, es decir la rentabilidad que genera para la empresa desde el punto de vista financiero.		
Verificar si existe un adecuado control de todos los productos del almacén, y obtener los registros de ingresos y salidas de cada uno.	Conocer el flujo de consumos de cada material, verificando su correcto control y proponer las mejoras necesarias en los errores que se encuentren.		
Averiguar sobre la realización y uso de la Clasificación ABC, por movimiento y cantidad. Si este se realiza anexar una copia actualizada de dicho procedimiento.	Conocer la relevancia del desarrollo de una clasificación ABC por movimiento y valor o cantidad, ésta nos brindará información sobre la importancia relativa de cada uno de los materiales que se encuentra en el almacén		
Si no se realiza este procedimiento, agregar un cuadro adjunto y realizar la clasificación ABC.			

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología MEDAL

ANEXO 03: GUÍA MEDAL ÁREA CLAVE 03

Acciones	Objetivo	Hecho	Observaciones
Obtener el plano de distribución del almacén con las ubicaciones de puestos de almacenamiento de los materiales señaladas. Adjuntar plano	Conocer como es la actual distribución del almacén para poder ubicarse adecuadamente. Así cómo y dónde se guardan los materiales		
Identificar cuál es la cantidad y tipo de almacenes.	Conocer la cantidad de almacenes que existen con el objetivo de delimitar el alcance de estudio.		

Acciones	Objetivo	Hecho	Observaciones
Verificar si existen áreas asignadas para: - Recepción - Almacenamiento - Materiales dañados u obsoletos - Almacenamiento - Despacho Señalar cada área en el plano	Se busca conocer cuál es la distribución dentro del almacén, en relación a cada proceso que se realice dentro de él.		
¿Se conoce la información de recepción de los pedidos a recibir? No__ Si__			
Si es el caso ¿Con cuánta anticipación se conoce la información de recepción?	Se requiere saber la información con la que actualmente se cuenta para la recepción y poder realizar las actividades de manera correcta y eficiente.		
¿Con qué medios cuenta para realizar dicho proceso? - Copia de las ordenes de compra - Comunicación verbal - Otros			

¿Se conoce la información sobre el despacho de los pedidos? No__ Si__	El objetivo es conocer la información con la que realiza el despacho de los materiales, y poder saber si se realizan las actividades de manera correcta y eficiente.		
¿Conoce la información de recepción los pedidos? - Documentos requeridos - Comunicación verbal o telefónica.			
¿Cómo se trasladan los productos desde que ingresan a la planta y se dirigen al almacén? - Fajas transportadoras - Carretillas - Montacargas - Tuberías - Manualmente	Se quiere saber cuáles son los mecanismos que existen en la organización para la movilización de los materiales		
Identificar el ciclo de almacenaje, la clasificación del almacén y el manejo de materiales.	Conocer el funcionamiento y manejo del almacén con el objetivo de identificar posibles errores y proponer mejoras.		

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología MEDAL

ANEXO 04: GUÍA MEDAL ÁREA CLAVE 04

Acciones	Objetivo	Hecho	Observaciones
1. Determinación de parámetros de inventario			
¿Existe alguna persona dentro de la organización que sea responsable de determinar y actualizar los parámetros respecto al inventario?	Obtener información sobre la manera en que se determina y se realiza el cálculo de los parámetros de inventario según el tipo de material o la clasificación que se tenga actualmente en la organización.		
Identificar el procedimiento utilizado para determinar: - Stock mínimo y máximo - Punto de reposición - Cantidad de pedidos durante el año.	Con el objetivo de analizar la situación actual del almacén.		
Cuantos materiales son considerados: - Uso normal (para stock) - Crítico	Conocer la cantidad de productos en cada uno de los rubros mencionados		
Conociendo el stock mínimo y máximo fijado para cada artículo, - Sobre stock - Sub stock			
¿Qué procedimiento se sigue para los productos que son críticos? Por ejemplo, que pérdida ocasionaría si éstos faltaran dentro del almacén.	Conocer cuál es la política dentro de la empresa para los productos que son considerados como críticos.		
Investigar si existe un procedimiento para controlar los niveles de inventarios.	Conocer si hay una correcta gestión de inventarios y el control de los niveles de stock para evitar llegar a situaciones como la ruptura de éste.		
2. Compras			
Sistema actual utilizado en la organización: Orden de compra cerrada, Orden compra abierta, Programas de entregas, Liberaciones, Otros.	Conocer cómo es que se realiza la adquisición de los productos y la importancia de este.		
Qué datos que figuran en la orden de compra, como se muestra a continuación:	Es importante conocer cuáles son las características de la documentación que se maneja actualmente en la organización, y mientras más completa sea esta, será menos la posibilidad de que exista algún error en la atención de los pedidos..		
Datos			
Si			
No			
Cantidad solicitada			
Descripción de los productos			
Código del producto			
Especificaciones			
Fechas de entrega			
Medio de transporte			
Forma de pago			
Otros			

Conocer los procedimientos utilizados para la emisión y el proceso de una Orden de Compra			El objetivo es conocer cuáles son los métodos utilizados para realizar las adquisiciones de los productos, de esta manera pueda evaluarse adecuadamente y poder aportar al respecto..		
Datos	Si	No			
Cotizaciones					
Precios					
Negociaciones					
Otros procedimientos					
Cómo se reciben los productos, en transporte: - Propio - Contratado - Del proveedor			Conocer el medio por el cual se recepcionan los productos, y los recursos que se requieren.		
Identificar cuantas copias de OC se tienen y cuáles son los destinatarios.			Se debe de conocer y explicar a quien se le da cada una de las copias que se reciben.		
Explicar cómo es la política cuando existe más de un proveedor			Explicar si existen ciertas políticas dentro de la organización sobre este tema, y si estas se cumplen.		
Explicar cómo es el procedimiento actual para realizar cotizaciones y si este es el mismo para todos los productos.			El objetivo es conocer si existen excepciones respecto a este procedimiento, si es que las hay indicar cuales son.		
Existe un registro funcional y que este actualizado para los proveedores SI_ NO_			Es importante saber que la base de un buen aprovisionamiento es seleccionar a cada uno correctamente. Es donde radica la importancia de las compras.		
Si existe, identificarr cómo es el registro de proveedores.					
Se consideran los siguientes aspectos para la adecuada selección de proveedores:			Es importante conocer los aspectos relevantes que se les exigen a los proveedores y de esta manera poder atender los requerimientos de la organización		
Datos	Si	No			
Calidad del producto					
Precio					
Antigüedad en el mercado y cuánto tiempo va trabajando con la empresa					
Tiempos de entrega					
Cumplimiento					
Confiabilidad					
Servicio post venta					
Forma de pago					
Descuentos que otorga y por que					
Otros					
Existe actualmente en la organización un procedimiento para evaluar a los proveedores			Explicar en qué consiste este procedimiento, que aspectos considera y como se aplica		

Indicar el tiempo de procesamiento de una orden de compra, desde la llegada de requisición hasta el despacho de la orden de compra.				Explicar cómo se realiza el procedimiento y que aspecto se considera.		
Identificar las causas más frecuentes de las demoras - Tipo de material - Proveedor - Trámites internos - Nivel de decisión de compra						
Explicar si se realiza seguimiento a la orden de Compra desde su elaboración y el envío de la misma. Como: - Confirmación al proveedor - Llamadas telefónicas al proveedor.				Conocer los procedimientos que se realizan para la compra o adquisición de algún producto, y saber al detalle todo este proceso, permitiendo emitir una opinión, y posteriormente realizar la mejora en los procesos y un control del mismo.		
Conocer los niveles de autorización para las compras. Cargos.						
Existe algún tipo de procedimiento que se realiza cuando algún pedido no ha llegado en la fecha pactada y establecida en la Orden de Compra.						
Identificar el número total de ordenes de compra que se procesan actualmente.				Conocer el volumen actual de las ordenes de compra que se procesan ya sea semanal o anualmente.		
Volumen de ordenes de compra por ítem.				Se debe completar el cuadro insertado, proporcionara información cuantitativa sobre los ítems del inventario, relacionado con las compras.		
Ítem	Cantida O/C	Mont o	% del monto total			
Porcentaje de OC que no son cumplidas por el proveedor en el tiempo indicado.				Se busca determinar cuáles son las OC, que en cuestión de tiempo no son cumplidas por parte del proveedor.		
3. Recepción y almacén						
Existe un procedimiento para la recepción y almacenamiento de los productos.				Conocer el procedimiento que realiza la organización para la recepción de los productos. Ya que a partir de ello es donde se inicia el proceso de manejo de materiales y lo errores se pueden traducir en pérdidas.		
Identificar quienes son responsables de verificar el material que se recepciona.						

La recepción se efectúa verificando: - La orden de compra - Reporte de producción si fuera el caso			Definir claramente cómo se ejecuta el proceso de recepción y si se cumplen las pautas establecidas por la organización.			
Características que se verifican - Cantidad - Calidad - Peso - Especificaciones técnicas						
Identificar qué equipo o materiales se utilizan para inspeccionar el material			Poder tener un mejor control de los productos que se reciben, definir y unificar los criterios que se aplican en la organización que se realiza la evaluación.			
Equipo		Si				No
Cinta métrica						
Matrices						
Balanzas						
Otros						
Saber cuál es el procedimiento que se debe seguir en cada uno de los siguientes casos: - Cantidad recibida diferente de la especificada en la O/C - Mercancía diferente de la especificada en la O/C - Daños en la mercancía atribuibles al proveedor/transporte - Devolución de una mercancía por un cliente - El atraso en la llegada de una mercancía sobrepasa el plazo de entrega			Como se mencionó anteriormente el proceso de recepción es de vital importancia para poder realizar una adecuada gestión y administración de los inventarios que se encuentran en el almacén, es por eso que se debe de determinar con la mayor exactitud posible como se ha definido proceder en cada uno de los casos establecidos de esta manera el auditor pueda tener una idea clara de las actividades que se desarrollan, y poder dar una opinión o recomendaciones al respecto.			
Identificar si el material que llega dañado se separa del material bueno. - Etiquetas de identificación - Contenedores especiales - Áreas específicas - Otros medios			El objetivo es conocer si se realiza este control en el proceso de recepción y almacenamiento			
Conocer cómo es que se registran los materiales que se reciben. - Tarjetas de control visible (kardex) - Archivada - Sistema de la empresa - Otros			Conocer el proceso para el almacenamiento y clasificación de los productos en el almacén, así como el control de estos.			

Identificar el procedimiento que se realiza para registrar los productos que son observados respecto a: - Calidad - Peso - Cantidad - Codificación - Especificaciones técnicas - Dimensiones - Otros			Es normal que se recepcionen producto que presenten ciertos desperfecto o por diversas circunstancias se observen al realizar el proceso de recepción, estos se deben identificar para evitar errores.		
Identificar cual es la información que se ingresa al realizar el registro de los productos			Saber cuál es la información sobre los productos , a través de sistemas de control visibles que se encuentren en el almacén		
Información	Si	No			
Descripción del producto					
Entradas					
Salidas					
Balance (saldo)					
Código del material					
Stock mínimo					
Precio de compra/costo					
Conocer cuáles son los procedimientos que se realizan para los inventarios físicos.			Se requiere la información del personal responsable para la realización de dichas actividades y la frecuencia con la que se realiza.		
Si en caso se contara con un procesamiento de algún sistema electrónico, donde se pueda almacenar los datos, cual es el beneficio que brinde este, es decir que apoyo le brinda al almacén, como poder realizar la confrontación de datos, conocer el stock, saldos, listados actualizados, entre otros.			El objetivo es conocer cuál es el apoyo que brinda tener un sistema donde se puedan procesar toda la información para la realización de reportes de manera rápida y eficiente.		
5. Despacho					
Identificar si existe un proceso para la preparación de y despacho de materiales Si___ No___			Se requiere saber cuál es el procedimiento en la organización para la verificación y despacho de los productos requeridos		
Describir cuál es el procedimiento actual realizado por despacho para cumplir con las entregas solicitados por las áreas internas.			Conocer el flujo completo para poder así analizarlo.		

Identificar quienes son los responsables para realizar los despachos y verificar la cantidad de acuerdo al requerimiento o a la ordene que se atienda.	El objetivo es saber la incidencia repetitiva de los errores al despachar los productos.		
Que se hace cuando al buscar un artículo no hay suficiente cantidad en stock o no hay existencias	Conocer cuál es el estado actual al ocurrir este tipo de situaciones y que acciones se deben realizar para contrarrestarlo.		
Con que frecuencia sucede esto			
Conocer la cantidad de despachos que se realizan mensualmente para cualquier procedimiento de entrega de productos Repuestos Suministros	Al conocer la cantidad de despachos que se generan cada cierto periodo de tiempo, permitirá establecer el volumen de trabajo que se desarrolla en el área y si se requiere separar algún tipo de material ya que al realizar el embalaje se realizan diferentes procedimientos.		
Conocer si existe un sistema que controle el registro de despacho de los materiales.	Al tener un sistema de control de materiales, se podrá minimizar posibles errores que pueda cometer el responsable de despachos.		
Identificar cual es el proceso que se realiza para proceder con los despachos, respecto a la prioridad que tienen estos. En orden de llegada Características de urgencia Otros	Con el objetivo de conocer si se cumple adecuamente el proceso o existen fallas.		
Saber que sistemas de pedido utilizan las áreas internas.	Conocer cuál es la relación que existe con los áreas que solicitan los productos.		
Conocer si actualmente existe un plan para la entrega de los productos en coordinación del almacén con lo usuarios de recojo.	Ofrecer un correcto servicio a las áreas solicitantes y poder conservar un correcto funcionamiento de la organización.		
Conocer cuál es el tiempo mínimo para satisfacer eficientemente un pedido.			
Saber si existe incumplimiento por parte del equipo logístico para las entregas.	Se debe conocer las causas de que generan el incumplimiento de las entregas y que recomendaciones y medidas se deben de tomar.		

Fuente: Elaboración propia a partir dela metodología MEDAL

ANEXO 05: GUÍA MEDAL ÁREA CLAVE 05

Acciones	Objetivo	Hecho	Observaciones
1. Codificación de Materiales			
¿Actualmente en la organización en estudio existe un sistema de codificación de materiales? Sí__ No__	Poder identificar los productos que permitan una comunicación uniforme. Conocer cómo se administra la asignación de estos códigos a los productos así como la utilidad y eficiencia de éstos..		
¿Existe algún responsable en la organización que se encargue de asignar los códigos a los productos?			
¿Cómo es la estructura que tiene el código asignado a cada producto?			
¿El código utilizado proporciona información suficiente para identificarlo?			
¿Quién es el responsable del mantenimiento del código de los productos en el área de logística?			
2. Informes del estado de inventario			
¿Se realizan informes periódicos del estado de inventarios?	Poder conocer si la movilización de los productos que se encuentran dentro del almacén se da de manera correcta y eficiente,y si se cuenta con información verídica, real y necesaria para lograrlo,siendo de gran importancia para la toma de decisiones de gerencia y el equipo logístico.		
Si se realizan ¿Estos informes son los adecuados para mantener a la gerencia de la organización correctamente informada de la efectividad de los inventarios?			
¿Los reportes realizados se entregan en el momento oportuno para mostrar las condiciones actuales de las operaciones realizadas?			
Las áreas o personas dentro de la organización reciben informes sobre el estado actual de los inventarios (completar la tabla que se muestra a continuación)	El objetivo es verificar si los reportes de inventarios que se realizan son percibidos por el personal de manera apropiada o de lo contrario no están cumpliendo con el objetivo.		

Fuente: Guía MEDAL

Reportes de Información

Cuadro de Reporte de Información				
Unidad Organizacional	Tipo de reporte	Frecuencia	La información es satisfactoria	
			Sí	No

Debe llenarse con la opinión del personal entrevistado, en relación a los reportes e informes.

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología MEDAL

ANEXO 06: GUÍA MEDAL ÁREA CLAVE 06

Acciones	Objetivo	Hecho	Obeservaciones
Coordinación entre el Coordinador de logística y el Asistente de Logística			
Existe algún procedimiento establecido para coordinar actividades entre ambos puestos de trabajo	Es importante conocer la coordinación entre estos puestos de trabajo para encaminar el logro de objetivos.		
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo (aprobaciones de OC)			
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo			
Coordinación entre el Supervisor del almacén y el Coordinador de logística			
Existe algún procedimiento establecido para coordinar actividades entre ambos puestos de trabajo y generar reportes	Es necesario que en ambos puestos de trabajo existan un alto grado y nivel de coordinación, además debe de haber ciertas normas o políticas de la organización que lo regulen.		
Se generan y cumplen planes de acción para la mejora de los procesos			
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo			
¿Se cumplen planes establecidos para la realización de ajustes cuando existe alguna variación?			
Coordinación entre Almaceneros y el Supervisor del almacén			
Existe algún procedimiento o política de inventarios para coordinar actividades	La relación entre ambos puestos es muy importante porque está estrechamente ligada al control de los inventarios; por ello es necesario conocer la coordinación entre estos puestos de trabajo, para poder medir la eficiencia del almacén.		
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo			
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo			
Existe un mecanismo de control que permita evaluar si se están realizando adecuadamente las funciones del almacén			
Existen consultas sobre movimientos de stocks diarios (reportes internos)			

Coordinación entre el Asistente de logística y Almaceneros			
Existe algún procedimiento establecido para coordinar actividades entre ambos puestos de trabajo	Conocer si hay coordinaciones entre ambos puestos con respecto a la adquisición y recepción de los materiales que se almacenan.		
Saber si existen consultas entre ambos puestos de trabajo y coordinaciones de trabajo			
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo			
Coordinación entre el Supervisor del almacén y el Asistente de logística			
Existe algún procedimiento establecido para coordinar compras y almacenaje	Conocer el grado de comunicación y coordinación con respecto al control de stocks y puntos de reposición, para un correcto manejo de los inventarios.		
Existen consultas entre ambos puestos de trabajo			
Existe buena relación laboral entre ambos puestos de trabajo			
Existen algún responsable de realizar los requerimientos de stock			
Existen consultas para el cálculo de los requerimientos de sock y puntos de reposición			

Fuente: Elaboración propia a partir dela metodología MEDAL

ANEXO 07: GUÍA MEDAL ÁREA CLAVE 07

Acciones	Objetivo	Hecho	Observaciones
Para cada integrante del área de Logística elaborar un resumen sobre: a. Funciones b. Nivel académico c. Años de antigüedad en la organización	Obtener información y conocer sobre las actividades, funciones, grado de estudios, que cumple el personal de del área de Logística		
¿El personal está al tanto de cuáles son las funciones que debe de desempeñar?	Analizar cada una de las áreas, y lograr determinar si se cuenta con los conocimientos y herramientas necesarias para el logro de objetivos.		
¿Existe diferencia entre la descripción formal de cargos y la realidad?	Es importante determinar el grado de actualización en los documentos formales de la organización.		
¿Posee el personal respecto a cada una de las funciones el entrenamiento y experiencia necesarios para mejorar los procedimientos utilizados?	Saber con claridad si el equipo del área de logística es capaz de realizar un mejoramiento a cada una de sus actividades.		
¿Existe un plan de capacitación para el personal de Logística, y de esta manera permita mejorar el rendimiento del mismo?	Conocer si el personal de la empresa relacionada al área de logística posee algún tipo de capacitación en relación a sus actividades básicas, para cumplir con la empresa.		
Si existe el Plan de Capacitación, como es que se está realizando y quienes son los que participan.			

Fuente: Elaboración propia a partir dela metodología MEDAL

ANEXO 08: CHECK LIST GUÍA 5S

CHECK LIST 5S			
EVALUAR CON:		Puntaje	Descripcion
		0	Sin implementar
		1	Regular
		2	Bueno
		3	Muy bueno
		4	Excelente
ITEMS		EVALUACION	
		Almacen Suministros	Observaciones Almacen Suministros
1S CLASIFICAR	Los materiales estan clasificados		
	Tiempo de búsqueda de materiales es eficiente		
	Pasillos y entradas libres, sin obstrucciones.		
	Espacios demarcados para almacenar materiales inutilizables o usados ocasionalmente.		
	Manejo en la acumulacion de muebles y/o materiales		
	TOTAL		
2S ORDENAR	Existe ubicación demarcada para cada artículo		
	Personal respeta zonas demarcadas para cada material		
	Se tienen identificados artículos innecesarios almacenados		
	Evidencia de control de inventario (tarjetas Kanban, mínimo y máximo)		
	Etiquetas para indicar ubicaciones, cajas, estantes y artículos almacenados		
	TOTAL		
3S LIMPIAR	Limpieza de muebles, estantes y ventanas (residuos de polvo, basura, etc)		
	Limpieza de pisos, paredes, techo y escaleras		
	Restos de basura depositados en sus respectivos tachos		
	Existe un plan de limpieza actualizado ubicado en un lugar visible		
	Iluminación suficiente		
	TOTAL		

4S ESTANDARIZAR	Estándar para todas las demarcaciones e identificaciones (ancho de líneas, color de fondo, color de fuente, tamaño de la fuente, etc.)		
	Elementos de protección personal usados regularmente		
	Señales de información, letreros, códigos de colores y otras marcas		
	Procedimientos para mantener las tres primeras S (formato único y lugar definido)		
	Los miembros del almacén cumplen con sus tareas encomendadas		
	TOTAL		
5S MANTENER	Personal tiene conocimiento de las 5S		
	Se desarrollan charlas de la metodología		
	Se mantiene el orden y clasificación durante cada turno de trabajo en el almacén		
	El personal se identifica con la mejora en el almacén		
	Se llenando todos los registros (planes de aseo, indicadores, etc)		
	TOTAL		
TOTAL			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 09: FICHA DE OBSERVACIÓN GUÍA SST

Ficha de Observación de SST		
Evaluar con:	☐ SI ☒ ☐ NO ☒ X ☐ - ☐ NO APLICA	
	EVALUACION	
ITEMS	Almacén de Suministros	Observaciones
EQUIPAMIENTO DE CONTROL DE EMERGENCIAS		
Extintores		
Alarma de Emergencia		
Luz de Emergencia		
Botiquines de primeros auxilios		
Sistema de alarma de incendios		
Manguera contra Incendios		
Mapa de Evacuación		
ASPECTOS ELECTRICOS		
Instalaciones electricas en buen estado		
Tomacorrientes, enchufes y accesorios en buen estado		
Tableros eléctricos rotulados y con señalización de riesgo eléctrico		
Equipos electricos y electrónicos en buen estado		
ACCESOS		
Pasadizos y Pisos adecuados		
Vias de Escape libres y señalizadas		
Escaleras adecuadas		
Puertas en buen estado		
EPPs		
Casco		
Lentes de Seguridad		
Guantes		
Uniforme		
Zapatos de Seguridad		
EPP especiales		
OTROS		
Contenedor de RR.SS.		
Ausencia de Grietas y / o Goteras en techo		
Ambiente de trabajo adecuado (temperatura, ventilación, iluminación, etc.)		
Herramientos y equipos de trabajo necesarios		

Fuente: Elaboración propia a partir de R.M. 050-2013-TR

ANEXO 10: FICHA DE OBSERVACIÓN GUÍA SEÑALIZACIÓN

Ficha de Observación Señalización		
Evaluar con: SI ☒ NO ☐ X ☐		
ITEMS	EVALUACION	
	Almacén de Suministros	Observaciones Almacén de Suministros
Señalización adecuada de extintores y equipos de emergencia		
Señalización de advertencia (tableros eléctricos, inflamables, etc)		
Señalización de vías de evacuación y/o rutas de salida		
Señalización de riesgos en general		
Señalización de obligación (uso de EPPS)		

Fuente: Elaboración propia a partir de NTP 399.010-1-2015

ANEXO 11: PROCEDIMIENTO PARA REPORTA Y/O DAR DE BAJA MATERIALES OBSOLETOS E INMOVILIZADOS

- **Materiales obsoletos:**

Los suministros y materia prima suelen sufrir pérdida de orden cualitativo e irrecuperable, haciéndolas inutilizables para los fines a los que estaban destinados, a esto se llama DESMEDRO DE EXISTENCIAS.

Un claro ejemplo se encuentra en aquellos suministros que tienen una fecha de vencimiento y que, al pasar de dicha fecha, ya no son aptas para ser consumidos o usados; es por ese motivo que se tienen que destruir.

Pero la SUNAT ha establecido un procedimiento que debemos cumplir, a fin de no caer en alguna contingencia Tributaria.

El procedimiento según el Inciso c) del artículo 21 del Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta es el siguiente:

1ro: Comunicar a SUNAT en un plazo no menor a 6 días hábiles anteriores a la fecha en que se llevará a cabo la destrucción de los referidos bienes. Y,

2do: Realizar la destrucción en presencia de un Notario Público o Juez de Paz, a falta de aquel.

NOTA:

SUNAT, podrá designar a un funcionario para presenciar dicho acto; también podrá establecer procedimientos alternativos o complementarios a los indicados, tomando en consideración la naturaleza de las existencias o la actividad de la empresa.

Consecuencias de no comunicar a SUNAT la destrucción de suministros:

Si no se sigue el procedimiento establecido se tendrán 2 situaciones:

1.- No se podrá deducir el gasto por la pérdida de los suministros, materia prima y mercadería destruida. – Inciso f) del Artículo 37° del T.U.O. de la Ley del Impuesto a la Renta.

2.- Se Perderá el crédito fiscal que generó la compra de los suministros, materia prima y mercadería a destruir. - Artículo 22° del T.U.O. de la Ley del Impuesto General a las Ventas.

Además, se debe tener en cuenta que, de no acreditar la desaparición o destrucción de la mercadería, la Administración Tributaria podrá presumir que dicha mercadería fue vendida sin Facturarla, es decir, podrá presumir Ingresos No declarados o Facturados.

Puntos que debe contener el escrito a presentar a SUNAT:

Es muy importante tomar atención a las partes que debe contener la comunicación dirigida a la SUNAT ligada a informar sobre la destrucción de los bienes que han sufrido desmedros.

Los detalles que debe tener el escrito son los siguientes:

- a) Sumilla de los que se está comunicando.
- b) Datos de identificación del contribuyente.
- c) Sustento legal.
- d) Fecha y hora de la destrucción de la destrucción de las existencias.
- e) Cantidad, tipo y monto equivalente de la existencia.
- f) Lugar y Notario ante quien se destruirán las existencias.
- g) Fecha y firma.

- Materiales inmovilizados:

En el caso de aquellos materiales que dejaron de tener movimiento en el almacén, se procede a hacer lo siguiente:

1ro. Verificar en el sistema desde cuando se dejó de tener movimientos de dicho material y reportarlo para la presentación de su sustento e informe correspondiente por parte de los involucrados.

2do. Una vez aprobado dicho sustento, es presentado área contable para que tenga el conocimiento de ello.

3ro. Ya que no es material vencido, se procede a considerar su venta, con el previo sustento del área de Sostenibilidad o Producción sobre el que ya no se utilizará dicho material.

4to. Una vez realizada la venta, se procede a hacer el cuadre en el área contable donde se registrará como un ingreso la diferencia entre el monto pagado y el monto recibido como beneficio si este fuera mayor, pero si fuera a un menor precio, se registrará como gasto la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta.

5to. Para informe a SUNAT, se tendrán las evidencias del informe emitido por Sostenibilidad o Producción y la factura o boleta de venta de dichos productos, a fin de no tener irregularidades en dicho procedimiento y se esté sujeto a fiscalización.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

ANEXO 12: MODELO DE ESCRITO SUNAT

SUMILLA: Comunica destrucción de
desmedros de existencias

A LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA – SUNAT

Empresa XYZ SAC”, identificada con RUC N° 20630024873, con domicilio fiscal ubicado en Calle xxxxxxxxx, provincia de xxxxxx y departamento de xxxxxxx, debidamente representada por su Gerente General xxxxxxxx, identificado con DNI N° xxxxxxxx, según consta en la ficha electrónica N° 124345654321 del Registro de Personas Jurídicas de los Registros Públicos de xxxxxxx, nos dirigimos ante ustedes a fin de manifestarles lo siguiente:

De conformidad con lo establecido en el inciso c) del artículo 21° del Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta, aprobado por Decreto Supremo N° 179-2004-EF, nos dirigimos a ustedes a fin de comunicarles que con fecha 14 de Agosto de 2021 a horas 10:30 a.m. procederemos a la destrucción de las existencias en desmedro consistentes en cuatro mil quinientas (4,500) Bolsas de xxxxxxx que ya vencieron y no son aptas para consumo humano, por un valor en libros de S/. 26,500.00 (Veintiséis mil Quinientos y 00/100 Soles), hecho que se realizará en el terreno situado en el Km 3 – Reque (Botadero), ante el Notario Público de Arequipa Dr. Luis Enríquez Abanto.

POR TANTO:

Cumplimos con efectuar la presente comunicación a fin de poder acreditar la deducibilidad del gasto por concepto de desmedros de existencias por el presente ejercicio.

Arequipa, 05 de Agosto de 2018

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

DNI N° XXXXXXXXX

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa.

ANEXO 13: PRODUCTOS ALMACENADOS

- Tintas y disolventes



Tinta negra VIDEOJET 16-
8550Q



Disolvente VIDEOJET 16-
8555Q



Disolvente limpiador VIDEOJET
16-3601Q



Disolvente limpiador V901-Q



inta V410-D

Aditivo V705-D

- **Strech film y pegamentos**



Strech film Azul



Strech film Verde



Strech film automático



Pegamento Technomel

Pegamento Bamfutura

- **Materiales para tratamiento de aguas**



Sal industrial



Cal hidratada



Sulfato ferroso



Hipoclorito de sodio

- **Detergentes para saneamientos**



Detergente Neocloran



Detergente alcalino SU



Detergente Neoacid

Sanitizante Divosan forte



Soda cáustica

- **Materiales de limpieza**



Papel toalla manos

Detergente industrial

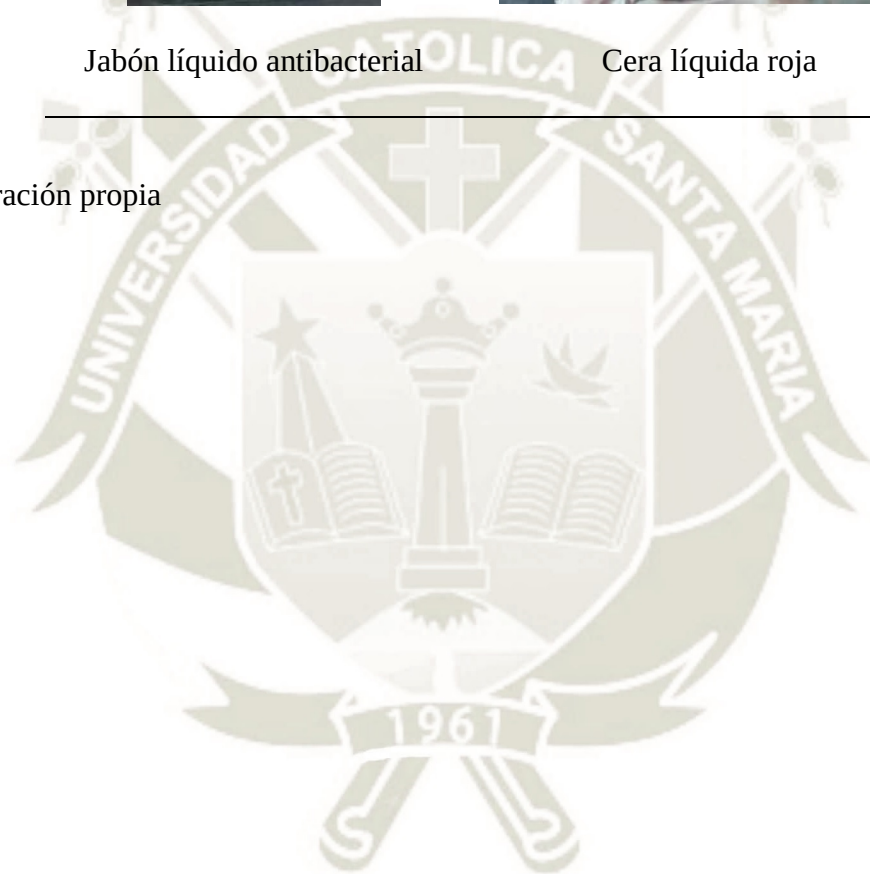


Jabón líquido antibacterial

Cera líquida roja

Fuente:

Elaboración propia



ANEXO 14: FICHA DE SEGURIDAD DE ALGUNOS MATERIALES

Ficha de datos de seguridad

Videojet®
Cleaning Solution
16-3601Q



Página	: 1 / 11
Versión	: GHS (US) ESPAÑOL
Número de versión	: 1.01
Fecha de emisión/ Fecha de revisión	: 10/17/2018
Fecha de la edición anterior	: 9/27/2018 (1.00)

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia química peligrosa o mezcla y del proveedor o fabricante

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto : 16-3601Q
Código del producto : Código del producto: 16-3601Q, 16-3601Q4

1.2 Uso recomendado de la sustancia química peligrosa o mezcla, y restricciones de uso

Usos del material : Aplicaciones industriales: Utilizar únicamente para limpiar la impresora Videojet y sus componentes.

1.3 Información sobre el proveedor de la hoja de datos de seguridad

Website: www.videojet.com
Correo electrónico: FluidsSupport@videojet.com

Videojet Technologies Inc., 1500 Mittel Boulevard, Wood Dale, IL, 60191-1073 U.S.A
Tel: 1-800-843-3610 Fax: 1-800-582-1343

1.4 Número de teléfono en caso de emergencia

Médico ☎ 3E: (US) +1 866 519 4752
3E Código: 334466
Transportadores ☎ (US) CHEMTREC: +1 800 424 9300
CHEMTREC Código: CGN 23846

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia química peligrosa o mezcla

Clasificación GHS (GHS = Sistema Global Armonizado)

Flam. Liq. 2, H225	Líquido y vapores muy inflamables.
Eye Irrit. 2A, H319	Provoca irritación ocular grave.
STOT SE 3, H336	Puede provocar somnolencia o vértigo.

Ingredientes de toxicidad desconocida : Porcentaje de la mezcla consistente de ingrediente(s) de toxicidad desconocida: 0%.

Ingredientes de ecotoxicidad desconocida : Porcentaje de la mezcla consistente de ingrediente(s) con peligros desconocidos para el medio ambiente acuático: 0%.

2.2 Elementos del etiquetado

Elementos de las etiquetas del SGA



16-3601Q

GHS (US) ESPAÑOL Versión: 1.01 Página: 5/11

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluida cualquier incompatibilidad

Conservar de acuerdo con las normas locales. Almacenar en un área separada y homologada. Almacenar en el contenedor original protegido de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver Sección 10) y comida y bebida. Guardar bajo llave. Eliminar todas las fuentes de ignición. Mantener separado de materiales oxidantes. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases que han sido abiertos deben cerrarse cuidadosamente y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

SECCIÓN 8: Controles de exposición / protección personal

8.1 Parámetros de control

Límites de exposición laboral

Nombre de producto o ingrediente	Valores límite de la exposición
1) Metiltilcetona	OSHA PEL 1989 (Estados Unidos, 3/1989). TWA: 200 ppm 8 horas. TWA: 590 mg/m ³ 8 horas. STEL: 300 ppm 15 minutos. STEL: 885 mg/m ³ 15 minutos. OSHA PEL (Estados Unidos, 6/2016). TWA: 200 ppm 8 horas. TWA: 590 mg/m ³ 8 horas.
2) Etanol	OSHA PEL 1989 (Estados Unidos, 3/1989). TWA: 1000 ppm 8 horas. TWA: 1900 mg/m ³ 8 horas. OSHA PEL (Estados Unidos, 6/2016). TWA: 1000 ppm 8 horas. TWA: 1900 mg/m ³ 8 horas.

Procedimientos

recomendados de control

- : Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector. Se debe hacer referencia a las normas adecuadas de monitoreo. También se requiere hacer referencia a los documentos guía nacionales sobre los métodos para la determinación de sustancias peligrosas.

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados

- : Use sólo con ventilación adecuada. Utilizar recintos de proceso, sistemas de ventilación locales, u otros procedimientos de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios. Los controles de ingeniería también deben mantener el gas, vapor o polvo por debajo del menor límite de explosión. Utilizar equipo de ventilación anti-explosión.

Medidas higiénicas

- : Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.

Protección de los ojos y la cara

- : Equipo protector ocular que cumpla con las normas aprobadas debe ser usado cuando una evaluación del riesgo indique que es necesario para evitar toda exposición a salpicaduras del líquido, lloviznas, gases o polvos. Si existe la posibilidad de contacto con el producto se debe usar el siguiente equipo de protección, a menos que la evaluación del riesgo exija un grado superior de protección: gafas de seguridad con protección lateral.

Protección de las manos

- : Recomendado: EN374 B, EN374 A
Pueden ser utilizados (Exposición a corto plazo): Guantes de látex. Guantes de nitrilo. Use gloves only once. Los guantes se deben reemplazar regularmente y si existiera algún signo de daño en el material. El usuario debe verificar que la selección final del tipo de guantes elegidos para manipular este producto sea la más apropiada y tenga en cuenta las condiciones especiales de uso, incluidas en la evaluación de riesgo del usuario.



REACTIVOS QUÍMICOS
Gamma[®]

CLORAIN **HIPOCLORITO DE SODIO AL 10%**

CUALIDADES:

El Hipoclorito de Sodio al 10.0% de Laboratorios Químicos Arvi S.A. es un blanqueador desinfectante, formulado a partir de disoluciones de hipoclorito de sodio formadas por un proceso electrolítico, que da un producto limpio y de alta pureza y estabilidad.

PRECAUCIONES GENERALES:

Este es un producto corrosivo y oxidante, por lo tanto se debe manejar con precaución. El manejo de este producto se debe realizar con ropa de protección, anteojos de seguridad, botas y se debe contar con fuentes de agua, ya que en caso de entrar en contacto directo con este producto se debe proceder a lavar inmediatamente con agua para evitar quemaduras.

ALMACENAMIENTO:

La estabilidad del hipoclorito de sodio depende de la luz, temperatura, concentración, presencia de catalíticos y alcalinidad. Es por este motivo que la concentración de hipoclorito sólo puede ser asegurado al momento de envasar. Este producto debe ser almacenado en un lugar fresco y alejado de la luz y otras sustancias con las que pueda reaccionar especialmente los ácidos y metales (cobre, níquel, hierro).

USOS

Potabilización de agua y desinfección de alimentos: Se recomienda una dosis de 5 ppm; prepararla agregando 50 ml en 1000 litros de agua.

Desinfección y limpieza: Se recomienda una dosis de 0.65%; prepararla diluyendo 1200 mililitros a 18.9 litros (5 galones) con agua

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

pH:	11.7 - 12.7		
NaOH libre:	0.42±0.2% m/v	Níquel (Ni):	<0.2 ppm
Densidad:	1.07±0.02 g/ml	Mercurio (Hg):	<0.1 ppm
Cloro disponible:	10.0±0.2% m/v	Plomo (Pb):	<0.2 ppm
Hierro (Fe):	<1 ppm	Apariencia:	Líquido transparente
Calcio y magnesio:	<1 ppm	Color:	Amarillento
Cobre (Cu):	<0.2 ppm		

ANEXO 15: PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Logo	"PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA LA RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE INSUMOS, SUMINISTROS Y MATERIALES DIVERSOS"	Código: XXXX-XXX-XX-XXXX-XX Versión XX	
		N° Página: 1/3	
I. <u>OBJETIVO</u> Establecer los lineamientos y pasos a seguir para la recepción, almacenamiento y entrega de insumos, suministros y materiales diversos. II. <u>ALCANCE</u> El presente procedimiento aplica al área de almacenamiento de una empresa de bebidas, Arequipa. III. <u>RESPONSABILIDAD</u> ▪ Coordinador de Logística / Supervisor de Almacén: Responsable de hacer cumplir el presente procedimiento. ▪ Almacenero: Responsable de la recepción, almacenamiento y entrega de insumos, suministros y materiales diversos. IV. <u>DEFINICIONES</u> • Solicitante: Encargado de solicitar insumos, suministros y materiales diversos a nombre del área usuaria. • Reserva: Documento generado a través del sistema SAP para el retiro de un material de los almacenes. • Punto de entrega y recepción: Zona destinada a la entrega y recepción física de insumos, suministros y materiales diversos. V. <u>PROCEDIMIENTO</u> A. RECEPCIÓN DE INSUMOS, SUMINISTROS Y MATERIALES DIVERSOS 1. Todos los insumos, suministros y materiales diversos, deberán ingresar con la siguiente documentación: - Guía de remisión - Orden de compra - Certificado de Calidad 2. Una vez notificado la llegada de materiales, el almacenero recibe validando la cantidad y condiciones óptimas de los mismos. 3. Se deberá validar los ingresos a almacén:			
Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:

Logo	“PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA LA RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE INSUMOS, SUMINISTROS Y MATERIALES DIVERSOS”		Código: XXX-XXX-XX-XXXX-XX Versión XX Nº Página: 2/3
	- Insumos y suministros directos, se requerirá la aprobación del área de Calidad. - Materiales de mantenimiento y otros materiales, se requerirá la validación del área solicitante, luego de un plazo de 48 horas de recepcionados los materiales y no sean validados por el área usuaria, éstos se ingresarán asumiendo la conformidad de los mismos. 4. Una vez validado los ingresos, se procederá al almacenamiento físico y registro en SAP mediante la transacción: - Transacción MIGO, opción entrada de mercancías, movimiento 101 NOTA 1: Cuando se registra insumos y suministros directos en el SAP, se deberá detallar la fecha de vencimiento y producción del mismo. B. <u>ALMACENAMIENTO DE INSUMOS, SUMINISTROS Y MATERIALES DIVERSOS</u> 1. Una vez validados los ingresos se procederá al almacenamiento físico, teniendo las siguientes consideraciones: - El almacenero deberá registrar, clasificar, rotular y trasladar los materiales que ingresen al almacén a cada una de las áreas designadas para el almacenamiento. - Se deberá garantizar la correcta rotación de stocks, siguiendo los lineamientos de la política FEFO. - El almacenero deberá hacer seguimiento diario a las fechas de vencimiento, control de lotes de los insumos y productos almacenados. NOTA 2: El almacenero deberá comunicar al Supervisor de Almacén con 01 mes de anticipación insumos y materiales que se encuentren próximos a vencer. NOTA 3: Durante todo el proceso de almacenamiento se deberá cumplir con las normativas de seguridad y salud en el trabajo C. <u>ENTREGA DE INSUMOS SUMINISTROS Y MATERIALES DIVERSOS</u> a) Solicitud de insumos, suministros y materiales diversos 1. El solicitante deberá haber realizado previamente una reserva generada en el SAP, mediante la transacción MB21, clase de movimiento 201.		
Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:

Logo	“PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA LA RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE INSUMOS, SUMINISTROS Y MATERIALES DIVERSOS”		Código: XXX-XXX-XX-XXXX-XX Versión XX N° Página: 3/3
2.El solicitante deberá acercarse al almacén y solicitar el insumo/material requerido. b) Despacho de insumos, suministros y materiales diversos 1. El almacenero procederá a despachar lo detallado en la reserva previamente realizada, bajo la política FEFO. 2. En el punto de entrega del almacén, el almacenero deberá entregar insumo/material en óptimas condiciones, las cuales se validarán por el solicitante. NOTA 4: En caso el solicitante tenga alguna observación respecto a las condiciones del insumo/material a recepcionar, este no deberá ser aceptado. c) Salida de insumos, suministros y materiales diversos 1. Una vez despachado la materia prima, insumos, suministros y materiales diversos, se deberá realizar la salida de este en el sistema SAP confirmando la cantidad exacta entregada al solicitante. 2. El almacenero deberá dar salida de todo el material que entregue, aunque el material no sea del grupo de materiales de su responsabilidad (turno noche). NOTA 5: No se entregará ni permitirá la salida de ningún material del almacén, sino se ha recibido el documento de reserva previamente. VI. <u>FORMATOS:</u> - SAP / Módulo: MM / Transacción: MB21 - SAP / Módulo: MM / Transacción: MIGO VII. <u>ANEXOS:</u> No Aplica			
Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 16: PRECIOS DE ALGUNOS PRODUCTOS DE LA PROPUESTA

 Producto Exclusivo Botiquín Equipado 30x40cm ★★★★★ (0) S/ 62.90 C/U	Señales de seguridad boradas en papel adhesivo brillante, según la norma emitida por el Instituto cional de Defensa Civil (INDECI), en formato 20x30cm Precio: Fina adhesiva de 20x30 cm ... S/ 3.00 Papel Adhesivo de 20x30cm ... s/ 5.00 Folial sobre base celtex 20x30 cm ... S/ 6.00 Realizamos además según sus necesidades en todos los materiales y tamaños Materiales de base: Celtex, acrílico, metal, madera etc. Tamaños: 20x30, 30x30, 40x30, 60x40, 80x60 etc. Realizamos descuentos por cantidad
 Wall Safety Extintores PQS ABC 6 kg ★★★★★ (0) S/ 92.90 C/U	 Indexsa Extintor 9kg pqs abc ★★★★★ (0) S/ 124.90 C/U
	Sirena 220v 90 Watts + Pulsador Emergencia + 10 Metros Cable S/ 84⁹⁹



InfoUNSA

INICIO NOSOTROS MATRÍCULAS CURSOS VIRTUALES CONTACTO

- * Duración: 20 sesiones de lunes a viernes (1 mes)
- * Modalidad: ~~100~~% virtual, clases en vivo por medio de Zoom / Meet
- * Material ejercicios, prácticas y otros
- * Precio único y fijo (ver precios más abajo)
- 🎓 El pago incluye certificado a nombre de la UNSA e INFOUNSA

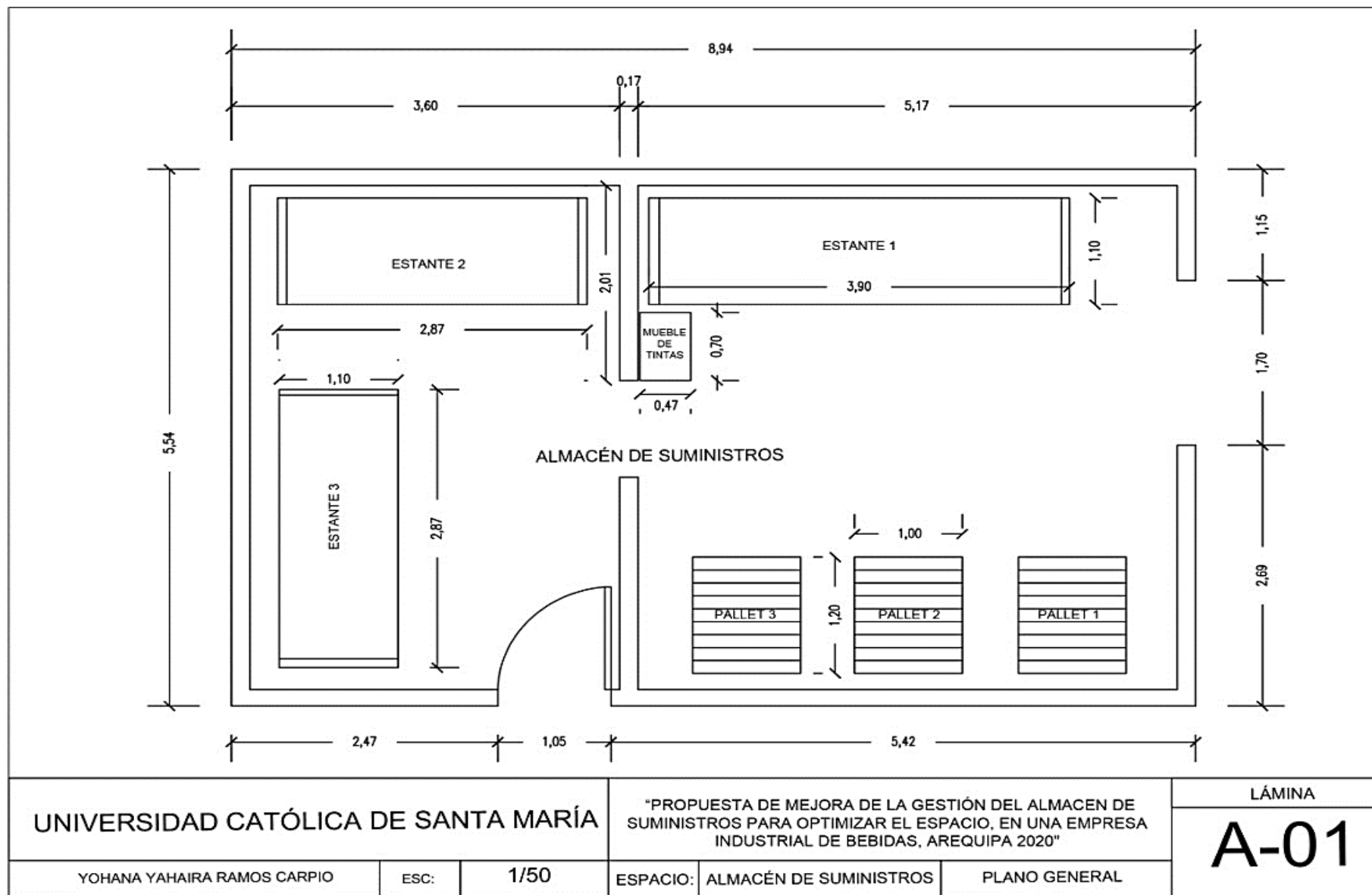
Precios:

EXCEL

- 01. Básico S/ 85.00
- 02. Intermedio S/ 95.00
- 03. Avanzado S/ 95.00
- 04. Con Programación S/ 95.00

Fuente: Sodimac.com.pe y UNSA

ANEXO 17: PLANO DEL ALMACÉN DE SUMINISTROS



Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa