



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**SISTEMA DE ALMACENAJE Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
UTILIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE LA CERVECERIA POLAR
PLANTA SAN JOAQUIN**

Autor: Daniela Galarraga

CI: 27.927.722

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SISTEMA DE ALMACENAJE Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
UTILIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE LA CERVECERIA POLAR
PLANTA SAN JOAQUIN

Informe de Pasantías como requisito parcial para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Daniela Galarraga

CI: 27.927.733

Tutor: Ing. Nelly Niño

San Diego, mayo de 2022



ACTA DE APROBACIÓN

INFORME DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Sistema de Almacenaje y manejo de sustancias químicas utilizadas en el proceso de producción de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín.

Realizado por el (la) Br. Daniela Alejandra Galarraga Azuaje.

C.I. N° 27927733 cursante de la carrera de Ing. Industrial.

hace constar, después de haber analizado su contenido y oída la exposición oral, considera que el mismo ha sido:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Yelley Yoris
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: 9.224592
C.I.

Juris Villemorán
Jurado
Nombre
C.I. 12109963

Victoria Samborá
Jurado
Nombre
C.I. 12992257

Fecha 10/04/2024





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Nelly Niño, portador de la cédula de identidad N° 9.224.592, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadana Daniela Galarraga, portadora de la cédula de identidad N° 27.927.733, titulado SISTEMA DE ALMACENAJE Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE LA CERVECERIA POLAR PLANTA SAN JOAQUIN., presentado como requisito parcial para optar al título Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los cinco días del mes de marzo del año dos mil veinticuatro

Ing. Nelly Niño
C.I: 9.224.592



UNIVERSIDAD
JOSÉ ANTONIO PÁEZ

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

FI-I-005-2023-2CR-IP

San Diego, 01 de diciembre de 2023

Ciudadano(s):
GALARRAGA AZUAJE, DANIELA ALEJANDRA
C.I.: 27927733

Presente. -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería, en su reunión N° 14-2023 de fecha 30/10/2023, aprobó el proyecto de grado titulado:

**SISTEMA DE ALMACENAJE Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
UTILIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA
CERVECERÍA POLAR PLANTA SAN JOAQUÍN**

Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a la profesora Niño Pérez, Nelly Soraida, titular de la cédula de identidad V-9224592.



Atentamente,

Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia
Decana de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

AGRADECIMIENTOS

Es un verdadero placer utilizar este espacio para ser justa y consecuente con las personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo de grado llegue a un satisfactorio termino, expresándoles mis agradecimientos.

Agradezco también de manera profunda y sincera a los profesores de la Universidad José Antonio Páez, específicamente a **Manuel Cuadrado, Angélica Jaramillo, Ana Avendaño, Francisco Figueredo**, que en ellos destaca su disponibilidad, paciencia y generosidad al compartir sus experiencias y sus amplios conocimientos, lo que me inspira a convertirme en una Ingeniera a su par. Mi tutora, **Ing. Nelly Niño**, sin duda el oro personificado que tiene la Universidad José Antonio Páez, la profesora que un día me hizo enamorarme de Ingeniería Industrial en una clase de métodos, le debo mi inspiración y sin duda sin sus valiosos aportes a esta investigación, no habría sido posible.

Para **mis compañeros**, tengo solo palabras de agradecimiento, especialmente por aquellos momentos en los que pude ser inferior a sus expectativas: en la carrera aprendimos que al fijar un objetivo tan claro a veces te hace olvidar la importancia del contacto humano. Sin embargo, como en todas las actividades de la vida, siempre hay algunos criterios que te hacen priorizar lo importante que puede ser la retroalimentación entre las personas. Específicamente a **Camila y los Ricardos**, gracias por las discusiones álgidas, el cariño, la receptividad y generosidad

Y por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia. Sin su apoyo y colaboración, habría sido imposible culminar esta carrera. A mis padres, **Fanis y Juan** por no rendirse nunca conmigo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO	
I LA EMPRESA	
1.1 Descripción de la Empresa.....	2
1.1.1 Ubicación de la Empresa	2
1.1.2 Mercados que asiste	2
1.1.3 Visión	2
1.1.4 Misión	2
1.1.5 Valores	2
1.1.6 Políticas	4
1.2 Reseña histórica	4
1.3 Estructura Organizativa de la Empresa	5
1.3.1 Organigrama General de la Empresa	5
1.3.2 Descripción de los cargos principales	6
1.3.3 Cantidad de trabajadores que conforman la empresa	6
1.4 Descripción del departamento donde se realizan las pasantías	6
1.4.1 Funciones del departamento	6
1.4.2 Descripción de los cargos principales	7
1.5 Descripción del proceso productivo	8
1.6 Descripción de los productos que elabora.....	9
 II EL PROBLEMA	
2.1 Planteamiento del Problema.....	11
2.2 Formulación del Problema.....	14
2.3 Objetivos de la Investigación.....	14
2.3.1 Objetivo General.....	14
2.3.2 Objetivos Específicos.....	14

2.4	Justificación.....	14
2.5	Alcance	15
III	MARCO TEÓRICO	
3.1	Antecedentes.....	16
3.2	Bases Teóricas.....	18
3.2.1	Teorías asociadas a la investigación	18
3.2.2	Fundamentos Teóricos	20
3.4	Bases Legales.....	29
3.4.1.	Marco Legal	30
3.4.2.	Marco Normativo	32
3.5	Definición de Términos.....	33
IV	MARCO METODOLÓGICO	
4.1	Enfoque Metodológico	36
4.2	Tipo de Investigación.....	36
4.3	Diseño de la Investigación.....	36
4.4	Nivel de la Investigación.....	37
4.5.	Población y Muestra.....	37
4.6.	Técnicas de recolección de datos.....	38
4.6.1.	Observación Directa	38
4.6.2.	La entrevista	38
4.6.3	Registro Documental	38
4.6.4	Revisión Bibliográfica	38
4.7.	Herramientas para la recolección de datos.....	39
4.7.1	Observación libre no estructurada	39
4.7.2	Guion de entrevista semi estructurada	39
4.7.3	Documentos de la Cervecería Polar	39
4.7.4	Fichas Bibliográficas	40
4.8.	Confiabilidad y/o Validez de los instrumentos.....	40
4.9	Técnicas de análisis de la información	40
4.10.	Fases Metodológicas	40

V RESULTADOS

5.1 FASE I: Diagnostico de la situación actual del proceso de almacenamiento y manejo sustancias químicas.....	42
5.1.1 Descripción del almacén de sustancias químicas.....	42
5.1.2 Procesos del almacén N°0110.....	44
5.1.3 Condiciones actuales del almacén.....	46
5.1.4 Normas de seguridad que rigen el almacén.....	48
5.1.5 Descripción de los productos que se almacenan.....	50
5.1.6 Revisión documental de incidentes ocurridos.....	52
5.1.7 Resultados de la entrevista realizada al personal.....	53
5.1.8 Resumen de las debilidades encontradas.....	57
5.2 FASE II: Analizar las debilidades encontradas en el almacenamiento y manejo de sustancias químicas.....	58
5.2.1 Clasificación de las debilidades encontradas a través del diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).....	58
5.2.2 Identificación de Causa Raíz a través de la técnica de los 5 porqués.....	61
5.2.3 Análisis de la compatibilidad entre las sustancias químicas que se encuentran en el almacén N°0110.....	65
5.2.4 Requerimientos técnicos necesarios para el almacenaje de sustancias químicas según su compatibilidad.....	71
5.2.5 Análisis estratégico de la información recabada utilizando la matriz FODA.....	73
5.3 FASE III: Diseño de un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas.....	76
5.3.1 Propuesta 1: Categorización de los químicos utilizando el método ABC	76
5.3.2 Propuesta 2: Identificación de las sustancias químicas utilizando fabrica visual.....	80

5.3.3 Propuesta 3: Adición de cartel acrílico para identificar la categorización	81
5.3.4 Propuesta 4: Establecer delegado que semanalmente inspeccione el cumplimiento del LIFO.....	85
5.3.5 Avances de la propuesta.....	86
5.4 FASE IV: Evaluación de la factibilidad económica, técnica, operativa, ambiental y social.....	90
5.4.1 Factibilidad Operativa.....	90
5.4.2 Factibilidad Técnica	90
5.4.3 Factibilidad Ambiental	91
5.4.4 Factibilidad Social	92
5.4.5 Factibilidad Económica.....	93
CONCLUSIONES.....	96
RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS.....	101
ANEXO A.....	101
ANEXO B.....	104

LISTA DE CUADROS

DESCRIPCIÓN

CUADRO		pp.
1	Productos que elabora Cervecería Polar.....	10
2	Productos químicos utilizados en Cervecería Polar, Planta San Joaquín.....	12
3	Herramientas para el tratamiento de ideas.....	26
4	Herramientas para el tratamiento de datos.....	27
5	Lista de verificación de las condiciones del almacén N°0110.....	46
6	Descripción de los productos químicos.....	50
7	Entrevista al personal del almacén N°0110.....	53
8	Identificación de Causa Raíz.....	62
9	Clasificación de químicos de acuerdo a su naturaleza.....	66
10	Matriz FODA, Almacén N°0110 de químicos.....	74
11	Análisis estratégico según la matriz FODA.....	75
12	Resumen de las estrategias encontradas en la matriz FODA.....	75
13	Recursos para llevar a cabo la Propuesta 1.....	80
14	Recursos para llevar a cabo la Propuesta 2.....	81
15	Propuesta de cartel acrílico sobre la categorización ABC.....	82
16	Recursos para llevar a cabo la Propuesta 3.....	84
17	Propuesta de formato de inspección semanal para montacarguista....	85
18	Recursos para llevar a cabo la Propuesta 4.....	86
19	Aspectos operativos para evaluar la factibilidad.....	90
20	Aspectos técnicos para evaluar la factibilidad.....	91
21	Aspectos ambientales para evaluar la factibilidad.....	92
22	Aspectos sociales para evaluar la factibilidad.....	92
23	Costos asociados a las propuestas.....	93
24	Costos asociados por incumplimiento de aspectos legales establecidos.....	94
25		
26		
27		

LISTA DE FIGURAS

DESCRIPCIÓN

FIGURA		PP.
1	Ubicación geográfica de Cervecería Polar, Planta San Joaquín.....	2
2	Organigrama general de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín.....	5
3	Estructura organizativa del Departamento de Servicios Industriales....	7
4	Almacenamiento de productos químicos en Cervecería Polar, Planta San Joaquín.....	13
5	Diagrama Causa-Efecto o espina de pescado.....	28
6	Layout de almacén N°0110 de químicos.....	43
7	Almacén 0110 de químicos.....	43
8	Diagrama de flujo de recepción de productos químicos.....	45
9	Diagrama de flujo de despacho de productos químicos.....	46
10	Normas de seguridad y control de derrames de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín	49
11	Kit antiderrame y Equipos de Protección Personal (EPP) Cervecería Polar, Planta San Joaquín.....	50
12	Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).....	60
13	Tabla de incompatibilidades de desechos y materiales peligrosos.....	66
14	Croquis de la ubicación actual de los químicos	70
15	Características técnicas de almacén de materiales o desechos peligrosos.....	72
16	Etiqueta identificadora de sustancias peligrosas.....	73
17	Croquis de la ubicación propuesta de los químicos basado en la categoría de incompatibilidades.....	78
18	Etiqueta propuesta identificadora de sustancias químicas.....	81
19	Lugar propuesto para cartel identificativo de categorización ABC....	84
20	Modificación de archivo de etiqueta área de la Romana.....	87
21	Categorización y distribución Zona A.....	87
22	Categorización y distribución Zona B.....	88
23	Categorización y distribución Zona C.....	88
24	Cartel acrílico informativo.....	89
25	Cartel acrílico informativo.....	89



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**SISTEMA DE ALMACENAJE Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
UTILIZADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA CERVECERÍA POLAR
PLANTA SAN JOAQUÍN**

Autor: Daniela Galarraga
Tutor: Ing. Nelly Niño
Fecha: Abril 2024

RESUMEN

La presente investigación, tuvo como objeto proponer un sistema de almacenaje y manejo de productos químicos con el objeto de generar un ambiente laboral más seguro y reducir la posibilidad de accidentes. Esto debido a que en el almacén de químicos se han presentado situaciones tales como identificación en los productos químicos con poca visibilidad o claridad respecto a la compatibilidad, lo que puede desarrollar confusiones entre los montacarguistas que diariamente los manipulan, además de ubicaciones no compatibles que aumentan el riesgo de incidentes. Para llevar a cabo este trabajo investigativo se utilizó la metodología de un proyecto factible enfocado en un diseño de campo y documental a un nivel descriptivo, apoyándose en las técnicas de recolección de datos como; observación directa, revisión documental y guion de entrevista. La investigación estuvo estructurada por un diagnóstico que permitió revisar la situación actual del ciclo de vida de las sustancias químicas en el almacén general, así como su ubicación y condiciones. Los resultados del diagnóstico fueron analizados para llegar a su causa raíz y con ello establecer las estrategias que conformaron la propuesta tales como distribución de las áreas del almacén utilizando la técnica ABC, aplicación de nuevos identificadores y mejoras en las condiciones del almacén utilizando fábrica visual. Estas propuestas fueron evaluadas a través de un estudio de viabilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica, dando como resultado que es factible. El presente trabajo de investigación está enmarcado en la línea de investigación de ciencias cognitivas y aplicadas.

Descriptores: Almacenamiento, manejo, productos químicos, montacarguistas

INTRODUCCIÓN

En un entorno global cada vez más desafiante, los avances tecnológicos han impulsado a las empresas a implementar transformaciones significativas, incorporando enfoques y filosofías que mejoran tanto los procesos internos como la administración de sus inventarios. En la empresa Cervecería Polar, Planta Centro, reconocida por producción de productos de altísima calidad en el sector de bebidas a base de cebada malteada (Cerveza y Malta), se observa la oportunidad de mejora detectada a través de un diagnóstico de la situación actual del manejo y almacenamiento de productos químicos, con lo cual se propone un sistema de gestión basado en la metodología ABC que permita una categorización y correcta ubicación por parte de los montacarguistas, disminuyendo así el riesgo asociado de estas sustancias peligrosas.

Esta investigación se divide en cinco capítulos, los cuales son los siguientes. **El Capítulo I. La Empresa**, se inicia proporcionando una visión comprensiva de la organización y el departamento donde realizara la investigación, a su vez se explora el proceso productivo en general, con el objetivo de establecer una base sólida de información sobre la entidad en cuestión. **En el Capítulo II. Planteamiento del problema**. Se concentra en la presentación de la problemática abordada en la investigación, se establecen los objetivos que se pretende alcanzar, se ofrece una justificación donde se explica la situación del almacén 0110 de químicos y por qué debe realizarse la investigación, así como se delimita el alcance de la misma. **En el Capítulo III. Marco Teórico**. Se exponen las bases teóricas de la investigación, se presentan los antecedentes que sustentan el tema de estudio, se hace énfasis en las teorías que se relacionan con la gestión de almacenes (Comportamiento organizacional, Sistemas, Restricciones) de una organización, se desarrollan las bases teóricas y legales en las que se apoya y definen términos básicos que serán necesarios para la comprensión del mismo

En el Capítulo IV. Marco Metodológico, está dedicado al tipo y diseño de metodología que se llevara a cabo la investigación. Se establecen las técnicas e instrumentos que se emplearan para el procesamiento y análisis de datos. Finalmente, en el **Capítulo V. Resultados**. Se muestra la estructura del trabajo de investigación mediante las fases metodológicas, para el cumplimiento de los objetivos. Mediante los resultados, se identificaron las causas que originan el problema, seguidamente se elaboró un análisis de las causas y su impacto para definir las acciones correctivas, Por último, se evalúa la factibilidad técnica, tecnológica, social, ambiental y económica de la planificación estratégica propuesta.

CAPITULO I

LA EMPRESA

1.1 Descripción general de la empresa

Cervecería Polar, Planta Centro es una empresa manufacturera que forma parte de la Unidad Estratégica de Negocios (UEN) que conforma a Empresas Polar, pertenece a la industria cervecera, que se dedica a la comercialización de cerveza y malta con una capacidad instalada de 2.295 millones de litros anuales. Ofrece productos de altísima calidad en el sector de bebidas a base de cebada malteada (Cerveza y Malta) satisfaciendo las necesidades del mercado venezolano, alcanzando una clara preferencia.

1.1.1 Ubicación



Figura 1: Ubicación Geográfica de Cervecería Polar, Planta San Joaquín C.A.

Fuente: Google Mapas

La figura 1. Muestra el mapa satelital de la ubicación correspondiente a la Planta de San Joaquín, Estado Carabobo. En este grafico se muestra al sur, el lago Los Tacariguas; al norte, la Autopista Regional del Centro; al este, la Carretera Nacional que conduce a la población de Mariara, Carabobo y Maracay, Aragua; y al oeste, el centro y pueblo de San Joaquín

1.1.2 Mercados que asiste

Mercado Nacional: La comercialización de la Cerveza y Malta cuenta con una estructura sólida y funcional en cada área que lo conforma, dispone de una eficiente gerencia en plantas, distribuidoras y agencias, garantizando una de las mayores redes de distribución a todo el territorio nacional

1.1.3 Visión

La visión de esta Unidad Estratégica de Negocios (UEN) de Cerveza y Malta de Empresas Polar, es ser líder del negocio de Cerveza y Malta en Venezuela

y un jugador clave en América Latina, ofreciendo productos y marcas de calidad que le permitirán una presencia predominante en el punto de venta en Venezuela

1.1.4 Misión

La misión de la Cervecería Polar es;

Satisfacer las necesidades de los consumidores, clientes, compañías vendedoras, distribuidores, accionistas y trabajadores, a través de sus productos y la gestión de sus negocios, garantizando los más altos estándares de calidad, eficiencia y competitividad, con la mejor relación precio-valor, contribuyendo con el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y el desarrollo del país

1.1.5 Valores

- Integridad (Hacer lo correcto)

La integridad como valor fundamental, se traduce en el compromiso de actuar de manera coherente con sus principios y valores esenciales. Significa mantenerse leal a las creencias y convicciones de la empresa al hacer lo correcto, lo cual se entiende como llevar a cabo sus operaciones con un alto grado de responsabilidad, rectitud y respeto por todas las partes involucradas

- Excelencia (Elegir lo mejor)

La excelencia es el esfuerzo de cada trabajador en convertirse en la mejor persona que pueda ser. En buscar proveer la mejor contribución para el beneficiario, reconociendo la satisfacción que genera la contribución diaria al realizar una obra bien hecha, cuidando los insumos, el proceso, los detalles y la entrega de la misma

- Pasión por el bien (De corazón)

La Cervecería Polar (2021), la define como;

La pasión por el bien es el amor, entusiasmo y esmero con el que trabajamos para cumplir con nuestros compromisos. Es buscar el bien en el otro, compartir y entregarse sin limitar los esfuerzos; siempre y cuando no lesionen a otras personas, ni a quien lo realiza

La pasión por el bien es encontrar el bien propio, contribuyendo al bien del otro, alineando el bienestar particular al bienestar general y atendiendo a los demás para poder encontrar acciones de mejora, tomando en cuenta los criterios de la organización que jerarquizan los bienes para tomar decisiones constructivas y beneficiosas para los demás y para sí mismo

- Alegría (Con una sonrisa)

“Es la energía positiva que se le agrega en todo lo que hacemos, con las personas con quienes interactuamos y celebramos nuestros logros. Es sentirse agradecido y dar continuamente las gracias a la persona y al Ser Superior” Cervecería Polar (2021)

En Cervecería Polar, Alimentos Polar y Pepsi, es decir, toda la conformación de Empresas Polar, se entiende que el trabajo enriquecedor y productivo es un elemento esencial en el desarrollo humano, por lo que presta especial interés en la atención de su gente. Se desea mantener la estabilidad del colectivo de trabajadores, procurando que las situaciones desafortunadas vividas impactaran lo menos posible a la menor cantidad de personas, tratando por otro lado de seguir mejorando el estándar de las condiciones y beneficios laborales que históricamente se han ofrecido

1.1.6 Políticas

- Política de Calidad
- Política de inocuidad
- Política de Seguridad y Salud Laboral
- Política Ambiental

1.2 Reseña histórica de Cervecería Polar

La historia de Cervecería Polar C.A. se remonta a 1939, cuando Lorenzo Mendoza Fleury y su equipo de trabajo concibieron la idea de lo que se convertiría en un gigante empresarial. En 1941, fundaron la primera sede de la cervecería en la parroquia Antímano de Caracas. Desde sus inicios, la visión futurista y el espíritu emprendedor de los fundadores han sido destacados, respaldados por un personal altamente calificado en tecnología cervecera. En 1942, el Maestro Carlos Roubicek realizó un ajuste en la fórmula de la cerveza, incorporando maíz como materia prima para adaptarla al clima tropical, lo que le dio su característico sabor y cuerpo. En 1950, se inauguró la planta de Barcelona para atender la región oriental del país. A medida que la región central de Venezuela experimentaba un rápido crecimiento, surgió la necesidad de abastecer esta área, lo que llevó a la creación de la Planta Los Cortijos en 1951, ubicada en el este de Caracas.

También se lanzó al mercado Malta Polar (más tarde Maltín Polar), líder en su segmento. En 1961, se inauguró otra planta en Maracaibo, conocida como Cervecería Polar Modelo, para atender la región occidental y andina del país. En 1978, se creó la Cervecería Polar en San Joaquín, estado Carabobo, para abastecer la región central. Esta planta se ha convertido en una empresa bien posicionada en la región, destacada por su tecnología avanzada

y estándares de calidad. Lorenzo Alejandro Mendoza Quintero, padre de Lorenzo Mendoza, cumplió su sueño en 1978 al crear la Fundación Polar (luego Fundación Empresas Polar), una institución de acción social en el sector privado que ha contribuido al desarrollo de la sociedad venezolana.

Actualmente, Cervecería Polar opera cuatro plantas dedicadas a la producción y comercialización de cerveza y malta, con una capacidad instalada de 2.295 millones de litros anuales. Estas plantas están estratégicamente ubicadas en Venezuela. La calidad de los productos de Cervecería Polar se basa en la selección de materias primas de alta calidad, como cebada malteada, cereales nacionales, lúpulos europeos y levadura cultivada en la Universidad de Múnich. La Planta San Joaquín es pionera en tecnología de tanques cilíndrico-cónicos y opera bajo estrictas normas de seguridad y estándares de calidad reconocidos internacionalmente. La empresa también se involucra en la producción de bebidas a base de uvas fermentadas, como vinos, a través de una pequeña planta en Carora, estado Lara.

Con el tiempo, Empresas Polar se ha convertido en el consorcio privado más grande de Venezuela, abarcando no solo cervecería, sino también alimentos y otras empresas relacionadas. La empresa se destaca por ofrecer productos de alta calidad que son apreciados por los consumidores venezolanos.

1.3 Estructura organizativa de Cervecería Polar, Planta Centro

1.3.1 Organigrama general de Cervecería Polar, Planta Centro

En la figura 2, se puede observar la estructura organizativa de Cervecería Polar, Planta Centro

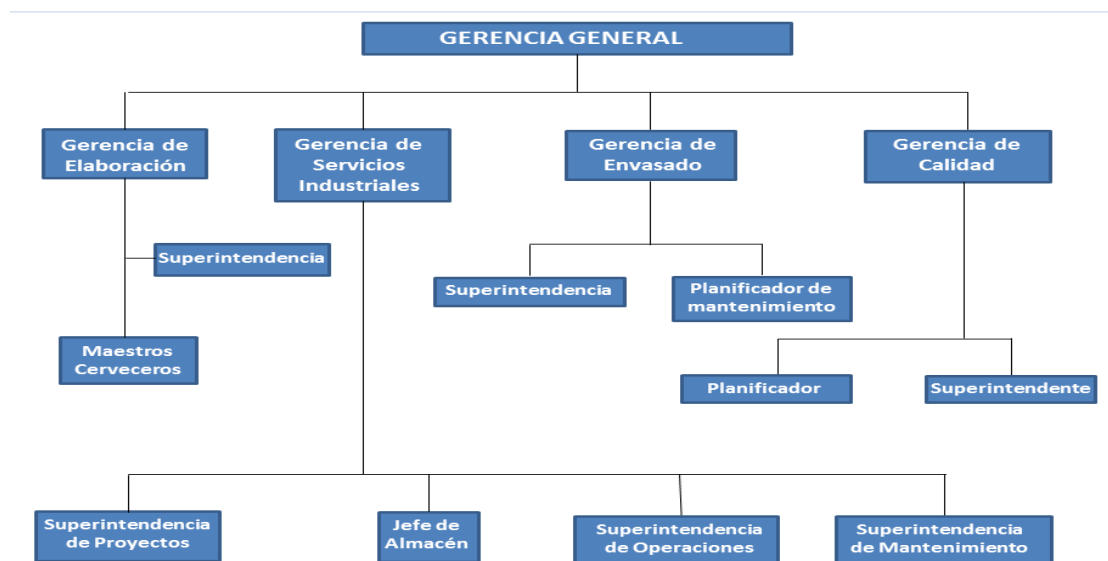


Figura 2: Organigrama General de Cervecería Polar, Planta San Joaquín

Fuente: Dep. Gestión de Gente, Cervecería Polar, Planta Centro

1.3.2 Descripción de los cargos principales

- Gerencia General: El Gerente General es el máximo responsable de la empresa. Su función principal es liderar la estrategia general de la compañía, tomar decisiones clave y supervisar todas las operaciones para asegurar el éxito y crecimiento de la cervecería
- Gerencia de Elaboración: Se encarga de la producción de la Cerveza y Malta. Esto implica la gestión de procesos de elaboración, control de calidad, innovación de productos y optimización de la eficiencia en la producción
- Gerencia de Servicios Industriales: Esta área se ocupa de mantener en funcionamiento todas las instalaciones industriales de la cervecería. Esto incluye el mantenimiento de maquinaria, gestión de suministros, seguridad industrial y garantizar que la planta funcione sin problemas
- Gerencia de Envasado: Sus actividades lo conforman todo lo relacionado con el embotellado y envasado de los productos terminados. Esto incluye la selección de envases, etiquetado, empaquetado y asegurarse de que los productos estén listos para su distribución
- Gerencia de Calidad: Garantiza que los productos fabricados cumplan con los estándares de calidad establecidos. Esto implica el monitoreo de la calidad de los ingredientes y la verificación de los productos finales sean seguros, cumpliendo con las normativas

1.3.3 Cantidad de trabajadores que conforman la empresa

Cervecería Polar, Planta Centro la conforman 938 trabajadores actualmente, estos laboran dentro de los siguientes horarios:

- Turno ABC: 6am a 6pm - 6pm a 6m
- Turno Administrativo: 7:30 am a 4:30 pm

1.4 Descripción del departamento donde realiza las pasantías

1.4.1 Funciones

El Departamento de Servicios Industriales tiene rol crucial en el mantenimiento y funcionamiento eficiente de la planta, sus funciones correspondientes a cada área son:

- Almacén: Gestiona y mantiene un inventario de repuestos para maquinarias, montacargas, y líneas de producción, garantizando la disponibilidad de piezas y componentes necesarios para reparaciones y mantenimiento de equipos. También almacena y administra químicos necesarios para el proceso de fabricación

- Sala Maquina: Es el corazón de la planta, donde se generan componentes clave como el aire seco y húmedo, así como el amoniaco para el sistema de refrigeración. Mantiene y opera los sistemas de generación para garantizar que todos los equipos y procesos tenga las condiciones óptimas de temperatura y humedad
- Taller Central: Se especializa en la reparación y renovación de motores utilizados en las maquinas, diagnostica y soluciona problemas mecánicos o eléctricos
- PTR (Piscina de Tratamiento de Aguas Residuales): Trata aguas residuales antes de su liberación en el Lago de Valencia para cumplir con normativas ambientales
- PRA (Piscina de Recuperación de Aguas): Genera aguas blancas de alta calidad para uso interno, promoviendo la eficiencia hídrica

En conjunto estas áreas aseguran la eficiencia operativa, el cumplimiento de normativas y la gestión responsable de recursos. A continuación, en la figura 3, se describe la estructura organizativa del Departamento de Servicios Industriales

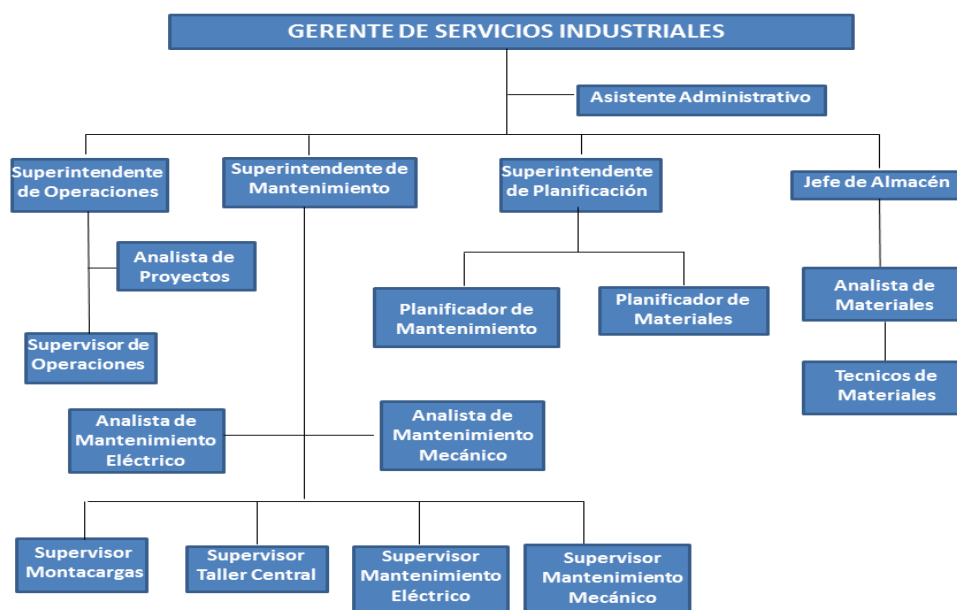


Figura N°3: Estructura Organizativa del Departamento de Servicios Industriales

Fuente: Departamento de Servicios Industriales, Cervecería Polar, Planta Centro

1.4.2 Descripción de los cargos principales

- Gerente de Servicios Industriales: Supervisa y coordina todas las funciones, como la gestión de personal, planificación estratégica, la asignación de recursos y la toma de decisiones clave para garantizar el funcionamiento eficiente de la planta
- Superintendente de Operaciones: Su enfoque se centra en la gestión diaria de operaciones, asegurando que los procesos de producción y mantenimiento se cumplan

- **Superintendente de Mantenimiento:** Lidera el equipo encargado de mantener y reparar equipos y maquinaria. Su función es garantizar que las máquinas funcionen de manera óptima y que se realicen las reparaciones necesarias
- **Superintendente de Planificación:** Programa el mantenimiento preventivo, la gestión de proyectos de mejora, y la optimización de la planificación de recursos humanos y de materiales
- **Jefe de Almacén:** Supervisa la recepción, almacenamiento y distribución de repuestos, materia prima y productos químicos, asegurando que estén disponibles cuando se necesiten para el mantenimiento o producción

En el Departamento de Servicios Industriales operan 50 personas actualmente que cumplen con los turnos de ABC y administrativos descritos anteriormente

1.5 Descripción del proceso productivo

El proceso productivo de la Cerveza, en Cervecería Polar es un procedimiento que coordina una serie de pasos cuidadosamente orquestados, donde la tradición cervecera se fusiona con la ciencia y la tecnología de vanguardia. El proceso de producción combina ingredientes de calidad, tecnología avanzada y experiencia cervecera. Cada paso es esencial para crear cervezas de renombre internacional y que satisfagan los paladares más exigentes

- ✓ **Selección de Ingredientes de Alta Calidad:** Cervecería Polar se enorgullece de comenzar el proceso de producción de cerveza con la selección minuciosa de ingredientes de alta calidad. El agua, la malta de cebada, el lúpulo y la levadura son los componentes de la cerveza, y la elección de estos ingredientes es esencial para asegurar la excelencia en el producto final
- ✓ **Malteado:** El corazón de la cerveza es la malta de cebada. En esta etapa, los granos de cebada se sumergen en agua y se dejan germinar antes de secarse en un proceso conocido como “malteado”. Este proceso desarrolla los sabores y azúcares necesarios para la fermentación
- ✓ **Molienda y Creación del Mosto:** Una vez que se obtiene la malta cebada, los granos malteados se muelen en un molino para producir una especie de harina llamada “grist”. Esta harina se mezcla con agua caliente en una tina llamada “mash tun”, dando lugar a “mosto”, una mezcla que será la base de la cerveza
- ✓ **Maceración:** El mosto se calienta gradualmente en la mash tun, donde las enzimas convierten los almidones de la malta en azúcares fermentables. Este proceso,

denominado “maceración”, tiene un impacto directo en el perfil de la cerveza, creando una rica complejidad de sabores

- ✓ **Filtración:** Después de la maceración, el mosto se somete a un proceso de filtración para eliminar cualquier sólido no deseado. Lo que queda es un líquido claro y dulce, listo para la siguiente etapa
- ✓ **Ebullición y Adición de Lúpulo:** El mosto dulce se lleva a ebullición y es un este punto donde se añade lúpulo. La adición de lúpulo en diferentes momentos durante la ebullición proporciona la amargura, el aroma y el sabor característicos de la cerveza. La elección del tipo de lúpulo y el tiempo de cocción influyen en el perfil del sabor
- ✓ **Enfriamiento:** Tras la ebullición, el mosto caliente se enfría rápidamente para detener la cocción y preservar los sabores deseados. Esto se logra mediante intercambiadores de calor que garantizan que el mosto alcance la temperatura adecuada
- ✓ **Fermentación:** El mosto enfriado se transfiere a fermentadores, donde se añade la levadura. Durante la fermentación, la levadura consume los azúcares y produce alcohol y dióxido de carbono. Este proceso puede durar varios días y es esencial para la producción de alcohol y sabor
- ✓ **Maduración:** Después de la fermentación principal, la cerveza se somete a una etapa de maduración. Puede ser en tanques de maduración o directamente en botellas o barriles, donde los sabores se desarrollan y suavizan, creando la calidad distintiva de la cerveza
- ✓ **Filtración Final y Envasado:** La cerveza se somete a una última filtración para eliminar las partículas no deseadas antes de embotellarse o envasarse en barriles. La elección del envase dependerá del tipo de cerveza que se esté produciendo
- ✓ **Distribución y Control de Calidad:** Las cervezas terminadas se envían a agencias de distribución para llegar finalmente a los consumidores. A lo largo de todo el proceso, se realizan rigurosas pruebas de control de calidad para garantizar que cada cerveza cumpla con los altos estándares de sabor y calidad de Cervecería Polar

1.6 Descripción de los productos que elabora

Cervecería Polar, C.A, ofrece productos de alta calidad en los rubros de cerveza, malta, vinos y sus derivados. El negocio de cerveza cuenta con un portafolio de seis marcas líderes en el mercado, de igual manera se elaboran productos como Maltin Polar, y Caroreña, a continuación, en el cuadro 1, se presenta sus diferentes variaciones y presentaciones

Cuadro N°1: Productos que elabora Cervecería Polar

Producto	Variaciones	Presentación
Solera	Solera Solera Light Solera Black Solera Marzen Solera ALT	Retornable: 222ml No retornable: 300ml Lata: 295ml
Polar Pilsen	Polar Pilsen	Retornable: 222ml No retornable: 355ml Lata: 295ml
Polar Ice	Polar Ice	Retornable: 222ml No retornable: 355ml Lata: 295ml
Polar Zero	Polar Zero	No retornable: 222ml
Maltín Polar	Maltín Polar Maltín Polar Light	Retornable: 250ml Lata: 295ml Pet: 1,5 lts No retornable: 250ml
Polar Light	Polar Light	Retornable: 222ml No retornable: 350ml Lata: 295ml
Sangría Caroreña	Sangría Caroreña Sangría Caroreña Light Sangría Caroreña Blanca	No retornable: 330ml Pet: 1.75 lts
Solera Marzen	Solera Marzen	Retornable: 222ml No retornable: 355ml Lata: 295ml

Autor: Galarraga (2024)

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema.

En un entorno cada vez más exigente y competitivo, las empresas se enfrentan a desafíos constantes para mejorar su eficiencia operativa y garantizar la seguridad y calidad de sus productos o servicios. Uno de los aspectos más importantes en este contexto es el adecuado almacenamiento de productos, especialmente cuando se trata de productos químicos que pueden representar riesgos significativos si no se manejan correctamente.

En el pasado las empresas podrían haber descuidado la importancia de una buena gestión para el almacenamiento de estos productos, enfocándose en la producción y la distribución, pero en el entorno actual, esa actitud ya no es aceptada ni sostenible. Los accidentes producidos por el mal manejo de mercancías peligrosas han generado daños catastróficos, muchas veces irreversibles en la vida de las personas, así como un impacto financiero involucrando cifras millonarias en arreglos de daños ocasionados. Es imprescindible que se resuman, formalicen y tomen acciones basadas en evidencia científica o legislaciones disponibles que permitan un sistema de gestión y protocolos específicos para el almacenamiento de productos químicos. (Bonilla Guillermo, 2014).

De allí que muchas empresas, establecen medidas de seguridad para el manejo y almacenamiento de los químicos que utilizan en sus procesos, garantizando así un trabajo seguro tanto para el trabajador involucrado como para la empresa. Tal es el caso de Cervecería Polar, específicamente en la Planta San Joaquín

La Planta Centro, se encuentra ubicada en San Joaquín Edo Carabobo, produce cervezas y bebidas a base de malta, lo cual abastece una demanda a nivel nacional con uno de los mayores canales de distribución del país. Esta empresa tiene un alto compromiso por la mejora continua en todos los sistemas de gestión que componen su proceso productivo, incluido el abastecimiento y despacho de los productos químicos que se suministran a diario en el almacén. En el cuadro 2 y figura 4 se indican los tipos de químicos utilizados en el proceso

Cuadro N°2: Productos químicos utilizados Cervecería Polar, Planta San Joaquín

Descripción de producto	Presentación
Polímero deshidratador lodo sistema agua	Saco 25kg
P3- oxodes 9% ácido	Tote 1300 Kg
Preventivo oxido marca Witt	Galón 4 Lts
Nalco 780 Sistema de agua para caldera	Tambor 200 Kg
Nalco 7330 Biocida	Tambor 213 Kg
P3-Oxy pack	Carboya 60 Kg
P3-Topax 67	Tote 1200 Kg
P3-Topax 56	Tambor 200 Kg
Ferisol	Tote de 1000 Kg
Nalco 73801 Inhibidor de corrosión	Tambor de 250 Kg
Nalco CL-361G Biodetergente	Carboya de 54 Kg
Nalco 1820 Sistema de agua para calderas	Tambor 204 Kg
Solvente universal thinner	Tambor 200 Lts
Alcohol isopropilico	Tambor 200 Lts
Solvente dieléctrico secado lento	Tambor 208 Lts
Detergente líquido biodegradable	Carboya 18 Lts
Lubricante vía seco Dryexx	Tambor 208 Kg
Ácido fosfórico	Tambor 330 Kg
Refrigerante liquido generador	
Jabón líquido súper trump	Pza 20 Kg
Desinfectante whisper	Carboya 20 Kg
Nalco 22341 Fosfato para caldera	Tambor 228 Kg
Hipoclorito de calcio 70%	Cuñete 45 Kg
Ultraclean II	Tambor 208 Lts
Solvente desengrasante	Tambor 208 Lts
P3-Topax 18	Tambor 200 Kg
Nalco ST-70 Control microorganismos	Tambor 277 Kg
Trasar Trac 104	Tambor 223 Kg

Limpiador alcalino NALSTRIP 7557	Tambor 270 Kg
P3-Topax 99	Tambor 250 Kg
Desoxidante RPQ-50	Puñete 20 Lts
P3- oxonet	Tote 1300 Kg
3DT-465 Inhibidor de corrosión	Tambor 229 Kg
Ácido nítrico técnico	Tambor 256 Kg
P3- Trimeta-es	Tambor 200 Kg
P3- Oxonia	Tambor 200 Kg

Autor: Galarraga, (2024)



Figura N°4: Almacenamiento de productos químicos en Cervecería Polar, Planta San Joaquín
 Autor: Galarraga, (2024)

En la figura 4 se observa la forma de almacenamiento actual de los químicos y a pesar que se ven ordenados y dispuestos de manera segura, se tiene que la señalización sobre la compatibilidad de las sustancias no es muy clara, lo que puede desarrollar confusiones entre los montacarguistas, obteniendo como resultado errores al manipular y ubicar los productos químicos, aumentando así el riesgo de reacciones químicas peligrosas en caso de un derrame o fugas, comprometiendo así la seguridad de los trabajadores, el medio ambiente y las instalaciones de la empresa.

Además esta situación trae como consecuencia pérdidas de tiempo a la hora de ubicar una sustancia química en el almacén, debido al alto nivel de precaución que los montacarguistas del almacén desarrollan al ubicar estos materiales peligrosos y cerciorarse de su correcta ubicación en cuanto a su compatibilidad en el almacén, lo que atrasa las ordenes de

pedidos requeridos en el área de producción, igual pasa en el proceso de recepción y ubicación de productos químicos ya que los montacarguistas consumen tiempo en la ubicación y ordenamiento de la cantidad de lotes y paletas que se reciban en las ordenes de entrega o despacho, ocupándolos en promedio desde un mínimo de 8min o un máximo de 30min, por otro lado se observa que con esta situación, las cargas de trabajo están más equilibradas a la interpretación de los montacarguistas sobre la ubicación de los materiales químicos, lo que puede generar que los coloquen de manera incorrecta. Es importante indicar que los montacarguistas también tienen que atender otras áreas como lo son el despacho y ubicación de materia prima (azúcar, hojuelas de maíz, entre otros), refinería (tubos, ángulos, cardanes, motores, entre otros) sin embargo actualmente esta situación le resta tiempo para realizar otras actividades que ellos desarrollan en diferentes almacenes y áreas de producción

2.2 Formulación del problema

¿De qué manera se podrán almacenar y manipular de manera segura los químicos utilizados en el proceso de producción de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín?

2.3 Objetivos de la investigación

2.3.1 Objetivo General

Proponer un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas utilizadas en el proceso de producción de Cervecería Polar Planta San Joaquín, a fin de garantizar un manejo seguro y disminuir el riesgo accidentes

2.3.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual del proceso de almacenamiento y manejo de sustancias químicas en Cervecería Polar, Planta San Joaquín.
2. Analizar las debilidades encontradas en el proceso de almacenamiento y manejo de sustancias químicas en Cervecería Polar, Planta San Joaquín
3. Diseñar un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas en Cervecería Polar, Planta San Joaquín
4. Evaluar la factibilidad operativa, técnica, ambiental, social y económica del diseño propuesto

2.4 Justificación de la Investigación.

La presente investigación se origina debido al interés de la Cervecería Polar en mejorar sus procedimientos respecto al almacenaje y manipulación de los productos químicos. El tipo de almacenaje actual trae como consecuencia que los colaboradores corran el riesgo de que se genere una confusión que podría terminar en retrasos o pérdida de tiempo, y aumentando la probabilidad de un derrame o fuga. Por ello en este trabajo de investigación se propone un

sistema de almacenaje que facilite esta tarea y le brinde a los montacarguistas métodos seguros y sencillos que permitan una disminución de los riesgos asociados tales como exposición a sustancias tóxicas, confusión en la manipulación, explosiones, contaminación del entorno, pérdida de tiempo y recursos.

Los beneficios esperados de este sistema son una minimización de la posibilidad de fugas o errores en la manipulación, protección a la salud de los colaboradores, cumplimiento de los estándares de seguridad, una mayor eficiencia operativa en la cadena de suministro además, las ventajas que ofrece para la empresa son una disminución en incidentes y errores que resulta en menores gastos asociados a la limpieza de derrames, reparación de daños o tratamiento de lesiones lo que resulta a un ahorro económico significativo. A su vez refuerza la reputación de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín, como una empresa comprometida con la seguridad de sus trabajadores y el cuidado del medio ambiente. El valor agregado que genera esta investigación es que resulta en un ambiente laboral más seguro que reduce la posibilidad de accidentes y daños contribuyendo a una operación más eficiente, reduciendo el tiempo perdido en reacciones a derrames o reparaciones y promoviendo una mentalidad proactiva hacia la prevención de riesgos. Un sistema de almacenamiento permitirá identificar y alertar sobre la compatibilidad de los productos químicos y su correcta ubicación, salvaguardando la integridad de los trabajadores, permitiendo una operación segura y sostenible.

2.5 Alcance de la Investigación

El alcance de esta investigación abarcaría el diseño de un sistema enfocado en el manejo y almacenamiento de productos químicos, centrándose en la incompatibilidad de las sustancias peligrosas en la Cervecería Polar, Planta San Joaquín. La decisión de implementar esta propuesta estaría a cargo de la empresa

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

La gestión de químicos en entornos industriales y empresariales es un aspecto crítico que demanda una atención minuciosa y estratégica. La manipulación, el almacenamiento y la utilización adecuada de productos químicos no solo garantiza la continuidad de las operaciones, sino que también tiene un impacto directo en la seguridad de los trabajadores, la protección del medio ambiente y la adherencia a un marco legal y normativo riguroso. Para llevar a cabo la presente investigación, es necesario establecer un sólido marco teórico que se apoye en una serie de antecedentes, conceptos y contexto jurídico. El marco teórico debe destacar la estrecha relación existente entre la teoría, la práctica, el proceso de investigación y el entorno (Palella y Matins, 2012, p. 67)

3.1 Antecedentes.

El estudio de los antecedentes es un componente esencial para comprender el contexto y la relevancia de esta investigación. Según Creswell (2014), radica en que “ayudan a ubicar el estudio en un contexto más amplio, identifican lagunas en la literatura existente y brindan una justificación sólida para la investigación” (p.30). En este contexto es crucial examinar investigaciones previas, nacionales e internacionales, y mejores prácticas que han desarrollado en el ámbito de gestión de químicos

3.1.1 Antecedente 1.

En primer lugar, El Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad de Nariño, Colombia (2019) desarrollo un programa de manejo seguro de sustancias químicas, que será aplicado en las instalaciones de Torobajo, Vipri y Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño, Colombia. Durante todas las etapas del ciclo de vida de los productos químicos; transporte, recepción, almacenamiento, manejo, transformación y desechos. Con el objeto de consolidar un programa de manejo seguro de sustancias que minimice el riesgo químico y mantenga la integridad del ser humano como del medio ambiente, para el logro de este objetivo se identificaron y clasificaron por categorías el total de sustancias químicas en el almacén, dichas categorías fueron conformadas por; palabras de advertencia, identidad química, indicación de peligro, identificación de fabricante, pictograma de peligro y pictograma de precaución.

Se ha tomado el aporte de dicha investigación debido a la relación que tiene con este proyecto, proponiendo una clasificación de acuerdo a su compatibilidad y disposición de los

lugares de almacenamiento de acuerdo a dicha clasificación que hace énfasis en la compatibilidad, así como el caso de esta investigación

3.1.2 Antecedente 2.

Por otra parte, Saldarriaga (2020) realizó el trabajo de investigación titulado Optimización de la gestión de almacén en productos químicos sólidos para el mantenimiento de equipos aplicando el método ABC en la compañía distribuidora 2018, para optar por el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Continental ubicada en Arequipa, Perú. Con el propósito de mejorar la gestión de almacén y el mantenimiento de equipos mediante la implementación del método ABC, dentro de la metodología implementada se encuentra dicho método, siguiendo con la implementación de control operacional en la manipulación y almacenamiento de productos químicos. Utilizando como población los errores frecuentes presentes en el almacén, se determinó una muestra no probabilística donde se consideran los errores que se han detectado de los últimos tres años de operaciones en los almacenes.

Obteniendo como principales resultados el reconocimiento de cada uno de los productos químicos y materiales peligrosos encontrados en el almacén de la Compañía Distribuidora 2018, logrando recopilar, analizar y clasificar cada una de las hojas de datos de seguridad de los materiales, con la correcta identificación y rotulado de los envases de los productos químicos. Con las charlas y capacitaciones a los colaboradores se mostró los procedimientos básicos a aplicar en el uso, manipulación, trasvase y transporte de sustancias químicas. El uso de esta información fue de gran soporte a la investigación ya que en ella se empleó el reconocimiento de las sustancias químicas a partir de las hojas de seguridad, además su enfoque en la metodología ABC tiene relación puntual con este trabajo de grado, ya que ambos sugieren una propuesta basada en la clasificación o segmentación de materiales peligrosos según sus compatibilidades

3.1.3 Antecedente 3.

Por último, Gonzales María (2023), realizó un estudio en la Universidad José Antonio Páez para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado “Medidas de prevención de riesgo en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez” cuyo objetivo principal fue proponer un plan de medidas para la prevención de riesgos y accidentes en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. La investigación se enmarcó en un diseño de investigación de campo, tomando como población los laboratorios del instituto antes mencionado, para la recolección de datos el autor empleó una entrevista semiestructurada, a dos (2) docentes del laboratorio, la cual reveló los factores de riesgo y condiciones que presenta dicho establecimiento en relación con la

disposición final de desechos químicos, para mantener un ambiente sano y limpio se estableció que era necesario disponer de recipientes con colores que indiquen el tipo de desecho químico que se genera, entre compartimientos visibles que contienen soluciones acuosas y orgánicas.

Este trabajo contribuyo a la investigación ya que el estudio expone la relevancia de clasificar e identificar por medio de colores visibles que permiten la sencilla identificación y disminución de riesgos asociados al manejo de desechos o soluciones peligrosas, los cuales se presentan en este trabajo de investigación.

3.2 Bases Teóricas

Según Baravesco (2006) las bases teóricas tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, “Son fundamentales y los cuales incitan al investigador a buscar conexión con las teorías precedentes o bien a la búsqueda de nuevas teorías como producto del nuevo conocimiento” (p.28). Es esencial construir sólidas bases teóricas que sustenten las decisiones y enfoques que se tomaran en el proceso, que se apoyaran en una serie de teorías, conceptos y normas regulativas relacionadas con la gestión de químicos en entornos industriales y empresariales. Continuando con lo indicado, se inicia a presentar las bases teóricas consideradas fundamentos de la presente investigación

3.2.1 Teorías asociadas a la Investigación

Teoría de Sistemas

Desarrollada principalmente por el biólogo Ludwing Von Bertalanffy(1976), en su obra titulada Teoría General de los Sistemas afirman que:

Es necesario estudiar no solo partes y procesos aislados, sino también resolver los problemas decisivos hallados en el orden que los unifican, resultantes de la interacción dinámica de partes y que hacen el diferente comportamiento de estas cuando se estudian aisladas o dentro del todo (p. 35).

Esta teoría parte de la premisa fundamental de los sistemas son un todo, ya sean biológicos, sociales o técnicos, y que su comportamiento y funcionamiento no pueden entenderse completamente al examinar sus partes individuales de manera aislada.

Una de las características esenciales de la Teoría de los Sistemas, es su enfoque holístico. En lugar de analizar por separado las piezas de un sistema, se concentra en cómo trabajan juntas y se afectan mutuamente, para poder entenderlo se debe mirar como sus partes se conectan y se relacionan entre si en lugar de estudiarlas por separado. Dentro del marco de la teoría de los sistemas se reconocen jerarquías y subsistemas, que significa que estos también pueden descomponerse en sistemas más pequeños o más grandes, permitiendo un análisis a

diferentes niveles de detalle y proporciona una visión completa a la estructura y su funcionamiento. La retroalimentación, otro concepto fundamental en esta teoría, es esencial para la adaptación y la autorregulación de los sistemas, estos reciben información de su entorno y ajustan su comportamiento en función de esa retroalimentación, lo cual permite garantizar la estabilidad y capacidad de lograr los objetivos.

La teoría de los sistemas va más allá de ser simplemente un enfoque; es un enfoque integral que ha demostrado su utilidad en una amplia variedad de disciplinas. Lo que la hace particularmente impactante es una capacidad de trascender barreras disciplinarias y proporcionar un lenguaje común y un marco conceptual compartido que permite a expertos de diferentes campos abordar problemas complejos de manera colaborativa. Además, se ha convertido en activo esencial en el contexto empresarial actual. En el mundo de los negocios, enfrentamos desafíos cada vez más complejos que involucran una variedad de factores interrelacionados, desde la gestión de recursos humanos hasta las estrategias de marketing y la cadena de suministro, los sistemas no se limitan a productos o servicios específicos, sino que también abarcan las estructuras organizativas y las dinámicas internas. La adopción de la perspectiva de sistemas produce tomar decisiones en un departamento que pueden tener repercusiones en otros, y comprender la empresa en un conjunto, es decir, verla como un “todo” es esencial para una gestión efectiva

Teoría de las Restricciones

La Teoría de las Restricciones es un enfoque de gestión desarrollado por Eliyahu M. Goldratt que se centra en identificar y superar las limitaciones que impiden que una organización alcance sus objetivos de manera eficiente. En su libro *La Meta (The Goal)* Goldratt presenta que, “Es una herramienta fundamental para la mejora continua en las operaciones empresariales” (p. 163). Esta teoría se basa en la premisa de que, en cualquier sistema, ya sea una empresa, una cadena de suministro o un proceso de producción, existe al menos una restricción que limita el rendimiento total del sistema. Identificar esta restricción y gestionarla de manera efectiva es esencial para optimizar el desempeño de todo el sistema. Cuenta con una serie de principios que facilitan su aplicación

- **Identificación de la Restricción:** En primer paso es identificar donde se encuentra la restricción del sistema, ya sea un cuello de botella en la producción, una limitación en la capacidad de un departamento, un retraso en la identificación de un material o cualquier otro factor que limite el flujo de trabajo

- **Explotación de la Restricción:** Una vez es identificada, se busca maximizar el rendimiento de la restricción, se asegura que está funcionando al máximo de su capacidad y sin interrupciones
- **Subordinación al Sistema:** Los demás elementos del sistema se ajustan para estar en línea con la capacidad de la restricción, eliminando así la limitación
- **Prevención de la Inercia:** Se promueve la idea de mantener bajos los niveles de inventario para liberar recursos y capital, evitando esta acumulación excesiva

La teoría de las Restricciones ha demostrado ser eficaz en una amplia variedad de sectores, desde la manufactura y la logística hasta la atención médica y la gestión de proyectos. Las organizaciones utilizan este enfoque para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos, aumentar la productividad y, en última instancia, aumentar su rentabilidad, en resumen, su enfoque busca identificar y superar las limitaciones que afectan al rendimiento de un sistema.

Teoría del Comportamiento Organizacional

Es un enfoque de gestión que se enfoca en el estudio y la comprensión del comportamiento humano en el contexto de las organizaciones. Su objeto principal es analizar como las personas, tanto individualmente como en grupos, interactúan en el entorno laboral y como esto afecta el desempeño y la eficacia de una organización. Esta teoría reconoce que las personas en una organización no son simplemente recursos o elementos mecánicos, sino individuos con emociones, motivaciones y comportamientos influenciados por una variedad de emociones, motivaciones y comportamientos influenciados por una variedad de factores. Los investigadores y profesionales del comportamiento organizacional exploran temas como la motivación de los empleados, la satisfacción laboral, la comunicación, el liderazgo y la dinámica de grupo. En lugar de considerar a los empleados como máquinas que deben cumplir tareas de manera eficiente, dicha teoría se preocupa por entender y mejorar el ambiente de trabajo, fomentar la colaboración y el compromiso, y optimizar la toma de decisiones.

En la práctica, las organizaciones aplican principios de esta teoría para crear entornos laborales más saludables y productivos, lo que a su vez puede conducir a un mayor rendimiento, retención del talento y satisfacción tanto para los empleados como para la organización en su conjunto

3.2.2 Fundamentos Teóricos

Gestión de Almacén: En un componente fundamental en la cadena de suministro y la logística empresarial que se encarga de planificar, organizar y supervisar todas las actividades relacionadas con el almacenamiento y movimiento eficiente de productos, materiales y

mercancías dentro de una organización. Su objetivo principal es garantizar que los productos estén disponibles cuando se necesitan, en las cantidades adecuadas y en condiciones óptimas, al mismo tiempo que se consideran y minimizan los costos de almacenamiento y el aprovechamiento del espacio disponible. Miguel Ángel Mariscal (2009) en su libro *Gestión de Almacenes: Organización y Optimización*, define qué;

Es el proceso de planificar, implementar y controlar la eficiente recepción, almacenamiento y movimiento de productos y materiales dentro de un almacén y entre las distintas ubicaciones de una organización, satisfaciendo las demandas de los clientes y minimizar los costos operativos (p. 22)

Esta definición destaca la importancia de la eficiencia en la gestión de almacenes para cumplir con las demandas de los clientes y, al mismo tiempo, reducir gastos operativos. La gestión de almacenes abarca desde la recepción y el almacenamiento de productos hasta la planificación de rutas de distribución y la optimización del espacio en el almacén

Almacenamiento de Productos Químicos: Según el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) emitido por Naciones Unidas, Nueva York Ginebra (2011) enfatiza que;

El empleo de productos químicos en las industrias representa capacidades y propiedades versátiles, es una práctica difundida en todo el mundo. Si bien estos productos pueden ser beneficiosos, también pueden representar efectos adversos para los seres humanos o el medio ambiente (p.3)

Partiendo de esta premisa, se define que el almacenamiento de productos químicos es la práctica de guardar de manera segura y organizada sustancias químicas en lugares específicos de una instalación, que se reconoce como almacén. Esta práctica enfatiza no solo en garantizar su disponibilidad cuando sea necesario, sino también en cumplir con regulaciones de seguridad y control de calidad, es esencial tener en presente un manejo responsable de los productos prevenir los riesgos asociados a un derrame, fugas o explosiones.

Un almacén de productos químicos se refiere a una instalación habilitada para guardar este tipo de productos, ya bien sea que se utilicen en el proceso productivo de la empresa, o que se empleen de forma auxiliar en tareas como el mantenimiento o la limpieza. El espacio en cuestión que se habilita como almacén, debe contar con ciertas especificaciones que no se considera para un almacén de otro tipo de material. Para almacenar sustancias peligrosas, se debe considerar diseño, construcción, distancias de seguridad, cisternas contraincendios, armarios de seguridad, lava ojos y duchas en caso de emergencias.

Funciones del Almacén: Las funciones del almacén desempeñan un papel esencial en la gestión eficiente de inventario y la cadena de suministro en una organización. Estas funciones son un componente integral que abarca desde la recepción de mercancías, hasta la distribución de su cliente final. En su libro, M. Bowersox (2003) Administración y logística explica detalladamente estas funciones de manera que;

- **Recepción de Mercancías:** Es esencial para registrar y verificar los productos que ingresan al almacén. Esto garantiza la precisión del inventario y mantiene un registro preciso de productos, asegurándose que se haya recibido la cantidad y calidad adecuadas de productos de proveedores.
- **Almacenamiento de productos:** Es eficiente para utilizar el espacio disponible de manera óptima y evitar la congestión del almacén. Mantiene un inventario organizado y permite un acceso rápido y eficiente a los productos cuando se necesiten
- **Gestión de Inventarios:** Implica el seguimiento constante de los niveles de stock, la identificación de productos obsoletos o en peligro de agotarse y la planificación de reabastecimiento, para mantener un control efectivo de los niveles de inventario, minimizar los costos de almacenamiento y evitar interrupciones en la cadena de suministro
- **Mantenimiento y seguridad:** El mantenimiento adecuado y la seguridad en el almacén son esenciales para proteger los productos y garantizar la seguridad de los trabajadores, de esta manera, mantiene un ambiente de trabajo seguro y asegura que los productos se almacenen y manipulen de manera adecuada

Estas funciones del almacén están interconectadas y desempeñan un papel crucial en la gestión de la cadena de suministro de una organización. Cuando se ejecutan de manera eficiente, ayudan a reducir costos, mejorar la eficiencia operativa y ofrecer un mejor servicio. Además, permiten mantener un control riguroso sobre los productos y recursos en el almacén, lo que es esencial en un entorno empresarial altamente competitivo.

Equipos y Sistemas de Almacenamiento: Los sistemas de almacenaje industrial son equipos de trabajo que proporcionan las instalaciones necesarias para recibir, almacenar y embarcar las materias primas, los productos que estén en proceso o aquellos que estén terminados. Es evidente que, dependiendo del tipo de material a almacenar, estas instalaciones variarán al igual que las técnicas de almacenamiento. Los sistemas de almacenaje y las estanterías son equipos de trabajo que cumplen una función fundamental dentro de la logística interna de las empresas.

Por lo general, las estanterías industriales son equipamientos estáticos, asimilables a estructuras, sin embargo, están en constante interacción con equipamientos móviles como son carretillas elevadoras o montacargas. Hay que ser consciente de que daños en los elementos estructurales de las estanterías las pueden convertir en equipamientos muy inseguros. Como paso previo al diseño de los sistemas de almacenaje y de estanterías industriales, es necesario considerar las características del stock tales como tamaño, peso, durabilidad o aspectos económicos. Tenemos que tener en cuenta que las estanterías industriales y los sistemas de almacenaje se deterioran con el uso y deben de inspeccionarse al menos una vez al año por una persona experta en Inspección Técnica de Estanterías que además debe ser externa e independiente. Los daños en elementos estructurales de las estanterías incrementan los riesgos y disminuyen la seguridad.

Fabrica Visual: Es un concepto de manufactura esbelta que hace énfasis en la necesidad de colocar información crítica justo donde se necesita. El concepto de fábrica visual, que también se conoce como lugar de trabajo visual o gestión visual, es una metodología especialmente relevante en entornos de producción, fabricación y gestión de procesos, donde la eficiencia y la toma de decisiones rápidas son fundamentales. Greif (1991) en su libro La Fabrica Visual, define que:

Es un método visual para mejorar la productividad de los equipos de trabajo, coloca el conocimiento y la información en dominio público, facilita la propiedad del entorno a sus ocupantes, permite que los colaboradores de todo nivel participen en la creación de reglas y estándares (p.69)

La gestión visual tiende a simplificar la información para que sea fácilmente comprensible, se posiciona en ubicaciones específicas donde sea más accesible y visual. A menudo implica el uso de colores, iconos y símbolos mediante el uso de señalamientos, etiquetas, carteles, vitrinas y otros medios. Al tener información relevante y actualizada a la vista, los trabajadores pueden realizar tareas de manera más eficiente y tomar decisiones informadas, la claridad visual reduce la posibilidad de errores y malentendidos, de esta manera se reduce potencialmente los desperdicios y contribuye a un entorno de trabajo seguro al recordar a los colaboradores sobre precauciones y procedimientos. Las herramientas de comunicación visual ofrecen una variedad de beneficios sustanciales para la productividad y seguridad en el área de trabajo, además, los empleados tienen tendencia a aprender por medio de la vista, los visuales en el área de trabajo juegan un papel importante en la capacitación laboral.

La fábrica visual es una metodología que se ha utilizado en diversas industrias para mejorar la eficiencia, la seguridad y la calidad en el lugar de trabajo, además que facilitan el trabajo a los empleados y les ayudan a realizar sus actividades a tiempo, con menos errores y menos estrés. Una buena visual les permitirá a los empleados visualizar información crítica de manera instantánea y comprensible para todos los involucrados.

Método ABC: El autor Marta Femxa, en un artículo de su página web Cursos Femxa, titulado “Método ABC de la Clasificación de Productos” (2018) describe el método de la siguiente manera;

Es un método muy útil y que agiliza los procesos de almacenamiento de mercancías en pequeñas y grandes empresas. Pero especialmente, este método es una herramienta de gestión de inventarios muy útil para los trabajadores del sector logística y transporte, que, entre otras tareas, se encargan de la organización y gestión del almacén.

El método ABC es una herramienta que permite clasificar artículos, elementos o actividades según su valor, importancia relativa o impacto en los objetivos, esto con el fin de focalizar hacia donde se deben centrar los esfuerzos a la hora de asignación de recursos, la toma de decisiones y la gestión eficiente. M. Marques (2012) en su investigación titulada “Contribución del modelo ABC en la toma de decisiones” explica que, para la correcta implementación del método, se deben considerar los siguientes factores;

- **Recopilación de Datos:** El método en cuestión, implica recopilar datos relevantes sobre los elementos que se van a clasificar. Estos elementos pueden ser productos, clientes, proveedores, actividades, entre otros.
- **Evaluación de Criterios:** Se debe determinar qué criterio se utilizará para la clasificación, por lo general, este criterio se encuentra relacionado con el impacto financiero o estratégico.
- **Clasificación en Categorías:** Los elementos se dividen en tres categorías: A, B y C
Categoría A: Representa los elementos de mayor importancia o valor. A menudo, estos elementos constituyen una pequeña proporción del total, pero contribuyen significativamente en los resultados globales, en términos de inventario, estos serían los productos de alto valor o alta rotación
Categoría B: Incluye elementos de importancia moderada, son significativos, pero no tanto como los de categoría A.

Categoría C: Agrupa elementos de menor importancia o valor relativo. A menudo representan una gran cantidad del total, pero su contribución a los resultados es limitada.

- Acciones y Decisiones Diferenciadas: Una vez que se han clasificado los elementos en las categorías A, B y C, se pueden tomar decisiones o acciones diferenciadas; respecto a la clasificación y recursos que se emplearan en cada categoría

El método ABC permite priorizar y asignar recursos de manera eficiente al clasificar elementos en categorías según su importancia o valor relativo. Esta metodología es aplicable en una amplia variedad de contextos, incluyendo la gestión de inventario en almacenes, la segmentación de clientes, la gestión de proyectos y más, con el objetivo de optimizar la toma de decisiones y asignación de recursos.

Distribución de Áreas: La distribución de áreas es un concepto ampliamente utilizado en el ámbito de la gestión de instalaciones y la planificación de espacios en edificios, fabricas, almacenes, oficinas y otros entornos. G Bocangel (2021) en su investigación titulada “Introducción al diseño de plantas”, la define como “El proceso de diseño y organización de los espacios físicos dentro de un lugar para optimizar el flujo de personas, materiales y actividades” (p. 20) La distribución de áreas es una disciplina que se enfoca en la planificación estratégica y eficiente de cómo se asignan y organizan los espacios dentro de una instalación o lugar determinado, de forma que, se facilite el flujo de personas y el desempeño eficiente de las actividades relacionadas con el espacio, como la producción, el trabajo de oficina, el almacenamiento, entre otros. P. Gosende (2016) en su artículo titulado “Evaluación de la distribución espacial de plantas industriales” define algunas características clave para la distribución de áreas, entre ellas se encuentran;

- Optimización del Espacio: La distribución de áreas se centra en aprovechar al máximo el espacio disponible sin desperdiciarlo. Esto implica diseñar el uso de cada área de manera eficiente para evitar la subutilización o la congestión de materiales, personas o actividades
- Flujo Eficiente: Tiene que ver con la circulación eficiente, es decir, incluir la ubicación estratégica de pasillos, áreas de trabajo, estaciones de trabajo, maquinaria y otros elementos para minimizar la necesidad de elementos innecesarios
- Seguridad: La seguridad de las personas, mercancías e instalaciones de la empresa es fundamental en la distribución de áreas. Debe considerarse la ubicación de extintores, salidas de emergencia, lava ojos, entre otros.

- **Eficiencia operativa:** La distribución de áreas busca mejorar la eficiencia en las operaciones. Esto puede lograrse al reducir los tiempos de desplazamiento, optimizar la accesibilidad a recursos necesarios y eliminar los cuellos de botella
- **Flexibilidad:** Se busca flexibilidad para poder adaptarse a cambios futuros. Los espacios deben poder reconfigurarse si las necesidades cambian con el tiempo, sin requerir una inversión significativa

En un almacén, la distribución de áreas implica la organización estratégica de estanterías, pasillos, áreas de recepción y despacho, zonas de almacenamiento, entre otros elementos. Los productos de alta rotación tienden a ubicarse en lugares de fácil acceso, mientras que los de baja rotación pueden almacenarse en áreas menos accesibles. La distribución eficiente de áreas en un almacén. Puede mejorar la velocidad de procesamiento de pedidos, reducir costos de manejo y aumentar la seguridad

Herramientas de solución de problemas: Una de las tareas de planeación más complejas dentro de una organización es la solución a problemas, Willians A (2004) en su obra titulada Métodos Cuantitativos para los Negocios explica que; “La solución de problemas puede definirse como el proceso de identificar una diferencia entre el estado actual de las cosas y el estado deseado y luego emprender una acción para reducir o eliminar la diferencia (p.3)” Dentro del ámbito de resolución de problemas y la toma de decisiones, existen varias herramientas que se utilizan para abordar diferentes aspectos del proceso. Estas herramientas se pueden abordar en dos diferentes categorías:

- ✓ **Herramienta de Tratamiento de “ideas”:** Consiste en para estimular la generación, organización, y desarrollo de las ideas creativas y soluciones innovadoras en un proceso, se utiliza básicamente para fomentar la creatividad y la libre expresión de pensamientos. Su objetivo es generar un flujo de ideas que pueden ser evaluadas y seleccionadas para abordar problemas en diferentes contextos, dentro de estas herramientas se pueden utilizar, en el cuadro 3 se puede observar herramientas clave dentro de la organización y decisión para el tratamiento de las ideas

Cuadro N°3: Herramientas para el tratamiento de ideas

De organización	Diagrama de flujo: Es una representación gráfica de un proceso o procedimiento que utiliza símbolos y líneas para mostrar la secuencia de pasos y actividades. Visualiza de manera clara como se realiza el proceso en estudio, mejorando el conocimiento del mismo
	Tormenta de ideas: Consiste en una sesión de un grupo de personas que se reúne para compartir ideas de manera abierta y

	sin críticas, se alienta a los participantes a contribuir con tantas ideas como sea posible, se esta manera se identifican diferentes posibilidades
	D. Causa-Efecto: Esta herramienta es utilizada para identificar y visualizar todas las posibles causas de un problema en específico. El objetivo es comprender como los diferentes factores pueden contribuir al problema y encontrar las causas raíz
De decisión	Selección: No todas las ideas generadas son viables o adecuadas. La selección identifica las ideas más comprometedoras y relevantes para abordar un problema o cumplir con un objetivo en específico

Autor: Galarraga (2024)

- ✓ Herramienta de Tratamiento de “datos”: Es una técnica que se utiliza para procesar, analizar y gestionar información numérica y estadística de manera eficiente y efectiva, estas herramientas son esenciales en campos como la investigación, la ciencia de datos y otras disciplinas. En el cuadro 4 se puede observar herramientas clave dentro de la organización y decisión para el tratamiento de los datos

Cuadro N°4: Herramientas para el tratamiento de datos

De organización	Hoja de recogida de datos: Son documentos diseñados para registrar información de manera sistemática y organizada, son fundamentales para la recolección planificada y ordenada de datos
	Histograma: Es un gráfico de barras que representa la distribución de frecuencia o de un conjunto de datos numéricos, son útiles para visualizar la forma y dispersión de un conjunto de datos, identificar tendencias y patrones y evaluar la asimetría o simetría de la distribución. Su objetivo es organizar los datos para el análisis de variables de un proceso
	Estratificación: Es un proceso de división de un conjunto de datos en subgrupos basados en ciertas características o criterios específicos, de esta forma facilita el análisis y la toma de decisiones al permitir la comparación de datos dentro de grupos similares
De decisión	Diagrama de Pareto: Es una representación gráfica que muestra la distribución de un conjunto de datos en orden descendente de importancia. Las características clave del diagrama destaca las pocas vitales (categorías más importantes) frente a las muchas triviales (categorías menos importantes). Se utiliza para identificar y priorizar factores o categorías más significativos que requieren atención o acción
	Diagrama de dispersión: Es una representación gráfica que muestra la relación entre dos variables o conjunto de datos. El diagrama de dispersión sirve para detectar si existe una correlación o una relación causa para comprender como interactúan dos conjuntos de datos

Fuente: Galarraga (2023)

Diagrama de Causa-Efecto: El primer diagrama causa-efecto fue desarrollado por Kaoru Ishikawa, en 1943, cuando explicaba a algunos ingenieros de una empresa japonesa cómo ordenar variados factores de una forma lógica. También se llama de “Diagrama de Ishikawa” o “Diagrama Espina de Pescado”. Es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado efecto o problema. Suele aplicarse a la investigación de las causas de un problema, mediante la incorporación de opiniones de un grupo de personas directa o indirectamente relacionadas con el mismo. Por ello, está considerada como una de las 7 herramientas básicas de la calidad, siendo una de las más utilizadas, sencillas y que ofrecen mejores resultados. En la figura 5 se muestra como se elabora el diagrama y por qué se le conoce también como espina de pescado

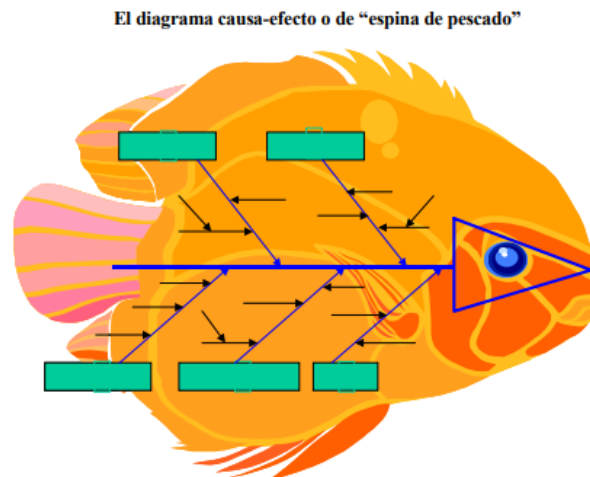


Figura N°5: Diagrama causa-efecto o espina de pescado
Fuente: Universidad de Vigo, España

Matriz FODA: Ramírez J (2009) en su investigación en la Universidad Veracruzana de México, titulada Técnica para el análisis de problemas en el contexto de la planeación en las organizaciones, enfatiza que: “El análisis situacional también conocido como diagnóstico FODA por sus siglas (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), es la herramienta apropiada para conocer las condiciones reales de actuación de una empresa” (p.54). El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa. Es preciso definir los cuatro componentes que integran el análisis;

- Entorno Interno

Fortalezas: Son los aspectos internos positivos de la entidad o situación que se está analizando. Estos pueden incluir recursos valiosos, habilidades especializadas, activos financieros sólidos, una buena reputación en el mercado o cualquier otro factor que confiera una ventaja competitiva, identificando las fortalezas potenciamos lo que la entidad hace bien

Debilidades: Son los aspectos internos negativos que limitan el desempeño de la entidad. Estas pueden incluir falta de recursos, procesos ineficientes, falta de capacitación, mala gestión, o cualquier factor que debilite la posición de la entidad en el mercado, el objetivo de identificar las debilidades de la empresa es corregirlas y mejorar

- Entorno Externo

Oportunidades: Son factores externos favorables que pueden beneficiar a la entidad. Pueden ser tendencias en el mercado, cambios en la regulación, demanda creciente de un producto o servicio, avances tecnológicos o cualquier situación externa que pueda ser aprovechada. Identificar las oportunidades permite diseñar estrategias para aprovecharlas

Amenazas: Las amenazas son factores que permiten representar desafíos o riesgos para a la entidad. Pueden incluir la competencia agresiva, cambios en la legislación, fluctuaciones económicas, avances tecnológicos disruptivos u otros eventos externos que puedan afectar negativamente a la empresa, es crucial identificar las amenazas para poder desarrollar estrategias de mitigación.

Estos componentes descritos son evaluados y analizados para ayudar en la toma de decisiones y la formulación de estrategias, sin embargo, para llevar a cabo este proceso se debe tener en cuenta el empleo de un; Análisis Cruzado, el cual pretende que se crucen las fortalezas con las oportunidades para identificar estrategias que capitalicen las ventajas internas frente a las oportunidades externas. Del mismo modo, se analizan las debilidades en relación con las amenazas para desarrollar planes de mitigación. Con base a este análisis, se formulan estrategias que aprovechen las oportunidades y fortalezas, al tiempo que aborden las debilidades y amenazas, estas estrategias implementadas, sin embargo, deben ir acompañadas de planes de implementación y seguimiento, donde exista un monitoreo continuamente para asegurar de que sean efectivas y se adapten a los cambios del entorno.

3.3 Bases Legales

La fundamentación legal, o bases legales se refiere a la normativa jurídica que sustenta el estudio (Palella y Matins, 2012, p. 69). Los marcos regulatorios y las leyes establecidas a nivel nacional e internacional, imponen obligaciones y responsabilidades específicas a las empresas en lo que respecta a la gestión de productos químicos. La comprensión y el

cumplimiento de las bases legales en materia de sustancias peligrosas no solo son imperativos éticos y legales, sino que también contribuyen a la reputación de la empresa y a su éxito a largo plazo.

3.3.1 Marco Legal

- **Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT):** Esta ley establece las obligaciones y responsabilidades de los empleadores para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, a continuación, se presentan algunas disposiciones relacionadas con la identificación y control de riesgos químicos en el lugar de trabajo:
 - ✓ **Título IV; De los derechos y deberes, Capítulo II, Art 56, disposición N° 4:** Informar por escrito a los trabajadores y trabajadoras y al Comité de Seguridad y Salud Laboral de las condiciones inseguras a las que están expuestos los primeros, por la acción de agentes físicos, químicos, biológicos, meteorológicos o a condiciones disergonómicas o psicosociales que puedan causar daño a la salud, de acuerdo a los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales.
 - ✓ **Título VI; Accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, Capítulo I, Art 69, disposición N° 1:** Serán igualmente accidentes de trabajo; La lesión interna determinada por un esfuerzo violento o producto de la exposición a agentes físicos, mecánicos, químicos, biológicos, psicosociales, condiciones meteorológicas sobrevenidos en las mismas circunstancias
 - ✓ **Título VI; Accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, Capítulo I, Art 70:** Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes
 - ✓ **Título VIII; De las responsabilidades y Sanciones, Capítulo II, Art 119, disposición N° 23:** Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales, administrativas o disciplinarias, se sancionará al empleador o empleadora con multas de veintiséis (26) a setenta y cinco (75) unidades tributarias (U.T.) por cada trabajador expuesto cuando; No informe por escrito a los trabajadores y trabajadoras y al Comité de Seguridad y Salud Laboral de las condiciones peligrosas a las que están expuestos los primeros, por

la acción de agentes físicos, químicos, biológicos, meteorológicos o a condiciones disergonómicas o psicosociales que puedan causar daño a la salud, de acuerdo a los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, de conformidad con esta Ley, su Reglamento o las normas técnicas

- **Ley de Drogas: La Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela**
- ✓ **Capítulo I, Título I; Disposiciones Generales. Art 1:** Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos y medidas de control, vigilancia y fiscalización en el territorio nacional, a que serán sometidos los estupefacientes y sustancias psicotrópicas, así como las sustancias químicas, precursoras y esenciales, susceptibles de ser desviadas a la fabricación ilícita de drogas
- ✓ **Capítulo III, Sección Primera. Título I; De las sustancias químicas. Art 73:** El Registro Nacional Único de Operadores de Sustancias Químicas Controladas, tiene por objeto el control administrativo de la producción, fabricación, preparación, transformación, almacenamiento, comercialización, corretaje, exportación e importación, transporte, desecho, así como cualquier otro tipo de transacción en la que se encuentren involucradas las sustancias químicas controladas por esta Ley, incluso cuando estas sustancias se hallen en modalidad de desecho.
- ✓ **Capítulo III, Sección Primera. Título I; De las sustancias químicas. Art 75:** El Registro Nacional Único de Operadores de Sustancias Químicas Controladas, tendrá las atribuciones siguientes:
 1. Crear el sistema de registro de los operadores de sustancias químicas controladas.
 2. Otorgar las licencias de inscripción de operadores de sustancias químicas controladas y su renovación anual.
 3. Otorgar los permisos de importación y exportación de las sustancias químicas controladas.
 4. Crear oficinas subalternas en aquellos estados donde el volumen de las transacciones así lo justifiquen.
 5. Notificar cualquier cambio en las medidas de control a las que se someten las sustancias químicas controladas.
 6. Sancionar administrativamente de conformidad con lo previsto en esta Ley.
 7. Informar a los órganos, dependencias o entidades competentes, según el caso, el otorgamiento, revocatoria o suspensión de la licencia de operador de sustancias químicas controladas.

8. Llevar un registro actualizado de las licencias otorgadas, suspendidas, rechazadas o revocadas.
 9. Notificar a los operadores de sustancias químicas sobre el otorgamiento, revocatorias o suspensión de la licencia.
 10. Cualquier otra atribución que se especifique en el Reglamento de esta Ley, en el Reglamento Orgánico del Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de industria intermedia o en resolución dictada a tal efecto
- ✓ **Capítulo III, Sección Quinta. Título I; De las sustancias químicas. Art 113:** Lugar físico para el inventario de sustancias químicas controladas Los operadores de sustancias químicas controladas por esta Ley, deberán informar en el momento de la inscripción ante el Registro Nacional Único de Operadores de Sustancias Químicas Controladas, los lugares físicos de operaciones y almacenamiento donde se pueda inspeccionar, fiscalizar o constatar la existencia de las mismas. Cualquier modificación del lugar físico de ubicación de las sustancias deberá ser informada, antes de ocurrir el cambio.
 - **Ley Orgánica del Ambiente: La Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela:**
 - ✓ **Capítulo I Disposiciones Generales, Art 1:** Esta Ley tiene por objeto establecer las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta, en interés de la humanidad
 - ✓ **TÍTULO VII; Control Ambiental, Capítulo I Disposiciones Generales, Art 80:** Se consideran actividades capaces de degradar el ambiente: Las vinculadas con la generación, almacenamiento, transporte, disposición temporal o final, tratamiento, importación y exportación de sustancias, materiales y desechos peligrosos, radiactivos y sólidos.

3.3.2 Marco Normativo

- **Norma Venezolana: COVENIN 2253:2001:** Fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización, que cubren una amplia gama de aspectos relacionados con concentraciones ambientales permisibles de sustancias químicas en lugares de trabajo e índices biológicos de exposición

- ✓ **Objeto 1: 3.1 Concentración Ambiental Permissible:** Es la concentración promedio ponderada en el tiempo de sustancias químicas a las que se cree pueden estar expuestos los trabajadores, repetidamente durante ocho (8) horas diarias y cuarenta (40) horas semanales sin sufrir daños adversos para su salud
- ✓ **Objeto 4: 4.1.4 Condiciones Generales. Sustancias Químicas:** Los individuos pueden ser hiper susceptibles o también pueden responder en forma inusual a algunos químicos industriales debido a factores genéticos, edad, hábitos personales (hábitos tabáquicos, alcohol u otros), medicamentos o exposiciones previas. Tales trabajadores pueden no estar adecuadamente protegidos de los efectos adversos a la salud de ciertas sustancias a concentraciones establecidas en la presente norma, o menores
- **Norma Venezolana: COVENIN 1331:2001:** Esta Norma Venezolana establece las características mínimas que debe cumplir el sistema fijo de extinción con agua con medio de impulsión propio, utilizado para combatir incendios en edificaciones.
 - ✓ **Objeto 3: 3.1 Sistema fijo de extinción con agua con medio de impulsión propio:** Es un sistema para combatir incendios compuesto por una red de tuberías, válvulas y bocas de agua, con reserva permanente de agua y un medio de impulsión, exclusivo para este sistema, el cual puede ser un tanque elevado, sistema de presión, bomba, o combinación de estos.

3.4 Definición de Términos Básicos

- **Abastecimiento:** El proceso en el cual el proveedor envía el producto en respuesta a los pedidos del cliente. De nuevo, los gerentes deben decidir sobre la estructura de los materiales directos e indirectos, así como de los materiales estratégicos y generales
- **Almacén:** Según Ruiz (2015) define el almacén como el espacio físico destinado para conservar mercaderías para el almacenaje en el que se relaciona una aceptable ejecución de los productos en general.
- **Carga:** Para Fernández (2010) indica que cuando la carga esta ok para los despachos, se analiza las colocaciones del mismo medio de transportes logrados
- **Codificación de Materiales:** García (2002) expresa que, la codificación es indispensable para la buena administración de un almacén de materiales y partes componentes para la manufactura, así como productos terminados listos para su venta. Todo artículo, sea material o producto, debe tener un nombre o un número que sirva de

identificación entre los departamentos. También señala que debe distinguirse una de la otra, la del proveedor y la de la empresa.

- **Despacho:** Según Maynard (2005) el proceso de despacho consiste en retirar o entregar a las personas autorizadas los materiales que ellos soliciten. Se entiende entonces por despacho el proceso conformado por las diversas actividades que conllevan a entregar un determinado producto, material o mercancía, siguiendo una secuencia lógica y un recorrido de pasos previamente establecidos por la organización, que han sido diseñados en función de las necesidades de la empresa, con la finalidad de ofrecer un servicio eficiente y competente
- **Incompatibilidad química:** Según la Universidad Politécnica de Madrid (2019) Algunas sustancias químicas, además de ser peligrosas por sí mismas; son capaces de reaccionar en forma peligrosa al tener en contacto con otros materiales o sustancias.
- **Inventario:** Para Ruiz (2015) define y hace referencia al total de mercancía como: insumos, materias primas, productos terminados que se encuentra en el almacén que obtiene dicha organización que sirve para venderlos, que permiten hacer comprar y ventas de un determinado tiempo aceptado
- **Rebaja de sistema:** Para la Cervecería Polar (2023) la rebaja de sistema es la actividad que por medio de una transacción en el sistema SAP se descuenta determinada cantidad de material del inventario
- **Recepción:** Para Fernández (2010) define la recepción como una actividad que analiza la descarga, chequeando que dicha información sea correcta
Según Maynard (2013) define la recepción como un método muy analizado por las cadenas de suministros ya que influyen eficientemente en las confiabilidades de los inventarios y de su entrega posterior. En esa área con el objetivo de asegurar sus conformidades
- **Riesgo químico:** Según la Universidad Politécnica de Madrid (2019) Riesgo químico es aquel que se deriva del uso o la presencia de sustancias químicas peligrosas.
- **Romana:** Para la Cervecería Polar (2023), la romana es el establecimiento dentro de la planta San Joaquín, que está acondicionado para pesar productos a granel de materia prima o desperdicios (denominado nepe) para su posterior venta. También forma parte, de una zona estratégicamente situada para la segura recepción de productos químicos
- **Romanero:** En la Cervecería Polar (2023) el área de la romana, la conforma un colaborador denominado romanero que es el encargado de recibir las órdenes de

compra para llevar a cabo la recepción de productos químicos, y emitir las fichas del peso de los productos a granel recibidos o despachados

- **Sustancias químicas:** Según el reglamento (CE) N 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre la clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, “Una sustancia química o sustancia peligrosa se define como cualquier elemento químico y sus compuestos en estado natural u obtenidos de producción, incluido impurezas necesarias para conservar la estabilidad de la sustancia y los productos en descomposición resultantes de su utilización, así como cualquier mezcla, disolución o solución de las mismas”

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico de una investigación tiene como finalidad darle rigor científico, confiabilidad y validez al proceso investigativo. Al respecto, Tamayo y Tamayo M. (2003), indica que “el planteamiento de una metodología adecuada garantiza que las relaciones que se establecen y los resultados o nuevos conocimientos obtenidos tengan el máximo grado de exactitud y confiabilidad” (pág. 175). En ese sentido, este capítulo presenta el Marco Metodológico, detallando los diferentes aspectos de la metodología que se utilizará para orientar y regular el estudio.

4.1 Enfoque Metodológico

El presente estudio sobre un Sistema de Almacenaje y Manejo de Sustancias Químicas utilizadas en el proceso de producción de la Cervecería Polar planta San Joaquín, radica en un enfoque cuantitativo debido a que permite la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento en la recepción o despacho de químicos y probar teorías. Según Sampieri (2010), En el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la investigación, si es que no se tienen hipótesis. (p. 128)

4.2 Tipo De Investigación

El tipo de investigación establece los pasos a seguir del estudio, influyendo en las técnicas, métodos e instrumentos de recolección de datos que se puedan emplear en la misma, así, el presente trabajo se encuentra bajo los parámetros de una investigación tipo factible, la cual es definida por El Manual de la UPEL (2016), señala que “Consiste en la investigación, elaboración, y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales” (p. 22). De esta forma, esta investigación tiene como propósito proponer un sistema de almacenamiento y manejo de sustancias químicas en la empresa Cervecería Polar, Planta Centro lo cual se ubica dentro del marco de proyecto factible enfocado en un diseño operativo que permite entender, visualizar y describir un problema de naturaleza compleja

4.3 Diseño de la Investigación

Parella y Martins (2008), expresan que el diseño de la investigación “se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio” (p. 103). Según la forma de recolección de información, esta

investigación es de campo y documental.

Arias señala que, “La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación” (p.27). La presente investigación es documental debido a que indaga e interpreta datos e informaciones de documentos propios de la Cervecería Polar, Planta Centro de una manera sistemática para luego analizarla. Así mismo dicha investigación cuenta con el diseño de investigación de campo, debido a que estudia los datos obtenidos de la realidad tal y como son, sin ningún tipo de manipulación en las variables de estudio. Según Silva (2007), “Las investigaciones de campo son investigaciones que se realizaron en el medio donde se desarrolla el problema o en el lugar donde se encuentra el objeto de estudio: el investigador recoge la información directamente de la realidad” (p. 21)

4.4 Nivel de Investigación

Según el nivel de análisis esta investigación es tipo descriptiva, debido a que se hace contacto con la realidad, del mismo modo, busca formular nuevas teorías o modificar las existentes e incrementar los conocimientos, al igual que recoger conocimientos y datos de fuentes primarias y los sistematiza para el logro de nuevos conocimientos. Al respecto, Arias (2006) establece que la investigación descriptiva consiste:

La caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (P.24)

4.5 Población y Muestra

4.5.1 Población

Se establecen los elementos sobre los cuales se aplicaron los postulados y se plantearon las alternativas propuestas en esta investigación, en este sentido Arias, F (2012) define a la población, o en términos más precisos población objetivo como, “Un conjunto finito o infinitos de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio” (p. 96). Partiendo de esta definición, se puede indicar que la población para este estudio estará conformada por los procesos y sustancias químicas que integran a la empresa Cervecería Polar, Planta Centro

4.5.2 Muestra

En esta investigación de campo, es necesaria la estimación de una muestra, ya que la investigación tiene que ver de los sujetos que integran a los procesos de estudio, a los cuales se les va a aplicar dicho mecanismo; así de esta manera poder recolectar todos los datos

asociados a la problemática. Según, Arias, F (2012), la muestra “Un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 235). Se tomará como muestra, específicamente la dirección del almacén n° 0110, la cual está conformada por los 43 productos químicos que tienen contacto directo con la situación problemática detectada dentro de esta investigación

4.6 Técnicas de recolección de datos

Según Arias (2006). “Se seleccionan técnicas e instrumentos de recolección de datos pertinentes para responder las interrogantes formuladas” (p. 67). La recolección de datos va relacionada con los objetivos y el diseño de la investigación, para llevarla de manera eficiente, se utilizará los siguientes:

4.6.1 Observación directa: Según Arias (2006) “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p. 69) En este contexto el autor participara en la observación del almacén n°0110 donde se encuentran ubicados los 43 productos químicos del caso de estudio, esto con la finalidad de obtener y registrar información tal como: nombre químico, medidas del almacén, disposición y cantidad almacenada de las sustancias peligrosas para su posterior análisis

4.6.2 La Entrevista: Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el investigador. Quienes responden pueden ser analistas o montacarguistas, los cuales son usuarios actuales del sistema existente, usuarios potenciales del sistema propuesto o aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación de la propuesta. Como lo describe el autor Arias (2006) “Una entrevista se caracteriza por su profundidad, es decir, indaga de forma amplia en gran cantidad de aspectos y detalles” (p. 73)

4.6.3 Registro documental: El registro documental se refiere a la actividad de recopilar y organizar información de manera sistemática, utilizando documentos escritos u otro tipo de registros. Según J. Creswell (2014) el registro documental implica “La colección sistemática de documentos, informes, o registros escritos que se relacionan con el tema de investigación” (p. 89) Es un registro completo y accesible propio de la empresa, donde el investigador indagara en formatos y procedimientos con el fin de analizar y sintetizar información relevante con los componentes y clasificación de los productos químicos

4.6.4 Revisión bibliográfica: Se refiere a examinar y analizar la literatura existente sobre

el tema de investigación, según H. Fink lo describe como “Un proceso sistemático de recopilación, evaluación y síntesis de estudios de investigación existentes en un área específica para responder a una pregunta de investigación o para establecer una base sólida para futuras investigaciones” (p. 102). La revisión bibliográfica es externa a la empresa, y la podemos describir como los textos, páginas web o libros consultados que cuyo análisis fue de utilidad para sentar las bases teóricas y consolidar el conocimiento pertinente a la gestión de productos químicos en un almacén

4.7 Herramientas para la recolección de datos

4.7.1 Observación libre o no estructurada: En la presente investigación, el observador registrara eventos y comportamientos tal como ocurren sin utilizar un conjunto predefinido de categorías o un formulario estructurado. Arias (2006) la describe como “La que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados” (p. 70). Los instrumentos utilizados en este tipo de observación por el investigador fueron los siguientes:

- Lista de verificación: El observador utilizara una lista de cotejo o inspección para evaluar las condiciones del almacén de sustancias peligrosas (almacén N° 0110) Incluyendo condiciones de los equipos de manejo de materiales, cumplimiento de procedimientos de lotes, seguridad, entre otros
- Registro Fotográfico: Se llevará a cabo el levantamiento de fotografías del estado del almacén, tomando en cuenta entradas, salidas y disposición de las sustancias

4.7.2 Entrevista semi-estructurada: En este tipo de entrevista, el investigador utiliza una guía que combina preguntas semi-estructuradas con preguntas abiertas, Arias (2006) la explica de manera que “Aun cuando existe una guía de preguntas, el entrevistador puede realizar otras no contempladas inicialmente. Esto se debe a que una respuesta puede dar origen a una pregunta adicional o extraordinaria. Esta técnica se caracteriza por su flexibilidad.” (p. 74) de modo que, para obtener información de los entrevistados, se utilizó el siguiente instrumento:

- Guion de entrevista: Es un texto en forma de lista en el que están las preguntas que le hará un entrevistador a un entrevistado y los temas que se trataran en esta conversación, en el caso de estudio se abordaran temas como; manejo de lotes, recepción, almacenamiento y despacho de químicos a los involucrados en el proceso, entre ellos; supervisor de almacén, montacarguistas y analistas.

4.7.3 Documentos de la Cervecería Polar: Para el registro documental, el investigador se

apoyó en los documentos de la Cervecería Polar, Planta Centro, tales como hojas de procedimientos y MSDS (hojas de seguridad), los cuales fueron de utilidad para extraer datos que complementaron el diagnóstico de la investigación

4.7.4 Fichas bibliográficas: A través de las fichas bibliográficas se permiten organizar la información de las fuentes consultadas de manera clara y ordenada, las mismas se indicarán en la bibliografía de la presente investigación

○ **Proceso de validación de instrumentos**

De acuerdo con Palella y Martins (2006), “la validez se define como la ausencia de sesgos. Representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir” (p. 172). Es allí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y modificar aquellos que lo requieran. Establecidos en el (Anexo A)

○ **Técnicas de análisis de información**

Según Díaz, Vidal (2003) define la técnica de análisis de datos como “la selección de ciertos criterios haciendo referencias en herramientas como, tipo de métrica de las variables utilizadas, cualitativas y cuantitativas” Una vez recopilado los datos extraídos de la experiencia de la investigadora en el almacén n°110 se procede a emplear formas y procedimientos para interpretar la información de manera que se pueda llegar a la solución de la problemática

- **Análisis Causa Raíz (5 porqués)**

Es una estrategia que consiste en examinar el problema realizando una pregunta de manera repetitiva (¿Por qué?), con ello se logra identificar la causa raíz

- **Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)**

Con el fin de identificar las causas principales y secundarias de los problemas presentados al evaluar cada uno de los requerimientos de la normativa y los requerimientos propios de la propuesta, así mismo de determinar sus respectivas soluciones

- **Análisis Estratégico (FODA)**

El análisis situacional también conocido como análisis FODA, permitirá el uso de datos para conocer el perfil de operación de una empresa en un momento dado para establecer un diagnóstico objetivo

○ **Fases Metodológicas**

Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de almacenamiento y manejo de sustancias químicas en Cervecería Polar, Planta San Joaquín

En esta fase se llevará a cabo un diagnóstico de la situación actual sobre los

procedimientos de recepción, manejo y almacenamiento de sustancias químicas de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín, a través un guion de entrevista dirigida estructurada al supervisor del almacén, romanero (encargado de la recepción de químicos) y montacarguista (encargado de ubicar y almacenar químicos), a su vez de recolectar información acerca de la composición química de las sustancias

Fase II: Analizar las debilidades encontradas en el almacenamiento y manejo de sustancias químicas.

En la fase II, se utilizan las técnicas de análisis de datos como lo son Diagrama Causa y Efecto, Técnica de los 5 porqués y un análisis FODA para definir las estrategias que se utilizaran, además para determinar la clasificación de las sustancias químicas tomando en cuenta su compatibilidad se realizara un análisis bibliográfico a las MSDS (hojas de seguridad) y se analizaran debilidades en el ciclo de vida del almacenamiento de químicos; recepción, manejo, almacenamiento y despacho. Como también la obtención de ideas para la toma de decisiones que puedan ayudar al desarrollo de la investigación

Fase III: Diseño de un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas

En esta fase, se lleva a cabo las estrategias definidas de un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas basada en la metodología ABC, para clasificar los productos peligrosos según su compatibilidad.

Fase IV: Evaluación de la factibilidad económica, técnica, operativa, ambiental y social de la propuesta

En esta última fase, se evaluará la factibilidad del sistema de almacenamiento desde el aspecto operativo, técnico, social y económico mediante una simulación teórica del mismo, de manera que permita visualizar como sería el comportamiento de estos factores

CAPITULO V

RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentan los resultados obtenidos del desarrollo de las fases metodológicas planteadas con el propósito de proponer un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas utilizadas en el proceso productivo de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín, basado en la metodología ABC, que le permita disminuir los riesgos de accidentes durante su manipulación.

5.1 Fase I: Diagnostico de la situación actual del proceso de almacenamiento y manejo de sustancias químicas en Cervecería Polar, Planta San Joaquín

A los fines de realizar el diagnóstico de la situación actual del proceso de almacenamiento y manejo de productos químicos se empleó técnicas de recolección de datos como la observación directa, revisión documental y entrevista semiestructurada, utilizando como instrumentos el guion de entrevista, documentos suministrados por la empresa y registro fotográfico. A continuación, se presentan los resultados obtenidos

5.1.1 Descripción del almacén de sustancias químicas

El almacén de sustancias químicas N0110 se encuentra ubicado dentro de la empresa Cervecería Polar, Planta San Joaquín. Este conforma una parte importante del área perteneciente a la gerencia de Servicios Industriales, y está delimitado por una zona denominada Patio. Este almacén es el responsable de abastecer a los departamentos de Elaboración y Envasado para sus actividades de limpieza de tuberías y recipientes, respectivamente también provee a Servicios para las actividades de regeneración de resina y desinfección de aguas.

El almacén N0110, pone en funcionamiento actividades específicas que incluyen la participación de una (1) analista de materiales, la cual realiza un registro que especifica las entradas y salidas que cada químico tuvo a lo largo del mes, un (1) romanero que se especializa en recibir por medio de los proveedores los químicos que serán verificados para luego ingresarlos al sistema y simultáneamente al inventario y dos (2) montacarguistas que se encargan de ubicar los productos químicos y a su vez retirarlos para hacer su posterior entrega según método LIFO. Su espacio está distribuido en $271m^2$, y su interior lo conforman estructuras de almacenamiento denominadas racks, lo cual es un sistema ajustable escrutable para artículos de alta rotación, como es el caso de las sustancias químicas.

Mediante la observación directa y el registro fotográfico, se construyó un Layout del almacén en cuestión para evidenciar la disposición de las paletas y entender la organización

que estas abarcan. A continuación, en las Figuras 6 y 7 se expone el layout y una imagen representativa del almacén respectivamente.

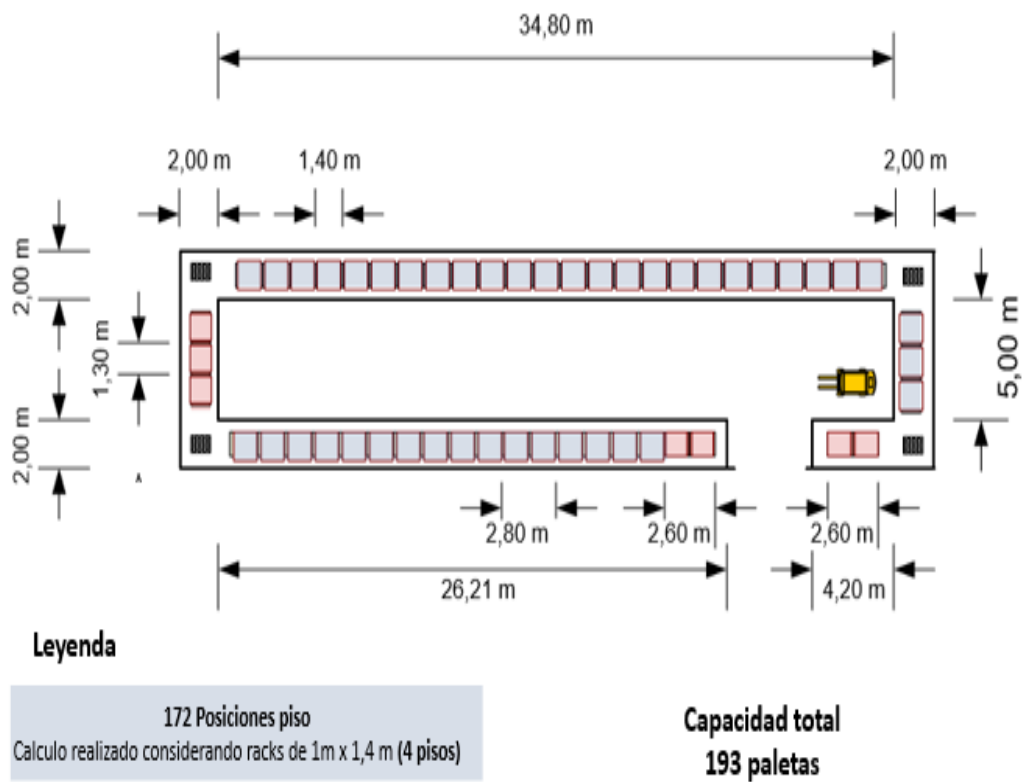


Figura N°6: Layout de almacén 0110 de químicos
Autor: Galarraga (2024)



Figura N°7: Almacén 0110 de químicos
Autor: Galarraga (2024)

5.1.2 Procesos del Almacén N0110

Según los manuales en la memoria descriptiva del almacén definen que los procesos que se llevan a cabo en éste, son de recepción y despacho de productos químicos principalmente, donde, el inicio de la cadena es por parte de compras, quienes envían un correo al romanero sobre el proveedor a despachar, lo que despachará y en qué cantidad. El romanero remitirá este correo a la recepción de la planta, donde autorizaran el acceso del proveedor hacia el área de la romana, una vez allí, el romanero verificará respecto a la orden de compra los siguientes incisos: cantidad recibida, lote, fecha de caducidad y MSDS con 16 secciones. Una vez aprobado que todas las características son correctas, este procesará el pedido donde ingresará a través del sistema SAP el material al inventario. Finalizado este paso, se generará una etiqueta que identificará a la sustancia química resaltando: código SAP, lote SAP, lote proveedor, cantidad, fecha de recepción y fecha de caducidad.

Finalizado el ingreso del material al sistema, el romanero le indica al montacarguista que el químico ya puede ser ubicado, éste procede a desplazarse a la romana, donde a través de la paleta realiza el levantamiento de la mercancía peligrosa y se dirige al almacén 0110, donde en base a su experiencia y conocimiento reconoce en los racks el código SAP del material y procede a ubicar el material, considerando el método FIFO. Por otra parte, el procedimiento para despachar los productos químicos, consiste en la generación de reservas de pedido por parte de los departamentos que lo requieren para el desarrollo de sus actividades, la cual se entrega en la romana para proceder ahora con su rebaja del sistema, es decir, descontar el material requerido del inventario.

Esto generará un documento de entrega que especifica: código SAP, cantidad a despachar y lote según LIFO. Éste será entregado por parte del romanero, al montacarguista para que sucesivamente se dirija al almacén 0110 a retirar el químico correspondiente para luego desplazarlo al área requerida. En las figuras 7 y 8, se muestran los diagramas de flujo de los procesos de recepción y despacho respectivamente de estas sustancias químicas

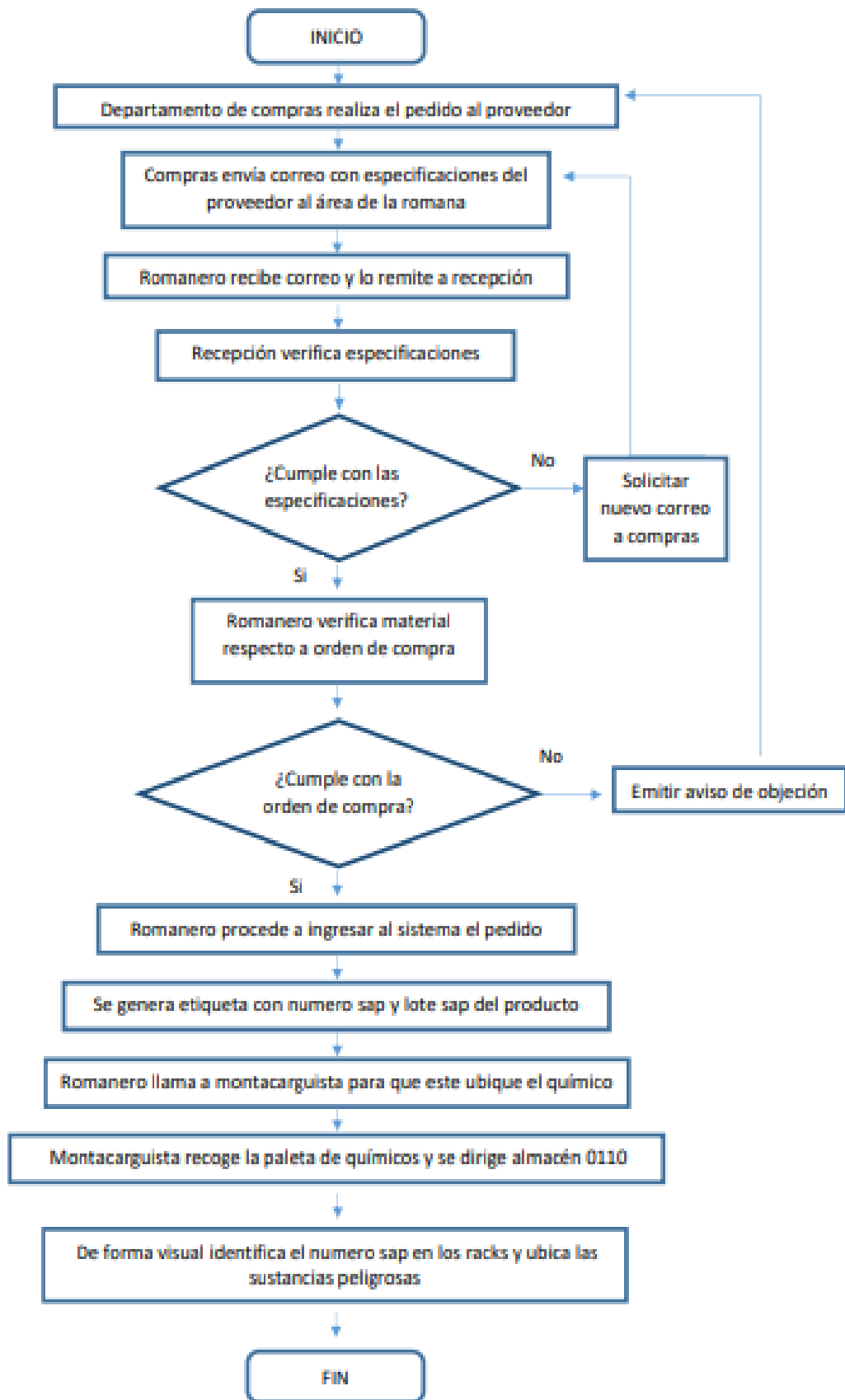


Figura N°8: Diagrama de flujo de recepción de productos químicos

Autor: Galarraga (2024)

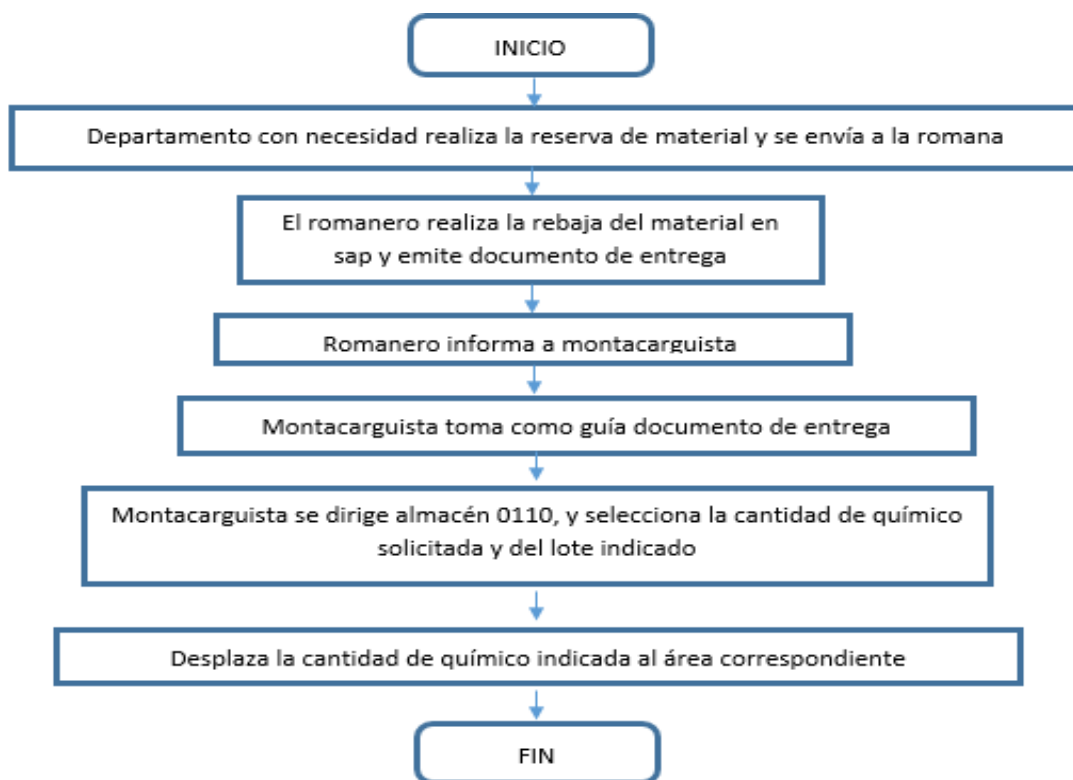


Figura N°9: Diagrama de flujo despacho de productos químicos
 Autor: Galarraga (2024)

5.1.3 Condiciones actuales del Almacén

Para determinar las condiciones del almacén n°0110, se empleó como diagnóstico una lista de verificación, evaluando las características sobre la forma de almacenamiento, el rotulado, los envases, el manejo personal, entre otros. Esta se contempla en la Cuadro 5

Cuadro N°5: Lista de verificación de las condiciones del almacén n°0110

Fecha: 22/01/2024	Departamento: Servicios Industriales	Área: Almacén General	
Situación a observar		SI	NO
Manejo Personal			
Existen MSDS para los productos químicos peligrosos		X	
Las MSDS y su información se encuentran en los puntos de uso		X	
Se usan los EPP de acuerdo a los establecido en las hojas de seguridad		X	
Se mantienen tapados los materiales peligrosos que se usan		X	
Área			

El manejo de materiales peligrosos se realiza a de acuerdo a la memoria descriptiva del almacén y leyes vigentes	X	
Se aplica señalización con la identificación del material peligroso en el manejo y almacenamiento	X	
Se cuenta con un procedimiento para manejo de materiales peligrosos	X	
Existe una codificación en los racks para determinar dónde ubicar cada sustancia peligrosa		X
Envases		
Los envases están identificados de acuerdo al material peligroso usado	X	
Se encuentran sin roturas, en buen estado y cuentan o están bien tapados los envases	X	
Se utilizan los envases solo en el producto original	X	
Etiquetado		
Las etiquetas son claras e identifican el material utilizado según su peligro	X	
Los envases o empaques están en buen estado	X	
La información de las etiquetas se encuentran en español	X	
Rotulado		
Todos los envases o empaques de los materiales peligrosos cuentan con rotulación clara	X	
Almacenamiento		
Los lugares de almacenamiento cuentan con identificación de posibles fuentes de peligro y los equipos de emergencia y de protección a utilizar	X	
Se apilan los materiales peligrosos cumpliendo con una matriz de incompatibilidades		X
Los envases se colocan siempre sobre paletas o plataformas	X	
El área de almacenamiento se encuentra lejos de fuentes de calor o ignición	X	

En el almacén se cuenta con identificación sobre la incompatibilidad de los químicos		X
El lugar cuenta con una ventilación adecuada	X	

Autor: Galarraga (2024)

Los resultados en la lista de verificación revelan un 18 de cumplimientos entre 21 ítems evaluados, lo que arroja según la fórmula de cumplimiento, un 85% de cumplimientos según las condiciones que deben estar presentes en el almacén n°0110

$$\text{Formula de cumplimiento} = \frac{18}{21} \times 100 = 85,70\%$$

Por otro lado, existen tres criterios que deben evaluarse, primero en el diagnóstico del Área arrojado que la codificación de los racks de acuerdo a cada sustancia es deficiente, de forma que la mayoría de estos no se encuentran debidamente identificados con el código de cada sustancia lo que dificulta el reconocimiento de su ubicación. Por otro lado, evaluando el almacenamiento se percató que los materiales no se ubican ni identifican según criterios de incompatibilidades lo que aumenta significativamente el riesgo a explosiones o incendios

5.1.4 Normas de seguridad que rigen el Almacén N°0110

En el almacén N°0110, existen una serie de normas que aplican tanto para los montacarguistas que allí laboran, como cualquier trabajador que entre en los espacios de dicho almacén. Dichas normas están conformadas por: Las normas de Seguridad dentro del almacén, Equipos de Protección personal para el manejo de químicos y Normas para usar el Kit anti derrame de productos químicos. Además, en la entrada del almacén de químicos se encuentra una ducha y fuente lava ojos en caso de algún accidente que provoque el contacto con la piel y ojos. A continuación, se relatan las normas que conforman las instalaciones y se presentan los carteles informativos de las mismas en las Figuras 10 y 11:

- Normas de Seguridad dentro del almacén 0110

Área restringida: Solo personal autorizado

Para ingresar al área debe emplear los equipos de protección personal (botas, pantalla facial y guantes)

Se debe mantener el orden y la limpieza

Antes de manipular los productos químicos se debe consultar las MSDS

Prohibido fumar

- Equipos de Protección personal para el manejo de químicos

Botas

Traje Antiácido

Guantes

Pantalla facial

- Normas para usar el Kit anti derrame de productos químicos

Asegurarse de identificar que producto se está derramando y nivel de riesgo que presenta

Utilizar los equipos de protección personal para el control de derrames

Ubicar y trasladar el equipo para control de derrame al área afectada

Utilizar el absorbente en forma de salchicha, para prevenir la entrada del producto hacia vías navegables

Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo

Una vez contenido el derrame, utilizar los tapetes para absorber el producto derramado

Acordone el área para prevenir lesionados en el sitio del derrame

Evite siempre la presencia de llamas o cualquier otra fuente de ignición en áreas cercanas al derrame

Colocar los materiales absorbentes utilizados, en bolsas especiales para desechos peligrosos

Para la disposición final del producto, este será trasladado de forma segura, debe estar etiquetado e identificado como material de desecho



Figura N°10: Normas de Seguridad y Control de derrames de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín en almacén de químicos

Autor: Galarraga (2024)



Figura N°11: Kit anti derrame y Equipos de Protección Personal (EPP) de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín en almacén de químicos
 Autor: Galarraga (2024)

5.1.5 Descripción de los productos que se almacenan

Actualmente, las sustancias químicas que comprenden el almacén 0110 abarcan en su mayoría naturaleza reactiva, inflamable, comburente, corrosivo acida y corrosivo básico, en el cuadro 8 seguidamente se describe su nombre químico, código SAP, frecuencia de uso y tipo de contenedor

Cuadro N°6: Descripción de los productos químicos

NOMBRE QUÍMICO	UBICACIÓN	CÓDIGO SAP	FRECUENCIA DE USO AL MES	CONTENEDOR
Polímero deshidratador lodo sistema agua	203-01-02	12136881	2 paletas	Saco 25kg
P3- oxodes 9% ácido	203-01-03	12045500		Tote 1300 Kg
Preventivo oxido marca Witt	203-04-04	12100766	2 paletas	Galón 4 Lts
Nalco 780 Sistema de agua para caldera	203-13-03	12093822	1 paleta	Tambor 200 Kg
Nalco 7330 Biocida	203-14-03	12010902	20 paletas	Tambor 213 Kg
P3-Oxy pack	203-15-04	12047966		Carboya 60 Kg
P3-Topax 67	203-16-02	12273677		Tote 1200 Kg
P3-Topax 56	203-22-04	12047990	1 paleta	Tambor 200 Kg
Ferisol	203-23-04	12304770	1 paleta	Tote de 1000 Kg

Nalco 73801 Inhibidor de corrosión	203-24-03	12326832	1 paleta	Tambor de 250 Kg
Nalco CL-361G Biodetergente	203-24-04	12288751	1 paleta	Carboya de 54 Kg
Nalco 1820 Sistema de agua para calderas	203-25-04	12042600	1 paleta	Tambor 204 Kg
Solvente universal thinner	203-02-04	12100753	1 paleta	Tambor 200 Lts
Alcohol isopropilico	203-18-03	12047955	1 paleta	Tambor 200 Lts
Solvente dieléctrico secado lento	203-19-03	12298220	1 paleta	Tambor 208 Lts
Detergente líquido biodegradable	203-21-04	12398761	1 paleta	Carboya 18 Lts
Lubricante vía seco Dryexx	203-22-04	12277612	1 paleta	Tambor 208 Kg
Ácido fosfórico	203-11-02	12403717		Tambor 330 Kg
Refrigerante líquido generador	203-19-03	12017005	1 paleta	
Jabón líquido súper trump	203-21-04	12379219	2 paletas	Pza 20 Kg
Desinfectante whisper	203-21-04	12380136		Carboya 20 Kg
Nalco 22341 Fosfato para caldera	203-13-03	12280907	2 paletas	Tambor 228 Kg
Hipoclorito de calcio 70%	203-20-03	12047970		Cuñete 45 Kg
Ultraclean II	203-21-02	12379557	1 paleta	Tambor 208 Lts
Solvente desengrasante	203-22-03	12383857	1 paleta	Tambor 208 Lts
P3-Topax 18	203-22-03	12328741	4 paletas	Tambor 200 Kg
Nalco ST-70 Control microorganismos	203-25-02	12289748	2 paletas	Tambor 277 Kg
Trasar Trac 104	203-25-03	12278037	1 paleta	Tambor 223 Kg
Limpiador alcalino NALSTRIP 7557	203-25-04	12374143	2 paletas	Tambor 270 Kg
P3-Topax 99	203-22-03	12274615	2 paletas	Tambor 250 Kg
Desoxidante RPQ-50	203-18-03	12379582	1 paleta	Puñete 20 Lts

P3- oxonet	203-16-03	12045501		Tote 1300 Kg
3DT-465 Inhibidor de corrosión	203-13-02	12396434	2 paletas	Tambor 229 Kg
Ácido nítrico técnico	203-12-04	12047952		Tambor 256 Kg
P3- Trimeta-es	203-10-02	12272915	10 paletas	Tambor 200 Kg
P3- Oxonia	203-06-02	12273673	18 paletas	Tambor 200 Kg

Autor: Galarraga, (2023)

5.1.6 Revisión documental de incidentes ocurridos en el almacenamiento de productos químicos

A lo largo de la trayectoria de Planta San Joaquín, el manejo de productos químicos ha tenido diferentes mejoras destinadas a reducir el riesgo de eventualidades asociadas a estas sustancias, sin embargo, han seguido ocurriendo algunas a lo largo de los años. De los incidentes más recientes registrados, se hace énfasis en el cambio de sustancias químicas por parte de los montacarguistas en los racks, esto tuvo ocurrencia en la auditoría del año (2023), en donde se puso manifiesto la incorrecta ubicación de un producto químico apareciendo éste en una ubicación que no era la correspondiente, lo que altero la compatibilidad de las sustancias alrededor y trajo como consecuencia una no conformidad de seguridad en la auditoría, desestimando el arduo trabajo de la supervisión del almacén general. La solución para esta eventualidad fue un taller que impartió el departamento de Seguridad Salud y Ambiente para los montacarguistas del almacén. Cabe destacar que no es primera vez que se registra un incidente parecido, ni primera vez que se imparte esta charla.

En segundo lugar, también han ocurrido incidentes relacionados con el incumplimiento del LIFO por parte de los montacarguistas, es decir, lotes entregados de manera errónea, que genera vencimiento inoportuno en sustancias que deberían tener vigencia y además roturas de stock en el inventario. La consecuencia más grave que produce esta contingencia es la falta de disponibilidad de material, ya que cuando no se respeta el LIFO, la fecha de vencimiento puede aproximarse sin prever con que material se cuenta y con cual no, provocando en algunos casos paradas de producción. Estos incidentes, aunque parezcan aislados, generan condiciones de seguridad que ponen en riesgo al personal que labora allí, al área de Servicios Industriales y a la planta en general.

Por ello el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente, como solución a los mismos realiza una serie de charlas, sin embargo, esto no ha sido suficiente ya que se repiten eventualmente. Además, es importante destacar que, por ser incidentes eventuales, no se realiza

un registro de los mismos, lo que no permite establecer un proceso para generar soluciones a medida de su ocurrencia

5.1.7 Resultados de la entrevista realizada al personal del almacén de sustancias químicas

A fin de complementar la información ya obtenida, se realizó un guion de entrevista que fue aplicada al personal que se encuentra directamente relacionado con el manejo y almacenamiento de los productos químicos, con el objeto de recolectar información sobre el proceso actual de las sustancias peligrosas en el almacén N°0110. Se logró realizar una indagación más amplia acerca de la situación que presenta el área de estudio, puesto que el personal conoce detalle de la situación bajo estudio. En el cuadro 9 se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro N°7: Entrevista al personal del Almacén 0110

Ítem	Preguntas	Respuesta			
		Supervisor de Almacén	Técnico Romanero	Montacarguista	Observaciones
1	¿El diseño del almacén es el adecuado para la empresa?	Con los volúmenes de producción actuales si es el adecuado.	Si me parece, ya que los lotes están numerados por secuencia	Si, perfectamente. Conservando el debido mantenimiento de las fosas y la capacidad de peso de los racks	La totalidad del personal se siente a gusto y considera un correcto diseño
2	¿Está de acuerdo con la ubicación actual de los productos en el almacén 0110?	Si, ya que se encuentra alejado de áreas productivas, tiene fácil acceso al montacargas y cuenta con ventilación.	Sí, me parece la adecuada	Al 100%. Ya que los racks son estructuras que aguantan el peso necesario para almacenar los químicos	Los productos químicos se encuentran en un área correcta y dispuesto de manera idónea
3	¿El tamaño o capacidad del almacén es suficiente para todos los productos químicos utilizados en planta?	En estos momentos si, anteriormente cuando los niveles de producción eran mayores si sobrepasaba la capacidad del almacén.	Si abastece según las cantidades recibidas	La producción en esta época del año tiende a crecer unos cuantos litros, por lo que la cantidad de material químico albergado puede crecer, sin embargo en ningún caso logra exceder la capacidad del almacén 0110	La capacidad del almacén abastece con los químicos requeridos y los niveles de producción actuales
q	¿La condición física del	Si se encuentra en buenas	Si, aunque debido al uso y	Excelente, solo quedan algunos	A pesar de que el almacén se

	almacén se encuentra en buenas condiciones?	condiciones, sin embargo, hace falta unos retoques en cuanto pintura, rejillas y condiciones estéticas.	desuso del montacargas ha generado rasgaduras en las estructuras de los racks	detalles estéticos por cubrir	encuentre en buenas condiciones, y con los requerimientos que dictan la memoria descriptiva. Se evidencia que existen rasgaduras en los racks generados por el montacargas que desgastan las estructuras de almacenamiento denominadas racks
5	¿La recepción de productos influye en el proceso de almacenamiento?	Si, influye. Existen casos que los montacarguistas se han confundido entre paletas de transporte y paleta de almacenamiento.	Si, ya que para seguir el debido cumplimiento del LIFO, al recibir proveedores distintos puede que se deban correr paletas para asegurar que el LIFO se cumpla	Si altera. Ya que al manejar el método LIFO, al llegar mercancía afecta el proceso de como ahora esta se va almacenar	Se determinó que la recepción de químicos influye ya que los lotes según el FIFO deben ser modificados y esto genera confusión al ordenarlos y/o despacharlos
6	¿Puede describir cual es el ciclo de vida de los productos químicos desde que se reciben hasta que se despachan?	El camión llega a la romana y desde allí el técnico hace la validación física vs factura y certificado de calidad, este imprime las identificaciones y con estas notifica al montacarguista para que el mismo descargue, identifique y ubique. Para el despacho existen dos modalidades, la primera es que Elaboración a través de un correo envía una reserva, esta se	El primer filtro corresponde a la romana quien identifica y verifica el material por medio de la orden de compra, seguidamente se le notifica al montacarguista para que este realice la descarga y ubique el material. Para el despacho, el área que lo requiere realiza una reserva que la rebaja el romanero para que de forma	Comienza cuando el proveedor ingresa a portería y se dirige a la romana donde verifican factura con físico, luego se notifica al montacarguista para que este descargue y ubique el producto. A la hora de despachar, el área requerida realiza una reserva que va dirigida a la romana para contabilizar el químico, luego se le notifica al	El ciclo de vida des que se reciben hasta que se despachan cumple de acuerdo a lo descrito en la memoria descriptiva

		contabiliza y luego se le notifica al montacarguista para que este realice el despacho. Las demás áreas por lo general llevan esta reserva al romanero para que luego de contabilizar, junto al montacarguista este le realice el despacho.	similar, el montacarguista seleccione el material y lo descargue en el área requerida	montacarguista para que este realice el despacho al área requerida	
7	¿Los movimientos de productos químicos en el almacén influyen en el sistema de despacho?	Si influye, incluso más que realizar un FIFO, realizamos un LIFO, ya que al manejar proveedores distintos de un mismo producto es más prudente que el primero en despachar sea el más cercano a vencerse, lo que influye en el sistema de despacho.	Si, ya que al asegurar el cumplimiento del LIFO pueden haber movimientos dentro del almacén que altera el tipo de lote que se despachara	Si, ya que al recibirlos existe un movimiento dentro del almacén, debido al LIFO ya antes mencionado que en consecuencia altera el producto a despachar según corresponda	Se determina que si influyen ya que si se realiza un incorrecto ajuste de los lotes en su recepción, el despacho resultaría erróneo en cuanto a lote correspondiente
8	¿La información para gestión recibida mediante capacitaciones al personal del almacén es eficaz?	Debería ser formal, lo cual anteriormente era así y el Dep de SSA, lo está retomando de nuevo, en estos cursos de capacitación de sustancias peligrosas se abarcan el romanero y montacarguista. Sin embargo, la formación debería ser más constante.	Si es eficaz, aunque muy remota. Cada 6 meses	Si lo es, aunque muy esporádica, impartida por Dep de SSA	La información para gestión de productos peligrosos es existente pero no es continua, lo que resulta ineficiente
9	¿Cuenta con las máquinas y	Las etiquetas imantadas dentro	Si. A pesar de que los	Si, se cuenta con unos excelentes	Los montacargas se

	equipos necesarios para la identificación de las ubicaciones dentro del almacén?	del almacén se encuentran incompletas, los equipos como montacargas si se encuentran en perfecto estado.	montacargas se encuentran en perfecto estado, no se cuenta con una identificación clara en los racks para reconocer los químicos a ubicar. Lo que genera confusiones al ubicar para los montacarguistas que no tienen antigüedad	equipos como montacargas que se encuentran en excelente estado	encuentran en buen estado, aunque las identificaciones de los códigos de material en los racks no se encuentra disponible
10	¿Realizan una codificación de los productos para que la visibilidad y trazabilidad sean factibles?	Si, las etiquetas, aunque podrían ser mejoradas para evitar las confusiones de los montacarguistas al ubicar los químicos.	Si, se realiza en el momento que se reciben las sustancias peligrosas, se identifica código SAP, lote SAP y fecha de caducidad	Si, para los productos químicos donde se especifica lote, cantidad y fecha de caducidad, aunque en los racks son pocos los que se encuentran identificados debido a que por el uso y desuso estas se han ido extraviando o dañando	La codificación de productos se realiza de acuerdo a su código en SAP, sin embargo la identificación en los racks en los que van ubicados es ineficiente
11	¿Cuenta la empresa con un estudio de manejo y almacenamiento de productos químicos que contemple condiciones de seguridad-salud ocupacional y ambiente?	Si se cuenta con una descripción para el procedimiento de recepción. También se cuenta con una memoria descriptiva de almacén que se refiere a las condiciones estructurales, accesibilidad y niveles de almacenamiento.	Si cuenta, la memoria descriptiva	Sí, hay procedimientos descritos sobre el manejo y almacenamiento de estos productos. (no tenía conocimiento sobre la memoria descriptiva)	Si existe, la memoria descriptiva abarca todos los lineamientos y procedimientos de manejo y almacenamiento de productos químicos
12	¿Existe algún control por un ente gubernamental sobre las	Si. Existen dos modalidades DAEX (División de Armamento y Explosivo del	Si, Daex y Resquim	Si, el Daex y Resquim	Si, los entes gubernamentales DAEX y RESQUIM se encargan de

	sustancias que se manejan en el almacén?	Ejercito) y RESQUIM (Precursores de drogas).			velar y controlar la cantidad y uso de las sustancias peligrosas
13	¿Existen normas aplicadas y planes preventivos de control para el manejo de productos químicos?	Cada producto químico cuenta con su MSDS, es decir, una hoja de seguridad que brinda toda la información necesaria para el control y normas para manejar cada sustancia química. Además, en la entrada del almacén existe un kit antiderrame en caso de alguna eventualidad.	Si, las MSDS especifican que procedimientos se deben seguir en caso de fugas o derrames. A parte existe un kit antiderrame en la entrada del almacén	Si, al inicio del almacén existen las MSDS de cada material que indica cómo manejar y almacenar cada químicos, incluso como actuar en caso de derrame	Las MSDS se encuentran al inicio del almacén, donde existe un ejemplar correspondiente a cada producto químico, cada uno posee a su vez 16 secciones que especifica medidas preventivas y correcto manejo de cada sustancia

Autor: Galarraga, (2024)

5.1.8 Resumen de las debilidades encontradas

Cabe destacar, que, según la información aportada por el personal del almacén 0110, la lista de verificación de las condiciones generales del almacén y la revisión documental de los antecedentes ocurridos, el análisis detallado revela varias áreas de mejora críticas que impactan directamente en la seguridad y eficiencia operativa expuestas a continuación:

- Tanto el almacén, como los operadores cumplen con los requerimientos que se establece en la memoria descriptiva, sin embargo, la mayoría salvo el supervisor no tienen conocimiento de la existencia de esta. Aunque los operadores tengan el conocimiento básico de cómo realizar los procedimientos, el desconocimiento de que hacer en casos particulares, aumenta el riesgo de no poseer la información cuando el momento lo requiera
- Debido a que el despacho de productos químicos tiene relación con el movimiento de mercancías dentro del almacén 0110 debido al método LIFO en diversas ocasiones se han generado confusiones en el despacho correcto de lotes de estas sustancias peligrosas, generando la obsolescencia o vencimiento inoportuno. Los productos químicos son materiales que llevan un control estricto ya que son sustancias controladas por entes gubernamentales, por lo que el desecho de un lote vencido por un mal despacho genera inconformidad tanto en las autoridades que lo controlan, como también en los lineamientos de la gerencia

- La falta de identificación en los racks ha provocado confusión entre los montacarguistas para determinar los químicos que son incompatibles y que no deben almacenarse en racks vecinos, ocasionando una baja gestión de desempeño en los resultados de la auditoria anual. Afortunadamente, en el almacén n°0110 no ha existido registro de incendios o explosiones, pero de haber químicos incompatibles a la hora de un derrame el riesgo de estos aumentaría exponencialmente
- Los cursos de capacitación para el personal que se encuentra involucrado en el almacén n°0110, aunque se han retomado con el pasar de los años, siguen siendo considerados esporádicos, es decir cada 8-9 meses. Esto suscita que los montacarguistas que son relativamente nuevos, tengan poca o una inexistente formación especializada en manejo de sustancias químicas, a parte, de generarse la eventualidad de un derrame o fuga podrían perjudicar la situación por no tener formación en lo absoluto

5.2 Fase II: Analizar las debilidades encontradas en el almacenamiento y manejo de sustancias químicas

En la fase II, se llevó a cabo el proceso de análisis de las debilidades encontradas en el diagnostico a través de las técnicas del diagrama causa y efecto, los 5 por qué, las MSDS para el análisis de compatibilidad de las sustancias químicas y el análisis estratégico a través del FODA

Como se mencionó anteriormente, se ha identificado la ausencia de material gráfico en el almacén de químicos que dificulta el reconocimiento de los químicos incompatibles, así como las etiquetas que codifican cada rack de acuerdo su código SAP del producto, y que con el pasar de los años se desgastaron. Los cursos de capacitación y actualización que la empresa le brinda los montacarguista de igual forma, no ha sido completamente eficiente ya que con el tiempo se volvieron esporádicos, aumentando el riesgo de que los nuevos talentos que adquiera la empresa, no tengan los requerimientos necesarios para la manipulación de estas sustancias. De allí que en esta fase se espera llegar a la causa raíz de las debilidades encontradas a fin de crear estrategias que permitan elaborar el sistema para aumentar la eficiencia en el manejo de sustancias químicas, así como en su almacenamiento. A continuación, los resultados obtenidos

5.2.1 Clasificación de las debilidades encontradas a través del diagrama Causa y Efecto (Ishikawa)

De acuerdo con los factores encontrados en el área de Almacén de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín, se detectaron múltiples causas que generan dificultades con el manejo de

productos químicos en el almacén n°0110. Para efectos de la elaboración del diagrama de Ishikawa (Ver figura n°11). Se utilizaron los siguientes criterios: materiales, equipos y facilidades, capacitación, personal. Los cuales salieron según la afinidad de las debilidades encontradas

-Materiales: El manejo de materiales puede dificultarse debido a que no se cumple de forma correcta el sistema de almacenamiento denominada LIFO, por lo que existen sustancias con fecha de vencimiento más cercanas que otras que se debieron haber despachado de primero. Además, la descripción de las etiquetas con que se identifica el material no posee una clara clasificación de con que materiales son compatibles

-Equipos y Facilidades: La estructura de los racks, aunque son resistentes, no cuentan en su mayoría con la codificación del material o su incompatibilidad, lo que suele ser una confusión para los montacarguista al momento de ubicar las sustancias.

-Capacitaciones: Aunque si existen capacitaciones para el personal, dado que estas son esporádicas con un tiempo entre 8 o 9 meses, el personal que puede considerarse nuevo en el área no cuenta con el conocimiento en el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas, de igual forma, sino se cuenta con un monitoreo constante del cumplimiento del LIFO este no logra cumplirse creando una diferencia en los lotes del inventario

-Personal: La confianza del personal antiguo afecta directamente al personal que es reciente, en el sentido que, poseen conocimientos en general de las indicaciones que se deben seguir en el almacén n°0110 de químicos, mas no de los lineamientos específicos que en la memoria descriptiva se detallan. Esto aunado a que los cursos sobre manejo de sustancias peligrosas han sido escasos en los últimos años

Las dificultades identificadas en el área del Almacén de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín, específicamente el almacén N°0110 de químicos han generado preocupación debido a su impacto en la gestión de productos químicos. Estas dificultades se manifiestan en varios aspectos interrelacionados que afectan el funcionamiento eficiente y seguro del almacén. En primer lugar, el incumplimiento del sistema LIFO en el manejo de materiales es un factor crítico. La falta de adherencia a este principio puede resultar en una gestión inadecuada de inventario, donde productos con fechas de vencimiento más cercanas no se despachan primero, lo que conlleva a pérdidas económicas y potencialmente a riesgos para la salud si se utilizan productos vencidos.

Otro aspecto relevante es la falta de codificación en los racks de almacenamiento. Aunque la estructura de los racks puede ser resistente, la ausencia de una codificación clara de los materiales o su incompatibilidad puede generar confusión entre los montacarguistas al

ubicar las sustancias. Esto puede conducir a errores en la manipulación y almacenamiento de los productos químicos, aumentando el riesgo de accidentes laborales o de contaminación ambiental.

Además, la capacitación del personal emerge como un aspecto crítico para garantizar un manejo seguro de los productos químicos. Si bien existen programas de capacitación, su frecuencia es esporádica, con largos intervalos entre sesiones de 8 o 9 meses. Esto resulta en una falta de conocimiento adecuado, especialmente para el personal nuevo, en cuanto al manejo y almacenamiento seguro de sustancias peligrosas. La falta de monitoreo constante del cumplimiento del sistema LIFO también contribuye a esta problemática, ya que, sin una supervisión regular, es difícil asegurar que se sigan los protocolos adecuados en todo momento.

Por último, la confianza del personal antiguo y la falta de cursos actualizados sobre manejo de sustancias peligrosas agravan aún más la situación. La confianza excesiva del personal experimentado puede llevar a una transmisión incompleta o incorrecta de conocimientos al personal nuevo, lo que contribuye a la falta de cumplimiento de los protocolos de seguridad. Además, la escasez de cursos sobre manejo de sustancias peligrosas en los últimos años ha dejado al personal sin las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos actuales en el manejo de productos químicos de manera segura y eficiente.

En resumen, abordar estas dificultades de manera integral requerirá la implementación de medidas que promuevan el cumplimiento del sistema LIFO, mejoren la codificación y etiquetado de los materiales, aumenten la frecuencia y calidad de las capacitaciones, y fomenten una cultura de seguridad y actualización continua del personal en el manejo de productos químicos en el almacén.

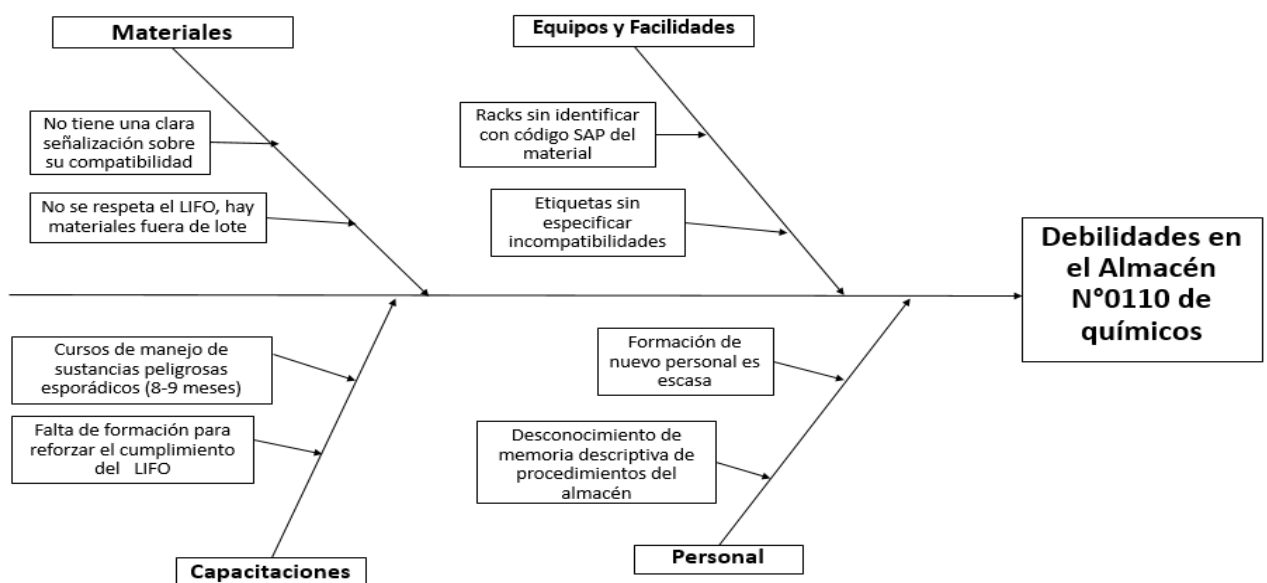


Figura N° 12: Diagrama Causa y Efecto (Ishikawa)

Autor: Galarraga (2024)

5.2.2 Identificación de Causa Raíz a través de la técnica de los 5 por qué

La técnica o estrategia de “Los 5 porqués” consiste en la examinación de cualquier problema mediante la realización de la pregunta “¿Por qué?”, a su vez la respuesta a esa pregunta generara otro porque, y así sucesivamente, de ahí su nombre. A continuación, se analizarán las diferentes dificultades encontradas en el diagrama de Ishikawa sobre el almacén de químicos, evaluando cada criterio y que abarcan aspectos relacionados con la gestión, la cultura organizacional y la capacitación del personal, Ver resultados en el Cuadro 11

Cuadro N°8: Identificación de Causa Raíz

Criterio	Debilidad	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Causa Raíz
Materiales	No tiene una clara señalización sobre su compatibilidad	Porque no se ha tomado la iniciativa de realizar una categorización sobre la compatibilidad ad entre ellos	Debido al volumen se dificulta la actividad de reconocimiento o compatibilidad es	Por la falta de tiempo, prefieren priorizar las demás cargas de trabajo	Se le resta importancia a la identificación de sustancias químicas	No se considera importante la señalización de sustancias, aunque los montacargas no sepan identificarlas	Por falta de tiempo e iniciativa no se ha tomado acción en identificar las sustancias según su compatibilidad	
	No se respeta el LIFO, hay materiales fuera de lote	Porque el método es eficiente en rotación, crea dificultades para garantizar la correcta distribución de lotes	Porque la implementación de este método no ha sido adaptada para manejar eficientemente la gestión, lo que lleva malentendidos y errores en el despacho	Debido a la falta de revisión y ajuste continuo de los procedimientos operativos en relación con la naturaleza de las sustancias peligrosas	Debido a la ausencia de un sistema de retroalimentación regular que permita identificar los problemas operativos de manera oportuna	Puede deberse a la falta de una cultura organizativa que promueva la adaptación de método	Falta de supervisión e incentivo para garantizar el cumplimiento del método LIFO	
Capacitaciones	Cursos sobre manejo de sustancias peligrosas esporádicos (8-9 meses)	Porque la programación actual no prioriza la frecuencia y regularidad de la capacitación, lo que puede deberse a restricciones de tiempo o recursos	Puede deberse a la falta de comprensión sobre la importancia crítica de la formación continua para el personal involucrado en el manejo de sustancias químicas	Porque no se han comunicado de manera efectiva los riesgos asociados con la falta de capacitación regular en el manejo de sustancias químicas	Puede deberse a la falta de un sistema de comunicación interna que destaque la importancia de la formación y los riesgos potenciales asociados con la falta de capacitación	Puede ser debido a la ausencia de un liderazgo que promueva la activamente la importancia de la capacitación continua y establezca expectativas claras al respecto	No se asimila la importancia que promueva planes de capacitaciones continuos	
		Porque se entiende que los	Porque no se les ratifica en el transcurso	Es probable que se suponga que hacen el trabajo	Porque no hay una supervisión constante del	Porque no se tiene el adelanto de las	Falta de iniciativa e incentivo semanal para asegurar el cumplimiento del LIFO	

	Falta de formación para reforzar cumplimiento del LIFO	montacarguis antiguos y nuevos entienden la importancia del cumplimiento o del LIFO	del tiempo que el LIFO es un método que debe ser adoptado para certificar la vigencia de las sustancias	correspondiente respetando los lotes correspondientes	movimiento de lotes, sino cuando ya hay roturas de stock	sesiones de supervisión y cumplimiento en el almacén	
Equipos y Facilidades	Racks sin identificar con código SAP del material	Porque el sistema de etiquetado no es tan claro y aparte no cubre la totalidad de los racks en el almacén	Puede deberse a la falta de reconocimiento o de la importancia de la identificación precisa en la gestión segura de sustancias químicas almacenadas	Quizás porque no ha habido una evaluación adecuada de los riesgos asociados con la falta de identificación, o no se ha comunicado eficazmente esta necesidad	Podría ser debido a la falta de procedimientos formales de evaluación de riesgos y la ausencia de responsabilidades asignadas para llevar a cabo dicha evaluación	Posiblemente porque la empresa carece de una cultura de seguridad sólida que promueva la identificación proactiva y la gestión de riesgos	Falta de reconocimiento de la importancia de la identificación de racks
	Etiquetas sin especificar compatibilidades	Porque no se creía necesario especificar las compatibilidades	Por la no ocurrencia de accidentes, da lugar a no preocuparse por las compatibilidades de las sustancias	La confianza de años sin accidentes laborales en el almacén genera el exceso de confianza por parte de los montacarguistas	Porque en ocasiones aunque ubiquen un producto químico en un rack que contiene una sustancia incompatible, puede que no haya consecuencias, pero solo es cuestión de suerte	Porque no se le da la importancia necesaria a la correcta compatibilidad según su compatibilidad	No ha existido la iniciativa de especificar las sustancias de acuerdo a la compatibilidad que comparten entre ellas
Personal	Formación de nuevo personal es escasa	Por la confianza que genera el personal que ya tiene antigüedad	Porque se entiende que este personal está en la capacidad de entrenar al nuevo	Por el exceso de confianza que genera tener años sin accidentes laborales en el almacén de químicos	Por la falta de registro de los incidentes que si han ocurrido en los últimos años	Por la falta de supervisión sobre las actividades que realizan los montacarguistas	Debido al exceso de confianza, se considera que los montacarguistas antiguos están en el capacidad de entrenar a los nuevos talentos

En primer lugar, se observa una falta de iniciativa y tiempo para identificar sustancias según su compatibilidad, lo que refleja una falta de atención a la seguridad y la necesidad de una gestión más proactiva. Además, el cumplimiento del método LIFO revela una deficiencia en la supervisión y el seguimiento de los procedimientos establecidos, lo que indica una falta de control sobre el manejo adecuado del inventario. La falta de planes de capacitación continuos sugiere una falta de visión estratégica en el desarrollo del personal, lo que resulta en una fuerza laboral no completamente preparada para enfrentar los desafíos del manejo de productos químicos de manera segura y eficiente.

Por último, el exceso de confianza en la capacitación del personal antiguo y la falta de reconocimiento de la importancia de conocer todos los procedimientos y riesgos destacan una cultura organizacional que subestima la necesidad de capacitación y supervisión constante para garantizar prácticas seguras en el almacén. En resumen, abordar estas causas fundamentales requerirá una revisión integral de la gestión, la promoción de una cultura de seguridad y capacitación continua, así como una mayor atención a la supervisión y el seguimiento de los procedimientos establecidos para garantizar un manejo seguro y eficiente de los productos químicos en el almacén.

5.2.3 Análisis de compatibilidad entre las sustancias químicas que se encuentran en el Almacén n°0110

En base a las hojas de seguridad que se encuentran en el almacén de químicos, denominadas MSDS, las cuales contienen la información que dicta la norma Covenin 3059:2002 Materiales Peligrosos. Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales, se procede a realizar una categorización en base a la Tabla de incompatibilidades de desechos peligrosos y materiales peligrosos recuperables, para categorizar las sustancias según su naturaleza ya predeterminada por la Figura 13, presentada a continuación.

	Inflamable	Comburente	Corrosivo (Naturaleza ácida)	Corrosivo (Naturaleza básica)	Reactivo
Inflamable	+	-	+	+	+
Comburente	-	+	+	+	-
Corrosivo (Naturaleza ácida)	+	+	+	-	-
Corrosivo (Naturaleza básica)	+	+	-	+	-
Reactivo	+	-	-	-	+

Figura N°13: Tabla de incompatibilidades de desechos y materiales peligrosos

Fuente: Cervecería Polar, Planta San Joaquín

Según las hojas de seguridad, se clasifico cada sustancia química en una categoría: inflamable, corrosivo acido, corrosivo básico, reactivo o comburente, de esta forma se le podrá asignar a cada químico una naturaleza según le corresponda. Para esto, se revisó detalladamente cada MSDS, evaluando características como: punto de inflamabilidad, PH y componentes, se vació la información y en base a su ubicación actual se realizó un croquis para evaluar su ubicación respecto a su compatibilidad. En el cuadro 12 se refleja la categoría asignada a cada sustancia por medio del estudio y revisión de las MSDS. (VER ANEXO B)

Cuadro N°9: Clasificación de químicos de acuerdo a su naturaleza

Nombre	Composición	Naturaleza	UBICACIÓN ADECUADA EN EL ALMACEN	
			SI	NO
P3-Topax 56	Ácido fosfórico, PH 3-5	CORROSIVO ÁCIDO		X
Nalco CL-361G Biodetergente	Polímero	CORROSIVO ÁCIDO		X
Desoxidante RPQ-50	Ácido fosfórico	CORROSIVO ÁCIDO		X
Polímero deshidratador	Polímero, PH acido	CORROSIVO ÁCIDO	X	
P3-Topax 99	Ácido acético	CORROSIVO ÁCIDO		X
3DT-465 Inhibidor de corrosión	Ácido	CORROSIVO ÁCIDO		X
Nalco 7330 Biocida	Ácido	CORROSIVO ÁCIDO		X
P3- oxodes 9% ácido	Ácido Clorhídrico	CORROSIVO ÁCIDO	X	
Ácido Fosfórico	Ácido Fosfórico	CORROSIVO ÁCIDO		X
Ácido nítrico técnico	Ácido	CORROSIVO ÁCIDO	X	
Ferisol	Hidróxido de potasio	CORROSIVO BASICO		X
Nalco 73801 Inhibidor de corrosión	Amina: deriva del amoniaco	CORROSIVO BASICO		X
Lubricante vía seco Dryexx	pH: 5-6	CORROSIVO ÁCIDO		X
Refrigerante liquido generador	Ácido bórico. Ph: 11,5	CORROSIVO BASICO		X
Ultraclean II	Sílice liquido (vidrio)	CORROSIVO BASICO	X	
Trasar Trac 104	Es una sal	CORROSIVO BASICO		X
Jabón líquido súper trump	Hidróxido de sodio (10%-30%) Ph: 13	CORROSIVO BASICO		X

Nalco 22341 Fosfato para caldera	PH: básico	CORROSIVO BASICO		X
Nalco ST-70 Control microorganismos	Hidróxido de sodio	CORROSIVO BASICO		X
Limpiador alcalino NALSTRIP 7557	Hidróxido de sodio con sal	CORROSIVO BASICO		X
P3-Topax 18	Hidróxido de sodio	CORROSIVO BASICO		X
P3-Topax 67	Hidróxido de sodio	CORROSIVO BASICO		X
Desinfectante whisper	Ph: 8	CORROSIVO BASICO		X
P3- oxonet	Clorito de sodio	CORROSIVO BASICO		X
Jabón liq súper trump	Hidróxido de sodio	CORROSIVO BASICO		X
Hipoclorito de calcio 70%	Hipoclorito de calcio	CORROSIVO BASICO		X
Detergente líquido biodegradable	Ácido Sulfúrico, a fines de esta clasificación es compatible con ambas categorías	CORROSIVO BASICO O CORROSICO ACIDO		X
Solvente universal thinner	Mezcla de compuestos aromáticos y alcohol	INFLAMABLE	X	
Alcohol isopropílico	Alcohol isopropílico	INFLAMABLE		X
Solvente dieléctrico secado lento	Mezcla de cloruro de metileno con combustible	INFLAMABLE		X
Solvente desengrasante	Solventes con tensoactivo	INFLAMABLE		X
Preventivo oxido marca Witt	Solvente alifático	INFLAMABLE		X
Nalco 1820 Sistema de agua para calderas	Amina: deriva del amoniaco pero con alcohol	INFLAMABLE O CORROSIVO BASICO		X
P3- Trimeta-es	Mezcla de ácido con alcohol	INFLAMABLE		X
Nalco 780 Sistema de agua para caldera	Es una sal, acida. A pesar de que en el rombo no es reactivo, para efectos de nuestra clasificación lo consideramos así ya que no es compatible con bases o ácidos. A parte no es inflamable	REACTIVO		X
P3- Oxonia	PEROXIDO DE HIDROGENO CON	REACTIVO		X

	ACIDO ACETICO. A pesar de ser un corrosivo acido no se clasifica de esta forma, ya que reaccionaria con los demás corrosivos ácidos, debido a que es peróxido de hidrogeno.			
P3-Oxy pack	PEROXIDO DE HIDROGENO	REACTIVO		X
TOTAL			13%	86%

AUTOR: Galarraga (2024)

Según la ubicación actual de las sustancias en el almacén, existen en su totalidad un 86% de sustancias que no se encuentran correctamente almacenadas, es decir, que se encuentran dentro de un mismo muro de contención junto con sustancias que podría ocasionar reacciones, gases o polimerizaciones dado un derrame masivo que provoque la mezcla de estas sustancias dentro de las piscinas. Mientras que solo se cuenta con un 13% de sustancias que esta ubicadas en una piscina que dado un derrame masivo no provocarían ninguna reacción. Sin embargo, dado el volumen de sustancias que se manejan, el hecho de poseer un alto porcentaje de sustancias mal ubicadas potencia el riesgo de accidentes por derrames en los muros de contención.

Tomando como referencia la tabla de incompatibilidades, se concibe una clasificación que permita diferenciar posibles discordancias en cuanto a la ubicación actual por medio de siglas. En donde: Cada sigla corresponde a su naturaleza, es decir, (I) inflamable, (R) reactivo, (CB) corrosivo y (CA) corrosivo acido. Además, se expone que, según su ubicación actual, la mayoría de las sustancias se encuentran dentro de los racks que están dentro de los muros de contención que al momento de un derrame están diseñados para almacenar todas las sustancias que albergan en estos, por lo que genera un alto riesgo el hecho de que haya sustancias incompatibles distribuidas en racks dentro de las piscinas. A continuación, se presenta un croquis en la Figura 14

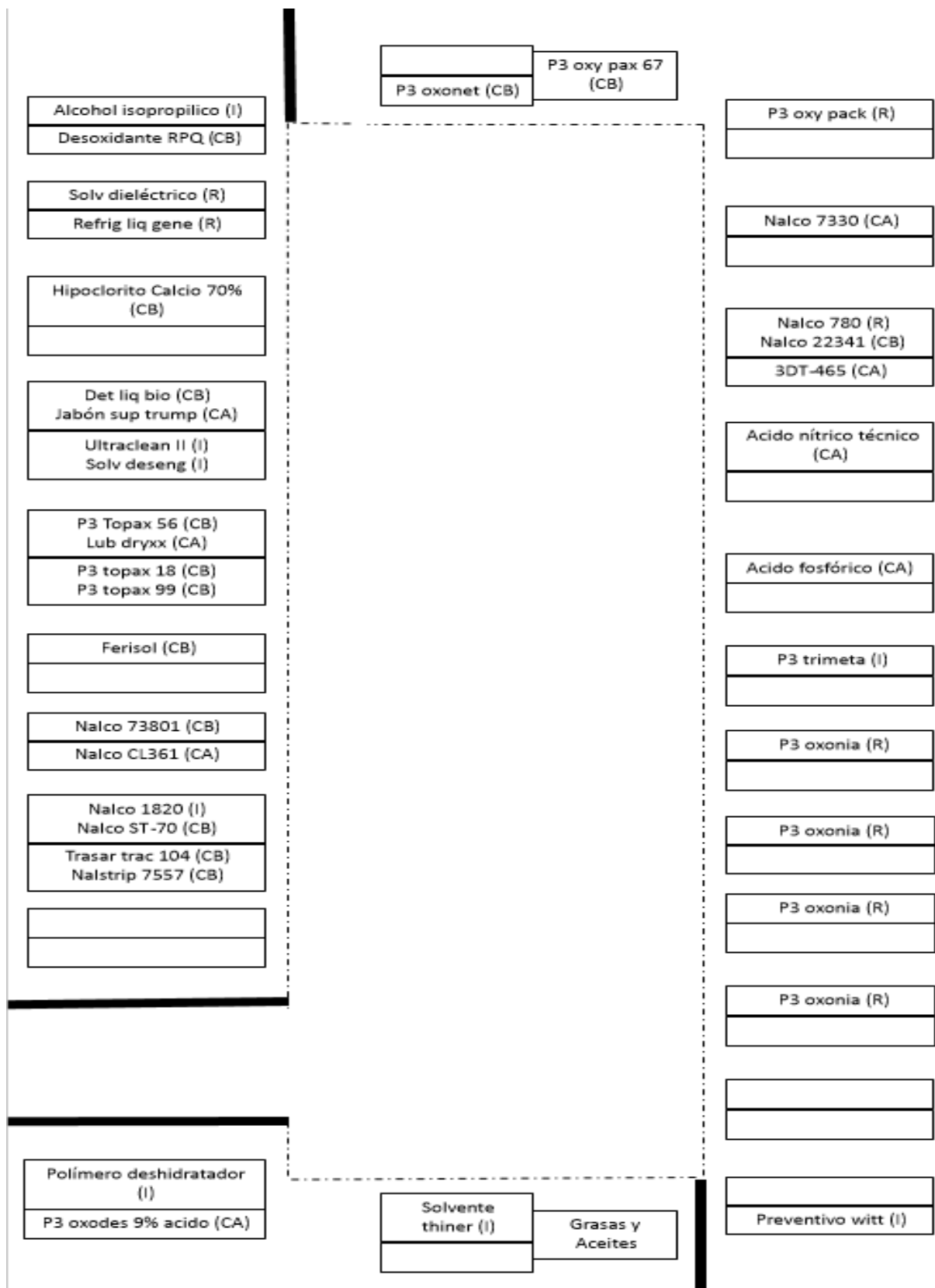


Figura N°14: Croquis de la ubicación actual de los químicos basado en la categoría de incompatibilidades

Fuente: Galarraga (2024)

En la anterior figura se visualiza el orden y disposición de las sustancias químicas en el almacén, así como los muros de contención que se encuentran en sus alrededores y su clasificación en cuanto a la sigla que se relaciona con su naturaleza. En dicha figura, a su vez podemos observar que en las dos piscinas más grandes se encuentran localizadas sustancias que no son compatibles, lo que aumenta el riesgo a generar gases en grandes cantidades y puede producir presión o rotura de envases cercanos que pueden ser también incompatibles, el derrame de sustancias que no son compatibles como es el caso del Nalco 780 y Nalco 22341 puede reducir la estabilidad térmica de la sustancia, lo que genera como consecuencia que no se mantengan sus propiedades útiles de durabilidad esperada. Tal pasa con el Nalco 73801 y Nalco CL361 que corresponden a corrosivo básico y corrosivo ácido respectivamente, lo que produce que ambas sustancias se neutralicen, por lo que a medida que pasa el tiempo de almacenaje, de seguir en el mismo rack, perderán sus propiedades de efectividad.

La evaluación de todos y cada una de las sustancias permitirá la reubicación estratégica de los químicos que no pueden almacenarse juntos o en la misma piscina, lo que pretende disminuir el riesgo de que, en caso de un derrame masivo, no ocasione daños catastróficos en las instalaciones de la planta o en la integridad de los trabajadores.

5.2.4 Requerimientos técnicos necesarios para el almacenaje de sustancias químicas según su compatibilidad

Para realizar una categorización de sustancias químicas en el almacén, se debe tomar en cuenta ciertos criterios que deben estar presentes en las instalaciones y que forman parte de la política de Empresas Polar, descritos a continuación en la figura 15

Características del Almacén Temporal de Desechos Peligrosos y Materiales Peligrosos Recuperables

1. El área de almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y materiales peligrosos recuperables deberá cumplir con los siguientes requisitos:
 - Deberá estar separada de las áreas de producción, servicio, oficina y de los almacenes de materias primas y producto terminado
 - Deberá estar alejada de fuentes de calor u otras fuentes de energía, ubicado en una zona no inundable y no expuesta a contingencias como derrumbes, descargas, emisiones u otros vertidos industriales
 - Las paredes y el techo deberán ser del material y diseño adecuado al riesgo que presenta el desecho almacenado
 - Deberá contar con muros de contención, sistemas de drenaje o fosas de captación; la capacidad de las fosas deberán ser por lo menos 1,5 veces el volumen del envase de mayor tamaño
 - Se debe mantener una separación de 0,6 a 1 m entre los "racks" de almacenamiento y las paredes
 - El piso deberá ser impermeable o impermeabilizado con canales de desagüe que conduzcan a la fosa de retención, sin grietas o roturas
 - Alternativas de impermeabilización:*
 - Fosas de contención: *recubrimiento con resina epoxi o cerámica "certesa"*
 - Piso del almacén: *pintura epoxi o concreto armado de resistencia 250 kg/cm² con endurecedor superficial (cemento agregado: Portland Tipo 2). Las juntas deberán estar selladas con "grout" de dilatación*
 - La ventilación deberá ser preferiblemente natural, si es forzada deberá ser calculada con base a las características peligrosas del desecho o material, y a las condiciones ambientales y climáticas del sitio
 - *En el caso de contar con ventilación natural se puede reforzar con la instalación de equipos eólicos o cumbreiras*
 - *La ventilación forzada se debe realizar con extractores que posean protección contra cortocircuito*
 - El área deberá estar dotada de un sistema de iluminación, con protección contra cortocircuito y contra la intemperie si el desecho es susceptible al calor y la lluvia. El circuito de iluminación deberá ser independiente y contar con su respectiva protección (breaker)
 - El acceso dentro del almacén deberá permitir el paso de montacargas, el desplazamiento de los trabajadores, y el movimiento de bomberos en caso de presentarse algún tipo de contingencia
 - La instalación deberá contar con sistema de detección y extinción de incendios adecuados para los desechos almacenados
 - Si los desechos están envasados en tambores, éstos deberán colocarse sobre paletas de madera
 - La disposición de los tambores no deberá ofrecer peligro de contaminación entre ellos ni de caídas por apilamiento
 - Almacenamiento con "racks": *hasta 3 pisos*
 - Almacenamiento sin "racks": *hasta dos paletas apiladas una sobre otra*

"SI USTED CONSULTA UNA VERSIÓN IMPRESA DE ESTE DOCUMENTO, ASEGÚRESE QUE SEA LA VIGENTE"



Figura N°15: Características técnicas de almacén de Materiales o Desechos Peligrosos
Fuente: Empresas Polar (2024)

Partiendo de los requerimientos básicos que tienen que estar presentes en el almacén de químicos, para realizar la segregación y reubicación de las sustancias de tal forma que cumplan con la tabla de compatibilidades y se disminuya el riesgo de su almacenamiento, se debe evaluar la capacidad de almacenamiento de racks dentro de los muros de contención. A su vez, también se debe evaluar como los montacargas deciden ubicar los tambores cuando se exceden los niveles de producción, para considerar entonces la ubicación de estas sustancias sobrantes o de más. Y seguidamente, se debe realizar un registro especificando la composición de cada sustancia, para operar los químicos de forma que estos se reubiquen de forma estratégica, donde no amenace la integridad del almacén, ni su durabilidad en el tiempo y resguarde la seguridad de los trabajadores

Además, se debe tomar en cuenta que los cambios que se realicen en el almacén de químicos, deben ir entrelazados con el modo operante de la zona de romana, ya que estos últimos son los encargados de ingresar las sustancias químicas al sistema SAP y a la planta, luego de imprimir determinada etiqueta señalada en la figura 16

 Gerencia de Servicios Industriales Planta San Joaquín Tarjeta de Control para Inventario Físico			
Descripción			
P3-OXONIA ACTIVO ACIDO PERACETICO PEROXI			
Código SAP	Lote SAP	Lote Proveedor	Cantidad
12273673	104-300524	1990124030	200 kg
F. Recepción	F. Ven / Cons. Pref.	Validez Recertific.	Estado de Inspección
07/02/2024	30.05.2024		

Figura 16: Etiqueta identificadora de sustancias peligrosas

Fuente: Cervecería Polar, Planta San Joaquín

En la etiqueta en cuestión, observamos que, a pesar de contener la información necesaria para su almacenamiento, tal como: código del sistema SAP, lote en el sistema, lote del proveedor, cuando se recibió y su fecha de vencimiento, aun así, en la etiqueta no se refleja ninguna zona que especifique la ubicación que esta conserva en el almacén, permitiendo el acceso de una duda cuestionable en el momento de su ubicación por parte del montacargas. El diseño de una etiqueta que especifique la zona en la va ubicado cada sustancia química, permitirá la fácil identificación del lugar destinado y seguro por parte del montacargas, y a su vez cede el reconocimiento de una sustancia que se encuentre mal ubicada

5.2.5 Análisis estratégico de la información recabada utilizando la matriz FODA

Mediante el uso de esta herramienta FODA, se puede realizar un abordaje a los factores que se encuentran en el almacén de químicos, mediante las causas raíces anteriormente mostradas por el análisis que interviene en el Almacén General, es decir fortalezas y debilidades que se puedan detectar para establecer parámetros como oportunidades y amenazas. Ver cuadro 13

Cuadro N°10: Matriz FODA, Almacén N°0110 de químicos

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovecha la experiencia interna para capacitar y desarrollar habilidades en nuevos empleados aprovechando la experiencia interna • La empresa posee un estatus alto en el mercado porque no ocurren accidentes químicos desde hace más de 25 años • Posee un sistema que permite identificar y codificar el producto que entra al almacén • La estructura del almacén está diseñada para el resguardo adecuado de los químicos • Se tiene personal completo para atender las funciones del almacén • Se tiene equipos de manejo y estantería adecuada para el almacenamiento de los químicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tiempo e iniciativa del personal del almacén para identificar las sustancias químicas según su compatibilidad • Falta de formación que resalta la importancia de conocer posibles riesgos • Las etiquetas que identifican cada producto están desgastadas • El sistema SAP no indica el lugar en el que deben almacenar los químicos de manera segura
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene una norma que permite la clasificación de los químicos • El grupo empresas polar tiene la disponibilidad, el interés y los recursos para mantener todas las áreas de sus empresas de manera segura 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de sanciones legales por posibles incidentes o accidentes generados por la incompatibilidad de los químicos • Pérdida de credibilidad en aspectos de seguridad, lo que impacta de manera negativa dentro del mercado que asiste

Autor: Galarraga (2024)

A través de este cuadro se puede observar de manera detallada los factores internos representados por las fortalezas y las debilidades, los cuales son controlables por la organización y los factores externos representados por las oportunidades y amenazas, los cuales no dependen directamente de la misma. Mediante la matriz FODA, se determinó que la organización enfrenta debilidades internas en términos de falta de iniciativa, supervisión y conciencia sobre prácticas de almacenamiento y seguridad. Sin embargo, cuenta con la fortaleza de utilizar la experiencia interna para capacitar a nuevos empleados. Externamente enfrenta amenazas relacionadas con la seguridad y el cumplimiento normativo, pero también tiene oportunidades para mejorar a través de la capacitación continua y la mejora de los procesos de almacenamiento e identificación visual de sustancias compatibles. En el Cuadro 14, se presenta el análisis estratégico de la matriz FODA.

Cuadro 11: Análisis estratégico según la matriz FODA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
ANÁLISIS ESTRATÉGICO	<ul style="list-style-type: none"> • Norma que permite categorizar las sustancias por su naturaleza • Iniciativa de Empresas Polar en cuanto a recursos para mantener su estatus de cero accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sanciones legales por posibles incidentes o accidentes generados por la incompatibilidad de químicos • Incumplimiento de los objetivos de la gerencia
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS F-O	ESTRATEGIAS F-A
<ul style="list-style-type: none"> • La experiencia interna capacita a los nuevos talentos • Sistema de codificado e identificación de productos químicos en la recepción 	✓ Sistema que permita la identificación por naturaleza desde su recepción hasta su almacenamiento	✓ Seleccionar a un delegado montacarguista para la inspección del adecuado manejo de lotes y ubicación de sustancias químicas
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS D-O	ESTRATEGIAS D-A
<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de compatibilidad de químicos • Etiquetas desgastadas en los racks 	✓ Categorizar químicos y hacer uso de colores para emplear la fábrica visual a los montacarguistas sobre las sustancias que si son compatibles	✓ Realizar la redistribución de químicos en el almacén basándose en la metodología ABC

Autor: Galarraga (2024)

Cuadro 12: Resumen de las estrategias encontradas en la matriz FODA

CAUSAS	ESTRATEGIAS	PROPUESTAS
Falta de tiempo e iniciativa en tomar acción en identificar y clasificar los químicos según su compatibilidad	Sistema que permita la identificación de químicos por naturaleza desde su recepción hasta su almacenamiento	Modificar etiqueta de identificación emitida por la romana
Falta de tiempo e iniciativa en realizar la redistribución de químicos debido a las actividades diarias que tienen	Realizar la redistribución de químicos en el almacén basándose en la metodología ABC	Categorización de los químicos utilizando el método ABC e identificar visualmente la redistribución

los montacarguistas en el almacén		
No hay supervisión e incentivo que impulse a los nuevos talentos que almacenan las sustancias en cumplir el LIFO y la correcta ubicación de estas	Seleccionar a un delegado montacarguista para la inspección del adecuado manejo de lotes y ubicación de sustancias químicas	Establecer delegados semanalmente que inspeccionen el cumplimiento del LIFO y el correcto almacenamiento en cuanto a ubicación de las sustancias
Falta de tiempo e incentivo para modificar la apariencia de los racks, el documento de la etiqueta en romana y realizar el movimiento de químicos en el almacén	Categorizar químicos y hacer uso de colores para emplear la fábrica visual a los montacarguistas sobre las sustancias que si son compatibles	Pintar los racks de acuerdo al color empleado en la etiqueta de la romana, para que se empareje el racks con la etiqueta

Autor: Galarraga (2024)

5.3 Fase III: Diseño de un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas

Partiendo de los resultados obtenidos en las fases anteriores, se procede a proponer medidas preventivas de control sobre el reconocimiento de compatibilidades para la ubicación de sustancias peligrosas en el almacén, con el fin de neutralizar los riesgos inherentes a las actividades de almacenamiento y eliminar los riesgos ocasionadas por condiciones precarias en la identificación de racks. Dichas medidas serán propuestas basándose en la legislación venezolana, como es el caso la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCyMAT) y las Normas COVENIN

5.3.1 PROPUESTA 1: Categorización de los químicos utilizando el método ABC

La categorización de químicos por el método ABC, consistirá en realizar una redistribución de las sustancias químicas en donde el principal criterio será ubicar los químicos compatibles de forma que, en el imprevisto momento de algún derrame, permanezca en el muro de contención sustancias que son compatibles entre ellas. Por lo que dicha clasificación debe corresponder a la cantidad de piscinas que hay en el almacén, es decir, tres (3). Se tomará en cuenta la naturaleza definida en el Cuadro 12, y la capacidad en paletas que ocupa cada sustancia mensualmente expuesta en el Cuadro 8, para identificar la ubicación estratégica que debe tener cada químico en el almacén sin amenazar la integridad de los montacarguistas y del

mismo. Basándose en estos criterios, se proponen los siguientes movimientos en el almacén reflejados en la Figura 17

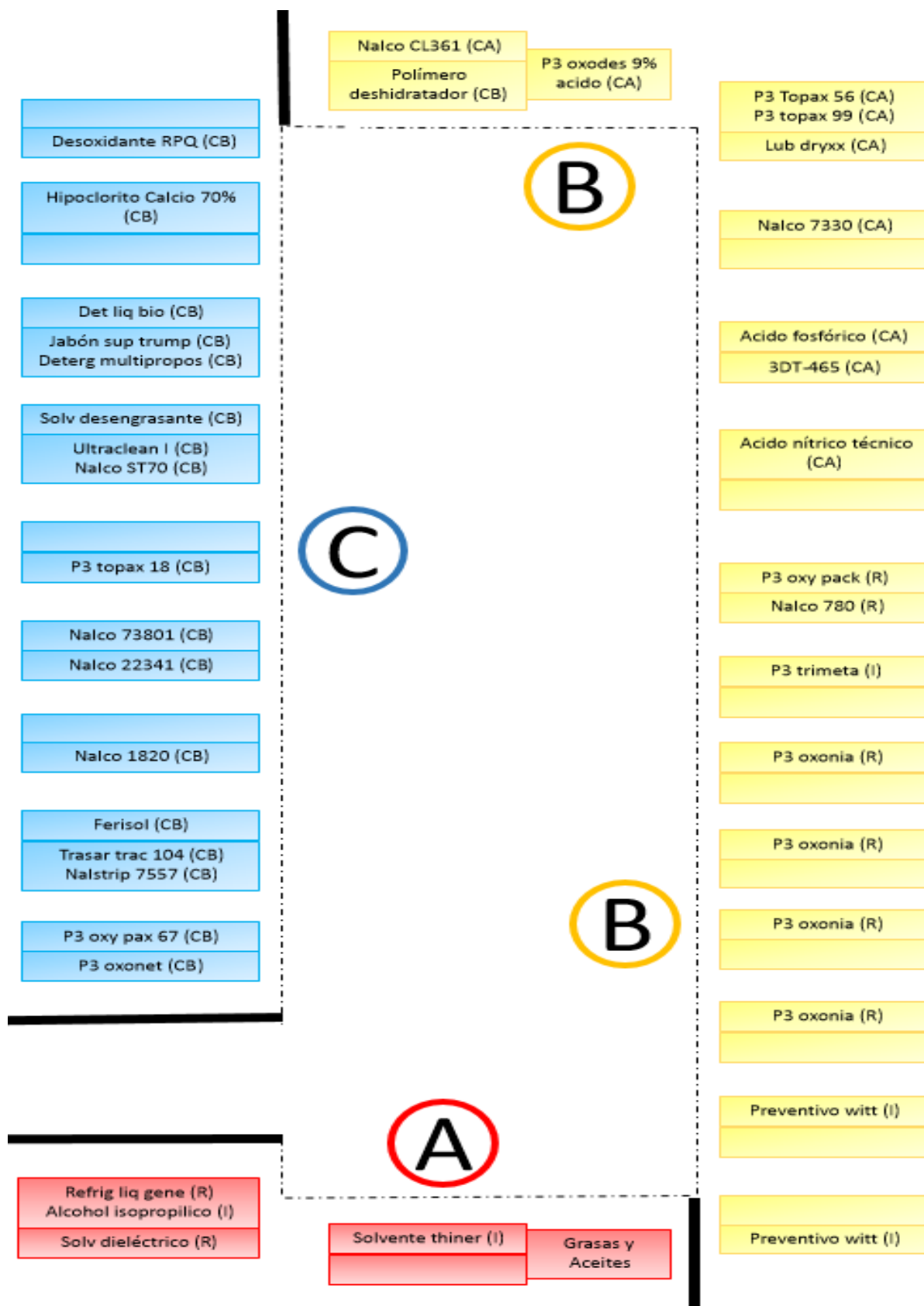


Figura 17: Croquis de la ubicación propuesta de los químicos basado en la categoría de incompatibilidades
Fuente: Galarraga (2024)

En el croquis presentado anteriormente se expone una ubicación que permite que, si se genera un derrame donde todas las sustancias se hallen en una misma piscina, la mezcla de esta no permitirá una reacción en cadena que sea perjudicial o trágica para los trabajadores o las estructuras del almacén. De allí se realizó una clasificación, mediante colores que permitirá la sencilla visualización por parte de los montacarguistas creando un entorno de trabajo más seguro y eficiente para mayor reconocimiento de las incompatibilidades de estos, la siguiente se describe a continuación:

- **Zona A (Rojo):** En la piscina con menor capacidad, se dispondrá para los materiales los inflamables más inestables, aquellos que en su rombo contengan grado 3. A su vez, también se almacenaran las grasas y algunos aceites que son considerados como sólidos, por lo que no generan ninguna amenaza en el momento de un derrame
- **Zona B (Amarillo):** Corresponde la piscina que más capacidad de almacenamiento tiene, y en ella se propone almacenar las sustancias de naturaleza corrosiva acida, reactivo y algunos inflamables. A pesar de que, según la tabla de compatibilidades, el corrosivo acido es incompatible con los reactivos, estos últimos a efectos del espacio se almacenarán en la misma piscina teniendo en cuenta que deberán tener de por medio al menos dos racks como frontera entre sustancias.

Nota: Esta observación fue discutida y aprobada por el supervisor de almacén Ing. Víctor Sanabria, especialista en químicos Ing. Rachel Ortega y coordinación de SSA (Seguridad, Salud y Ambiente) María Uzcátegui.

- **Zona C (Azul):** En la piscina que cubre un lateral del almacén, se podrán almacenar los corrosivos básicos, lo cual se cubrirán toda su extensión, por lo que en caso de un derrame será netamente compatible ya que corresponde a una misma naturaleza.

Procedimientos para llevar a cabo la propuesta:

Para llevar a cabo esta propuesta se realizarán los siguientes pasos:

- Emitir una solicitud de pedido a la gerencia de Servicios Industriales para que apruebe la cotización a una de las contratas que generalmente realizan este tipo de actividades, el formato de la solicitud ya está establecido por la empresa
- Aprobada la solicitud y liberación de la misma, se debe fijar un día donde el volumen de reservas para estas sustancias sea menor, que usualmente son los domingos.
- Terminado el esmaltado de los racks, se ejecuta la redistribución de los productos químicos que es realizado por (1) montacarguista que poseerá un

croquis y estará acompañado de una Analista de Materiales que verificará y será la responsable que las sustancias se ubiquen según la categorización diseñada.

- El mantenimiento de los racks, usualmente se efectúa una (1) vez al año, donde se refuerzan sus estructuras, el repintado de estos, estará programado para esta misma actividad.

Cuadro 13: Recursos para llevar a cabo Propuesta 1

RECURSO	DESCRIPCION	CANTIDAD
Financieros	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de pedido al proveedor para que realice la cotización de pintar los racks • Pago de ½ turno extra de trabajador polar 	1 solicitud de pedido 1 turno extra
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Galones de pintura, brochas, hidroyet 	(6) galones de pintura amarilla (6) galones de pintura azul (2) galones de pintura roja (3) brochas 2” pulgadas (1) hidroyet
Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores de contrata que realizaron el mantenimiento y pinten los racks • Trabajador polar que efectuara la redistribución de químicos 	(3) trabajadores de contrata (1) trabajador polar, montacarguista
Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de ubicaciones en el sistema SAP correspondiente a las modificaciones y redistribución de las sustancias químicas 	(1) trabajador polar, analista de materiales

Autor: Galarraga (2024)

5.3.2 PROPUESTA 2: Identificación de las sustancias químicas utilizando Fabrica Visual

La propuesta de utilizar colores para identificar las sustancias químicas, parte de un sistema visual que sea comprendido con facilidad por los montacarguistas. El uso de los colores elimina los déficits de información, por lo que se pintarán los racks del color correspondiente a la clasificación, ya bien sea: Amarillo, azul o rojo. Y este color estará casado con la etiqueta que desde un inicio va adjunta al tambor, carboya o tótem del químico recibido en el área de la romana.

Se configurará el archivo de impresión de etiquetas, modificándolo en base a la clasificación propuesta, sin embargo, en dicha área se cuenta con una impresora a blanco y negro, y para que los objetivos del método se lleven a cabo es importante que la aparición de colores exista, por lo que se tendrán stickers parecidos a “calcomanías” que se pegaran en dicha etiqueta que tendrá escrito el color correspondiente al rack donde la sustancia pertenece. Esta etiqueta propuesta tendrá la siguiente apariencia que se muestra en la Figura 17

Con esta etiqueta y la clasificación de químicos identificados por color, se pretende proporcionar a los montacarguistas una retroalimentación más rápida, ya que son ellos los encargados del manejo de estos en el almacén, lo que se pretende es que a la larga las acciones correctivas sean parte del trabajo diario. Este método tendrá como beneficios que los riesgos por una errónea ubicación se disminuyan, y de esta ocurrir, el reconocimiento de su mala ubicación será reconocido con mayor rapidez y facilidad. Lo que evitara las posibles interacciones de gases, neutralizaciones o polimerizaciones que se puedan dar entre sustancias peligrosas incompatibles y que amenazan circunstancialmente a los trabajadores que interactúan en este almacén, exponiéndolos a daños o lesiones posiblemente irremediables en sus vidas.



Figura 18: Etiqueta propuesta identificadora de sustancias peligrosas

Fuente: Galarraga (2024)

Cuadro 14: Recursos para llevar a cabo Propuesta 2

RECURSO	DESCRIPCION	CANTIDAD
Tecnológico	Modificación del archivo de la romana donde aparecerá de forma automática el nombre del color correspondiente al rack	1 archivo Excel
Materiales	Stickers adhesivos para identificar la etiqueta con el color, 2cm de diámetro	1000 stickers rojos 400 stickers azul 200 stickers rojo 1600 en total
Financieros	Solicitud de pedido a la Gerencia de Servicios Industriales para la compra al proveedor de los stickers	1 solicitud de pedido al proveedor

Autor: Galarraga (2024)

5.3.3 PROPUESTA 3: Adición de cartel acrílico para identificar la categorización de químicos

A su vez, también se propone implementar, utilizando fabrica visual, un cartel en acrílico que se situara en la entrada del almacén indicando las sustancias que allí se encuentran, su código SAP y el color de los racks que le corresponde, esto para seguir con la continuidad de proporcionar información crítica donde y cuando se necesita, el modelo del diseño se presenta en el Cuadro 18

Cuadro 15: Propuesta de cartel acrílico sobre categorización ABC

CODIGO	DESCRIPCION	COLOR DE RACK
12017005	Refrigerante liquido generador	
12047955	Alcohol isopropilico	
12298220	Solvente dieléctrico secado lento	
12100753	SOLVENTE UNIVERSAL THINER	
12131064	Grasa asfalub d-1000 (tambor de 190 kgs)	
12045468	Grasa espesante sulfonato calcio nlgi 2	
12347194	Grasa grado alimenticio nlgi 2 nsfh 1	
12416269	Grasa Industrial Ep 00 Nlgi 1 Sintentica	
12106233	Grasa lubricante rotalub-aft-engras	
12065148	Grasa nlgi 2 espesante poliurea resisten	
12245631	Grasa nlgi 2 resistente agua soda	
12313879	Grasa nlgi 2 rodamiento principal llenado	
12313879	Grasa nlgi 2 rodamiento principal llenad	
12087227	Grasa uso multiple nlgi 2 extrema	
12397825	Inhibidor polímero de oxidación	
12365896	Pasta lubricante engranajes abiertos	
12038601	Solvente alta temperatura 175°c henkel	
12034987	Aceite Grado Alimenticio Nsfh1 Iso100	
12387648	Aceite mineral iso vg 68 compresor aire	
12083342	Aceite Motor Gasolina Sae 20w-50 Api	
12347549	Aceite sintetico iso vg 320 engranaje	
12182577	Aceite sintetico pag/ester iso vg 46	
12100766	PREVENTIVO OXIDO MARCA WITT	
12273673	P3- OXONIA	
12272915	P3- TRIMETA-ES	

12047966	P3-OXY PACK	
12093822	NALCO 780	
12047952	ACIDO NITRICO TECNICO	
12396434	3D TRASAR 3DT-465	
12010902	NALCO 7330	
12047990	P3-TOPAX 56	
12274615	P3-TOPAX 99	
12277612	LUBRICANTE VIA SECO DRYEXX	
12045500	P3- OXODES 9% ACIDO	
12288751	NALCO CL-361G Biodetergente	
12403717	Ácido fosfórico	
12136881	NALCO 9909 Polímero deshidratador	
12379582	DESOXIDANTE RPQ	
12300619	Refrigerante P200	
12047970	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	
12379219	Detergente liquido multipropos	
12398761	Detergente liquido biodegradable verde	
12379222	Jabón liq súper trump	
12379557	Desengrasante Ultraclean II	
12383857	Solvente desengrasante	
12289748	NALCO ST-70 Control microorganismos	
12328741	TOPAX 18	
12280907	NALCO 22341 Fosfato para caldera	
12326832	NALCO 73801 Inhibidor de corrosión	
12042600	NALCO 1820	
12304770	FERISOL M	
12278037	TRASAR TRAC 104	
12374143	NALSTRIP 7557 Limpiador alcalino	
12273677	TOPAX 67	
12045501	P3-OXONET	

Autor: Galarraga (2024)

El cartel en cuestión tendrá una medida de 40cm de ancho por 70cm de alto, especificará el código en el sistema SAP y el color correspondiente al rack donde debe ir ubicado. La localización del mismo será en la entrada del almacén 0110 de químicos, y remplazara al cartel obsoleto de PH de sustancias que no aporta valor ya que tiene especificaciones de sustancias que ya no se encuentran

almacenadas allí. A continuación, se muestra en la Figura 19 con una flecha cual será el cartel a reemplazar y a su vez donde ira posicionado el propuesto



Figura 19: Lugar propuesto para cartel identificación de categorización
Fuente: Galarraga (2024)

Para efectuarse la realización de este cartel, se debe realizar la solicitud de pedido a la Gerencia de Servicios Industriales y solicitar al proveedor correspondiente la cotización para la elaboración del cartel en acrílico, luego se procede a liberar la solicitud y esperar la llegada del pedido. Al llegar dicho cartel, se procederá a que un trabajador correspondiente al Departamento de Mantenimiento, lo posicione en la entrada del almacén de químicas, reemplazando un antiguo cartel que especificaba el PH de las sustancias, que estará a la vista de todos los trabajadores que aquí entren

Cuadro 16: Recursos para llevar a cabo Propuesta 3

RECURSO	DESCRIPCION	CANTIDAD
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un modelo y especificar medidas para que el proveedor realice en base a este el diseño del cartel acrílico 	(1) Modelo en Excel
Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de pedido a la Gerencia para que el proveedor envíe cotización para la elaboración del cartel acrílico 	(1) Solicitud de pedido
Humanos	<ul style="list-style-type: none"> Un analista de materiales que realice el modelo en Excel de la información que contendrá el cartel Un trabajador de Mantenimiento que sitúe el cartel en el lugar establecido 	(1) Trabajador polar, analista de materiales (1) Trabajador polar, mantenimiento

Autor: Galarraga (2024)

5.3.4 PROPUESTA 4: Establecer delegado que semanalmente inspeccione el cumplimiento del LIFO

Para garantizar un manejo efectivo de los lotes en el almacén y cumplir con los estándares de calidad y seguridad, se propone la implementación de un protocolo de recorrido e inspección semanal llevado a cabo por el montacarguista que culmina turno los domingos. Este recorrido consistirá en verificar el estado de los lotes y ubicación de químicos asegurando que aquellos con una fecha de vencimiento próxima sean despachados primero y que estas sustancias estén dispuestas en las zonas seguras delimitadas por los muros de contención y la memoria descriptiva del almacén, a continuación, se describe los pasos de la propuesta de recorrido en cuestión:

- Paso 1: El montacarguista que culminara el turno el día domingo, realizara un corto recorrido por el almacén de químicos con una checklist
- Paso 2: La checklist consistirá en una inspección visual donde evaluará aspectos sobre cumplimiento del LIFO y ubicación de sustancias según las zonas delimitadas
- Paso 3: En caso de no cumplir con los aspectos evaluados, el mismo procederá con una inspección operativa donde modificara los criterios que no han sido cumplidos y dejara constancia en las casillas correspondiente
- Paso 4: Esta hoja que deja constancia sobre el recorrido semanal será revisada y evaluada por la Analista de Materiales

Es fundamental contar con un protocolo de recorrido semanal realizado por el montacarguista que cierra el turno, de esta forma el Analista de Materiales tendrá un mayor control del tiempo y recursos adecuados para asegurar la calidad y el seguro manejo de sustancias químicas. A continuación, en el Cuadro 20 se muestra un modelo de la checklist que los montacarguista al finalizar la semana emplearían

Cuadro 17: Propuesta de Formato de inspección semanal para montacarguista

FORMATO DE INSPECCION SEMANAL ALMACEN 0110 DE QUIMICOS				
Identificación:		Fecha:		Hora:
Inspección Visual	Comprobado y sin defectos		Observaciones	Inspección Operativa
Criterios	SI	NO		
Químicos ubicados en zonas compatibles				
Despacho adecuado según LIFO				
Tótems ubicados en primer piso del rack				
Movimiento de almacenamiento de paletas según LIFO				

Visibilidad de etiquetas en el tambor, tótem o carboya			
Firma Montacarguista:	Revisado por:		

Autor: Galarraga (2024)

Es de alta importancia que el Analista de Materiales o el Supervisor del almacén estén al tanto y realicen el seguimiento de los reportes semanales de la situación actual del almacén de químicos, además al haber este registro semanal se incentiva a los montacarguista a cumplir las condiciones de seguridad y calidad que poseen las sustancias químicas

Cuadro 18: Recursos para llevar a cabo Propuesta 4

RECURSO	DESCRIPCION	CANTIDAD
Humanos	<ul style="list-style-type: none"> Montacarguista que culminé turno semanal y evalué las condiciones actuales del almacén Analista o Supervisor que lleve seguimiento a las conformidades o no conformidades del almacén 	(1) Montacarguista (1) Analista o supervisor
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> Impresión de checklist semanales que se archivarán en una carpeta para su revisión a inicio de semana 	(24) Impresiones de Checklist que ocuparan 6 meses de prueba (1) Carpeta para archivar sus seguimiento

Autor: Galarraga (2024)

5.3.5 Avances de la propuesta

La presentación de la propuesta redactada, fue de interés a la Gerencia de Servicios Industriales de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín por lo que fue aprobada dicha implementación. A través de un analista de materiales se realizó la solicitud de pedido, en donde se recibieron múltiples presupuestos de parte de los proveedores de Empresas Polar, respecto a lo se requería:

- ✓ Pintar los 26 racks que conforman el almacén 0110 de químicos, utilizando pintura de esmalte (3 rojo, 14 amarillo, 9 azul)
- ✓ Medio turno extra para (1) montacarguista para que realice la redistribución de sustancias químicas en el almacén y no tenga inferencia en las actividades diarias
- ✓ Cartel Acrílico que especifica los químicos almacenados y su ubicación en cuanto a categorización ABC
- ✓ Stickers de colores correspondientes a los racks para reconocer la naturaleza del químico en la etiqueta que emite la romana para identificar la sustancia

Una vez evaluado y seleccionado el proveedor que mejor se adapte en cuanto precio y calidad, se procede a realizar los movimientos correspondientes mencionados anteriormente para llevar a cabo la redistribución. Los avances de la propuesta en el almacén, se presentan a continuación en las siguientes Figuras

Modificación de etiqueta de romana

		Gerencia de Servicios Industriales Planta San Joaquín Tarjeta de Control para Inventario Físico			
Descripción					
POLIMERO DESHIDRATADOR LODO SISTEMA					
Código SAP		Lote SAP		Lote Proveedor	
12136881		N/A		N/A	
F. Recepción		F. Ven / Cons. Pref.		Validez Recertific.	
28/06/2023		N/A			
Cantidad					
360 KG					
Estado de Inspección					

Figura 20: Modificación de archivo de etiqueta del área de la Romana
 Autor: Galarraga (2024)

A Inflamables y Reactivos



Figura 21: Categorización y distribución de Zona A
 Autor: Galarraga (2024)

B Corrosivos ácidos, reactivos, algunos inflamables



Figura 22: Categorización y distribución de Zona B
Autor: Galarraga (2024)

C Corrosivos básicos



Figura 23: Categorización y distribución de Zona C
Autor: Galarraga (2024)



Figura 24: Cartel acrílico informativo
 Autor: Galarraga (2024)

CODIGO	MATERIAL	COLOR DE RACK
12045501	P3-OXONET	Blue
12232872	TOPAX 15	Blue
12374143	NALSTRIP 7557 LIMPIADOR ALCALINO	Blue
12278937	TRASAR TRAC 104	Blue
12304770	FERIDON M	Blue
12042600	NALCO 1823	Blue
12128322	NALCO 73821 INHIBIDOR DE CORROSIÓN	Blue
12280907	NALCO 22411 FOSFATO PARA CALDERA	Blue
12328741	TOPAX 18	Blue
12282748	NALCO 8170 CONTROL MICROORGANISMOS	Blue
12383857	SOLVENTE DESENGRASANTE	Blue
12379257	DESENGRASANTE ULTRACLEAN II	Blue
12379222	JABON LEO SUPER TRUMP	Blue
12398761	DETERGENTE LÍQUIDO BIODEGRADABLE VERDE	Blue
12378219	DETERGENTE LÍQUIDO MULTIPROPS	Blue
12047270	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	Blue
12300619	REFRIGERANTE P220	Blue
12377882	DESODIANTE APD	Blue
12136881	NALCO 9909 POLÍMERO DESHIDRATADOR	Blue
12403717	ACIDO FOSFÓRICO	Blue
12288751	NALCO 015070 BIODETERGENTE	Blue
12045500	P3-OXODES 511 ACIDO	Blue
12277612	LUBRICANTE V.A. SEDD DRYVEX	Blue
12274815	P3-TOXAP	Blue
12047850	P3-TOXAP 52	Blue
12010902	NALCO 7330	Blue
12399434	3D TRASAR 30T-66 INHIBIDOR DE CORROSIÓN	Blue
12047952	ACIDO NITRICO TÉCNICO	Blue
12093822	NALCO 780	Blue
12077968	P3-CXY 29ACK	Blue
12272515	P3-TRIMETA-ES	Blue
12273673	P3-OXONIA	Blue
12100765	PREVENTIVO ÓXIDO MARCA WITT	Blue
12086504	ESPUMA POLIURETANO EX COMPONENTE (POLIOL)	Blue
12369505	ESPUMA POLIURETANO EX COMPONENTE (ISOCIANATO)	Blue
12371227	SOLUCIÓN LIMPIADORA DALCA	Blue
12182577	ACEITE SINTÉTICO PAGISTER ISO VG 46 CO	Blue
12347545	ACEITE SINTÉTICO ISO VG 320 ENGRANAJE	Blue
12083342	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 20W-50 API SF	Blue
12367646	ACEITE MINERAL ISO VG 68 COMPRESOR/AIRE	Blue
12045497	ACEITE GRADO ALIMENTICIO NSF1 ISO100 SA	Blue
12038601	SOLVENTE ALTA TEMPERATURA 175°C HENKEL	Blue
12365896	PASTA LUBRICANTE ENGRANAJES ABIERTOS EXT	Blue
12397825	INHIBIDOR POLIMÉRICO DE OXIDACIÓN	Blue
12087227	GRASA USO MÚLTIPLE NLGI 2 EXTREMA PRESIÓN	Blue
12313879	GRASA NLGI 2 RODAMIENTO PRINCIPAL	Blue
12245631	GRASA NLGI 2 RESISTENTE AGUA SODA CAUSTICA	Blue
1205148	GRASA NLGI 2 ESPESANTE POLIUREA RESISTEN	Blue
12106233	GRASA LUBRICANTE ROTALUB-AFT-ENGRAS	Blue
12416269	GRASA INDUSTRIAL EP 00 NLGI 1 SINTÉTICA	Blue
12347194	GRASA GRADO ALIMENTICIO NLGI 2 NSF1 1	Blue
12045468	GRASA ESPESANTE SULFONATO CALCIO NLGI 2	Blue
12131064	GRASA ASFALUB D-1000 (TAMBOR 190 KG)	Blue
12100753	SOLVENTE UNIVERSAL THINNER	Blue
12298220	SOLVENTE DIELECTRICO SECADO LENTO	Blue
12047855	ALCOHOL ISOPROPILICO	Blue
12017005	REFRIGERANTE LÍQUIDO GENERADOR	Blue

Figura 25: Cartel acrílico informativo
 Autor: Galarraga (2024)

5.4 Fase IV: Evaluación de la Factibilidad Técnica, Operativa, Económico, Social y Ambiental de la propuesta

En esta fase se realizó un análisis y desde el punto de vista operativo, técnico y económico, así como desde la perspectiva social y ambiental del plan estratégico propuesto con el fin de justificar la invasión y su respectiva aplicación dentro del Departamento de Servicios Industriales, específicamente Almacén General de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín

5.4.1 Factibilidad Operativa

La UMA (2012) explica que la factibilidad operacional “comprende una determinación de la probabilidad de que un proyecto se realice o funcione como se supone” (p.13). Se entiende que la factibilidad operativa está relacionada con los recursos disponibles y la real utilización del sistema cuando este se instale, en el Cuadro 22 se evalúan los aspectos a considerar

Cuadro 19: Aspectos operativos para evaluar la factibilidad

PROPUESTA	CAMBIOS QUE GENERA	CRITERIOS PARA ASUMIR EL CAMBIO	SI	NO
1	Cambio de ubicación de químicos y apariencia de los rack	¿Los montacarguista se adaptaran al cambio de ubicación y comprenderán las zonas compatibles?	X	
2	Modificación de etiqueta de recepción e implementación de sticker	¿El romanero está dispuesto a realizar el procedimiento extra de adherir el sticker a la etiqueta?	X	
3	Reemplazo de cartel acrílico de identificación de sustancias químicas	¿Se comprenderá la información del cartel acrílico de forma sencilla y practica para los empleados y/o visitantes?	X	
4	Adición de procedimiento extra de inspección y control del almacén	¿Los montacarguistas están dispuestos a semanalmente implementar el checklist de las condiciones del almacén?	X	

Autor: Galarraga (2024)

En este apartado se diseñó, modifíco, reemplazo y adiciono un sistema que comprende la categorización e identificación de las zonas de almacenamiento y las sustancias químicas a través del método ABC, además de la inspección y control de los movimientos que se generan en este almacén. El departamento cumple con la disposición del personal de realizar los procedimientos de identificación y cumplimiento de lotes, dándole cabida a todos los cambios que se proponen hacer. Finalmente, el diseño de este sistema de almacenamiento es factible operativamente, ya que la empresa cuenta con el personal para la implementación del mismo

5.4.2 Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica determina si se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos

involucrados en un proyecto (Arias, 2016). En el Cuadro 23, se evaluó si la empresa contaba con la tecnología necesaria para llevar a cabo las propuestas

Cuadro 20: Aspectos técnicos para evaluar la factibilidad

PROPUESTA	ASPECTOS TECNICOS REQUERIDOS	¿SE TIENEN?	
		SI	NO
1	¿Se cuenta con la información necesaria en las MSDS para realizar la categorización de químicos?	X	
	¿Se dispone del espacio en cuanto a racks para la segura categorización de sustancias?	X	
2	¿Se cuenta con los equipos necesarios para realizar la modificación de etiquetas?	X	
	¿Se cuenta con el espacio para almacenar los 1600 stickers que se situaran en la romana?		
3	¿Se cuenta con el espacio estratégico para la localización del cartel acrílico?	X	
4	¿Se cuenta con la disponibilidad y espacio para la carpeta de control e inspección?	X	

Autor: Galarraga (2024)

En este caso, el Departamento de Servicios Industriales cuenta con las herramientas para el buen funcionamiento de las propuestas, contando con recursos tecnológicos, conocimientos técnicos y equipos necesarios que se ameritan para el desarrollo de la propuesta. Para que el plan estratégico sea correctamente aplicado por parte del personal, es necesario instruir al mismo en las estrategias aplicar para mejorar las condiciones productivas del almacén como se ve en el cuadro 22 las propuestas son técnicamente factibles

5.4.3 Factibilidad Ambiental

De esta forma la factibilidad ambiental se entiende como las consecuencias de los efectos de llevar a cabo un proyecto y que impacto genera sobre el medio ambiente, es por ellos que en el Cuadro 24, se evaluaron los compromisos ambientales que representan las propuestas

Cuadro 21: Aspectos ambientales para evaluar la factibilidad

PROPUESTA	COMPROMISO CON EL AMBIENTE	¿SOSTENIBLE?	
		SI	NO
1	¿La empresa cuenta con procedimientos de manejo de desechos en caso de un derrame masivo de sustancias?	X	
2	¿El área de la romana realiza reciclado de papel para evitar el consumo excesivo de hojas en la impresión de etiquetas?	X	
3	¿El material del cartel esta realizado por un material duradero y sostenible?	X	
4	¿La inspección y control de sustancias previene la disminución de desechos peligrosos por causa de vencimiento?	X	

Fuente: Galarraga (2024)

Las propuestas planteadas no generan mayor impacto ambiental, al contrario, causa un beneficio importante en la disminución de desechos peligrosos e impacto en consumo de materiales, además permite aumentar la confiabilidad en los procedimientos llevados a cabo en el almacén, de allí que se puede afirmar que las propuestas son ambientalmente factibles

5.4.4 Factibilidad Social

La factibilidad social implica examinar como un proyecto puede afectar a la comunidad donde se llevará a cabo. Se trata de identificar posibles impactos sociales y encontrar maneras de minimizar cualquier riesgo o problema que pueda surgir. Esto incluye considerar como el proyecto puede beneficiar a las personas involucradas, así como asegurar su compromiso y participación en el proyecto, en el Cuadro 25, se evaluó estos riesgos que pueden afectar al proyecto

Cuadro 22: Aspectos sociales para evaluar la factibilidad

PROPUESTA	COMPROMISO CON EL PERSONAL	¿BENEFICIA AL PERSONAL?	
		SI	NO
1	¿Los montacarguistas se sienten cómodos con la redistribución?	X	
	¿Las zonas que se categorizaron son sencillas de entender y no generan tensiones para su comprensión?	X	
2	¿Los colores elegidos son intuitivos y fácil de entender para el romanero y los montacarguistas?	X	
	¿Los nuevos colores facilitaran la identificación rápida y precisa de los productos?	X	
	¿Los trabajadores se sienten consultados y considerados en estos cambios en la recepción de productos químicos?	X	
3	¿El nuevo cartel proporciona información clara y precisa sobre la categorización de los químicos?	X	
	¿La información del cartel es sencilla de entender independientemente de su nivel de educación o experiencia?	X	
	¿El reemplazo del cartel demuestra un compromiso con la seguridad y el bienestar de los empleados?	X	
4	¿Los montacarguistas perciben de buena manera el hecho de evaluar a sus compañeros?	X	
	¿La información recopilada se utilizará para identificar áreas de mejora e implementar acciones correctivas de manera constructiva?	X	

Autor: Galarraga (2024)

La propuesta de implementación de un sistema de almacenamiento siguiendo la metodología ABC tiene un gran impacto social a la comunidad, puesto que las propuestas van enfocadas en la disminución de riesgos, lo que permite dar cumplimiento con lo planteado en la LOCYMAT y en la LOT. Basado en esto se considera que las propuestas son socialmente factibles

5.4.5 Factibilidad Económica

Para la elaboración y el desarrollo de las propuestas de las estrategias para disminuir los riesgos en el almacén de químicos de la empresa Cervecería Polar, Planta San Joaquín. Ubicada en San Joaquín, estado Carabobo se presentan a continuación los costos que se involucran para su implementación, así como los benéficos que aportan. A continuación, los resultados.

5.4.5.1 Cálculo de los costos requeridos en cada propuesta

Los costos de inversión que debe realizar la empresa, están principalmente relacionados con los presupuestos de las solicitudes de pedido que demando la Gerencia de Servicios Industriales, estas solicitudes van dirigidas a la cartera de proveedores que trabajan en Cervecería Polar, Planta San Joaquín, a su vez la analista de materiales del almacén selecciona el presupuesto que más se adapte en cuanto a calidad-precio. Destacando que, para el cálculo de estos costos, se utilizó la tasa del Banco BCV de 36,36 Bs por dólar

Cuadro 23: Costos asociados a las propuestas

PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	TOTAL
1) PINTADO DE RACK	Mano de obra: 750,43\$ Equipos: 18,46\$ Materiales a utilizar: 104,24\$ Administración y gastos: 110\$ Transporte: 100\$	39.341 BS 1.082\$
2) CARTEL EN ACRILICO	Aviso en Acrílico transparente de 3mm y rotulado con vinil autoadhesivo laminado de 70x40 cm: 80\$ Mano de Obra: Instalación de aviso: 10\$	3.272 BS 90\$
3) STICKERS IDENTIFICATIVOS PARA ÁREA ROMANA	Metros de vinil autoadhesivo laminado para stickers, 2 cm diámetro. 1600 unid: 50\$	1.818 BS 50\$
4) CHECKLIST DE CHEQUEO PARA MONTACARGUISTA	Carpeta para almacenar checklist: 5\$ Impresiones y hojas de monitoreo: 20\$	909BS 25\$
TOTAL INVERSIÓN		1.247\$ 45.340,92 Bs

Autor: Galarraga (2024)

5.4.5.2 Cálculo de los beneficios generados en cada propuesta

Los beneficios generados de estas propuestas están relacionados con la prevención de multas que, en efecto se generaran dado un accidente en el almacén de químicos que amanece la integridad tanto del almacén como de la salud de los trabajadores. Los costos de estas multas están expresados en Bs, sin embargo, se utilizó la tasa del Banco Central de Venezuela (36.36 bs por dólar) para realizar la conversión en dólares para efectos de los cálculos

Cuadro 24: Costos asociados por incumplimiento de los aspectos legales establecidos

SITUACIÓN DE RIESGO	POSIBLE ACCIDENTE	MONTO DE LA MULTA	LEY ASOCIADA
La caída, derrame y mezcla dentro de los muros de contención de diferentes sustancias químicas	Accidente ocupacional para el montacarguista debido a reacciones de las sustancias	100 UT por cada trabajador 9 Bs *100 UT* 3 montacarguistas = 2.700 Bs 74\$	LOPCYMAT Capítulo I. Art 60
La falta de iniciativa de la empresa por no categorizar las sustancias	No informar a los montacarguistas de las condiciones disergonomicas del almacén de químicos	75 UT por cada trabajador 9Bs *75 UT* 3 montacarguistas = 2.025 Bs 55,69\$	LOPCYMAT Capítulo II. Art 119
El desajuste del inventario por incumplimiento del LIFO y vencimiento inoportuno de la sustancia química	El desecho injustificado y desajuste del registro de sustancias químicas controladas por la ley	6.000 UT y riesgo a cerrar las operaciones de la planta por averiguaciones 9 Bs* 200 UT= 54.000 Bs 1.485\$	Ley de Drogas Título I. Art 113
Almacenaje contiguo de sustancias sin criterios de compatibilidad	Polimerización de sustancias de incompatibles, que generen incendios, explosiones o reacciones capaces de degradar el ambiente por medio de los desechos peligrosos	6.000 UT 9 Bs * 6.000= 54.000 Bs 1.485\$	Ley Orgánica del Ambiente Título VII. Art 80
La ubicación errónea de sustancias químicas puede causar acumulación de gases o exposiciones no consideradas	Los montacarguista se pueden exponer a gases generados por químicos incompatibles y no estar adecuadamente protegidos de los factores adversos que pueden perjudicar su salud	100 UT por cada trabajador 9 Bs *100 UT* 3 montacarguistas = 2.700 Bs 74\$	LOPCYMAT Capítulo I. Art 70
TOTAL COSTO			3.173,69\$ 115.395,36 Bs

Autor: Galarraga (2024)

La razón beneficio-costo es conocida también como razón de ahorro-inversión, por lo tanto, se tomará como ahorro el costo de las indemnizaciones que la Cervecería Polar, Planta San Joaquín deberá pagar por accidentes en el almacén de químicos que atenten contra la integridad de los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente. En el caso de que ocurra, la cifra puede ascender a **3.173,69\$** e incluso más. Para el análisis de factibilidad económica es necesaria la aplicación de cálculos que permitan su fácil comprensión

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Total beneficios (Ahorro esperado)}}{\text{Total costos invertidos en el proyecto}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{3.173,69\$}{1.247\$}$$

$$\frac{B}{C} = 2.54$$

Por lo tanto, al ser la relación costo sobre beneficio mayor a uno (1) se puede evidenciar la factibilidad de la propuesta, por otra parte, también se encuentra el beneficio intangible, por fomentar un ambiente laboral más seguro para el personal.

CONCLUSIÓN

Una vez estudiado el sistema de almacenamiento de los productos químicos en el Almacén General de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín, la cual es una empresa manufacturera que se dedica a la elaboración de bebidas a base de cebada malteada. Se pudieron encontrar distintos factores que ocasionan la confusión de los montacarguistas al ubicar las sustancias peligrosas e impulsan los riesgos a derrames, explosiones o polimerizaciones. Con base a los datos recolectados a través de los instrumentos aplicados y cumpliendo con el desarrollo de los objetivos, tanto el general como los específicos, fue necesario la elaboración y revisión de los procedimientos que conforman el ciclo de vida de las sustancias químicas dentro del Almacén General en pro de poder determinar estrategias que brinden posibles alternativas para las soluciones a los problemas planteados. Para lograr lo anteriormente descrito, el presente Trabajo de Grado se estructuró en cuatro fases, de las cuales sugirieron las siguientes conclusiones:

Durante la fase del diagnóstico de la situación actual del Departamento de Servicios Industriales, específicamente el área de Almacén General, luego de la aplicación de las técnicas de recolección de datos como la observación directa, el guion de entrevista y la revisión documental, se pudieron detectar las debilidades en el reconocimiento y despacho de las sustancias químicas en el almacén. Posteriormente para el cumplimiento de la segunda fase con la información recolectada y al analizar las causas alrededor del problema principal dentro del área del almacén por medio de la técnica de los 5 por qué y diagrama Causa-Efecto se procedió a realizar un análisis FODA del cual surgieron las estrategias propuestas para los planes estratégicos que mejor se adaptaran a la situación actual del almacén

Mientras que, en la tercera fase, se seleccionaron las alternativas más adecuadas a proponer, donde se satisfacía las debilidades que fueron diagnosticadas en un principio, a su vez, se presentaron los avances de las propuestas presentadas y aprobadas por la Gerencia de Servicios Industriales de la Cervecería Polar, Planta San Joaquín.

Finalmente se pudo analizar que la propuesta para mitigar los riesgos en el almacén es factible desde un punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental, además cuenta con la disposición del personal para llevar a cabo dichas propuestas y obtiene un beneficio económico tangible. Por lo tanto, es justificable la inversión con respecto a los beneficios y logros que este proyecto traza.

RECOMENDACIONES

Se sugieren las siguientes recomendaciones para asegurar la efectividad futura y mantenida de los objetivos establecidos para las estrategias pautadas

- Se recomienda con prioridad elevada establecer indicadores y evaluar las no conformidades encontradas en el checklist que realizaran los montacarguistas para establecer la disminución o control de errores en el almacén de químicos.
- Se debe revisar y rectificar anualmente los desgastes de pintura que pueda presentar las estructuras de almacenamiento de las sustancias químicas, bien sea por manejo del montacargas o corrosión de la misma. A demás del monitoreo de las cantidades de stickers adhesivos en el área de la romana.
- Se debe aumentar la ocurrencia de los cursos de capacitación de manejo de sustancias químicas a los montacarguistas, técnicos y analistas del almacén. Así como brindar incentivo y control sobre el despacho correcto de las sustancias siguiendo el LIFO

REFERENCIAS

- A. Baravesco (2006) *Proceso Metodológico en la Investigación* <https://gsosa61.files.wordpress.com/2015/11/proceso-metodologico-en-la-investigacion-bavaresco-reduc.pdf>
- Arias, Fidas (2012). *El Proyecto de Investigación. Guía para su elaboración*. 7ª Edición). Editorial Espíteme, Caracas.
- Barrios V (2013) *Herramientas para la Solución de problemas* [Herramientas para la solución de problemas y toma de decisiones administrativas | Grandes Pymes](#)
- Bonilla G. (2014) *Metodología de la Investigación: más que una receta* <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4044261.pdf>
- Brady, S de RL (2021) *Manual de Fabrica Visual* [Distribuidora de Etiquetas e Impresoras Industriales] [Brady-VisualWorkplaceHandbook-LA.indd \(d37iyw84027v1q.cloudfront.net\)](#)
- Cistema-ARP Sura (2011) *Almacenamiento seguro de sustancias químicas*. [Colombia: Seguros de Riesgos Laborales Suramericana] https://www.arlsura.com/files/almacenamiento_sustancias_quimicas.pdf
- Creswell (2014) *Investigación Cualitativa* <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4044261.pdf>
- Da Costa Marques, M. D., (2012). *Contribución del modelo ABC en la toma de decisiones: el caso universidades*. Cuadernos de Contabilidad, 13(33), 527-543. [Redalyc.Contribución del modelo ABC en la toma de decisiones: el caso universidades](#)
- Díaz, Vidal (2003) *Técnicas de análisis multivalente para investigación social y comercial* <https://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/308>
- Femxa M (2018) *Método ABC de la clasificación de productos* [Aprende a usar el Método ABC de la clasificación de productos con ejemplos prácticos \(cursosfemxa.es\)](#)
- Fundamentación teórica* (s.f.) (2006) [cap02.pdf \(urbe.edu\)](#)
- G. Augusto, C.Wilfredo (2021) *Ingeniería Industrial: Introducción al diseño de plantas* [Introducción al Diseño de Plantas \(unheval.edu.pe\)](#)
- G. Bocangel (2021) *Introducción al diseño de Plantas* <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/DISENO-DE-PLANTAS.pdf>
- Gaceta Oficial, Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2006) *LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE* [GACETA OFICIAL \(euroclimaplus.org\)](#)
- García-Sabater, José P. (2020) *Distribución en Planta. Nota Técnica RIUNET Repositorio UPV* <http://hdl.handle.net/10251/152734>
- Goldratt, E.M., & Cox, J. (1984) *La Meta* http://webdelprofesor.ula.ve/economia/oliverosm/materiasdictadas/produccion2/clases/la_meta.pdf
- Greil (1991) *La fabrica visual* https://d37iyw84027v1q.cloudfront.net/Common/Visual_Workplace_Handbook_Latin_America.pdf

- Hernández, R.; Fernández, J. y Baptista, A. (2010), *Metodología de la Investigación*. 5ª Edición. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana
- Herramientas para resolución de problemas (s.f.) http://www.exyge.eu/blog/wp-content/uploads/2015/04/calidad_7h.pdf
- L. Bertalanffy (1976) *Teoría General de los Sistemas* <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Teoria-General-de-los-Sistemas.pdf>
- M. Bowersox (2003) *Administración y logística* https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25775w/L1LT123_S1_01.pdf
- M. Gonzales (2023) *Medidas de prevención de riesgo en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez* (Trabajo de Pregrado). Universidad José Antonio Páez
- M. Mariscal (2009) *Sistema de prevención de riesgos laborales* <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Teoria-General-de-los-Sistemas.pdf>
- M. Marques (2012) *Contribución al modelo ABC en la toma de decisiones* <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuacont/article/view/4282>
- Martínez I (2017) *Proyecto de almacenamiento de productos químicos*. [España: Escuela Técnica superior de Ingeniería Industrial Valencia] https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/109335/48738295_TFG_153631333962588_89511347518139142.pdf;jsessionid=62AE23D20ECDF7153E64F5884B371DF0?sequence=1
- P. Gosende (2016) *Evaluación de la distribución espacial de plantas* <https://www.scielo.br/j/rae/a/6ydZBBTjQcqj9jMSTQRydjN/abstract/?lang=es>
- Palella, Santa y Martins, Feliberto (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. 2ª Edición. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDEUPEL). Caracas.
- Ramírez J. (2009) *Técnica para el análisis de problemas en el contexto de la planeación en las organizaciones* [México: Universidad Veracruzana] <https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/herramienta2009-2.pdf>
- Real Academia Española. (2001) *Diccionario de la lengua española* (22ª ed.) Madrid, España.
- Rodrigo A. Gómez M., Ing., Alexander A. Correa (2010) *Métodos cuantitativos utilizados en el diseño de la gestión de almacenes y centros de distribución* [26658-93569-1-PB.pdf \(unal.edu.co\)](https://www.unal.edu.co/26658-93569-1-PB.pdf)
- Ruiz (2015) *Diseño y Organización del Almacén* https://issuu.com/ideaspropiaseditorial/docs/dise_o_y_organizaci_n_del_almac
- S Ruth. (2015) *Análisis FODA, Una herramienta necesaria* http://bd.apps.sid.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7320/sarlirfo-912015.pdf
- Saldarriaga (2020) *Optimización de la gestión de almacén en productos químicos sólidos para el mantenimiento de equipos aplicando el método ABC en la compañía distribuidora 2018*

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8071/2/IV_FIN_108_TI_S_aldarriaga_Valladares_2020.pdf

Sampieri R. (2010) Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas y cualitativas
<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad de Nariño, Colombia (2019)
<https://www.udenar.edu.co/recursos/wp-content/uploads/2020/01/ANEXO-21.-PROGRAMA-MANEJO-SEGURO-DE-SUSTANCIAS-QUIMICAS-V2.pdf>

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos (2011)
Naciones Unidas, Nueva York
https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf

Tamayo y Tamayo, Mario (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. 4ª Edición. Editorial Limusa S.A.

Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (2022) *Almacenamiento de Productos químicos*. [España: Universidad Zaragoza] <https://uprl.unizar.es/seguridad-laboral/almacenamiento-de-productos-quimicos-definiciones>

Universidad de Vigo, España. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. (2021) *Gestión De La Calidad, La Seguridad Y El Medio Ambiente” (4º Organización Industrial)*
<http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1572/Gestión%20de%20la%20calidad%2C%20la%20seguridad%20y%20el%20medio%20ambiente%20%284º%20Organización%20industrial%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2006). *Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas

Willians A. (2004) *Métodos cualitativos para los negocios*
https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/23471/mod_resource/content/1/metodos-cuantitativos-para-los-negocios-anderson-11th.pdf

ANEXOS

ANEXO A



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ESTIMADO PROFESOR (A):

Seguidamente se le presenta un guión de entrevista que va dirigido a un panel de expertos de diferentes áreas de trabajo en la empresa Cervecería Polar, Planta Centro, ubicada en San Joaquín, Edo. Carabobo, para un total de tres (03) personas; las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos va a permitir dar respuesta al objetivo específico número uno (01) de la investigación, que se denomina: Diagnosticar la situación actual del proceso de almacenamiento y manejo de sustancias químicas de la Cervecería Polar, Planta Centro, de tal manera que permita obtener información de una fuente confiable. Por lo que se solicita a usted de sus buenos oficios para la validación de este instrumento dada su formación académica y experiencia en el ramo industria y académico.

A tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación.

AUTOR:

Daniela Galarraga

C.I.: 27.927.733

TUTOR:

Ing. Nelly Niño



CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO

OBJETIVO GENERAL: Proponer un sistema de almacenaje y manejo de sustancias químicas utilizadas en el proceso de producción de Cervecería Polar, Planta Centro

Cuadro 6: Operacionalización de las variables

OBJETIVO ESPECÍFICO 1	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
Diagnosticar la situación actual del proceso de almacenamiento y manejo de sustancias químicas en Cervecería Polar, Planta Centro	Gestión de Almacén	Planificación y Organización	Diseño	1
			Ubicación	2
			Tamaño	3
			Organización física	4
		Dirección	Recepción	5.6
			Movimiento	7
		Control	Información para gestión	8
			Identificación de ubicaciones	9
			Visibilidad y trazabilidad	10
		GESTION DE SEGURIDAD	Conjunto de conocimientos, planes, acciones y técnicas	Salud, Seguridad, Higiene y Ambiente
	Reconocer, evaluar y controlar aquellos factores de manejo de productos químicos inmersos en el área		Normas y planes preventivos de control para el manejo de productos químicos	12.13

AUTOR: Galarraga (2023)



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

INSTRUCCIONES PARA LA GUIA DE ENTREVISTA

- Indique su función dentro de la empresa
- Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas
- Responda de manera objetiva
- En caso de dudas, consulte con la persona encargada de aplicar el cuestionario

Entrevistado	Nombre:
	Puesto de trabajo:
N°	Guion de entrevista
1	¿El diseño de almacenamiento es el adecuado para la empresa?
2	¿Está de acuerdo con la ubicación de productos en el almacén n°0110?
3	¿El tamaño o capacidad del almacén, abastece para todo los productos químicos?
4	¿La organización física del almacén se encuentra en buenas condiciones?
5	¿La recepción de productos influye en el proceso de almacenamiento?
6	¿Puede describir cual es el ciclo de vida de los productos químicos desde que se reciben hasta que se despachan?
7	¿Los movimientos de productos químicos en el almacén influyen en el sistema de despacho?
8	¿La información para gestión recibida mediante capacitaciones al personal del almacén es eficaz?
9	¿Cuenta con las máquinas y equipos necesarios para la identificación de ubicaciones dentro del almacén?
10	¿Realizan una codificación de los productos, para que la visibilidad y trazabilidad sean factibles?
11	¿Cuenta le empresa con un estudio de manejo y almacenamiento de productos químicos que contemple condiciones de seguridad-salud ocupacional y ambiente?

12	¿Existe algún control por un ente gubernamental sobre las sustancias que se manejan en el almacén n°0110?
13	¿Existen normas aplicadas y planes preventivos de control para el manejo de productos químicos?



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Fecha: 16/10/2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista	
---	--

ANEXO B

12072000 90

NALCO

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA


Nombre del producto	: Tri-ACT™ 1820
Otros medios de identificación	: No aplicable
Restricciones de uso	: Consulte la documentación del producto o consulte a su representante de ventas local para restricciones de uso y los límites de dosis.
Empresa	: Nalco de Colombia Ltda. Calle 18 # 35 - 280 Soledad, Atlántico, Colombia TEL: 57 (5) 3931161
Teléfono de emergencia	: Venezuela: CISPROQUIM : 0800-1005012
Fecha de emisión	: 26.01.2017

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

Clasificación SGA

Líquidos inflamables	: Categoría 3
Toxicidad aguda (Oral)	: Categoría 4
Toxicidad aguda (Inhalación)	: Categoría 5
Toxicidad aguda (Cutáneo)	: Categoría 3
Corrosión cutáneas	: Categoría 1
Lesiones oculares graves	: Categoría 1
Toxicidad a la reproducción	: Categoría 2

Elemento de etiquetado SGA

Pictogramas de peligro	: 
Palabra de advertencia	: Peligro
Indicación de peligro	: Líquidos y vapores inflamables. Nocivo en caso de ingestión. Tóxico en contacto con la piel. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. Puede ser nocivo si se inhala. Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.
Consejos de prudencia	: Prevención: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. No fumar. Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción. Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación/ antideflagrante. Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas. Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección. Intervención: EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito. EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua/ ducharse. EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la

1 / 10
26.01.2017

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

respiración. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.
EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

Almacenamiento:

Almacenar de acuerdo con la reglamentación local.

Eliminación:

Eliminar el contenido/ el recipiente en una planta de eliminación de residuos autorizada.

Otros peligros : Ninguna conocida.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

Sustancia pura/mezcla : Mezcla

Nombre químico	No. CAS	Concentración (%)
Ciclohexilamina	108-91-8	10 - 30
Morfolina	110-91-8	10 - 30
Dietiletanolamina	100-37-8	5 - 10

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

- En caso de contacto con los ojos : Enjuagar inmediatamente con agua abundante, también debajo de los párpados, al menos por 15 minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Consultar inmediatamente un médico.
- En caso de contacto con la piel : Lavar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Utilícese un jabón neutro, si está disponible. Lavar la ropa antes de reutilizarla. Limpiar a fondo los zapatos antes de reutilizarlos. Consultar inmediatamente un médico.
- En caso de ingestión : Enjuagar la boca con agua. No provocar el vómito. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Consultar inmediatamente un médico.
- En caso de inhalación : Llevar al aire libre. Tratar sintomáticamente. Consultar un médico si los síntomas aparecen.
- Protección de los socorristas : En caso de emergencia, evalúe el peligro antes de emprender una acción. No se ponga en riesgo de sufrir una lesión. En caso de duda, contacte con los servicios de emergencias. Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.
- Notas para el médico : Tratar sintomáticamente.
- Principales síntomas y efectos, agudos y retardados : Consulte la sección 11 para obtener información más detallada sobre los efectos en la salud y sus síntomas.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción apropiados : Espuma
Dióxido de carbono
Polvo seco
Otro agente extinguidor apropiado para fuegos de clase B
Para incendios grandes, usar agua en rocío o neblina, mojando completamente el material ardiente.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

- Medios de extinción no apropiados : Ninguna conocida.
- Peligros específicos en la lucha contra incendios : Peligro de Incendio
Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición.
Es posible el retorno de la llama a distancia considerable.
Tener cuidado con los vapores que se acumulan formando así concentraciones explosivas. Los vapores pueden acumularse en las zonas inferiores.
- Productos de combustión peligrosos : Los productos de descomposición pueden incluir los siguientes materiales:
Óxidos de carbono Óxidos de nitrógeno (NOx)
- Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios : Utilícese equipo de protección individual.
- Métodos específicos de extinción : El agua pulverizada puede ser utilizada para enfriar los contenedores cerrados. Los restos del incendio y el agua de extinción contaminada deben eliminarse según las normas locales en vigor. En caso de incendio o de explosión, no respire los humos.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

- Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia : Asegúrese una ventilación apropiada. Retirar todas las fuentes de ignición. Mantener alejadas a las personas de la zona de fuga y en sentido opuesto al viento. Evitar la inhalación, ingestión y el contacto con la piel y los ojos. Cuando los trabajadores estén expuestos a concentraciones por encima de los límites de exposición, deberán usar mascarillas apropiadas certificadas. Asegurar que la limpieza sea llevada a cabo únicamente por personal entrenado. Consultar las medidas de protección indicadas.
- Precauciones relativas al medio ambiente : No permitir el contacto con el suelo, la superficie o con las aguas subterráneas.
- Métodos y material de contención y de limpieza : Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo. Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo. Contener el derrame y recogerlo con material absorbente que no sea combustible (p. ej. arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y depositarlo en un recipiente para su eliminación de acuerdo con la legislación local y nacional (ver sección 13). Elimine los restos con agua. En grandes derrames, canalizar el material derramado o retenerlo para evitar que la fuga no alcanza el agua corriente.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

- Consejos para una manipulación segura : Adoptar la acción necesaria para evitar la descarga de la electricidad estática (que podría ocasionar la inflamación de los vapores orgánicos). No ingerir. Mantener alejado del fuego, de las chispas y de las superficies calientes. No respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol. Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa. Lavarse las manos concienzudamente tras la manipulación. Utilizar solamente con una buena ventilación.
- Condiciones para el almacenaje seguro : Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Manténgase en un lugar fresco y bien ventilado. No almacenar conjuntamente con ácidos. Consérvese lejos de agentes oxidantes. Mantener fuera del alcance de los niños. Mantener el recipiente herméticamente cerrado. Almacenar en recipientes adecuados y etiquetados.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.

Componentes	No. CAS	Forma de exposición	Concentración permisible	Base
Ciclohexilamina	108-91-8	LT	8 ppm 32 mg/m ³	BR OEL
Ciclohexilamina	108-91-8	CAP	10 ppm	VE OEL
Morfolina	110-91-8	CAP	20 ppm	VE OEL
Dietiletanolamina	100-37-8	CAP	2 ppm	ACGIH
Ciclohexilamina	108-91-8	TWA	10 ppm	NIOSH REL
		TWA	10 ppm 40 mg/m ³	
Morfolina	110-91-8	TWA	20 ppm	ACGIH
		TWA	20 ppm	NIOSH REL
			70 mg/m ³	
		STEL	30 ppm 105 mg/m ³	NIOSH REL
		TWA	20 ppm	OSHA P1
			70 mg/m ³	
Dietiletanolamina	100-37-8	TWA	2 ppm	ACGIH
		TWA	10 ppm	NIOSH REL
			50 mg/m ³	
		TWA	10 ppm	OSHA P1
			50 mg/m ³	

Medidas de ingeniería : Sistema eficaz de ventilación por extracción. Mantener las concentraciones del aire por debajo de los estándares de exposición ocupacional.

Protección personal

Protección de los ojos : Gafas de seguridad con montura integral (goggles).
Pantalla facial

Protección de las manos : Protección preventiva para la piel recomendada
Guantes
Caucho nitrilo
goma butílica
Tiempo de penetración: 1 - 4 horas
Consultar al fabricante del PPE el espesor adecuado del guante (dependiendo del tipo de guantes y su uso previsto).

Los guantes deben ser descartados y sustituidos si existe alguna indicación de degradación o perforación química.

Protección de la piel : Equipo de protección personal compuesto por: guantes de protección adecuados, gafas de seguridad con montura integral y ropa de protección

Protección respiratoria : Cuando los trabajadores estén expuestos a concentraciones por encima de los límites de exposición, deberán usar mascarillas apropiadas certificadas.

Medidas de higiene : Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Quitar y lavar la ropa contaminada antes de reutilizar. Lavarse la cara, las manos y toda la piel expuesta, concienzudamente tras la manipulación. Proporcionar instalaciones adecuadas para el rápido enjuague o lavado de los ojos y cuerpo en caso de contacto o peligro de salpicaduras.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

Aspecto	: Líquido
Color	: Incoloro
Olor	: similar a una amina
Punto de inflamación	: 55 °C, Método: ASTM D 93, (Sistema de) Copa Cerrada tipo Pensky-Martens
pH	: 12,0 - 13,0, 100 %, Método: ASTM E 70
Umbral olfativo	: Sin datos disponibles
Punto de fusión/ punto de congelación	: TEMPERATURA DE FUSION: -2,78 °C
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	: Sin datos disponibles
Tasa de evaporación	: Sin datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	: Sin datos disponibles
Límite de explosión, superior	: Sin datos disponibles
Límite de explosión, inferior	: Sin datos disponibles
Presión de vapor	: 6 mm Hg, (20 °C), ASTM D 2879-86,
Densidad relativa del vapor	: Sin datos disponibles
Densidad relativa	: 0,98 - 0,99, (25 °C), ASTM D-1298
Densidad	: 0,98 - 0,99 g/cm ³ , 8,1 - 8,2 lb/gal
Solubilidad en agua	: totalmente soluble
Solubilidad en otros disolventes	: Sin datos disponibles
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	: Sin datos disponibles
Temperatura de auto-inflamación	: Sin datos disponibles
Descomposición térmica	: Sin datos disponibles
Viscosidad, dinámica	: 3 - 7 mPa.s (22 °C) 5 mPa.s (25 °C), Método: ASTM D 2983
Viscosidad, cinemática	: Sin datos disponibles
Peso molecular	: Sin datos disponibles
COV	: 40 %, 391,83 g/l

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

Estabilidad química	: Estable en condiciones normales.
Posibilidad de reacciones peligrosas	: No se conoce reacciones peligrosas bajo condiciones de uso normales.
Condiciones que deben evitarse	: Calor, llamas y chispas.
Materiales incompatibles	: Ninguna conocida.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

Productos de descomposición peligrosos : Los productos de descomposición pueden incluir los siguientes materiales:
Óxidos de carbono
Óxidos de nitrógeno (NOx)

SECCIÓN 11: Información toxicológica

Información sobre posibles vías de exposición : Inhalación, Contacto con los ojos, Contacto con la piel

Efectos potenciales para la Salud

Ojos : Provoca lesiones oculares graves.

Piel : Tóxico en contacto con la piel. Puede ser nocivo en contacto con la piel. Provoca quemaduras severas de la piel.

Ingestión : Nocivo en caso de ingestión. Provoca quemaduras del tracto digestivo.

Inhalación : Puede provocar una irritación de la nariz, de la garganta y de los pulmones.

Exposición Crónica : Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.

Experiencia con exposición de seres humanos

Contacto con los ojos : Rojez, Dolor, Corrosión

Contacto con la piel : Rojez, Dolor, Corrosión

Ingestión : Corrosión, Dolor abdominal

Inhalación : Irritación respiratoria, Tos

Toxicidad

Producto

Toxicidad oral aguda : DL50 Rata: 779 mg/kg
Sustancia test: Producto similar
Estimación de la toxicidad aguda: 1.586 mg/kg

Toxicidad aguda por inhalación : Estimación de la toxicidad aguda: 37,89 mg/l
Tiempo de exposición: 4 h

Toxicidad cutánea aguda : DL50 Conejo: 2.055 mg/kg
Sustancia test: Producto similar
Estimación de la toxicidad aguda: 941,07 mg/kg

Corrosión o irritación cutáneas : Resultado: 8.0
Método: Prueba de Draize
Sustancia test: Producto similar

Lesiones o irritación ocular graves : Resultado: 110.0
Método: Prueba de Draize
Sustancia test: Producto similar

Sensibilización respiratoria o cutánea : Sin datos disponibles

Carcinogenicidad : No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

	sobre Carcinógenos.
Efectos reproductivos	: Sin datos disponibles
Mutagenicidad en células germinales	: Sin datos disponibles
Teratogenicidad	: Sin datos disponibles
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única	: Sin datos disponibles
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida	: Sin datos disponibles
Toxicidad por aspiración	: Sin datos disponibles

SECCIÓN 12: Información ecológica

Ecotoxicidad

Efectos Ambientales : Nocivo para los organismos acuáticos.

Producto

Toxicidad para los peces	: CL50 Oncorhynchus mykiss (Trucha irisada): 130 mg/l Tiempo de exposición: 96 hora Sustancia test: Producto
	CL50 Cyprinodon variegatus: 454 mg/l Tiempo de exposición: 96 hora Sustancia test: Producto
	CL50 Pez: 650 mg/l Sustancia test: Producto
	CL50 Pez ménido (Inland Silverside): 500,0 mg/l Tiempo de exposición: 96 hora Sustancia test: Producto
	NOEC Oncorhynchus mykiss (Trucha irisada): 32 mg/l Tiempo de exposición: 96 hora Sustancia test: Producto
	NOEC Cyprinodon variegatus: 250 mg/l Tiempo de exposición: 96 hora Sustancia test: Producto
	NOEC Pez ménido (Inland Silverside): 250 mg/l Tiempo de exposición: 96 hora Sustancia test: Producto
	CL50 Pececillo Fatheat (Pimephales promelas) -: 465 mg/l Tiempo de exposición: 48 h Sustancia test: Producto
	CL50 Pececillo Fatheat (Pimephales promelas) -: 399 mg/l Tiempo de exposición: 96 h Sustancia test: Producto

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

Toxicidad para las dafnias y otros invertebrados acuáticos. : CL50 Daphnia magna (Pulga de mar grande): 190 mg/l
Tiempo de exposición: 48 hora
Sustancia test: Producto

CL50 Camarón de bahía (Mysidopsis bahia): 131 mg/l
Tiempo de exposición: 96 hora
Sustancia test: Producto

NOEC Daphnia magna (Pulga de mar grande): 100 mg/l
Tiempo de exposición: 48 hora
Sustancia test: Producto

NOEC Camarón de bahía (Mysidopsis bahia): 40 mg/l
Tiempo de exposición: 96 hora
Sustancia test: Producto

CL50 Pulga de agua (Ceriodaphnia dubia): 115 mg/l
Tiempo de exposición: 48 h
Sustancia test: Producto

NOEC Pulga de agua (Ceriodaphnia dubia): 72 mg/l
Tiempo de exposición: 48 h
Sustancia test: Producto

Toxicidad para las algas : CL50 Algas: 5.000 mg/l
Sustancia test: Producto

Toxicidad para las bacterias : LC50 Pseudomonas putida: 7.500 mg/l
Sustancia test: Producto

Persistencia y degradabilidad

Se espera que la parte orgánica de este preparado sea rápidamente biodegradable.

Demanda química de oxígeno (DQO): 563.000 mg/l

Movilidad

El resultado sobre el medio ambiente se estimó utilizando un modelo de fugacidad de nivel III en el paquete EPI (estimation program interface, interfaz del programa de estimación) Suite TM, provisto por la EPA de EE.UU. (US EPA). El modelo supone una condición de estado estacionario entre la entrada y la salida total. El modelo de nivel III no requiere equilibrio entre los medios definidos. La información suministrada intenta brindar al usuario una estimación general del resultado sobre el medio ambiente que este producto tiene bajo las condiciones definidas de los modelos. Se espera que, si este material se libera al medio ambiente, se distribuya en el aire, el agua y el suelo/sedimentos en los porcentajes aproximados correspondientes;

Aire : <5%
Agua : 30 - 50%
Suelo : 50 - 70%

Se estima que la parte en agua puede disolverse o dispersarse.

Potencial de bioacumulación

Se espera que este preparado o material no genere bioacumulación.

Otra información

Sin datos disponibles

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Tri-ACT™ 1820

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

- Métodos de eliminación. : No se debe permitir que el producto penetre en los desagües, tuberías, o la tierra (suelos). Donde sea posible, es preferible el reciclaje en vez de la deposición o incineración. Si no se puede reciclar, elimínese conforme a la normativa local. Eliminación de los residuos en plantas autorizadas de eliminación de residuos.
- Consideraciones relativas a la eliminación : Eliminar como producto no usado. Los contenedores vacíos deben ser llevados a un lugar autorizado de gestión de residuos, para el reciclado o eliminación. No reutilizar los recipientes vacíos.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

El transportista/consignatario/remitente es responsable de garantizar que el embalaje, etiquetado y el marcado es el adecuado para el modo de transporte seleccionado.

Transporte por carretera: en general es aplicable para el transporte en Venezuela.

- Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas : LÍQUIDO CORROSIVO, INFLAMABLE, N.E.P.
- Nombre(s) técnico(s) : CICLOHEXILAMINA, MORFOLINA
- No. UN/ID : 2920
- Clase(s) de peligro para el transporte : 8, 3
- Grupo de embalaje : II

Transporte aéreo (IATA)

- Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas : LÍQUIDO CORROSIVO, INFLAMABLE, N.E.P.
- Nombre(s) técnico(s) : CICLOHEXILAMINA, MORFOLINA
- No. UN/ID : UN 2920
- Clase(s) de peligro para el transporte : 8, 3
- Grupo de embalaje : II

Transporte marítimo (IMDG/IMO)

- Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas : LÍQUIDO CORROSIVO, INFLAMABLE, N.E.P.
- Nombre(s) técnico(s) : CICLOHEXILAMINA, MORFOLINA
- No. UN/ID : UN 2920
- Clase(s) de peligro para el transporte : 8, 3
- Grupo de embalaje : II

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

Venezuela: Nuestra MSDS cumple con la norma COVENIN 3059: 2002. Materiales Peligrosos. Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales

