

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA

“PROGRAMA PARA LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DEL RIESGO QUÍMICO EN LAS
ACTIVIDADES DE INGRESO, ETIQUETADO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE
SUSTANCIAS EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA PLANTA DIVISIÓN
LIMPIEZA DE GRUPO IREX DE COSTA RICA S.A”

REALIZADO POR

YAZMIN CHACÓN BARRANTES

PROFESORA ASESORA

ING. MÓNICA CARPIO CHAVES

ASESORA INDUSTRIAL

ING. MARÍA FERNANDA OROZCO VÍQUEZ

DICIEMBRE, 2019

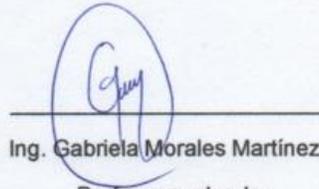
CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

El presente proyecto de Graduación titulado "Programa para la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la bodega de materia prima de la planta división limpieza de grupo Irex de Costa Rica S.A.", ha sido defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores Ing. Carlos Mata Montero e Ing. Gabriela Morales Martínez; como requisito para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

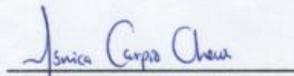
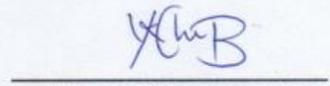
La orientación y supervisión del trabajo desarrollado estuvo a cargo de la profesora Ing. Mónica Carpio Chaves.



Ing. Carlos Mata Montero
Profesor Evaluador



Ing. Gabriela Morales Martínez
Profesor evaluador


Ing. Mónica Carpio Chaves
Profesor asesor
Yazmín Chacón Barrantes
Estudiante

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía en todo el proceso académico y darme la oportunidad de concluirlo con éxito.

A mis Padres, por ser mi apoyo incondicional y el soporte más importante en cada etapa de mi vida.

A la profesora Mónica Carpio, por los consejos en todo el proceso y enseñarme a dar siempre un esfuerzo extra para buscar lo mejor.

A los profesores lectores Carlos Mata y Gabriela Morales, por sus consejos.

A mis compañeros y amigos por ser mi compañía en una de las etapas más lindas de mi vida.

A mi Asesora Industrial por guiarme en el proyecto, por enseñarme mucho más de la empresa, aconsejarme y acompañarme en todo el proceso.

Al departamento SySO de Grupo Irex por darme la oportunidad de realizar mi proyecto, hacer de mi pasantía el lugar más lindo, darme tanto cariño y enseñarme de la vida laboral.

DEDICATORIA

A mis padres

Por ser mi apoyo incondicional,
el soporte más importante en cada etapa de mi vida,
y por todo el cariño que me han brindado
para alcanzar todos mis anhelos.

Resumen

El proyecto se desarrolla en la planta división limpieza de grupo Irex de Costa Rica S.A, la cual se dedica a la fabricación, exportación y distribución de productos de limpieza.

Actualmente la empresa tiene la necesidad de mejorar la gestión de la seguridad del riesgo químico en los procesos de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento en la bodega de materia prima, puesto que, si las sustancias no son tratadas de acuerdo con lo que establece la normativa, legislación y reglamentación nacional existen situaciones de peligro para los involucrados.

Por lo que los objetivos del programa se basan en caracterizar las condiciones actuales de almacenamiento y evaluar la gestión actual.

Para esto, se realizó la recolección de información mediante herramientas como listas de verificación, entrevistas, observaciones participativas y se procedió al análisis por medio de matrices, análisis de brechas y gráficos.

Una vez analizada esta información, se determina que existe una deficiencia importante en las condiciones de almacenamiento para nave uno, principalmente en los sistemas de contención de derrames, el piso, techo y las incompatibilidades entre sustancias. Además, se evidencia la falta de compromiso por parte de los interesados para la gestión de la seguridad del riesgo químico en la bodega.

Finalmente se desarrollaron controles administrativos como aplicaciones web, instructivos de trabajo, etiquetas junto con controles ingenieriles como la redistribución de nave uno con contenedores, nuevos sistemas de retención para lograr la disminución del riesgo químico.

Palabras clave: Gestión del riesgo – Almacenamiento – Incompatibilidad - Seguridad Química.

Abstract

The project is developed in the cleaning division plant at Irex Group S.A in Costa Rica, which is dedicated to the manufacture, export and distribution of cleaning products.

Currently, the company has the need to improve the management of chemical risk safety in the processes of entry, labelling, transport and storage in the raw material warehouse, since, if the substances are not treated in accordance with what national regulations, legislation and regulations establish, there might be situations of danger for those involved.

Therefore, the objectives of the program are based on characterizing current storage conditions and evaluating current management.

For this purpose, information was collected using tools such as checklists, interviews, participatory observations and analyzed through matrices, gap analysis and graphs.

Once this information is analyzed, it is determined that there is a significant deficiency in storage conditions for ship one, mainly in spill containment systems, floor, roof and the incompatibilities between substances. In addition, the lack of commitment on the part of those in charge of managing the chemical risk safety in the storehouse is evidenced.

Finally, administrative controls such as web applications, work instructions and labels were developed along with engineering controls such as the redistribution of ship one with containers and new retention systems to achieve the reduction of chemical risk.

Keywords: Risk management – Storage – Incompatibility – Chemical Safety.

Índice General

I. INTRODUCCIÓN.....	1
A. Identificación de la empresa.....	1
1. Misión / Visión de la empresa.....	1
2. Antecedentes / historia de la empresa.....	1
3. Ubicación geográfica	2
4. Organigrama de la empresa	3
5. Cantidad de empleados	3
6. Mercado.....	4
7. Proceso productivo y productos	4
B. Planteamiento del problema.....	6
C. Justificación	6
D. Objetivos.....	8
1. Objetivo General	8
2. Objetivos Específicos	8
E. Alcances y Limitaciones	9
1. Alcance	9
2. Limitaciones.....	10
II. MARCO CONCEPTUAL.....	11
III. METODOLOGÍA.....	16
A. Tipo de investigación.....	16
B. Fuentes de información.....	16
1. Fuentes primarias	16
2. Fuentes secundarias	16
C. Población y muestra.....	17
D. Operacionalización de variables.....	19
E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación.	23
F. Plan de Análisis.....	26
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	30
1. Análisis de las condiciones actuales de almacenamiento de las sustancias químicas en nave uno.	33
2. Análisis de la gestión actual de la seguridad del riesgo químico en la bodega de materia prima.	38
3. Encuesta a personal operativo.	41

V. Alternativa de solución	46
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	78
VI. APÉNDICES	80
B. Apéndice 2. Encuesta a las partes interesadas en la gestión de la seguridad del riesgo químico.....	83
C. Apéndice 3. Encuesta aplicada a los operadores de la bodega de materia prima.	84
VII. ANEXOS	91
Anexo 1. Guía de inspección de condiciones de salud del Consejo de Salud Ocupacional.	91
A. Anexo 2. Matriz de requisitos legales Sistema de Gestión empresa Irex de Costa Rica.....	97

Índice de Figuras

Figura I- 1. Ubicación geográfica de la planta Irex de Costa Rica S.A. Concepción de Tres Ríos.....	2
Figura I- 2. Organigrama de la empresa Irex de Costa Rica S.A	3
Figura I- 3. Diagrama de procesos para el almacenamiento de materiales en la Bodega de materia prima.....	5
Figura I- 4. Área correspondiente a nave uno.....	10
Figura II - 1. Principios de una gestión eficaz.....	13
Figura III- 1. Plan de análisis.....	26
Figura IV - 1. Gráfico de brechas de requisitos legales reflejados en la matriz del Sistema de Gestión.....	31
Figura IV - 2. Gráfico de Porcentaje de cumplimiento de los aspectos básicos de la Guía de inspección de condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO).....	33
Figura IV - 3. Gráfico de Porcentaje de cumplimiento de los aspectos de la lista de verificación basada en el Código de incendios NFPA 1.....	35
Figura IV - 4. Gráfico de radar de la perspectiva de la gestión de la seguridad del riesgo químico en la Bodega de materia prima acorde a cada departamento.	38
Figura IV - 5. Gráfico de porcentaje de conocimiento de los operadores acerca de la gestión de riesgo químico en BMP.....	41

Índice de cuadros

Cuadro III- 1. Población y muestra por herramienta.	17
Cuadro III- 2. Muestra del personal para validar herramientas de la propuesta de solución.	18
Cuadro III- 3. Operacionalización de variables objetivo específico 1.....	19
Cuadro III- 4. Operacionalización de variables objetivo específico 2.....	20
Cuadro III- 5. Operacionalización de variables objetivo específico 3.....	21
Cuadro III- 6. Operacionalización de variables objetivo específico 4.....	22
Cuadro III- 7. Metodología de clasificación tipo semáforo.	25
Cuadro IV- 1 Distribución de los diferentes tipos de sustancias almacenadas en la bodega.	30
Cuadro IV- 2. Matriz de recolección de contenidos del plan inductivo asociado a la gestión de riesgo químico.....	42

I. INTRODUCCIÓN

A. Identificación de la empresa

La planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A. en la cual se desarrolla el proyecto, se dedica a la fabricación de productos como detergentes, desinfectantes, cloro, cera, suavizante, pastillas y potasa, destinados al mercado nacional e internacional.

A continuación, se detalla la misión y visión de la compañía:

1. Misión / Visión de la empresa.

Misión

Comercializamos y fabricamos detergentes, artículos de limpieza y alimentos procesados, buscando el liderazgo en Centroamérica y el Caribe. Somos un Grupo competitivo, con productos de calidad, rentabilidad y crecimiento que nos permite seguir innovando y cumplir con nuevas expectativas de nuestros clientes, colaboradores y mercados, en armonía con el medio ambiente (Irex, 2019).

Visión

Grupo Irex se enfocará en mantener el crecimiento y permanencia en los mercados de Latinoamérica y el Caribe, explorando nuevas oportunidades con productos competitivos en calidad y precio. Reinvertiremos en capital humano y tecnología, que nos permita seguir satisfaciendo a nuestros clientes e incrementando la rentabilidad de la Empresa (Irex, 2019).

2. Antecedentes / historia de la empresa

Irex de Costa Rica S.A es una empresa nacional de índole familiar fundada en 1955 por don Ricardo Amador Céspedes, quien con muy pocos equipos en su casa realizó las primeras pruebas para fabricar jabón en barra.

A través de los años debido a un cambio en los hábitos de lavado de la época, que incluyó el uso generalizado de las lavadoras, la compañía logró utilizar un moderno sistema para la fabricación de detergentes en polvo, conocido como “Torre de Secado o Atomización”, con la cual se obtiene un grano de detergente con mejores condiciones para competir en el mercado.

Actualmente, además de producir jabón en barra, detergentes, productos de limpieza también cuenta con una división de Alimentos y plantas en distintos países como Colombia y el Salvador.

3. Ubicación geográfica

La planta donde se desarrolla el proyecto se encuentra ubicada en Concepción de Tres Ríos, 500 metros norte de la parada de buses de Salitrillos, tal y como se muestra en la figura I-1.

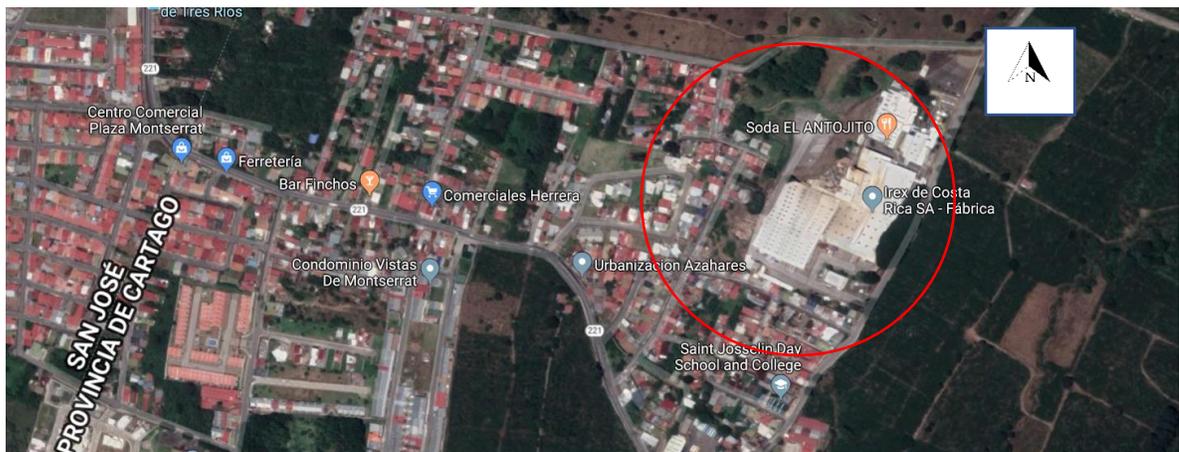


Figura I- 1.Ubicación geográfica de la planta Irex de Costa Rica S.A. Concepción de Tres Ríos.

Fuente: Google Maps, 2019

4. Organigrama de la empresa

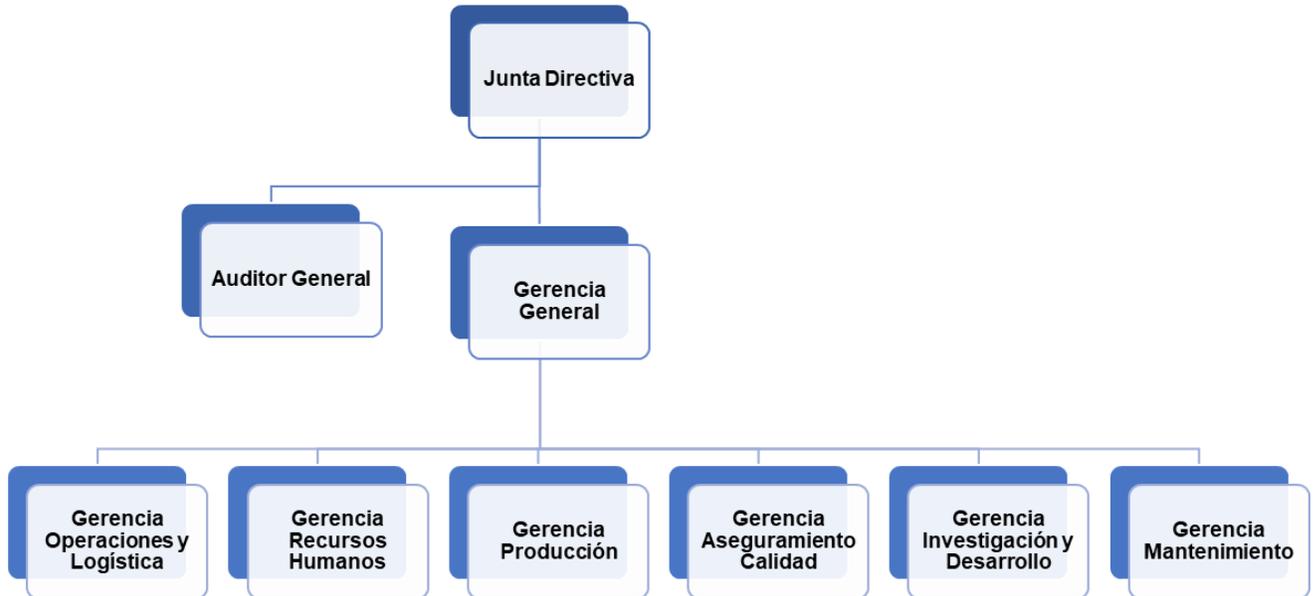


Figura I- 2. Organigrama de la empresa Irex de Costa Rica S.A

Fuente: Irex, 2019.

5. Cantidad de empleados

La empresa Irex división limpieza, cuenta con un total de 629 colaboradores de acuerdo con las planillas del Instituto Nacional de Seguros (INS) al corte de marzo 2019, de éstos, para el área de bodegas se dispone de un total de 69 trabajadores, de los cuales 17 son personal operativo que se encuentran en el área de bodega de materia prima, un jefe y tres supervisores.

La jornada laboral inicia a las 7:00 am y finaliza a las 5:30 pm de lunes a jueves y 7:00 am a 4:30 pm los viernes (Irex, 2019).

6. Mercado

Irex de Costa Rica S.A. produce, exporta y distribuye productos de limpieza en distintos países de Centroamérica y del Caribe.

Específicamente en la planta de división limpieza donde se realiza el proyecto se fabrican detergentes de distintas marcas como Irex, Fort3 y Orix, para el cloro se tienen las marcas de Blankita y Blanco Sol, además se elaboran lavaplatos Irex, Orix y Onix, al igual desinfectantes Irex y Terror entre otros productos.

7. Proceso productivo y productos

En el proceso productivo de la empresa se utiliza una variedad de sustancias químicas peligrosas como:

- Aditivos
- Solventes
- Tintas
- Ácidos
- Bases
- Peróxidos
- Agentes reductores
- Comburentes
- Colorantes
- Entre otros

Estas sustancias son almacenadas en la bodega de materia prima la cual está dividida en cuatro naves, la nave uno especialmente para líquidos, nave dos y cuatro los que se encuentran en estado sólido (povos) y en nave tres los colorantes, los envases y los corrugados. Para almacenar todos estos productos se realizan los procesos representados en el diagrama de flujo de la figura I-3, de los cuales los señalados en rojo indican los procesos que serán contemplados para el programa de gestión de la seguridad del riesgo químico.

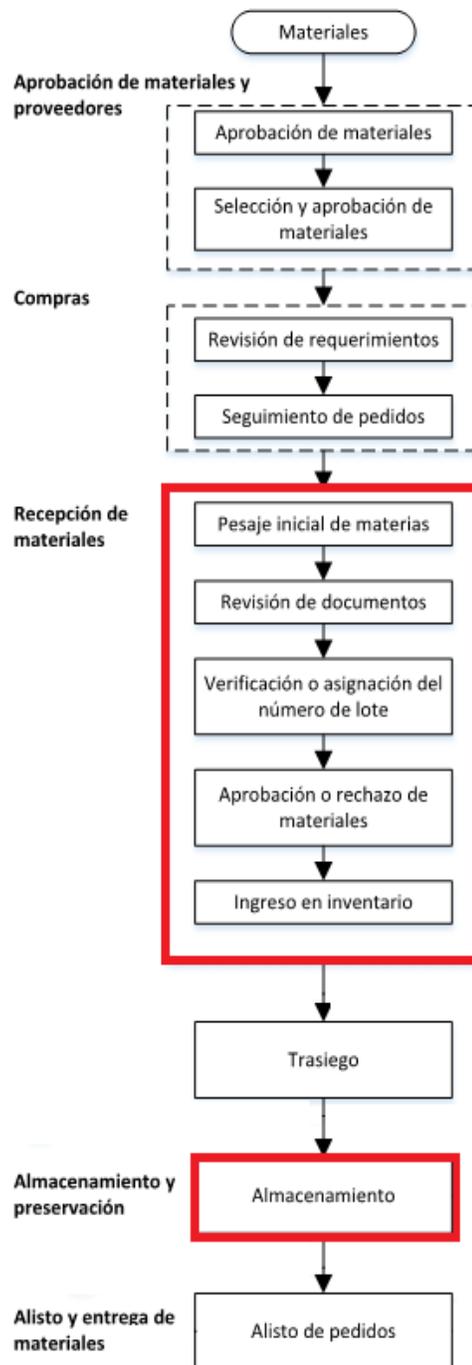


Figura I- 3. Diagrama de procesos para el almacenamiento de materiales en la Bodega de materia prima.

Fuente: Irex, 2019.

B. Planteamiento del problema

La empresa tiene la necesidad de mejorar la gestión de la seguridad del riesgo químico en los procesos de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento en la bodega de materia prima, puesto que si las sustancias no son tratadas de acuerdo con lo que establece la normativa, legislación y reglamentación nacional existen situaciones de peligro para los colaboradores, las instalaciones, los vecinos de la comunidad, el medio ambiente e inclusive la continuidad del negocio.

C. Justificación

En bodega de materia prima de la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A. se almacenan sustancias químicas en diferentes estados, sólido, líquido y gaseoso, las cuales son utilizadas en la elaboración de los productos de la compañía.

Actualmente, por medio de recorridos mensuales a la bodega, efectuados por los encargados del área de Salud y Seguridad Ocupacional (SySO) en conjunto con la regencia química de Grupo Irex, se identificó que el almacenamiento se realiza sin considerar la compatibilidad entre las sustancias, lo que representa situaciones de peligro tanto para los colaboradores, las instalaciones, vecinos de la comunidad y el medio ambiente.

Además, se determinó que en la bodega cuando se sobrepasa la capacidad de almacenaje se opta por utilizar los pasillos, provocando obstrucción que genera tiempos perdidos y condiciones inseguras tanto para las actividades diarias como en caso de una emergencia, aunado a ello, se evidenció el desconocimiento de las condiciones estructurales de la bodega cumplen los requisitos para el almacenamiento de estos productos químicos, no hay registro de un análisis de las instalaciones que contemple el criterio técnico en materia de salud y seguridad ocupacional.

Estas sustancias almacenadas son capaces de afectar desfavorablemente la salud de las personas causando efectos adversos, muchas veces graves e incluso irreversibles. Las afecciones pueden manifestarse de forma aguda o crónica y con afecciones locales o sistémicas en la piel, vías respiratorias y demás aparatos y sistemas del organismo humano por lo que deben existir controles para evitar cualquier situación que ponga en peligro la vida humana, la estructura física de la empresa, los vecinos de la comunidad y el medio ambiente (Ministerio, D. E. S. 2015).

Las afecciones a la salud causadas por el contacto con sustancias químicas para grupo Irex de Costa Rica S.A, de acuerdo con datos del departamento de Salud y Seguridad Ocupacional de la empresa representan el 10% de los accidentes reportados en el último semestre del 2018 al mes de julio del 2019 (Irex, 2019).

Pese a ser una empresa que representa alto riesgo, categorizada de acuerdo con el Benemérito Cuerpo de Bomberos como clase A y que cuenta con antecedentes relacionados con emergencias por sustancias químicas como lo fue la fuga de gas cloro en el 2002 que afectó al menos a 1.200 personas (Meza, 2002). Los esfuerzos para la implementación de las oportunidades de mejora en la gestión de la seguridad del riesgo químico que como prioridad abarque el tema de incompatibilidades, han resultado ser un reto para la organización debido a aspectos culturales ante temas de Salud y Seguridad Ocupacional y las cargas de trabajo del personal involucrado, además, no existe un respaldo formal de los hallazgos que se generan durante los recorridos antes mencionados, por lo que la empresa no ha conseguido empoderarse ante esta situación.

Asimismo, se han presentado inconsistencias en cambios operacionales liderados por el departamento de planeación de las operaciones que anulan los lineamientos en materia de salud y seguridad ocupacional presentes en los procedimientos, lo que evidencia que los esfuerzos para el cumplimiento de las directrices de manera integral no hayan logrado permear en la cultura organizacional de la empresa.

Por otro lado, para lograr que el país se incorpore a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) la empresa debe cumplir con la legislación nacional de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) de las Naciones Unidas que ordena el gobierno mediante los decretos ejecutivos No. 40705 -S y 40457S.

Para sustentar todas estas necesidades de la empresa se propone el programa para la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A con un diseño ingenieril en nave uno ya que representa la zona de almacenamiento de líquidos, la cual no tiene un sistema de contención de derrames que esté funcionando actualmente. Además, nave uno funciona como zona de paso para todas las sustancias en estado sólido y materiales de empaque

que son almacenadas en las tres áreas restantes en las que se divide la bodega y es clasificada como prioridad para la empresa.

D. Objetivos

1. Objetivo General

Proponer un programa para la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.

2. Objetivos Específicos

- Caracterizar las condiciones actuales de almacenamiento de las sustancias químicas en la bodega de materia prima de la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.
- Evaluar la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A
- Definir el programa para la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A
- Diseñar controles ingenieriles para la nave uno de la bodega de materia prima de la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.

E. Alcances y Limitaciones

1. Alcance

La bodega de materia prima se encuentra dividida en cuatro naves, llamadas nave uno, nave dos, nave tres y nave cuatro, de las cuales para la gestión de la seguridad se contempla toda la bodega como tal (las cuatro naves) y se obtiene un programa de gestión con los requisitos, instructivos y planes a seguir para lograr una gestión exitosa, para el diseño ingenieril solamente comprende nave uno, donde se consigue un rediseño estructural con los lineamientos de la normativa vigente y los equipos con las características de acuerdo a la necesidad de los productos almacenados, con las certificaciones requeridas.

Para la gestión de la seguridad del riesgo químico

Se contemplan las actividades de ingreso, etiquetado, transporte dentro de la bodega y almacenamiento de las sustancias en toda la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.

En la matriz de requisitos legales del sistema de gestión únicamente se toman en cuenta aspectos de seguridad y salud y materiales peligrosos, dejando de lado el aspecto ambiental ya que se está gestionando por parte de personal de ingeniería ambiental.

Para el diseño Ingenieril

Para este diseño se toma únicamente el área de nave uno, ver figura I-4, ya que esta representa la zona de almacenamiento de productos líquidos de mayor peligrosidad y mayores incompatibilidades detectadas, además, nave uno comprende el ingreso de productos, es decir, se recibe toda la materia en estado sólido y el material de empaque correspondiente a las otras naves de la bodega para ser pesado, etiquetado y transportado al lugar asignado lo que la convierte en zona de paso de estas materias, también alberga la mayor cantidad de personal de la bodega ya que cuenta con oficinas y un laboratorio de investigación.



Figura I- 4. Área correspondiente a nave uno.

Fuente: SketchUP 2018.

2. Limitaciones

No se han encontrado limitaciones para el proyecto.

II. MARCO CONCEPTUAL

A. Sustancias químicas peligrosas.

Las sustancias químicas están en todo lo que nos rodea. La materia que existe en el universo (líquidos, sólidos o gases) está constituida a partir de un número pequeño de elementos químicos, solos o mezclados entre (Soto, 2012). Algunas de estas sustancias son clasificadas como peligrosas, cuando adquieren esta categorización quiere decir que tienen la capacidad de causar un efecto adverso y un riesgo asociado, o sea, la probabilidad de que ocurra ese efecto adverso que está determinado por distintas condiciones (Cantidad, incompatibilidad, susceptibilidad) y tiene posibles métodos de prevención (Sánchez et al, 2018).

Existen distintas definiciones, para la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (NFPA por sus siglas en inglés), en la NFPA 30 define una sustancia química peligrosa como “materiales que presentan peligros más allá de los problemas de incendio vinculados con la temperatura de inflamación y el punto de ebullición” (NFPA, 2012).

De igual forma la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) concluye que una sustancia peligrosa es cualquier líquido, gas o sólido que figure como un riesgo para la salud o la seguridad de la población.

Por último, de acuerdo con los criterios establecidos en el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado (SGA), en su sexta edición (2015), una sustancia química peligrosa se entiende como todo producto, sustancia pura o solución, mezclas o preparados de carácter tóxico, combustible, comburente, inflamable, irritante, corrosivo, u otro declarado como tal por el Ministerio mediante decreto o resolución administrativa.

A pesar de hablar de un mismo término, existen muchas definiciones que tienen una diferencia notable por lo cual si se toma la definición de la NFPA solamente se habla de riesgo de incendio, por su parte OSHA menciona riesgos a la salud y si habla de SGA es aquel producto que sea clasificado en alguno de los nueve pictogramas definidos por la entidad.

B. Almacenamiento de sustancias químicas

Contar con un aumento en la cantidad de productos al uso diario disponibles en una bodega, sala dentro de un edificio o un área exterior separada destinada para almacenar productos.

Los riesgos del almacenamiento están vinculados con la peligrosidad intrínseca de los productos, la cantidad almacenada, el tipo y el tamaño del envase, las incompatibilidades del producto, la ubicación de la bodega, la distribución dentro del mismo, su gestión, mantenimiento de las condiciones de seguridad y el nivel de formación e información de los trabajadores usuarios de este (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006).

C. Incompatibilidad de las sustancias químicas

La incompatibilidad entre productos químicos es la condición por la cual determinados productos se tornan peligrosos cuando se manipulan o almacenan próximos a otros con los cuales pueden reaccionar (Fernández, 2008). Para un almacenamiento seguro de las sustancias, se deben separar según sus características químicas para prevenir que puedan entrar en contacto con otro material y que resulten incompatibles. Debido a que si las sustancias químicas incompatibles entran en contacto pueden provocar reacciones violentas, como generación de calor, incendios, explosión y/o la generación de gases tóxicos peligrosos. Para lograrlo se deben mantener áreas específicas de la bodega para cada una de las categorías en las que se dividen los productos químicos y almacenar cada una con su señalización.

D. Sistema Globalmente Armonizado (SGA)

El Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de Sustancias Químicas (SGA, o GHS Globally Harmonized System) es un convenio internacional creado para llevar los diferentes sistemas de clasificación y etiquetado existentes en el mundo, a un solo sistema que pueda ser de aplicación universal. Cubre todas las sustancias peligrosas, incluyendo también preparados.

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas dicta la necesidad de disponer de Fichas de Datos de Seguridad (o FDS) para los materiales y productos presentes en los lugares de trabajo y deben cumplir con 16 apartados que establece el SGA.

Estas fichas son documentos en el cual se especifican las características físicas, químicas y biológicas de un producto, así como estudios, indicaciones y condiciones de uso (Prevención de riesgos laborales, sector industria, 2018).

El sistema debe cumplir con etiquetado para la gestión del riesgo químico, esta etiqueta debe estar adherida al envase, que identifique y describa el producto contenido en él;

deberá cumplir con los lineamientos establecidos en la normativa de etiquetado vigente y aplicable. Como país el reto está en que en un plazo de cinco años todos los productos registrados se encuentren etiquetados con SGA, para lograr estar en la organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que agrupa a 36 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo (OCDE, 2004).

E. Gestión del riesgo

La gestión del riesgo se define según la normativa ISO 31000:2018 como actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al riesgo, tiene como propósito la creación y la protección del valor, mejora el desempeño, fomenta la innovación y contribuye al logro de objetivos.

Para lograr que sea una gestión eficaz se necesita que la misma contemple los siguientes puntos.



Figura II - 1. Principios de una gestión eficaz.

Fuente: ISO 31000:2018.

Y pueden explicarse como:

- Integrada

Es parte integral de todas las actividades de la organización.

- Estructurada y exhaustiva

Contribuye a resultados coherentes y comparables.

- Adaptada

Se adapta a los contextos externo e interno de la organización relacionada con los objetivos

- Inclusiva

Participación apropiada y oportuna de las partes interesadas.

- Dinámica

Anticipa, detecta, reconoce y responde a los cambios que pueden aparecer.

- Mejor información disponible

La información debe ser oportuna, clara y disponible para todos los interesados.

- Factores humanos y culturales

El comportamiento humano y la cultura influyen en todos los aspectos de la gestión del riesgo.

- Mejora continua

Mediante aprendizaje y experiencia.

Y finalmente se realiza un proceso de gestión del riesgo que se entiende como la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión de comunicación, consulta, establecimiento del contexto, e identificación, análisis, evaluación, tratamiento, seguimiento y revisión del riesgo para lograr proteger a la empresa ante situaciones de peligro relacionadas con productos químicos.

F. Gestión del riesgo químico

La gestión del riesgo químico se define como actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización cuando se fabrican, manipulan, almacenan y distribuyen productos químicos para la protección de todos los involucrados (Guerra, B. R. M., Meizoso, V. M. D. C., & Wong, H. L. 2009).

Cuando se realiza la gestión adecuada de la seguridad del riesgo químico se debe tener en cuenta que, aunque muchas sustancias no poseen indicación de peligrosidad, no por ello deben ser consideradas inocuas, debido a que no puede olvidarse su posible capacidad de reacción con otros productos.

Entre los riesgos que se pueden generar cuando no se realiza la gestión adecuada de la seguridad del riesgo químico están:

- El riesgo de quemaduras con sustancias corrosivas debido a derrames o roturas de frascos.
- Riesgo de intoxicaciones por vía cutánea debido a salpicaduras con sustancias tóxicas y nocivas con características de absorción por esta vía.
- Intoxicaciones individuales y/o masivas debido a la inhalación de sustancias tóxicas y nocivas en caso de derrame en grandes proporciones.
- Contaminar el medio ambiente debido a la concentración sustancias en caso de incendios, explosiones y grandes derrames.
- Dermatitis por contacto directo de la piel con disolventes orgánicos.
- El riesgo de incendio y el riesgo de explosión con sustancias inflamables y comburentes u oxidantes.

Debido a la probabilidad de que estos riesgos se materialicen se desarrollan normativas que involucran lineamientos para dirigir y controlar la organización para regular el manejo, uso, almacenamiento de las sustancias y así evitar o disminuir la incidencia de los accidentes, enfermedades y otros daños a la salud y, en consecuencia, contribuir a la protección de la salud de los trabajadores, la población y el medio ambiente.

III. METODOLOGÍA

A. Tipo de investigación

La investigación del presente proyecto es de tipo descriptiva.

Este tipo de estudio se basa en la recopilación de datos a través de los cuales se describen aspectos del objeto de estudio y el manejo de materiales peligrosos, busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, solamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refiere, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Hernández et al, 2010).

Además, se clasifica como un estudio aplicado, este tipo de estudio como indica Cegarra (2004) se orienta a solucionar un problema.

B. Fuentes de información

1. Fuentes primarias

- Documentación oficial de la empresa Grupo Irex de Costa Rica S.A, Políticas, registros, procedimientos.
- Guía de inspección de condiciones de salud ocupacional (CSO).
- NFPA 1: Código de incendios.
- NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles.

2. Fuentes secundarias

- Repositorio de proyectos de graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

3. Fuentes terciarias

- Bases de datos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Ebrary
- e-libro
- ProQuest
- Bases de datos Google académico.
- Libros.

C. Población y muestra

En las herramientas diseñadas para la recolección de la información se contempló a todo el personal operativo y administrativo de bodega de materia prima, es decir, se trabajó con toda la población del área.

Cuadro III- 1. Población y muestra por herramienta.

Herramienta	Indicador	Población	Muestra	Observaciones
Entrevistas semiguías para definir plan de capacitación	Grado de conocimiento almacenamiento sustancias químicas.	17	Total del personal operativo. Muestra no probabilística a conveniencia.	Personal operativo de la bodega de materia prima.
Entrevista semiguías para definir plan de capacitación E inventarios	Cantidad de sustancias almacenadas Número de FDS disponibles en el área de Bodega.	3	Total del personal administrativo de la bodega. Muestra no probabilística a conveniencia.	Personal administrativo de la bodega de materia prima.
Entrevista Sobre Contención de Derrames	Porcentaje de cumplimiento del sistema de contención de derrames.	1	Total de la población. Muestra no probabilística a conveniencia.	Encargado de mantenimiento.
Listado de Inventarios	Cantidad de sustancias almacenadas por área.	1	Total de la población. Muestra no probabilística a conveniencia.	Encargado de Bodega de Materia Prima,
Entrevista FDS	Porcentaje de cumplimiento de normativa del etiquetado actual	1	Total, de la población. Muestra no probabilística a conveniencia.	Regente químico de la empresa.

Una vez recopilada la información se definieron las herramientas para la alternativa de solución, estas se crearon a partir de los hallazgos del apartado de la situación actual y se validaron con una parte de la población de la bodega.

La población elegida para la validación de las herramientas es una muestra a conveniencia, ya que en este tipo de muestra se investiga a sujetos a los cuales el investigador tiene acceso y resulta práctica cuando el estudio es cualitativo (Hernández et.al 2006).

Cuadro III- 2. Muestra del personal para validar herramientas de la propuesta de solución.

Herramienta	Indicador	Muestra	Observaciones
Aplicación web	Nivel de ejecución de la tarea según la aplicación web creada.	4	Se validó con los chequeadores del área y el supervisor encargado para nave uno.
Instructivos de trabajo	Nivel de comprensión lectora de los instructivos.	5	Chequeadores del área, montacarguistas y operativos.
	Nivel de ejecución de la tarea según el instructivo.		
Tabla de incompatibilidad	Nivel de comprensión de los datos presentados en la tabla.	8	Se validó con los chequeadores del área, el supervisor, el gerente de calidad, la jefa de salud ocupacional, y la especialista de salud ocupacional.

D. Operacionalización de variables

1. Objetivo específico 1

- Caracterizar las condiciones actuales de almacenamiento de las sustancias químicas en la bodega de materia prima de la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.

Cuadro III- 3. Operacionalización de variables objetivo específico 1.

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Condiciones actuales de almacenamiento de las sustancias químicas en la bodega de materia prima de la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.	Condiciones de vulnerabilidad, recursos y capacidades con los que se cuenta en la bodega de materia prima de la planta.	Cantidad de productos químicos presentes en la bodega.	Listado en Excel del Inventario registrado. Observación no participativa. Entrevista Encargado Bodega.
		Porcentaje de cumplimiento de condiciones seguras.	Guía de inspección de condiciones de Salud Ocupacional CSO.
		Porcentaje de cumplimiento de la normativa NFPA 1 (cantidad máxima permitida por zona de almacenamiento).	Lista de verificación basada NFPA 1
		Porcentajes de cumplimiento e incumplimiento para condiciones generales y para las condiciones propias de los productos (etiquetado).	Análisis de brechas Entrevista Regente Químico.

2. Objetivo específico 2

- Evaluar la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A

Cuadro III- 4. Operacionalización de variables objetivo específico 2.

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
<p>Gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso de materias primas, etiquetado, transporte y almacenamiento en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A</p>	<p>Conjunto de acciones dirigidas hacia el cumplimiento de los aspectos de seguridad, en el etiquetado, transporte y almacenamiento de las sustancias dentro de la bodega de materia prima.</p>	<p>Cantidad de procedimientos existentes de la bodega.</p>	<p>Listado de procedimientos operacionales en la bodega.</p>
		<p>Grado de conocimiento en temas relacionados al ingreso de materias primas, el, etiquetado y transporte.</p>	<p>Encuesta. Matriz de recolección de registros de capacitación.</p>
		<p>Nivel de escolaridad.</p>	
		<p>Cantidad de puestos que contemplan capacitaciones de riesgo químico.</p>	<p>Contenidos asociados a riesgo químico en los planes inductivos.</p>
		<p>Porcentaje de cumplimiento etiquetas actuales con SGA.</p>	<p>Revisión etiquetas actuales, observación no participativa.</p>
		<p>Porcentaje de cumplimiento legal en Seguridad, Salud y Materiales peligrosos</p>	<p>Análisis de brechas</p>

3. Objetivo específico 3

- Definir el programa para la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A

Cuadro III- 5. Operacionalización de variables objetivo específico 3.

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
<p>Programa para la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso de materias primas, etiquetado, transporte y almacenamiento en la Bodega de Materia Prima de la Planta División Limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A</p>	<p>Documento organizado y sistemático secuencialmente. Se definen actividades, responsabilidades y controles con el fin de gestionar los peligros a los que se exponen los trabajadores por las sustancias químicas almacenadas en la bodega.</p>	<p>Cantidad de capacitaciones.</p>	<p>Guía de elaboración de planes de capacitación.</p>
		<p>Número de temas a incluir en las capacitaciones.</p>	<p>Técnicas de formación para adultos. Cronograma de capacitación.</p>
		<p>Cantidad de incompatibilidades específicas para BMP.</p>	<p>Módulo de FDS de la empresa. (módulo en internet)</p>
		<p>Cantidad de fichas de seguridad de los productos por área.</p>	<p>Tabla de incompatibilidades.</p>
		<p>Número de responsables</p>	<p>Matriz RACI</p>

4. Objetivo específico 4

- Diseñar controles ingenieriles para la nave uno de la bodega de materia prima de la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.

Cuadro III- 6. Operacionalización de variables objetivo específico 4.

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
<p>Controles ingenieriles para la nave 1 de la bodega de materia prima de la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A.</p>	<p>Técnicas y medidas para controlar el riesgo químico en el lugar de trabajo disminuyendo los riesgos por exposición a las sustancias del área.</p>	<p>Capacidad del sistema de contención de derrames.</p>	<p>Matriz de requisitos NFPA 30. Código sísmico de Costa Rica</p>
		<p>Cantidad de requerimientos de seguridad que debe tener la Infraestructura.</p>	<p>Matriz de requisitos de diseño basada en NFPA 30 NFPA 1</p>
		<p>Porcentaje de cumplimiento para el sistema de contención de derrames.</p>	<p>Lista verificación NFPA 30 Entrevista Encargado mantenimiento.</p>

E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación.

A continuación, se describen las herramientas utilizadas para la obtención de la información y el análisis de esta.

- **Observación participativa.**

Se sitúa al investigador en medio de la comunidad estudiada y en interacción con ella (Kawulich,2005).

- **Observación no participativa.**

Se es espectador de lo que sucede, y el inspector se limita a tomar nota de lo que sucede para conseguir sus fines (Campos et al, 2012).

- **Entrevistas semiguías.**

Herramientas para obtener información de las partes interesadas acerca de temas de las sustancias almacenadas, las fichas de seguridad, el estado actual de la estructura, el sistema de contención de derrames, planes de capacitación y necesidades de la organización.

- **Listas de verificación.**

Es una herramienta de recolección de información, que abarca una serie de requisitos o lineamientos listados, enumerados y clasificados que permiten comprobar el cumplimiento con los requisitos establecidos en las normativas. Está compuesto por un listado de variables a evaluar con una columna de verificación basada en respuestas cerradas: "Si", "No", "NA" (No Aplica) y un espacio para "observaciones". Las listas aplicadas serán:

- Lista de verificación basada en reglamentos nacionales del colegio de Químicos, cuerpo de bomberos y Ministerio de Salud.
- Lista de verificación basada en la normativa NFPA 30.
- Lista de verificación basada NFPA 1.

- **Guía de elaboración de planes de capacitación.**

La Guía Técnica para la elaboración de planes de capacitación, tiene la finalidad de brindar una metodología que permita al responsable del diseño y ejecución de la capacitación llevar a cabo esta tarea de manera ordenada (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008).

- **Matriz RACI.**

Describe qué grado de responsabilidad tiene diferentes recursos (personas, grupos) de acuerdo con las diferentes actividades que están definidas (Cantabria-TIC, 2015).

Las matrices se denominan así por las cuatro letras con las que se codifica el tipo de relación con un proceso que tiene cada recurso:

R: Responsable. Es el que se encarga de efectuar la tarea o actividad.

A: Aprueba, persona a cargo. El recurso que es responsable por que la tarea esté hecha, no tiene porqué ser quien realiza la tarea, puede delegarlo en otros.

C: Consultar. Los recursos con este rol son las personas con las que hay que consultar datos o decisiones con respecto a la actividad o proceso que se define.

I: Informar. A estas personas se las informa de las decisiones que se toman, resultados que se producen, estados del servicio, grados de ejecución.

- **Matriz de requisitos.**

Herramienta que contempla todos los requisitos con los que se deben cumplir para lograr lo que se propone, ejemplo el diseño de la bodega y el etiquetado SGA.

- **Análisis de brechas.**

El análisis de brechas es un conjunto de técnicas para examinar y describir la brecha entre el rendimiento actual y los objetivos futuros deseados, además es importante para identificar lo que se debe hacer en un proyecto para eliminar o mitigar la brecha.

- **Metodología de clasificación tipo semáforo.**

Cuadro III- 7. Metodología de clasificación tipo semáforo.

1	Mala		No cumple con el aspecto evaluado.
5	Regular		Se tienen algunas consideraciones.
10	Buena		Cumple en su totalidad con el aspecto evaluado.

F. Plan de Análisis

El proyecto cuenta con dos etapas, una de diagnóstico y otra de diseño representadas en la siguiente figura.

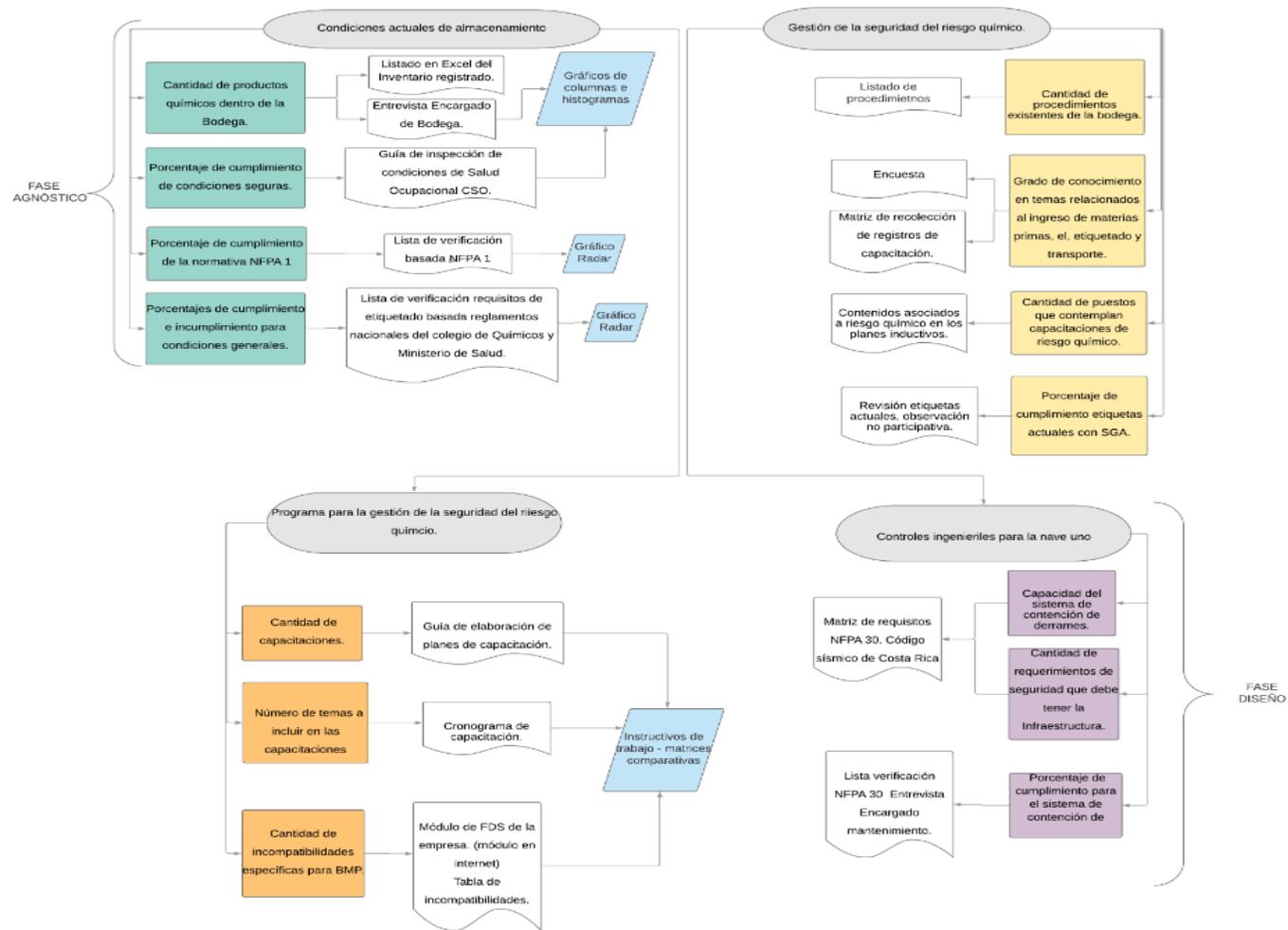


Figura III- 1. Plan de análisis.

- **Fase de diagnóstico**

La fase de diagnóstico está compuesta por dos objetivos, el primero de ellos está enfocado en la caracterización de las condiciones estructurales en las que se encuentra nave uno y la cantidad de productos que están almacenados actualmente.

Para la recolección de la información del primer objetivo, se revisa el inventario de la bodega con el programa Excel, los datos son suministrados por el encargado de inventarios del área y con la revisión se logra obtener la cantidad de productos e identificar el tipo de sustancias que se encuentran almacenadas. Además, se realiza una observación participativa en compañía de la regencia química para comprobar que el inventario facilitado esté acorde con el lugar del almacenamiento señalado, los datos se resumen mediante un cuadro seccionado por nave y por estado de agregación de cada sustancia (ver cuadro IV-1)

Una vez identificados los productos almacenados se revisa la matriz de requisitos legales del departamento de Gestión de la Calidad para conocer el estado de la empresa en materia normativa el cual se representa mediante un análisis de brecha.

Asimismo, se utiliza la guía del Consejo de Salud Ocupacional para verificar las condiciones del lugar desde una visión general, es decir no es una guía específica para el almacenamiento de sustancias químicas pero se usa porque señala los requerimientos básicos en materia de salud y seguridad, igualmente, se aplica la lista de verificación basada en el código de incendios NFPA 1, la cual si es una herramienta definida para el almacenamiento de las sustancias químicas, estas dos listas son validadas en los almacenamientos temporales dentro de la planta y una vez aprobadas se aplican en nave uno por medio de observaciones no participativas, la información recolectada se presenta en gráficos de barras de acuerdo con cada sección de las listas.

Para este primer objetivo también se realizaron observaciones participativas con el supervisor del área, se efectuaron 4 recorridos en los diferentes picos de almacenamiento de la bodega, es decir, recorridos en momentos donde la bodega tenía su máximo nivel de inventario registrado en los últimos 3 meses (junio - agosto), cuando se registraba el nivel más bajo (esto se presenta los días que hay paro en las líneas de producción o algún atraso de las bodegas de Caldera) y dos recorridos en días intermedios. En estos recorridos se hizo uso de una serie de preguntas como guía para la obtención de la información (ver

apéndice 5) Una vez adquirida, la información es analizada mediante gráficos de radar, barras y columnas.

El segundo objetivo está orientado a la evaluación de la gestión actual de la seguridad del riesgo químico dentro de la organización, para ello es necesario hacer uso de entrevistas a las partes interesadas, las entrevistas son semiguías basadas en el marco metodológico de la norma ISO 31000:2018 (ver apéndice 2), en ellas se evalúa la percepción de los encuestados ante la gestión, los procedimientos, las capacitaciones y el involucramiento de las partes interesadas y se resume la información que se obtiene en un gráfico de radar.

De igual forma, se ejecutan encuestas y entrevistas a todos los operadores de la bodega, con preguntas dirigidas a evaluar el grado de conocimiento en temas de señalización, etiquetado, procedimientos, atención a derrames e incompatibilidades, a cada uno de los trabajadores se les realizaron las preguntas que se encuentran en el apéndice 3 Y se presenta la información en un gráfico de barras para facilitar al momento de la lectura.

Asimismo, se revisan los procedimientos existentes para las actividades en la bodega, esta revisión se lleva a cabo en compañía de los chequeadores del área, se lee cada procedimiento y se evalúa por medio de preguntas el grado de comprensión de lectura del documento.

- **Fase de diseño**

En la fase de diseño también hay dos objetivos, el número uno para definir el programa de la gestión de la seguridad del riesgo químico, se asigna cada uno de los responsables de la ejecución de las tareas del programa con una matriz RACI y se utiliza la guía de elaboración de plan de capacitación para desarrollar los temas, contenidos y formas de evaluar cada una de las capacitaciones que resultan del análisis de la situación actual como una necesidad.

El último objetivo propone controles administrativos e ingenieriles para la bodega, dentro de los controles se desarrolla una aplicación web, en la cual como primer paso se elabora una base de datos con los códigos, el nombre, el etiquetado del sistema globalmente armonizado (SGA), las incompatibilidades, los almacenamientos permitidos y los módulos de cada una de las sustancias de nave uno, una vez que se cuenta con esta información se obtiene ayuda de un experto en desarrollo de software y se logra crear la aplicación web con Angular 8 para el navegador, con Bootstrap para el lado cliente, con NodeJS para el servidor y Google Firebase para la base de datos.

Además, se diseñan etiquetas que cumplen con lo estipulado en los decretos ejecutivos No. 40705 -S y 40457S y se logra adecuar la aplicación para que una vez elegida la sustancia se genere la etiqueta seleccionada.

También se revisan los procedimientos existentes en la bodega en compañía de los trabajadores del área, se les solicita leerlos y realizar la tarea acorde a lo que indica el procedimiento, los procedimientos son de difícil comprensión para el trabajador y al momento de ejecutar la tarea se omiten algunos pasos, por lo que, se generan instructivos, los cuales son un paso a paso de la tarea, con uso de imágenes y diagramas, de igual forma, se les solicita ayuda a los trabajadores para leerlo y ejecutar la tarea y así poder validarlo, con ayuda de estos instructivos ellos logran ejecutarlo con la totalidad de los pasos y de forma segura.

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se determinó que la empresa en la bodega de materia prima de la planta división limpieza almacena alrededor de 110 tipos de sustancias químicas, las cuales se encuentran distribuidas en las cuatro naves en las que se divide la bodega, en el siguiente cuadro se muestra la cantidad de sustancias en cada una de ellas, así como su estado o forma de agregación.

Cuadro IV- 2 Distribución de los diferentes tipos de sustancias almacenadas en la bodega.

Nave	Tipos de sustancias	Estado		
		Líquido	Sólido	Gaseoso
Nave 1	15	X		
Nave 2	27		X	
Nave 3	13		X	
Nave 4	55		X	
TOTAL	110			

Para almacenar este tipo de sustancias la empresa debe cumplir con la legislación, normativa y reglamentación vigente en el país relacionada con el manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias químicas, en la empresa el departamento de Gestión de la Calidad es el encargado de velar por el acatamiento de todos los documentos vigentes, y para asegurarse de este cumplimiento cuenta con una matriz de requisitos legales (ver anexo 2).

Actualmente, a nivel país a noviembre del 2019 rigen 28 reglamentos que la empresa debe estar cumpliendo para desarrollar las distintas actividades dentro y fuera de ella relacionada con los productos químicos utilizados, se deben contemplar reglamentos en materia de salud y seguridad, en el manejo de materiales peligrosos, en la inscripción de productos químicos y el transporte de sustancias peligrosas, sin embargo, en la matriz que desarrolla el departamento de gestión de la calidad se evidencia la falta de actualización

de esta, debido a que se encuentran siete reglamentos derogados y un faltante de cuatro reglamentos vigentes por añadir.

Para la síntesis de la información recopilada de la matriz del sistema de gestión de la calidad se realiza un gráfico de análisis de brecha donde se incluyen los reglamentos relacionados con el manejo de materiales peligrosos y el área de salud y seguridad, dejando de lado el aspecto ambiental ya que se está gestionando por parte de personal de ingeniería ambiental, esta información se ve reflejada en la figura IV-1, cabe destacar que para el análisis de los reglamentos se contempló el documento en su totalidad, no se realiza un análisis interno de cada uno de los reglamentos.

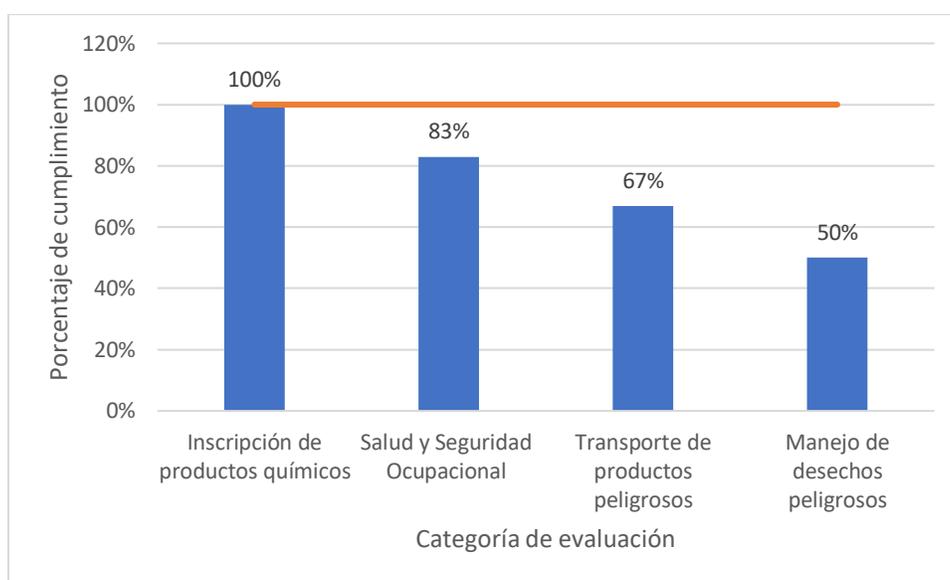


Figura IV - 1. Gráfico de brechas de requisitos legales reflejados en la matriz del Sistema de Gestión.

Para el análisis de brecha evidenciado en la figura anterior se tomaron todos los reglamentos de la matriz que se encuentran vigentes y se realizaron cuatro categorías, la categoría uno se denomina inscripción de productos químicos, en este se contemplan los reglamentos que son necesarios para inscribir un producto y poder comercializarlo en el país o fuera de este, en la división de salud y seguridad se toman los reglamentos en materia de infraestructura, requisitos de señalización, EPP necesarios para la manipulación y almacenamiento de las sustancias químicas, en la categoría de transporte se incluye el transporte tanto dentro como fuera de la compañía y para el manejo de desechos peligrosos se toman los reglamentos vigentes en el colegio de químicos y el Ministerio de Salud.

El 100% representa el estado deseado en el que deberían estar todas las categorías, esto quiere decir que en la matriz se encuentran todos los reglamentos vigentes para cada categoría. A pesar de que existe un sistema para consulta de fácil acceso como el Sistema Costarricense de Información Jurídica y se define la tarea de actualización de la matriz al departamento de Gestión de la Calidad aun así se evidencia una brecha en la matriz.

Para poder inscribir los productos químicos, importarlos y exportarlos la empresa cumple con todos los reglamentos vigentes, sin embargo, en el área de salud y seguridad aún es necesario un 17% para lograr el estado deseado, ya que de diez de los reglamentos vigentes en esta materia en la matriz no han sido contemplado dos de ellos. Asimismo, para el transporte de productos peligrosos de los tres en vigor se evidencia la aplicación solamente de dos de los reglamentos por lo que un 33% es necesario para llegar al 100% y por último en el tema de manejo de desechos peligrosos de cuatro documentos vigentes dos no se han tomado en cuenta por lo que se representa con un 50%.

Finalmente, con la recopilación de estos resultados se observa la necesidad de asignar una nueva persona al departamento de Gestión de la Calidad para que se encargue de realizar las actualizaciones de las normativas vigentes o delegar las funciones a una persona externa por servicios profesionales en el área legal, que se encargue de actualizar los documentos de la empresa en materia de normativa, reglamentación y legislación ya que si no están actualizados podría implicar retrasos en la importación y exportación de las sustancias, e inclusive hasta un cierre en las instalaciones.

1. Análisis de las condiciones actuales de almacenamiento de las sustancias químicas en nave uno.

- Guía de inspección de condiciones de salud ocupacional.

Con el fin de identificar el cumplimiento de los aspectos básicos sobre las condiciones de almacenamiento de las sustancias se aplicaron dos tipos de listas de verificación, una general no especializada para el almacenamiento de sustancias químicas del Consejo de Salud Ocupacional (CSO) llamada Guía de inspección de condiciones de salud ocupacional (ver anexo 1) y otra especializada para el tipo de sustancias almacenadas basada en el código de incendios NFPA 1 (ver apéndice 1).

En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos de la evaluación de los aspectos de la guía del CSO.

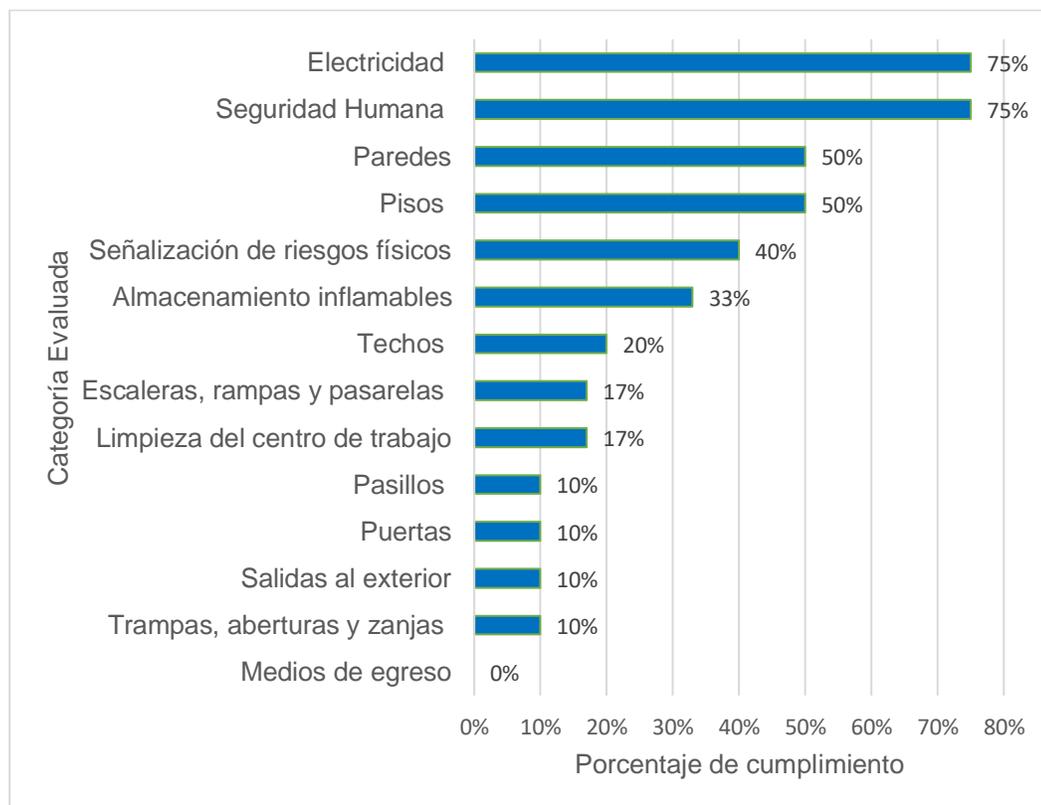


Figura IV - 2. Gráfico de Porcentaje de cumplimiento de los aspectos básicos de la Guía de inspección de condiciones de salud ocupacional del Consejo de Salud Ocupacional (CSO).

Una vez aplicada la guía se obtuvo un panorama general de las condiciones de almacenamiento en las que se encuentra nave uno. La lista de verificación permitió evaluar 14 categorías como se muestran en la figura anterior.

En la categoría de electricidad se presenta uno de los mayores porcentajes de cumplimiento, sin embargo, en nave uno existe un panel eléctrico, pero este no cuenta con la totalidad de la rotulación requerida en la guía, no se identifica como un área de alto voltaje y tampoco se rotula con los requerimientos de EPP para realizar algún trabajo si este fuese necesario.

El estado de la seguridad humana abarca los sistemas fijos contra incendio, gabinetes, extintores, *kit* de derrame y atención de emergencia en caso de incendio, en nave uno existe un sistema de detección de alarma por medio de un rayo de luz que se activa en presencia de humo, cuenta con extintores y un gabinete clase II con mangueras de 38mm (1 ½ pulgadas) para el uso de los ocupantes del edificio, diseñado e instalado según la normativa NFPA 14. Pero para lograr el 100% en esta categoría en nave uno la guía establece la necesidad de un sistema de rociadores debido a que la cantidad de productos almacenados supera los 1000 galones, no obstante, el sistema de rociadores es inexistente.

Las paredes y el piso cumplen en un 50%, el piso de la bodega se encuentra con grietas y agujeros y no es completamente liso. Además, no es un piso hermético a líquidos, empotrado o en declive que funcione como medio de retención en caso de un derrame y las trampas, aberturas y zanjas para el control de derrames se encuentran en mal estado, ya que no están sujetas al suelo, contienen barredura del piso y algunas no están cubiertas con rejillas.

En la categoría de señalización la bodega a pesar de almacenar productos altamente peligrosos, no se encuentra identificada con la rotulación solicitada en la normativa, ya que debe indicar área de no fumado, área de almacenamiento de materiales peligrosos, área de acceso restringido y EPP requerido para su ingreso.

Debido a que es un almacenamiento de sustancias peligrosas el techo debe contar con un recubrimiento para que estos productos no se encuentren expuestos a la luz directa, sin embargo, actualmente esto no se toma en cuenta.

Por último, de las categorías identificadas, las puertas de acuerdo con la guía deben contar con un mínimo de 90 cm, a pesar de esta medida establecida la puerta está diseñada con 60 cm lo que puede representar un riesgo al momento de una emergencia y que se

necesite evacuar la zona, implicando mayor tiempo de evacuación. Asimismo, la guía establece la necesidad de al menos dos medios de egreso, pero en la bodega esta puerta es la única salida para los colaboradores.

- Lista de verificación código de incendios NFPA 1.

De la aplicación de la lista de verificación basada en el código de incendios NFPA 1 (Ver apéndice 1) se obtuvieron los resultados mostrados en la figura IV-3, al igual que en la lista aplicada del CSO se agrupó en categorías, identificadas como: general donde se incluye la protección de los racks, protección de materiales sensibles a la luz y los sistemas de rociadores automáticos, otra de las categorías es separación de materiales incompatibles, control de derrames y contención secundaria y finalmente medios de egreso.

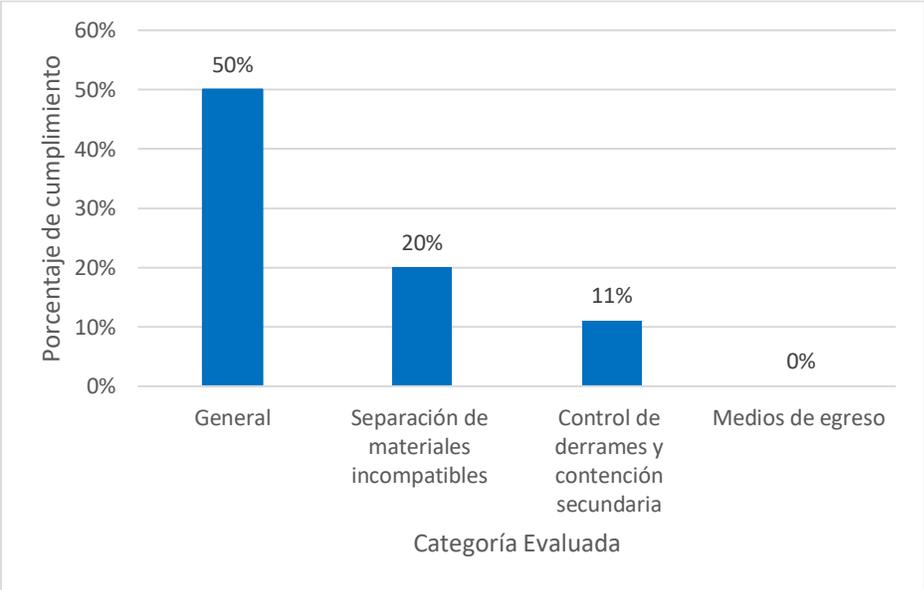


Figura IV - 3. Gráfico de Porcentaje de cumplimiento de los aspectos de la lista de verificación basada en el Código de incendios NFPA 1.

Dentro de la categoría general, la protección de los *racks* se encuentra en mal estado, es decir, no toda está en color amarillo o un color altamente visible como lo solicita la normativa, tiene partes rotas y no está sujeta al suelo, también se reportan materiales sensibles a la luz como el hipoclorito de sodio (cloro 10% Powell) el cual debe estar protegido de la luz directa, pero esto no se cumple ya que la bodega no cuenta con ningún recubrimiento en el techo. Respecto a los sistemas aprobados de rociadores automáticos, no existe un sistema de rociadores automáticos, actualmente, únicamente está en funcionamiento un sistema de detección de alarma por medio de un rayo de luz, aunado a este sistema se encuentra un gabinete para atención de incendios clase II y extintores dentro del área de nave uno.

En la categoría referente a la separación de materiales incompatibles la normativa NFPA 1 establece una distancia mínima de 6,1 m entre sustancias incompatibles, o una distancia mínima de 3 m cuando se utilicen barreras corta fuego entre las sustancias incompatibles o muros de contención alrededor del almacenamiento de las sustancias. En el caso de nave uno, no existen barreras corta fuego ni muros de contención y no se respetan las distancias establecidas en la normativa, se almacena a distancias de 0,6 m, e inclusive se hace uso de los pasillos para almacenar. Dentro de las sustancias incompatibles se encuentran el peróxido de hidrógeno 50% con el hipoclorito de sodio (cloro 10% Powell), las cuales en caso de reaccionar podrían ocasionar reacciones exotérmicas.

Para el apartado de control de derrames y contención secundaria primero se debe entender cada uno de los conceptos

- **Contención primaria** de acuerdo con la norma NFPA 1 en el apartado 3.3.186 como: el primer nivel de contención, compuesto por la parte interna del contenedor cuya superficie interna entra en contacto inmediato con el material que se está conteniendo.
- **Contención secundaria** como una estructura de respaldo capaz de contener un volumen de líquido en caso de que el contenedor primario falle, para así evitar que se genere un derrame. La contención secundaria incluye: pallets antiderrames, tarimas, embudos, diques, kits de derrames y bloqueadores.
- **Sistema de control de derrames** el sistema completo (primaria y secundaria) para evitar el flujo de los líquidos a área contiguas.

Una vez definido esto, de acuerdo con lo que establece la normativa NFPA 1 en el apartado 60.3.2.8.3.1, cuando el área de almacenamiento exceda de 1000 gal (3,785 L), debe existir contención primaria y secundaria, es decir, un sistema de control de derrames, lo cual aplica para nave uno ya que se almacenan más de 5000 L. Asimismo, se establece que el sistema de contención de derrames debe estar diseñado para contener el volumen del recipiente más grande del área, y como mínimo el 10% del total de recipientes.

Tomando en cuenta estos datos se analiza el estado del sistema de control de derrames en nave uno y se define que, nave uno cuenta con un sistema de contención primaria establecido, cada sustancia se almacena en el contenedor determinado por el proveedor y lo que indican las fichas de datos de seguridad (FDS), situación que no se presenta en la contención secundaria, en esta no existen tarimas de retención, embudos, pallets ni cortinas de bloqueo, únicamente existe en nave uno un sistema de rejillas que descargan por medio de tubos PVC y llaves de paso a dos tanquetas ubicadas en la nave cuatro.

Estas tanquetas en su estado físico demuestran corrosión, golpes y suciedad, y se desconoce si las rejillas son capaces de descargar todo el material en caso de un derrame a las tanquetas ya que nunca se ha utilizado, y las rejillas se encuentran cubiertas por barradura de piso (polvo, suciedad), además, en el área de nave uno el recipiente de mayor tamaño son las tanquetas por lo que las tanquetas utilizadas para el sistema de contención actual no cumplen con la capacidad de contención del 110% requerido en la normativa NFPA 1.

El sistema anterior se establece en caso de un derrame mayor a 208 L (un estañón) en caso de un derrame de una cantidad menor o igual a 208 L en nave uno se cuenta con bentonita (como absorbente) y un kit de derrames que los operadores del área pueden utilizar de acuerdo con el procedimiento 03-P-SOHA-07 llamado Lineamientos a seguir en caso de derrame brindado por el departamento de Salud y Seguridad de la empresa.

En el caso de los medios de egreso la normativa NFPA 1 Y NFPA 101 establecen un mínimo de dos medios de egreso, lo cual en la bodega únicamente existe una puerta que funciona como entrada y salida de personas, y este a pesar de ser el único medio incumple con las medidas mínimas (90 cm) que determina la normativa.

2. Análisis de la gestión actual de la seguridad del riesgo químico en la bodega de materia prima.

Para la evaluación de la gestión actual de la seguridad del riesgo químico en la bodega de materia prima se realizó una entrevista basada en el apartado cinco del marco de referencia de la norma ISO 31000:2018 (ver apéndice 2) a los involucrados en la gestión, específicamente al encargado y el supervisor de la bodega de materia prima, el departamento de salud y seguridad ocupacional (SySO) y el departamento de investigación y desarrollo.

Los cuatro funcionarios entrevistados brindaron sus respuestas con base en una escala tipo semáforo de bueno, regular y malo a los que se le otorgaron valores de 10, 5 y 1 respectivamente. de acuerdo como se explica en la descripción de las herramientas (ver cuadro III-6).

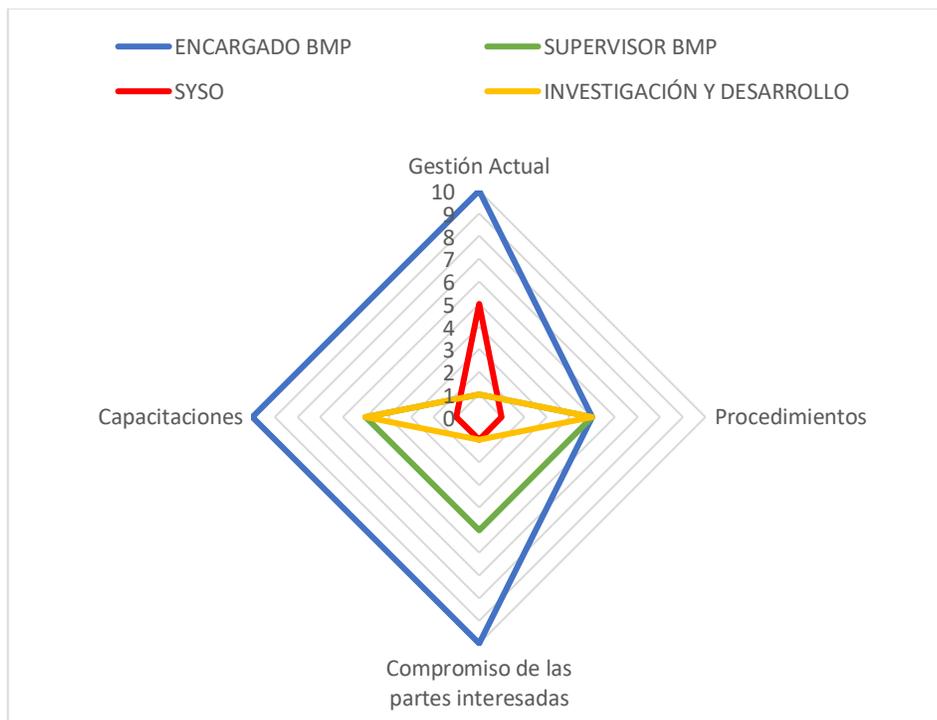


Figura IV - 4. Gráfico de radar de la perspectiva de la gestión de la seguridad del riesgo químico en la Bodega de materia prima acorde a cada departamento.

La entrevista se enfocó en cuatro categorías: Gestión actual, procedimientos, compromiso de las partes interesadas y capacitaciones.

- **Gestión actual**

De acuerdo con el encargado de bodega de materia prima, la gestión actual se encuentra bien, él considera que las medidas tomadas para gestionar el riesgo químico dentro de la bodega son suficientes, estas atacan el problema totalmente.

Por parte del supervisor de BMP, encargado de la nave uno, la gestión actual es regular, indica que se necesitan mayores herramientas para que se obtenga una gestión exitosa, considera que el problema es que el encargado de BMP trabaja individualmente y no se trabajan temas como la aplicación de los procedimientos en la bodega.

Al igual que el encargado de BMP el departamento de SySO califica la gestión como regular, ya que dice ser necesario el trabajo en conjunto de los interesados para lograr una gestión exitosa y en la mayoría de los casos el departamento no es tomado en cuenta para las decisiones de almacenamiento, transporte y etiquetado.

Por su parte el departamento de Investigación y desarrollo percibe una gestión regular principalmente por el tema de incompatibilidades las cuales no son respetadas a pesar de que ya se emitieron algunas observaciones para tratar el problema presente.

- **Procedimientos**

En la empresa el departamento del sistema de gestión de la calidad es el encargado de controlar y actualizar los procedimientos existentes en todas las áreas de la empresa, específicamente para el área de bodega de materia prima se cuenta con distintos procedimientos dentro de ellos:

- Recepción de materias primas, material de empaque y devolución a proveedores 03-P-BMP-01.
- Toma de niveles en tanques de almacenamiento 03-P-BMP-03.
- Procedimiento en caso de derrame 03-P-SOHA-07.

Para el encargado de BMP los procedimientos necesitan diagramas de flujo para que sean de mayor facilidad a la hora de leer cada uno.

El supervisor del área menciona que los procedimientos cumplen con el formato establecido que la información es la adecuada para lo que se estipula, sin embargo,

considera que al momento de llevar los procedimientos a la práctica estos no son de comprensión rápida para los operadores, es necesario que la información sea más un paso a paso con uso de imágenes y diagramas.

De acuerdo con las respuestas del personal de SySO es necesario que al momento de la redacción de los procedimientos se tome la opinión del departamento para que se cumplan los lineamientos en materia de salud y seguridad ya que los existentes solamente se consideró la opinión de los encargados de la bodega.

Por parte de investigación y desarrollo los procedimientos necesitan refuerzos en temas de incompatibilidades, deben ser más específicos.

Debido a la percepción relacionada con los procedimientos se identifica la necesidad de realizar instructivos de trabajo, ya que estos son más un paso a paso detallado de cómo realizar la tarea, con imágenes y diagramas que facilitan la comprensión al momento de su lectura.

El apartado de la gestión actual, el encargado de la bodega la clasifica como buena y esta no necesita ningún cambio, caso contrario a lo que opinan las tres partes restantes, estas mencionan la necesidad de nuevas estrategias para dar a conocer el riesgo presente a todo el personal involucrado en la bodega, además de controles administrativos e ingenieriles para atacar problemas de incompatibilidades, contención de derrames, uso de EPP.

Por último, el tema de capacitaciones nuevamente el encargado lo clasifica como bueno, cumple con los temas relacionados con la gestión del riesgo químico, pese a esto, los tres entrevistados de los otros departamentos señalan lo contrario, ya que no se realizan las capacitaciones para atacar el 100% de los temas necesarios, de igual forma no se realizan refrescamientos en plazos menores de dos años, tampoco se ejecuta una evaluación de los conceptos adquiridos después de la capacitación, por lo que es necesario realizar un plan de capacitación, con cronograma, refrescamientos, temas y herramientas de evaluación.

3. Encuesta a personal operativo.

Se efectuó una encuesta (ver apéndice 3) a 17 de los operadores de la bodega de materia prima para valorar el conocimiento acerca de la gestión del riesgo, se evaluaron los conocimientos de sustancias químicas peligrosas, riesgos asociados a estas, fichas de datos de seguridad, EPP, atención de derrames y almacenamiento, los resultados están reflejados en la siguiente figura

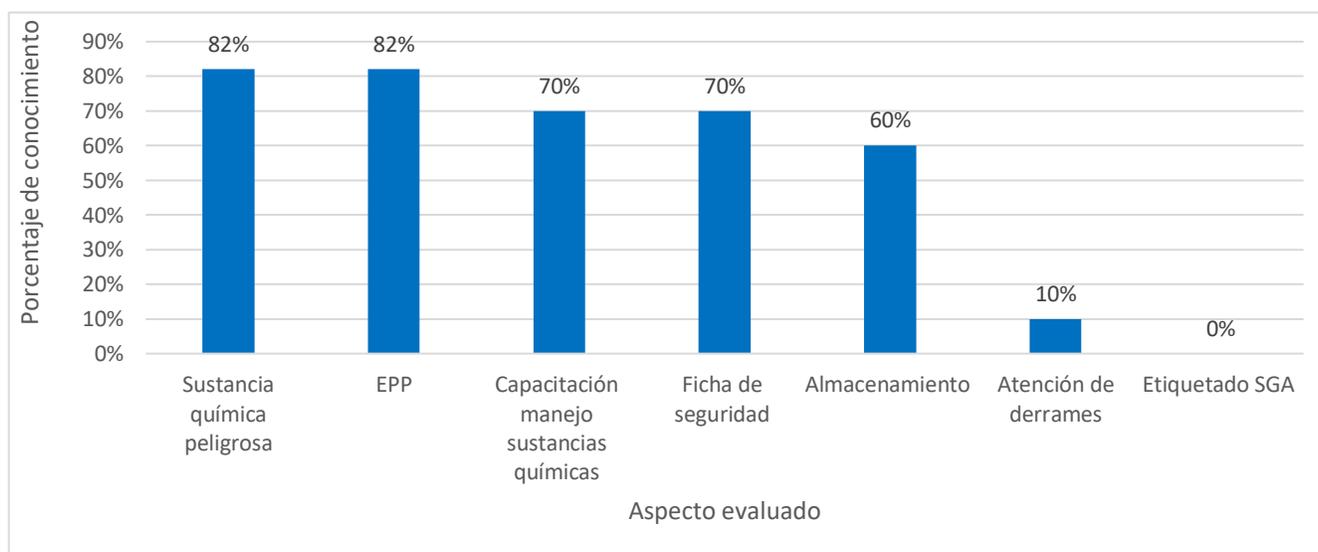


Figura IV - 5. Gráfico de porcentaje de conocimiento de los operadores acerca de la gestión de riesgo químico en BMP.

El gráfico indica los porcentajes de conocimiento de los operadores, de los cuales el 82% asegura conocer lo que es una sustancia química, algunos de los riesgos asociados y el EPP necesario en caso de manipular la sustancia, a pesar de que debería ser de un 100% ya que todos trabajan diariamente con este tipo de sustancias, existe un 18% de los trabajadores que afirma no saber a lo que está expuesto en su trabajo.

El 70% del personal asegura haber recibido la capacitación asociada al manejo de sustancias peligrosas donde se abarcan los temas de etiquetado SGA, sin embargo, cuando se les consulta si conocen de qué se trata este etiquetado, el 100% responde que desconoce esta información, lo cual evidencia la necesidad de intervención en las formas de evaluar los temas expuestos en las capacitaciones.

Asimismo, los encuestados para el aspecto de atención de derrames mencionan que en nave 1 por ser líquidos únicamente harían uso del kit de derrame y para las naves de sólidos simplemente se realizaría una limpieza de barredura sin importar la combinación de químicos.

4. Planes inductivos y capacitaciones.

Dentro de la bodega de materia prima se encuentran los puestos de trabajo mostrados en el cuadro IV-2 y las capacitaciones actuales asociadas a cada uno, esta información es de acuerdo con el plan inductivo generado para cada puesto por el departamento de Recursos Humanos.

Cuadro IV- 3. Matriz de recolección de contenidos del plan inductivo asociado a la gestión de riesgo químico.

Puesto	Capacitaciones en el plan inductivo					
	Descripción General del proceso de la bodega de materia prima	Procedimiento Manejo Seguro de Sustancias Peligrosas 03-P-SOHA-10	Procedimiento Lineamientos seguir en caso de Derrames 03-P-SOHA-07	Acomodar las Materias Primas de acuerdo con la incompatibilidad de los productos.	Conocimiento del control de principios de incendios	Procedimiento Manejo Seguro de Cloro Gas 03-P-SOHA-09
Operador de Montacargas	X	X	X	X		
Chequeador BMP		X	X		X	
Alistador BMP		X	X			X

Con base en el cuadro anterior se evidencia una necesidad de mejora de los contenidos de los planes inductivos, ya que no se abarcan temas en materia de incompatibilidades de las sustancias, riesgos de las sustancias químicas, almacenamientos seguros, fichas de datos de seguridad (FDS), etiquetado SGA.

Además, es necesario involucrar al departamento de SySO, y los encargados de bodega de materia prima al momento de desarrollar los contenidos de los planes inductivos porque actualmente es una tarea únicamente del departamento de Recursos Humanos, personas de las cuales no están en el sitio y desconocen realmente la necesidad del puesto de trabajo.

Cada plan inductivo incluye las capacitaciones que deben recibir, las firmas de las personas que realizan la capacitación y un apartado donde se le asigna una evaluación al colaborador de acuerdo con unas pruebas al final de cada capacitación mediante la aplicación kahoot, pero no existe un plan de refrescamiento de capacitaciones por lo que el trabajador una vez completado su plan de inducción puede no volver a recibir la capacitación hasta seis años después.

Se debe realizar un plan de capacitación el cual abarque, cronogramas, capacitaciones específicas, contenidos de las capacitaciones, actividades de refuerzo al momento de la capacitación, actividades de evaluación meses después de la capacitación y cronograma de refrescamiento en un plazo no mayor a dos años.

Conclusiones

- La matriz de requisitos legales se encuentra incompleta. Si la empresa no mantiene actualizada su matriz de requisitos legales puede verse implicada en retrasos a la hora de la importación y exportación de las sustancias, e inclusive hasta un cierre en las instalaciones.

Análisis de las condiciones actuales de almacenamiento de las sustancias químicas.

- Se desconoce si el sistema de contención de derrames actual logra contener un derrame de gran magnitud (más de 208 L).
- En la contención secundaria, no existen tarimas de retención, embudos, pallets ni cortinas de bloqueo.
- El sistema de contención de derrames no está diseñado para soportar un derrame de las sustancias almacenadas actualmente, y el piso no es hermético a líquidos, no está empotrado ni en declive.
- El sistema de contención es de dos tanquetas que estado físico demuestran corrosión, golpes y suciedad.
- La rotulación actual de la bodega no permite informar a los colaboradores y visitantes sobre la peligrosidad de las sustancias químicas que se encuentran almacenadas y que deben ser manipuladas.
- No respetar la incompatibilidad de las sustancias es una forma insegura de trabajo debido a que se pueden ocasionar reacciones exotérmicas en el área.
- La incompatibilidad de las sustancias y la distancia requerida de almacenamiento no es tomada en cuenta a la hora de asignar un espacio dentro de la bodega.

Análisis de la gestión actual en materia de riesgo químico en la bodega de materia prima.

- Los procedimientos no son redactados de forma que los trabajadores logren comprender el 100% de su contenido.
- Los procedimientos no cuentan con diagramas lo cual los hace más difícil para su comprensión.
- No se cuenta con plan de capacitación, con cronograma, refrescamientos, temas y herramientas de evaluación.

- Los planes inductivos por puesto no cubren las necesidades de capacitación para la gestión de la seguridad del riesgo químico, hacen falta temas en incompatibilidades de las sustancias, FDS, materiales peligrosos, distancias de almacenamiento y demás.
- En el área de la gestión no existe comunicación asertiva entre los involucrados, cada intervención con temas de la gestión cada departamento lo realiza por separado a lo que se le llama trabajar en islas es decir cada departamento en lo suyo.

Recomendaciones

- Se recomienda delegar las funciones para la actualización de la matriz a una persona externa por servicios profesionales en el área legal, que se encargue de actualizar los documentos de la empresa en materia de normativa, reglamentación y legislación.

Análisis de las condiciones actuales de almacenamiento de las sustancias químicas.

- Diseñar un sistema de contención de derrames con las especificaciones de la NFPA 1 y la NFPA 30, y agregar al piso las características de ser hermético a líquido, estar empotrado o en declive.
- Asignar un rack específico para cada sustancia y desarrollar una tabla de incompatibilidades por nave con los materiales existentes para respetar las distancias de almacenamiento y las incompatibilidades de las sustancias.
- Diseñar una herramienta innovadora de fácil acceso al colaborador que permita atacar el tema de incompatibilidades de las sustancias en la bodega.

Análisis de la gestión actual en materia de riesgo químico en la bodega de materia prima.

- Establecer diagramas dentro de los procedimientos que sean de mayor facilidad de entendimiento para los operadores, al momento de leerlo y aplicarlo en la práctica.
- Implementar nuevas metodologías de evaluación de las capacitaciones, como exámenes posteriores en campo.
- Reforzar el trabajo en equipo y la comunicación asertiva entre los involucrados mediante reuniones semanales de todos los departamentos involucrados.

- Revisar y actualizar los planes inductivos en conjunto con el departamento de SySO para que se logren abordar todos los temas relacionados a la gestión de la seguridad el riesgo químico.

V. Alternativa de solución



**“PROGRAMA PARA LA GESTIÓN DE LA
SEGURIDAD DEL RIESGO QUÍMICO EN LAS
ACTIVIDADES DE INGRESO, ETIQUETADO,
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS EN
LA BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA
PLANTA DIVISIÓN LIMPIEZA DE GRUPO IREX DE COSTA
RICA S.A”**

Yazmin Chacón Barrantes

2019



I.	Aspectos generales.....	4
A.	Introducción	4
B.	Objetivos	4
1.	Objetivo general.....	4
2.	Objetivos específicos.....	4
C.	Alcance	5
D.	Metas	5
II.	Planificación del programa	6
A.	Declaración de la política	6
B.	Recursos.....	7
1.	Operativos	7
2.	Económico.....	9
C.	Responsabilidades.....	9
III.	Implementación del programa.....	10
A.	Controles administrativos	10
A.	Instructivos de trabajo	14
1.	Instructivo de trabajo para el ingreso de sustancias líquidas Nave 1 y sustancias sólidas Nave 2 y 4 en Bodega de Materia Prima.	15
2.	Instructivo de trabajo para el etiquetado de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 Y 4 en Bodega de Materia Prima.....	21
3.	Instructivo de trabajo para el transporte de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	28
4.	Instructivo de trabajo para el almacenamiento de sustancias líquidas Nave 1 y sustancias sólidas Nave 2 y 4 en Bodega de Materia Prima.	32
C.	Controles Ingenieriles.....	37
B.	Plan de capacitación	67
1.	Objetivo.....	67
2.	Alcance	67
3.	Responsabilidades.....	67
4.	Desarrollo	68
5.	Contenidos de las capacitaciones.....	69
IV.	Seguimiento del programa.....	72
V.	Presupuesto del programa	74
VI.	Conclusiones del programa.....	75
VII.	Recomendaciones del programa	75

VIII. Apéndices del programa	76
------------------------------------	----

Índice de Figuras

Figura V- 1. Interfaz de la aplicación web.....	12
Figura V- 2. Etiqueta propuesta.....	13
Figura V- 3. Áreas de enfoque de las alternativas de solución.....	37
Figura V- 4. Rotulación para identificación de almacenamiento de sustancias peligrosas.	40
Figura V- 5. Rotulación para área de acceso restringido.	41
Figura V- 6. Rotulación de prohibición de fumar.....	41
Figura V- 7. Rotulación de EPP requerido para permanecer en el área.	42
Figura V- 8. Etiqueta de identificación del producto.	43
Figura V- 9. Suelos de retención a líquidos.....	44
Figura V- 10. Mortero ignífugo.....	45
Figura V- 11. Sistema de almacenamiento abierto.....	46
Figura V- 12. Contenedores cerrados de almacenamiento con contención de derrames. 47	
Figura V- 13. Contenedores cerrados de almacenamiento con contención de derrames. 51	
Figura V- 14. Racks de almacenamiento.....	51
Figura V- 15. Tarimas de contención de derrames.....	52
Figura V- 16. Racks de almacenamiento.....	55
Figura V- 17. Vista frontal de la bodega.....	64
Figura V- 18. Vista aérea de la distribución de la planta.....	65
Figura V- 19. Área 1 de la bodega.	65

Índice de cuadros

Cuadro V- 1. Matriz de involucrados.....	7
Cuadro V- 2. Matriz RACI.....	9
<i>Cuadro V- 3. Análisis de componentes por alternativa.....</i>	<i>57</i>
Cuadro V- 4. Análisis multicriterio para las alternativas de solución.....	60
Cuadro V- 5. Acciones contempladas según alternativa.....	61
Cuadro V- 6. Presupuesto para alternativa 1.	63
Cuadro V- 7. Tema 1 del plan de capacitación.	69
Cuadro V- 8. Tema 2 del plan de capacitación.	70
Cuadro V- 9. Tema 3 del plan de capacitación.	70
Cuadro V- 10. Tema 4 del plan de capacitación.	70
Cuadro V- 11. Tema 5 del plan de capacitación.	71
Cuadro V- 12. Tema 6 del plan de capacitación.	71
Cuadro V- 13. Tema 7 del plan de capacitación.	71
Cuadro V- 14. Tema 8 del plan de capacitación.	72
Cuadro V- 15. Frecuencia de revisión y meta propuesta para los indicadores.....	74

I. Aspectos generales

A. Introducción

En la planta división limpieza de Grupo Irex de Costa Rica S.A se utilizan distintas sustancias químicas para realizar los productos que comercializa la compañía, estas materias primas utilizadas tienen distintos grados de peligrosidad, inflamabilidad y requisitos de almacenamiento que, si no son gestionados de acuerdo con la reglamentación, representan un riesgo para los colaboradores, la infraestructura, los vecinos de la comunidad, el medio ambiente e inclusive la continuidad del negocio.

De acuerdo con el apartado del análisis de la situación actual de las condiciones de la bodega se evidencian carencias en temas de seguridad laboral, se irrespetan las incompatibilidades entre las sustancias almacenadas y no se aplican los procedimientos existentes, por lo que surge como una necesidad el presente programa de gestión de la seguridad del riesgo químico para atacar estos problemas.

El programa de gestión de la seguridad del riesgo químico está integrado por controles administrativos e ingenieriles que buscan brindar soluciones para disminuir y controlar el riesgo al cual se encuentran expuestos los involucrados, mejorando las condiciones de salud y seguridad dentro de la bodega de materia prima.

B. Objetivos

1. Objetivo general

- Establecer los componentes de la gestión de la seguridad del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la bodega de materia prima de la planta división limpieza de grupo Irex de Costa Rica S.A.

2. Objetivos específicos

- Definir instructivos seguros de trabajo para las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias químicas en la bodega de materia prima.
- Diseñar una redistribución de la nave uno en la bodega de materia prima.
- Desarrollar la estructura del plan de capacitación relacionado con la gestión del riesgo químico en la bodega de materia prima.

C. Alcance

Dentro del programa se incluyen todas las sustancias químicas que se encuentran almacenadas en la bodega de materia prima de la planta división limpieza, e involucra a todo el personal que se encuentra en el área.

Para el programa se contemplan las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento dentro de la bodega, junto con el diseño estructural de nave uno. Esta bodega representa la zona de almacenamiento de productos líquidos de mayor peligrosidad y mayores incompatibilidades detectadas, además, nave uno comprende el ingreso de productos, es decir, se recibe toda la materia en estado sólido y el material de empaque correspondiente a las otras naves de la bodega para ser pesado, etiquetado y transportado al lugar asignado, lo que también la convierte en zona de paso de estas materias. Aunado a lo anterior, alberga la mayor cantidad de personal de la bodega ya que cuenta con oficinas y un laboratorio de control de calidad.

La propuesta es diseñada de forma que se ajusta al sistema de documentación de la empresa, los instructivos están relacionados con el procedimiento llamado Recepción de materias primas, material de empaque y devolución a proveedores 03-P-BMP-01 y se redactan de acuerdo con el formato existente en la empresa.

D. Metas

- Lograr el 100% del involucramiento de las partes interesadas (Encargado de bodega, supervisores, departamento de Salud y Seguridad, Regencia Química, trabajadores de la bodega) para lograr la gestión adecuada de la seguridad del riesgo químico en la bodega de materia prima en un plazo de seis meses.
- Capacitar al 100% del personal involucrado en el presente proyecto en un plazo de un año.
- Evaluar al 100% del personal para validar su percepción ante el riesgo químico al que se expone durante su jornada, durante los primeros tres meses de implementación del programa.
- Implementar, en su totalidad, los controles sobre el almacenamiento seguro de las sustancias químicas en un máximo de un año.

II. Planificación del programa

A. Declaración de la política

La empresa cuenta con una política emitida por el departamento de Salud y Seguridad Ocupacional donde se contempla el compromiso a promover condiciones seguras de trabajo lo que involucra el desarrollo de programas para la compañía, la misma se detalla a continuación.

“En Grupo Irex, nos comprometemos a promover condiciones de trabajo seguras y fomentar una cultura preventiva que garantice la salud e integridad de nuestros colaboradores y partes interesadas, con el fin de reducir incidentes, en nuestras instalaciones, y operaciones.

Proporcionaremos los recursos económicos y humanos para alcanzar la excelencia en Salud y Seguridad Ocupacional. Para lograr esto, incentivamos a que todos participen y asuman la responsabilidad individual, para realizar las actividades laborales cotidianas en un ambiente seguro.

Nos esforzamos por buscar la mejora continua en la gestión de Salud y Seguridad Ocupacional, asegurando a la vez, el cumplimiento de las leyes y los reglamentos aplicables en esta materia.”

B. Recursos

1. Operativos

Este incluye a todo el personal involucrado en la fase de implementación y desarrollo del programa para la gestión del riesgo químico en las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias en la bodega de materia prima, las cuales se muestran en el siguiente cuadro

Cuadro V- 1. Matriz de involucrados.

Involucrado	Clave	Clasificación	Rol	Nivel de influencia	Nivel de interés
Yazmin Chacón Barrantes	YC	Externo	Creación del programa	Baja	Alto
Departamento Salud y Seguridad Ocupacional	SySO	Interno	Aprobación y ejecución del programa	Alta	Alto
Gerente de Bodegas	GB	Interno	Aprobación y ejecución del programa	Alta	Alto
Jefe de Bodegas	JB	Interno	Aprobación y ejecución del programa	Alta	Alto
Encargado de BMP	EB	Interno	Ejecución del programa	Alta	Alto
Supervisor recibo materias primas	SR	Interno	Ejecución del programa	Media	Alto
Supervisor entrega de materias primas	SE	Interno	Ejecución del programa	Media	Alto
Chequeador BMP	CB	Interno	Ejecución de las medidas y controles establecidas en el programa	Alta	Alto
Trabajadores Junior	TJ	Interno	Ejecución de las medidas y controles establecidas en el	Alta	Alto

			programa		
Montacarguista	MB	Interno	Ejecución de las medidas y controles establecidas en el programa	Alta	Alto
Regente química	RQ	Interno	Revisar periódicamente la ejecución del programa y actualizar los datos de las sustancias	Alta	Alto
Departamento de Sistema de Gestión de la Calidad	SG	Interno	Brindar los procedimientos e instructivos al personal	Baja	Medio

2. Económico

Se refiere a los costos económicos que implica la implementación de la totalidad del programa, estos costos son detallados en el apartado del presupuesto.

En el caso de las propuestas, se detalla en el cuadro V- 6. el presupuesto de la alternativa que representa mayor beneficio para la empresa y mayor nivel de protección en caso de una emergencia.

C. Responsabilidades

En el siguiente cuadro se especifican las responsabilidades asignadas para cada uno de los involucrados en la implementación y desarrollo del programa.

El detalle de las siglas utilizadas en la matriz RACI se encuentra en el cuadro V-1.

Cuadro V- 2. Matriz RACI.

Actividad	Puesto										
	GB	JB	EB	SR	SE	CB	TJ	MB	RQ	SySO	SG
Aprobar el proyecto de gestión del riesgo químico para la bodega de materia prima.	R	A	A	C	C	C	I	I	I	A	I
Revisar los procedimientos de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento del proyecto.	A	A	R	C	C	C	I	I	C	C	I
Definir el presupuesto requerido para la puesta en marcha de los controles planteados en el programa de gestión del riesgo.	R	A	A	C	C	C	I	I	I	I	I
Aprobar el presupuesto para la ejecución de los controles propuestos.	R	A	A	C	C	I	I	I	I	I	I
Coordinar la ejecución de las medidas y controles recomendados para la bodega.	A	A	R	C	C	I	I	I	C	C	I
Ejecución de las medidas y controles en las diferentes áreas de la bodega.	A	A	R	C	C	I	I	I	C	C	I
Fomentar la participación del personal en el programa de gestión de la seguridad del riesgo químico.	A	A	A	C	C	I	I	I	I	R	I
Organizar las capacitaciones propuestas.	A	A	R	C	C	I	I	I	C	A	I

Ejecutar el seguimiento de las capacitaciones propuestas.	A	A	R	C	C	I	I	I	A	A	I
Coordinar las revisiones de los indicadores de implementación del programa.	R	A	A	A	A	I	I	I	A	A	I
Ejecutar mejoras al programa.	R	A	A	A	A	I	I	I	A	A	C
Brindar seguimiento del programa.	A	A	R	C	C	I	I	I	A	A	I
Nomenclatura	R: Res p o n s a b l e	A: A p r u e b a	C: C o n s u l t a	I: i n f o r m a							

III. Implementación del programa

El programa se compone de controles administrativos e ingenieriles, un plan de capacitación, presupuestos e indicadores, este está diseñado para atacar las necesidades de la empresa con relación a la seguridad del riesgo químico en la bodega de materia prima.

Dentro de las necesidades se encuentran:

- Incompatibilidades de las sustancias almacenadas.
- Cumplimiento de la legislación nacional principalmente etiquetado SGA.
- Temas de capacitación específicos para el área.
- Contención de un derrame en la bodega.

A continuación, se detalla cada apartado.

A. Controles administrativos

Para el desarrollo del programa de la gestión de la seguridad del riesgo químico es necesario la implementación de controles administrativos. En este programa se definieron tres, dentro de ellos una aplicación web, etiquetas e instructivos de trabajo.

- **Aplicación Web**

La aplicación web llamada registro de incompatibilidades, se crea desde cero para atacar el tema de incompatibilidades dentro de la bodega, es una herramienta innovadora, de fácil acceso al colaborador, con la información necesaria para el almacenamiento seguro de las sustancias químicas en la bodega de materia prima.

Para la elaboración de esta se establece una base de datos y con ayuda de un experto en desarrollo de software se diseña la aplicación web con Angular 8 para el navegador, con Bootstrap para el lado cliente, con NodeJS para el servidor y Google Firebase para la base de datos.

La interfaz de la aplicación está conformada por seis columnas donde se indica el código de registro de la sustancia, el nombre de la sustancia, los pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) correspondiente, las sustancias incompatibles del área, los módulos de almacenamiento donde deben colocarse y por último indica las sustancias que por sus características son compatibles y con las que pueden compartir el módulo, la aplicación debe ser instalada en la computadora que se encuentra en el área de ingreso de la bodega y tendrá una interfaz como se muestra en la figura V-1.

El responsable de actualizar la información será el departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SySO) en conjunto con la regencia química, mediante la información brindada en las Fichas de Datos de Seguridad (FDS), y debe ser actualizada cada vez que ingrese una nueva sustancia, cuando haya un cambio en alguna de las FDS o un cambio de proveedor.

Esta herramienta fue validada con los chequeadores de nave uno ya que son los encargados de hacer uso de la computadora que se encuentra en el área y de realizar la tarea de etiquetado, además la aplicación la utilizó la regencia química y fue revisada por el departamento de SySO, como resultado se obtuvo que la interfaz es de fácil comprensión para toda la población.

Registro de Incompatibilidades						
Código	Buscar				Etiqueta	
Sustancia	Código	Sustancia	SGA	Incompatibilidades	Módulo de Almacenamiento	Almacenamientos Permitidos
	10107	ACIDO CLORHÍDRICO 32%		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, AGUA DESIONIZADA	1	ÁCIDO SULFÓNICO, ETER LAURIL, ALCOHOL TRIDECÍLICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA
	28023	ACIDO SULF LIN 1000KG TANQ 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%	1	ÁCIDO CLORHÍDRICO, ALCOHOL TRIDECÍLICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA
	28015	ACIDO SULF LIN 20KG PICH 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%	1	ÁCIDO CLORHÍDRICO, ALCOHOL TRIDECÍLICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA
	28017	ACIDO SULF LIN 220KG EST 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%	1	ÁCIDO CLORHÍDRICO, ALCOHOL TRIDECÍLICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA

Figura V- 1. Interfaz de la aplicación web.

- **Etiquetas**

Las etiquetas (ver figura V-2) son creadas con el propósito de cubrir los temas de incompatibilidades, mejorar la información en materia de salud y seguridad en el manejo adecuado de las condiciones de almacenamiento y el EPP necesario en caso de manipular la sustancia o atender un derrame.

Además, el diseño de las etiquetas propuestas considera el cumplimiento de la legislación nacional de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) de las Naciones Unidas que ordena el gobierno mediante los decretos ejecutivos No. 40705 -S y 40457 -S para lograr que el país se incorpore a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Las etiquetas son generadas mediante la aplicación web Registro de Incompatibilidades, el colaborador solamente debe posicionarse en la barra de búsqueda e ingresar con el número o el nombre de la sustancia, una vez encontrada la sustancia debe dar clic en el botón de etiqueta que encontrará al lado superior derecho de la pantalla principal, la etiqueta contiene los pictogramas SGA, las incompatibilidades del área, el EPP requerido, frases de prudencia, condiciones seguras de almacenamiento, toda esta información se obtiene de las Fichas de Datos de Seguridad (FDS).

Estas etiquetas son validadas por la regencia química de la empresa, y por cuatro de los operarios del área a quienes se les preguntó para verificar el grado de comprensión de

lectura de cada una, obteniendo un resultado positivo, donde el 100% logró comprender la totalidad de la etiqueta.

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO 50%	
PELIGRO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Puede intensificar el fuego. Oxidante. - Nocivo si se ingiere. - Causa quemaduras graves y daño a los ojos. - Causa daño severo a los ojos. - Tóxico si se inhala. - Causa daños a los órganos. - Puede causar daños a los órganos por prolongada y repetida exposición. - Tóxico para los organismos acuáticos; con efectos nocivos duraderos.
<p>INCOMPATIBILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ácidos - Bases - Metales o sales de metales - Agentes reductores - Materiales orgánicos - Sustancias inflamables 	<p style="text-align: center;">MEDIDAS DE SEGURIDAD</p>
	<p style="text-align: center;">ALMACENAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área limpia y seca - Ventilada - Proteger del sol - Revisar periódicamente para evitar pérdidas y roturas. - Solo almacenar en el envase suministrado por el fabricante.
<p style="text-align: center;">SUSTANCIAS INCOMPATIBLES DEL ÁREA</p> <p> ÁCIDO CLORHÍDRICO 32% ÁCIDO SULFÓNICO LINEAL ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL) ETER LAURIL SULFATO SODIO 70% HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10% POWELL) SODA CAÚSTICA 50% AMONIO CUATERNARIO 80% SILICATO SODIO 42% SUAVIZANTE INDUSTRIAL MONOETILENGLICO </p>	<p style="text-align: center;">EPP</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div>

Figura V- 2. Etiqueta propuesta.

A. Instructivos de trabajo

Se plantean específicamente instructivos de trabajo ya que son un paso a paso de la tarea que se va a realizar, hacen uso de imágenes y son más detallados por lo que son de mayor facilidad para entender al momento de su lectura. Los instructivos descritos están asociados al procedimiento llamado Recepción de materias primas, material de empaque y devolución a proveedores 03-P-BMP-01 y al Procedimiento en caso de derrame 03-P-SOHA-07. Y utilizan el formato brindado por el centro de documentación de la empresa.

Los instructivos son de redacción sencilla, cortos y con muchas imágenes esto para cumplir con las necesidades de la población a la cual son dirigidos, cada uno de los instructivos propuestos se validaron con los chequeadores y operarios de la bodega, cada persona a la cual se le consultó se le pedía leer el instructivo y ejecutar la tarea con la información brindada mientras se observaba y se realizaban anotaciones. Se obtuvo un resultado positivo y todos los colaboradores lograron realizar la tarea sin complicaciones al momento de su lectura.

1. Instructivo de trabajo para el ingreso de sustancias líquidas Nave 1 y sustancias sólidas Nave 2 y 4 en Bodega de Materia Prima.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 5
	Instructivo de trabajo para el ingreso de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	07-I-SySO-01

1. OBJETIVO

Definir los pasos a seguir para realizar el ingreso de las sustancias químicas en estado líquido a nave uno y en estado sólido a nave dos y cuatro.

2. ALCANCE

Este instructivo aplica para el personal de bodega de materia prima que esté a cargo del proceso de ingreso de las sustancias químicas líquidas a nave uno y sólidas a nave dos y cuatro. Inicia una vez que los camiones queden completamente asegurados a la cortina donde se va a realizar la descarga.

Para la ejecución de este instructivo deben cumplirse los requerimientos del procedimiento 03-P-BMP-01 Recepción de materias primas, material de empaque y devolución a proveedores.

3. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Bodegas velar por el cumplimiento y actualización de este instructivo.
- Es responsabilidad del Encargado de Bodega de Materia Prima, velar porque el Chequeador BMP que realiza el proceso de ingreso de sustancias químicas líquidas y sólidas aplique este instructivo.
- Es responsabilidad del Chequeador BMP que realiza el ingreso de las sustancias químicas líquidas, el cumplimiento de cada uno de los pasos detallados en este instructivo.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 5
	Instructivo de trabajo para el ingreso de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	07-I-SySO-01

4. DEFINICIONES

N/A

5. POLÍTICAS

N/A

6. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

Cuando se realice el ingreso de una sustancia química en estado líquido a nave uno o sustancias sólidas a nave dos y cuatro se deben seguir los siguientes pasos:

6.1 Una vez que el contenedor se encuentre asegurado a la cortina asignada se debe hacer uso de montacargas para retirar la carga del contenedor.

6.2 Una vez fuera del contenedor, puesta en el montacargas la carga debe ser pesada en la pesa digital de la figura 1.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 5
	Instructivo de trabajo para el ingreso de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	07-I-SySO-01



Figura 1. Pesa para las materias primas de la bodega.

6.3 Después de ser pesada debe ser colocada con el montacargas o la carretilla manual dentro del área uno que cuenta con suelo de retención de sustancias como lo muestra la figura 2.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 5
	Instructivo de trabajo para el ingreso de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	07-I-SySO-01

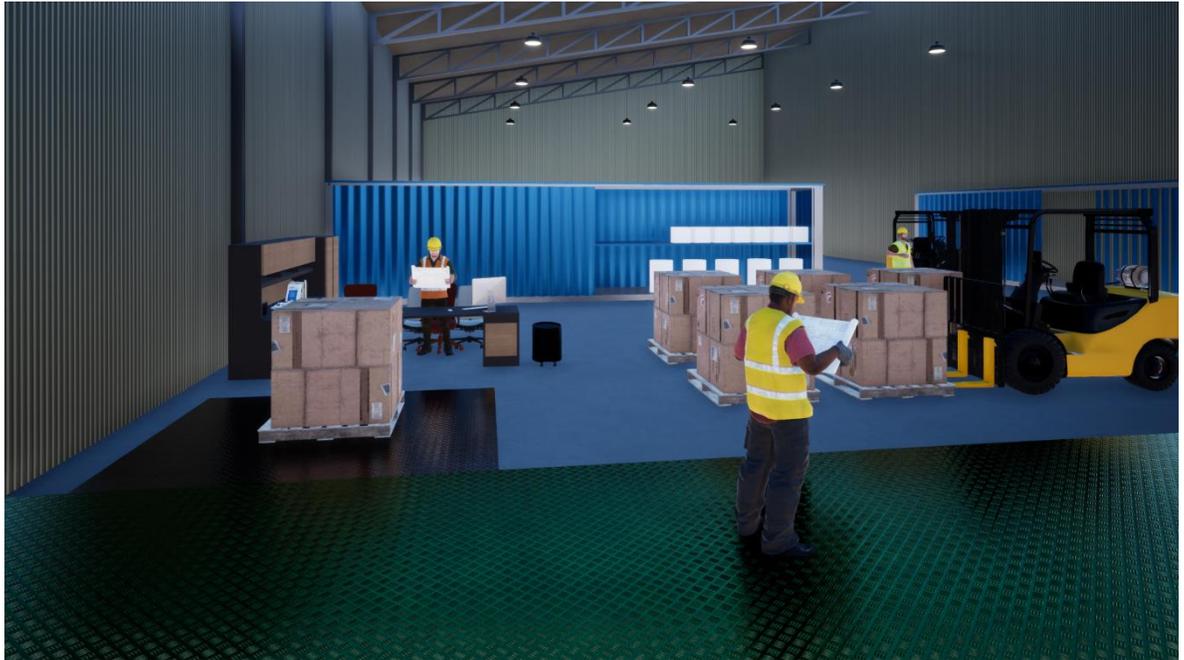


Figura 2. Área 1.

6.3 Cuando las materias primas son colocadas en el suelo de retención en el área uno se debe seguir el instructivo de etiquetado 08-I-SySO-01.

6.4 Las materias primas después del ingreso no pueden estar en el área uno de retención por más de 20 minutos.

6.5 Si en las cortinas se requiere ingresar productos que son incompatibles la descarga de estos no puede ser simultánea, se inicia la descarga de otro contenedor hasta que el área de retención se encuentre completamente libre de productos incompatibles.

Cuando se requiera la descarga de algún tipo de perfumes o sustancias que pertenecen a la bodega de químicos se deben seguir los siguientes pasos:

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 5
	Instructivo de trabajo para el ingreso de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	07-I-SySO-01

6.6 Se deben seguir los pasos anteriores 6.1 – 6.2 – 6.3, una vez colocada en el área 1 se debe informar al montacarguista que debe trasladarla inmediatamente, no es permitido que este tipo de sustancias tarden más de 15 minutos desde que se realizó la descarga.

7. ANEXOS

N/A

2. Instructivo de trabajo para el etiquetado de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 Y 4 en Bodega de Materia Prima.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 7
	Instructivo de trabajo para el etiquetado de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 Y 4 en bodega de materia prima.	08-I-SySO-01

1. OBJETIVO

Definir los pasos a seguir para realizar el etiquetado de las sustancias químicas en estado líquido en nave uno y en estado sólido a nave dos y cuatro.

2. ALCANCE

Este instructivo aplica para el personal de bodega de materia prima que esté a cargo del proceso de etiquetado de las sustancias químicas líquidas a nave uno y sólidas a nave dos y cuatro. Inicia una vez que las sustancias se encuentran en el área uno que cuentan con suelos de retención (ver Anexo 1).

Para la ejecución de este instructivo deben cumplirse los requerimientos del procedimiento 03-P-BMP-01 Recepción de materias primas, material de empaque y devolución a proveedores.

3. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Bodegas velar por el cumplimiento y actualización de este instructivo.
- Es responsabilidad del Encargado de Bodega de Materia Prima, velar porque el Chequeador BMP que realiza el proceso de ingreso y etiquetado de sustancias químicas líquidas y sólidas aplique este instructivo.
- Es responsabilidad del Chequeador BMP que realiza el ingreso y etiquetado de las sustancias químicas líquidas, el cumplimiento de cada uno de los pasos detallados en este instructivo.

4. DEFINICIONES

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 7
	Instructivo de trabajo para el etiquetado de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 Y 4 en bodega de materia prima.	08-I-SySO-01

- Sistema globalmente armonizado SGA: Criterios de clasificación de los peligros para la salud y el medio ambiente realizados por el grupo de trabajo de la OCDE sobre armonización de la clasificación y etiquetado. (Naciones Unidas, 2011)

5. POLÍTICAS

N/A

6. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

Cuando se realice el etiquetado de una sustancia química en estado líquido o en estado sólido se deben seguir los siguientes pasos:

6.1 Una vez que las sustancias se encuentren en el área uno (ver anexo 1) se inicia el proceso de etiquetado.

6.2 El chequeador a cargo debe hacer uso de la computadora e ingresar a la aplicación web llamada registro - incompatibles brindada en la computadora del área, la misma se verá como se muestra en la figura 1.

Registro de Incompatibilidades

Código:

Sustancia:

SGA:

- SGA.01-CORROSIVOS
- SGA.02-EXPLOSIVOS
- SGA.03-GAS A PRESIÓN
- SGA.04-INFLAMABLE

Incompatibilidades:

Módulo de Almacenamiento:

Almacenamientos Permitidos:

Código	Sustancia	SGA	Incompatibilidades	Módulo de Almacenamiento	Almacenamientos Permitidos
10107	ACIDO CLORHÍDRICO 32%		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, AGUA DESIONIZADA		ÁCIDO SULFÓNICO, ETER LAURIL, ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL
28023	ACIDO SULF LIN 1000KG TANQ 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%		ÁCIDO CLORHÍDRICO ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA
28015	ACIDO SULF LIN 20KG PICH 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%		ÁCIDO CLORHÍDRICO, ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA
28017	ACIDO SULF LIN 220KG EST 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%		ÁCIDO CLORHÍDRICO, ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA

Figura 2. Aplicación web registro - incompatibles.

6.3 Después en la barra de buscar, la cual se puede observar en la figura 2, debe ingresar el nombre o código de la sustancia en que se encuentre en el área 1.

Registro de Incompatibilidades

Código:

Sustancia:

SGA:

- SGA.01-CORROSIVOS
- SGA.02-EXPLOSIVOS
- SGA.03-GAS A PRESIÓN
- SGA.04-INFLAMABLE

Incompatibilidades:

Módulo de Almacenamiento:

Almacenamientos Permitidos:

Buscar

Código	Sustancia	SGA	Incompatibilidades	Módulo de Almacenamiento	Almacenamientos Permitidos
10107	ACIDO CLORHÍDRICO 32%		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, AGUA DESIONIZADA		ÁCIDO SULFÓNICO, ETER LAURIL, ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL
28023	ACIDO SULF LIN 1000KG TANQ 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%		ÁCIDO CLORHÍDRICO ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA
28015	ACIDO SULF LIN 20KG PICH 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%		ÁCIDO CLORHÍDRICO, ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA
28017	ACIDO SULF LIN 220KG EST 1X1		PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10%), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42%		ÁCIDO CLORHÍDRICO, ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL, AGUA DESIONIZADA

Figura 3. Buscador de materias primas.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 7
	Instructivo de trabajo para el etiquetado de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 Y 4 en bodega de materia prima.	08-I-SySO-01

6.3 Una vez identificada la sustancia, el chequeador debe ir al botón para generar la etiqueta de acuerdo con la figura 3.

PER
X
Etiqueta

Código	Sustancia	SGA	Incompatibilidades	Módulo de Almacenamiento	Almacenamientos Permitidos	
10010	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	   	ÁCIDO CLORHÍDRICO 32%, ÁCIDO SULFÓNICO LINEAL, ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL), ETER LAURIL SULFATO SODIO 70% , HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10% POWELL), SODA CAÚSTICA 50%, AMONIO CUATERNARIO 80%, SILICATO SODIO 42% , SUAVIZANTE INDUSTRIAL W, MONOETILENGLICOL	7	AGUA DESIONIZADA	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Eliminar</div> </div>

Figura 3. Generador de etiquetas.

6.4 La etiqueta para cada sustancia tendrá el siguiente aspecto (ver figura 4).

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 7
	Instructivo de trabajo para el etiquetado de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 Y 4 en bodega de materia prima.	08-I-SySO-01

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO 50%	
PELIGRO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Puede intensificar el fuego. Oxidante. - Nocivo si se ingiere. - Causa quemaduras graves y daño a los ojos. - Causa daño severo a los ojos. - Tóxico si se inhala. - Causa daños a los órganos. - Puede causar daños a los órganos por prolongada y repetida exposición. - Tóxico para los organismos acuáticos; con efectos nocivos duraderos.
INCOMPATIBILIDAD <ul style="list-style-type: none"> - Ácidos - Bases - Metales o sales de metales - Agentes reductores - Materiales orgánicos - Sustancias inflamables 	MEDIDAS DE SEGURIDAD
	ALMACENAMIENTO
SUSTANCIAS INCOMPATIBLES DEL ÁREA ÁCIDO CLORHÍDRICO 32% ÁCIDO SULFÓNICO LINEAL ALCOHOL TRIDECÍLICO (BRIMOPOL) ÉTER LAURIL SULFATO SODIO 70% HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10% POWELL) SODA CAÚSTICA 50% AMONIO CUATERNARIO 80% SILICATO SODIO 42% SUAVIZANTE INDUSTRIAL MONOETILENGICO	<ul style="list-style-type: none"> - Área limpia y seca - Ventilada - Proteger del sol - Revisar periódicamente para evitar pérdidas y roturas. - Solo almacenar en el envase suministrado por el fabricante.
	EPP
	

Figura 4. Etiqueta.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 7
	Instructivo de trabajo para el etiquetado de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 Y 4 en bodega de materia prima.	08-I-SySO-01

6.5 La etiqueta debe ser colocada en un área visible del recipiente como lo indica el cuadro rojo de la figura 5.



Figura 5. Área visible del recipiente.

7. ANEXOS

N/A

3. Instructivo de trabajo para el transporte de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 3
	Instructivo de trabajo para el transporte de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	09-I-SySO-01

1. OBJETIVO

Definir los pasos a seguir para realizar el transporte de las sustancias químicas en estado líquido a nave uno y en estado sólido a nave dos y cuatro.

2. ALCANCE

Este instructivo aplica para el personal de bodega de materia prima que esté a cargo del transporte de las sustancias químicas líquidas a nave uno y sólidas a nave dos y cuatro. Inicia una vez que las sustancias se encuentran etiquetadas en el área uno que cuentan con suelos de retención (ver Anexo 1).

Para la ejecución de este instructivo deben cumplirse los requerimientos del procedimiento 03-P-BMP-01 Recepción de materias primas, material de empaque y devolución a proveedores.

3. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Bodegas velar por el cumplimiento y actualización de este instructivo.
- Es responsabilidad del Encargado de Bodega de Materia Prima, velar porque el montacarguista de BMP que realiza el transporte de sustancias químicas líquidas y sólidas aplique este instructivo.
- Es responsabilidad del montacarguista el cumplimiento de cada uno de los pasos detallados en este instructivo.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 3
	Instructivo de trabajo para el transporte de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	09-I-SySO-01

4. DEFINICIONES

5. POLÍTICAS

N/A

6. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

Cuando se realice el transporte de una sustancia química en estado líquido se deben seguir los siguientes pasos:

6.1 Una vez que las sustancias se encuentren en el área uno (ver anexo 1) y estén etiquetadas el chequeador a cargo debe informar al montacarguista que las sustancias están listas para ser transportadas.

6.2 El montacarguista debe revisar la etiqueta para identificar en que contenedor debe colocar la carga.

6.3 Una vez colocada en el contenedor debe asegurarse de que la sustancia al lado sea compatible.

6.4 No debe dejar ninguna carga fuera del área 1 o de un contenedor, siempre debe tener la carga en un lugar que cuente con sistema de contención.

Cuando se realice el transporte de una sustancia química en estado sólido se deben seguir los siguientes pasos:

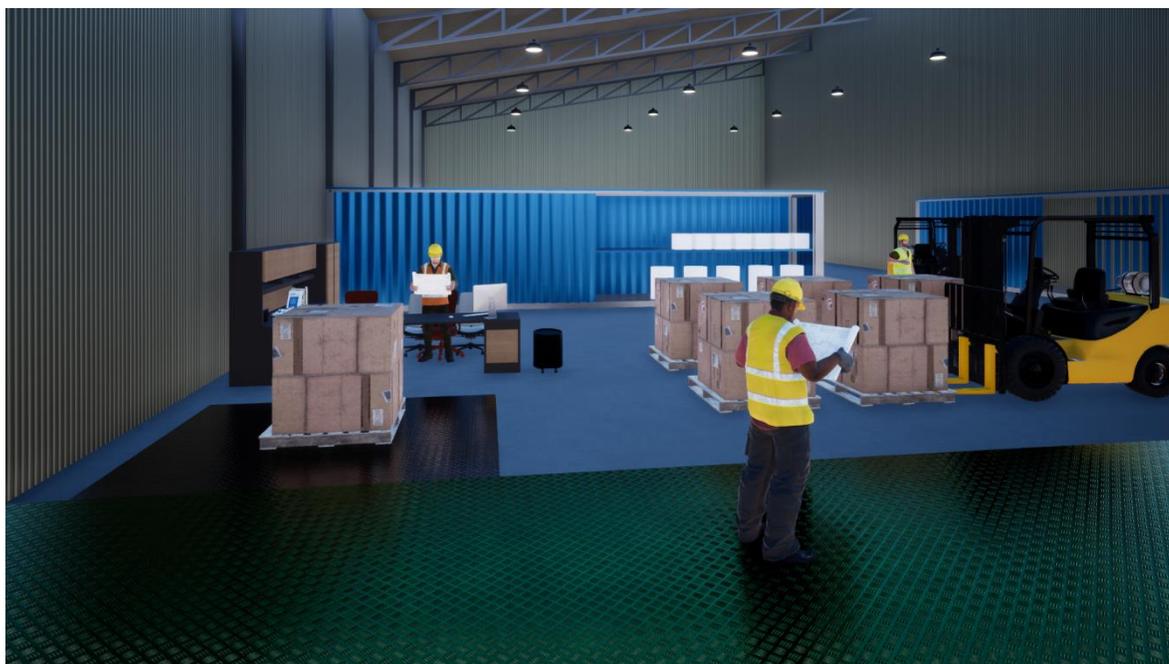
	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 3
	Instructivo de trabajo para el transporte de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	09-I-SySO-01

6.5 Una vez que las sustancias se encuentren en el área uno (ver anexo 1) y estén etiquetadas el chequeador a cargo debe informar al montacarguista que las sustancias están listas para ser transportadas.

6.6 El montacarguista debe revisar la etiqueta para identificar en que línea debe colocar la carga.

6.7 Una vez colocada en la línea debe asegurarse de que la sustancia al lado sea compatible.

7. ANEXOS



Anexo 1. Área 1.

4. Instructivo de trabajo para el almacenamiento de sustancias líquidas Nave 1 y sustancias sólidas Nave 2 y 4 en Bodega de Materia Prima.

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 3
	Instructivo de trabajo para el almacenamiento de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	09-I-SySO-01

1. OBJETIVO

Definir los pasos a seguir para realizar el almacenamiento de las sustancias químicas en estado líquido a nave uno y en estado sólido a nave dos y cuatro.

2. ALCANCE

Este instructivo aplica para el personal de bodega de materia prima que esté a cargo del almacenamiento de las sustancias químicas líquidas a nave uno y sólidas a nave dos y cuatro. Inicia una vez que las sustancias se encuentran en el montacargas listas para ser transportadas.

Para la ejecución de este instructivo deben cumplirse los requerimientos del procedimiento 03-P-BMP-01 Recepción de materias primas, material de empaque y devolución a proveedores.

3. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Bodegas velar por el cumplimiento y actualización de este instructivo.
- Es responsabilidad del Encargado de Bodega de Materia Prima, velar porque el montacarguista de BMP que realiza el almacenamiento de sustancias químicas líquidas y sólidas aplique este instructivo.
- Es responsabilidad del montacarguista que realiza el almacenamiento de las sustancias químicas líquidas, el cumplimiento de cada uno de los pasos detallados en este instructivo.

4. DEFINICIONES

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 3
	Instructivo de trabajo para el almacenamiento de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	09-I-SySO-01

- **Tabla de incompatibilidad:** permite estimar los efectos de las mezclas binarias de residuos tóxicos o de productos químicos.

5. POLÍTICAS

N/A

6. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

Cuando se realice el almacenamiento de una sustancia química en estado líquido o sólido se deben seguir los siguientes pasos:

6.1 La etiqueta de la sustancia que el chequeador colocó a la sustancia debe indicar el número de contenedor donde debe ser almacenado.

6.2 El montacarguista a cargo debe asegurarse que el contenedor asignado contenga sustancias que sea incompatibles para la sustancia que va a almacenar con ayuda de la tabla de incompatibilidades que se encuentra en el montacargas (ver figura 1). Fuera de márgenes

	Irex de Costa Rica S.A.	Página de 3
	Instructivo de trabajo para el almacenamiento de sustancias químicas líquidas Nave 1 y sólidas Nave 2 y 4 en bodega de materia prima.	09-I-SySO-01

	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10% POWELL)	SODA CAÚSTICA 50%	SILICATO SODIO 42%	AMONIO CUATERNARIO 80%	ÁCIDO CLORHÍDRICO 32%	ÁCIDO SULFÓNICO LINEAL	ETER LAURIL SULFATO SODIO 70%	ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL)	SUAVIZANTE INDUSTRIAL	MONOETILENGLICOL	AGUA DESIONIZADA
ÁCIDO CLORHÍDRICO 32%												
ÁCIDO SULFÓNICO LINEAL												
AGUA DESIONIZADA												
ALCOHOL TRIDECILICO (BRIMOPOL)												
AMONIO CUATERNARIO 80%												
ETER LAURIL SULFATO SODIO 70%												
HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10% POWELL)												
MONOETILENGLICOL												
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO												
SILICATO SODIO 42%												
SODA CAÚSTICA 50%												
SUAVIZANTE INDUSTRIAL												

Figura 1. Tabla de incompatibilidades Nave 1.

6.3 Una vez verificado que no hay sustancias incompatibles en el rack asignado el montacarguista coloca las tarimas en el espacio que se encuentre libre.

7. ANEXOS

C. Controles Ingenieriles

Los controles ingenieriles se plantean como tres alternativas, estas son la solución a los problemas detectados en el análisis de la situación actual y están desarrolladas en tres áreas generales, infraestructura, productos y gestión (ver figura V-3).

Las alternativas en la parte de infraestructura atacan el tema de señalización, el estado del piso, aislamiento techo, las condiciones de los racks de almacenamiento y la contención de derrames tanto primaria como secundaria, la parte de los productos se trabaja con incompatibilidades y el etiquetado SGA y la gestión con la obstrucción de pasillos, las capacitaciones e instructivos de trabajo.

A continuación, se detalla cada uno de los componentes de las alternativas, seguidamente, se realiza una comparación de los componentes económicos, ambientales, salud y seguridad, culturales, sociales de ética y equidad junto con un análisis multicriterio para poder elegir una de las tres alternativas planteadas que represente mayor seguridad a los involucrados.

Una vez elegida la alternativa que genere mayor seguridad a los involucrados, se realiza el presupuesto detallado de esta, y se adjuntan los planos de la distribución propuesta cuando se desarrolle esa alternativa.

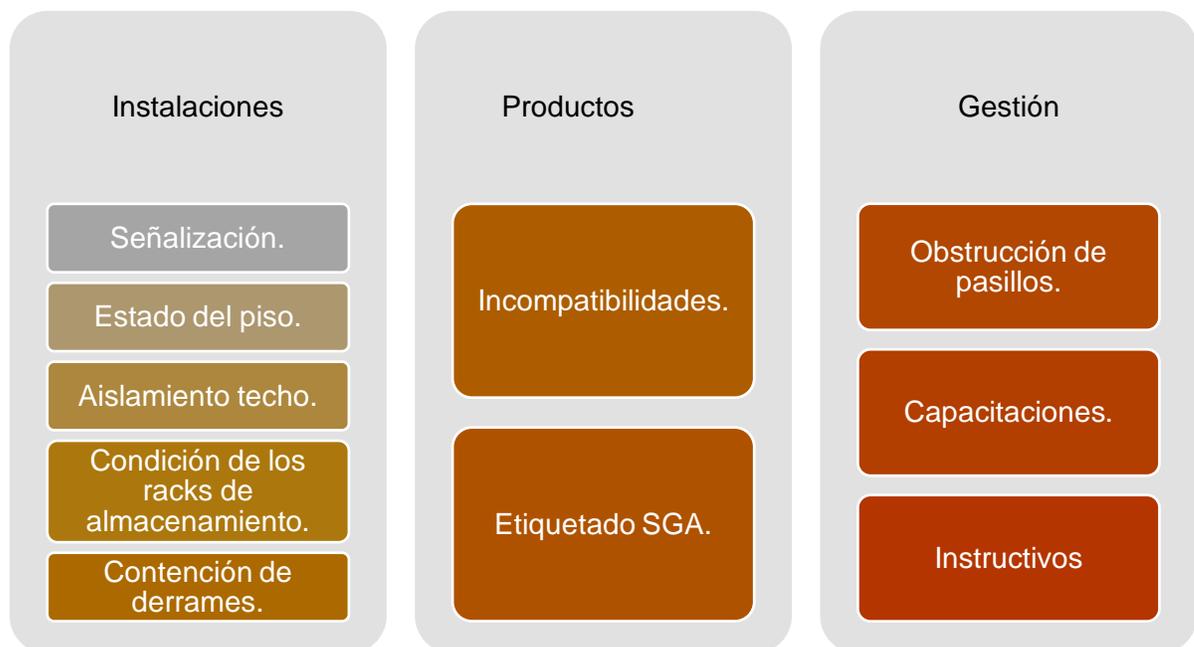


Figura V- 3. Áreas de enfoque de las alternativas de solución.

Alternativa 1

- **Alternativa 1**

La alternativa uno contempla el desarrollo de una distribución total de la bodega, el traslado de las oficinas, recubrimientos en los techos, arreglos del piso, señalización, sistemas de contención secundaria con las especificaciones que se detallan a continuación, basado en los requisitos que solicita la norma NFPA 1 y la NFPA 101.

Se realiza una reubicación de las oficinas totalmente fuera del área de bodegas debido a lo que indica el Código de Seguridad Humana NFPA 101 en el capítulo 42, ya que la bodega se clasifica según el tipo y la cantidad de producto como riesgo alto, por lo que de acuerdo con el cuadro 6.1.14.4.1 de la NFPA 101 la compartimentación entre Almacén con contenido de alto riesgo y negocios (oficinas) debe ser de dos horas. Esto quiere decir que en las instalaciones deberían contar con una pared corta fuego de resistencia para mínimo dos horas o bien, si cuenta con algún sistema de supresión automático, esta división puede ser de una hora. Sin embargo, las paredes de los contenedores actuales no cumplen con el requisito dado y en todo caso, no es del todo conveniente mantener oficinas dentro del área de almacén.

Detalles de la alternativa 1.

- Señalización

La parte de señalización se requiere tanto para la entrada de la bodega como para los contenedores y los productos del área para cumplir con los apartados 60.1.2.11.1.1, 60.1.2.11.2.1, 60.1.2.11.2.2, 60.1.2.11.3 y 60.1.2.12 de la norma NFPA 1, por lo que se propone lo siguiente:

A la entrada de la bodega debe existir la siguiente rotulación.



Figura V- 4. Rotulación para identificación de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Al ser un área de acceso restringido se debe colocar la rotulación de la figura V-5.



Figura V- 5. Rotulación para área de acceso restringido.

Debido a que se almacenan sustancias químicas peligrosas se debe colocar rotulación de prohibido fumar, como se muestra en la figura V-6.



Figura V- 6. Rotulación de prohibición de fumar.

El ingreso al área debe ser controlado, las personas autorizadas para e ingreso deben utilizar el EPP requerido según lo indique la rotulación, la misma debe basarse en la normativa INTE 31-07-01-2016.



Figura V- 7. Rotulación de EPP requerido para permanecer en el área.

De igual forma los contenedores y las sustancias deben ser etiquetadas por lo que se propone el uso de la siguiente etiqueta de manera visible en todos los productos.

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO 50%	
PELIGRO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Puede intensificar el fuego. Oxidante. - Nocivo si se ingiere. - Causa quemaduras graves y daño a los ojos. - Causa daño severo a los ojos. - Tóxico si se inhala. - Causa daños a los órganos. - Puede causar daños a los órganos por prolongada y repetida exposición. - Tóxico para los organismos acuáticos; con efectos nocivos duraderos.
INCOMPATIBILIDAD <ul style="list-style-type: none"> - Ácidos - Bases - Metales o sales de metales - Agentes reductores - Materiales orgánicos - Sustancias inflamables 	MEDIDAS DE SEGURIDAD
SUSTANCIAS INCOMPATIBLES DEL ÁREA ÁCIDO CLORHÍDRICO 32% ÁCIDO SULFÓNICO LINEAL ALCOHOL TRIDECÍLICO (BRIMOPOL) ÉTER LAURIL SULFATO SODIO 70% HIPOCLORITO DE SODIO (CLORO 10% POWELL) SODA CAÚSTICA 50% AMONIO CUATERNARIO 80% SILICATO SODIO 42% SUAVIZANTE INDUSTRIAL MONOILENGLICO	ALMACENAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Área limpia y seca - Ventilada - Proteger del sol - Revisar periódicamente para evitar pérdidas y roturas. - Solo almacenar en el envase suministrado por el fabricante.
	EPP
	

Figura V- 8. Etiqueta de identificación del producto.

- **Piso**

Los pisos del área, de acuerdo con la normativa en el apartado 60.3.2.8.2.5 y el 60.3.2.9 de la NFPA 1, deben ser herméticos a líquidos y no combustibles, empotrados o en declive, debido a que el piso de la bodega ya existe se propone el relleno de las grietas con material de concreto en toda la bodega y un suelo de retención como el de la figura V-8, para el área de ingreso de la bodega donde no existe contención primaria ni secundaria.

Suelos de retención DENIOS classic-line, con una altura especialmente reducida de 123 mm
Fáciles de combinar para la protección de grandes superficies. Aprobados para un almacenamiento conforme a la normativa y para una mayor seguridad en el llenado y el trasiego.

- Fáciles de cargar gracias a rampas de acceso disponibles de manera opcional
- Estructura soldada: seguridad y durabilidad
- Galvanizadas para una protección óptima contra la corrosión
- Aptos para el almacenamiento y trasiego de líquidos inflamables (H224-228) y todo tipo de sustancias peligrosas para el medio ambiente
- Prueba de estanqueidad con certificado de ensayo individual

Suelos de retención DENIOS classic-line: acondicione los lugares de trabajo de acuerdo a la normativa.

Estanterías para sustancias peligrosas
Desde 205
106

Estanterías para productos químicos
Desde 205
98

Desde 148,-

Altura: 123 mm

Diagrama de un suelo de retención DENIOS classic-line con un forklift y estanterías. El diagrama muestra un forklift amarillo y gris sobre un suelo de retención de color gris. A la derecha hay estanterías con productos químicos y barriles. En la parte superior derecha hay un cuadro con el texto 'Suelos de retención DENIOS classic-line: acondicione los lugares de trabajo de acuerdo a la normativa.' y 'Estanterías para sustancias peligrosas' con el precio 'Desde 205' y '106'. Abajo de eso hay otro cuadro con 'Estanterías para productos químicos' con el precio 'Desde 205' y '98'. En la parte inferior izquierda hay un círculo con 'Desde 148,-'. En la parte inferior central hay un círculo con 'Altura: 123 mm'. En la parte inferior derecha hay un diagrama de un suelo de retención con etiquetas: 'Perfil de sección tipo B', 'Módulo tipo B2', 'Chasis', 'Caja de fijación', 'Rampa accesorio', 'Rampa de acceso tipo B1', 'Unidad de drenaje'. En la parte inferior derecha hay un logo de 'Kemper' y el texto 'Si lo solicita, podemos fabricar tamaños especiales y versiones en acero inoxidable.'

Figura V- 9. Suelos de retención a líquidos.

Fuente: DENIOS 2018.

- **Techo**

Para el tipo de almacenamiento de la bodega debe cumplirse el apartado 60.1.2.15 de la normativa NFPA 1, que indica la protección contra luz que deben tener las sustancias almacenadas. Se propone mortero ignífugo (ver figura V-10) a base de yeso, resistente al fuego, con propiedades propias de aislamiento térmico.



Figura V- 10. Mortero ignífugo.

Fuente: DENIOS 2018.

- **Racks de almacenamiento**

Para la sustitución de los racks actuales se propone contenedores de almacenamiento abierto.

Modelo L12-3150

- Capacidad para 72 estañones.
- Tres niveles de almacenamiento.
- Un único acceso
- Dimensiones exteriores: (3.5 x 1,3 x 1,27) m
- Fosa para contención de derrame con capacidad de 411 gal
- Precio \$27,656 U.S.D



Figura V- 11. Sistema de almacenamiento abierto.

Fuente: DENIOS 2018.

- Contención de derrames

Para atacar el tema del sistema de contención de derrames existente, del cual la mayoría desconoce los lineamientos con el que fue construido, se proponen contenedores cerrados con sistemas de contención de derrames que cumplan los apartados de la normativa 60.3.2.8.2.1 y 60.3.2.8.2.2 NFPA 1.

Modelo L80-1443

- Capacidad para 144 tambos de 200 L
- Tres niveles de almacenamiento
- Doble acceso por ambos lados
- Dimensiones exteriores 9.04m frente x 3.53m fondo x 4.90m alto
- Fosa para contención de derrame con capacidad de 2,903 L
- Puerta tipo cortina corta fuego.
- Ventilación pasiva
- Sistema de aterrizado
- Precio \$106,741 U.S.D (63 millones de colones)
- Precio sin cortinas \$ 96,000 U.S.D (55 millones de colones)



Figura V- 12. Contenedores cerrados de almacenamiento con contención de derrames.

Alternativa 2

- **Alternativa 2**

La alternativa dos contempla el desarrollo de una distribución de la bodega con el uso de contenedores especiales únicamente para el almacenamiento del peróxido de hidrógeno de acuerdo a los requisitos que se indican en el capítulo 70 de la NFPA 1 de oxidantes y peróxidos , el traslado de las oficinas, recubrimientos en los techos, arreglos del piso, señalización, sistemas de contención secundaria con las especificaciones que se detallan a continuación, basado en los requisitos que solicita la norma NFPA 1 y la NFPA 101.

Al igual que en la alternativa uno se realiza una reubicación de las oficinas totalmente fuera del área de bodegas debido a los que indica el código de seguridad humana NFPA 101 en el capítulo 42, la bodega se clasifica según el MAQ y según la cantidad de producto como riesgo alto, por lo que de acuerdo con el cuadro 6.1.14.4.1 de la NFPA 101 la compartimentación entre Almacén con contenido de alto riesgo y negocios (oficinas) debe ser de dos horas.

- **Detalles de alternativa 2**

- **Señalización**

La parte de señalización se requiere tanto para la entrada de la bodega como para los contenedores y los productos del área para cumplir con los apartados 60.1.2.11.1.1, 60.1.2.11.2.1, 60.1.2.11.2.2, 60.1.2.11.3 y 60.1.2.12 de la norma NFPA 1, al igual que la propuesta uno se utiliza la rotulación representada en las figuras V-4, V-5, V-6 y V-7.

- **Piso**

Para el piso únicamente se contemplan arreglos por parte del área de mantenimiento de la empresa. No se incluyen suelos de retención.

- **Techo**

No hay modificaciones en este aspecto.

- **Racks de almacenamiento**

Para este caso se proponen sistemas de contenedores cerrados únicamente para el control del peróxido de hidrógeno 50% que se almacena en la nave uno, ya que el capítulo 70 de la normativa NFPA 1 solicita especial cuidado al momento de almacenar este tipo de sustancias.

Modelo L80-1443

- Capacidad para 144 tambos de 200 L
- 3 niveles de almacenamiento
- Doble acceso por ambos lados
 - Dimensiones exteriores 9.04 m frente x 3.53 m fondo x 4.90 m alto
- Fosa para contención de derrame con capacidad de 2,903 L
- Puerta tipo cortina
- Ventilación pasiva
- Sistema de aterrizado
- Precio \$106,741 U.S.D (63 millones de colones)
- Precio sin cortinas \$ 96,000 U.S.D (55 millones de colones)



Figura V- 13. Contenedores cerrados de almacenamiento con contención de derrames.

Fuente: DENIOS 2018.

Para las demás sustancias que no sean peróxidos se propone utilizar modelos de racks como los existentes actualmente en nave 1 (ver figura V-14), sin embargo, deben ser racks nuevos debido al estado en que se encuentran los actuales.



Figura V- 14. Racks de almacenamiento.

Fuente: Vértice 2019

- **Contención de derrames**

Para solucionar el tema del sistema de contención de derrames existente, se proponen contenedores cerrados con sistemas de contención de derrames únicamente para el peróxido de hidrógeno que cumplan los apartados de la normativa 60.3.2.8.2.1 y 60.3.2.8.2.2 NFPA 1 y se contemplan tarimas con contención de derrames para las sustancias que no se encuentran en contenedores.



Figura V- 15. Tarimas de contención de derrames.

Fuente: DENIOS 2018.

Alternativa 3

- **Alternativa 3**

La alternativa tres de la bodega incluye señalización como la que se propone en la alternativa uno y dos, arreglos del piso que el equipo de mantenimiento de la empresa puede realizar, únicamente se realiza el cambio de cuatro de los racks de almacenamiento y la rectificación del uso del sistema de contención primaria existente.

- **Detalles de alternativa 3**

- **Señalización**

La parte de señalización se requiere tanto para la entrada de la bodega como para los contenedores y los productos del área para cumplir con los apartados 60.1.2.11.1.1, 60.1.2.11.2.1, 60.1.2.11.2.2, 60.1.2.11.3 y 60.1.2.12 de la norma NFPA 1, al igual que la propuesta uno y dos se utiliza la rotulación representada en las figuras V-4, V-5, V-6 y V-7.

- **Piso**

Para el piso únicamente se contemplan arreglos por parte del área de mantenimiento de la empresa. No se incluyen suelos de retención.

- **Techo**

No hay modificaciones en este aspecto.

- **Racks de almacenamiento**

Para este caso se proponen modelos de racks como los existentes, sin embargo, deben ser racks nuevos debido al estado en que se encuentran los actuales.



Figura V- 16. Racks de almacenamiento.

Fuente: Vértice 2019.

- **Contención de derrames**

En esta propuesta se debe revisar el sistema existente de contención, realizar un cambio en las tanquetas de recolección y agregar un dique de contención en la descarga del sistema.

Análisis de componentes por alternativa

Entre las alternativas de solución para la gestión de la seguridad del riesgo químico se realiza un análisis de los componentes económicos, ambientales, salud, seguridad, culturales, sociales, ética y equidad representado en el cuadro V-3, además se desarrolla un análisis multicriterio para poder elegir la propuesta más conveniente presentado en el cuadro V-4.

Cuadro V- 3. Análisis de componentes por alternativa.

Componente	Alternativa		
	1	2	3
Económico	Representa la alternativa de mayor costo económico debido al uso de los equipos con mayor número de certificaciones (3) destinados para almacenamiento de sustancias peligrosas. Y los que atienden mejor el caso en estudio, debido a la protección brindada en caso de emergencia.	Esta alternativa es de menor costo debido a que hace uso de un sistema de contención extra para cada tarima, y se sustituyen los contenedores.	De las opciones representa la más económica, no involucra el traslado de oficinas del lugar, solamente requiere de arreglos en sistemas ya existentes.
Ambiental	Cuando se trata de almacenamientos peligrosos se debe cumplir con el apartado 60.1.2.6.1 de la NFPA 1 llamado liberación de materiales prohibidos.		
	En esta alternativa con el uso de los contenedores y el suelo de retención el riesgo de que ocurra una liberación al medio ambiente es prácticamente cero.	En este caso solo hay uso de contenedores para el peróxido, y las otras que utilizan contención secundaria representan un nivel de seguridad menor por lo que existe la posibilidad de un 10% de que ocurra una liberación no permitida.	Para esta opción no hay suelos de retención, ni contención secundaria, se prevé un arreglo en el sistema de contención primaria la cual dependiendo la cantidad derramada puede no ser soportada por lo que representa mayor

			riesgo de liberación no permitida.
Salud y Seguridad	Se debe velar por las condiciones de trabajo seguras que garantice la salud e integridad de todos los colaboradores y partes interesadas, con el fin de reducir incidentes, en las instalaciones, y operaciones.		
	A partir de esta alternativa se proponen controles ante un derrame, ante cualquier situación de peligro que se desarrolle en la bodega con las sustancias. Además, no hay personas involucradas en oficinas cerca del área, y es un área totalmente restringida.	En este caso la alternativa dos también cumple con no tener las oficinas cerca del lugar de almacenamiento, representa un ambiente controlado para el peróxido de hidrógeno siendo esta la sustancia identificada como de mayor peligrosidad, sin embargo, en la parte de contención con racks presenta una debilidad comparado a la alternativa uno.	En esta las condiciones para los trabajadores de las oficinas no son las ideales, se encuentran en un sitio de exposición mayor, de igual forma el riesgo es menos controlado por no contar con contenedores de almacenamiento.
Culturales	Se propone una cultura preventiva que garantice la salud e integridad de todos los colaboradores y las partes interesadas, con el fin de reducir incidentes, en las instalaciones, y operaciones.	Se propone una cultura preventiva que garantice la salud e integridad de todos los colaboradores y las partes interesadas, con el fin de reducir incidentes, en las instalaciones, y operaciones.	Se propone una cultura preventiva que garantice la salud e integridad de todos los colaboradores y las partes interesadas, con el fin de reducir incidentes, en las instalaciones, y operaciones.
	Implica un cambio en su cultura laboral debido a que las oficinas no van a estar dentro del lugar, representa resistencia al cambio por parte de los encargados.	Implica un cambio en su rutina laboral, ya que las oficinas no van a estar dentro del lugar.	No representa resistencia al cambio ya que las oficinas se mantienen dentro del lugar actual.

Sociales	No hay un cambio social relevante que afecte en la parte social del trabajador.		
	Se crea un espacio apto para desarrollar las tareas que se requieren el día a día proporcionando los recursos necesarios para que se realicen de forma segura.		
Ética y equidad	La propuesta está basada en la normativa aplicable en el país, de acuerdo con la NFPA 101, NFPA 1. Y se crea un ambiente seguro para todos los involucrados. Esta representa mayor protección al trabajador debido a los equipos utilizados para el almacenamiento, por sus certificaciones NFPA, sus métodos de contención de derrames y sus propiedades de resistencia al fuego por medio de las cortinas.	La propuesta está basada en la normativa aplicable en el país, de acuerdo con la NFPA 101, NFPA 1. Representa menor protección comparada a la alternativa 1, no hay recubrimientos de techos y no existen suelos de retención.	La propuesta está basada en la normativa aplicable en el país, de acuerdo con la NFPA 101, NFPA 1. Representa menor seguridad para el colaborador, debido a que las oficinas se mantienen en el área y se ven mayor número de personas involucradas.

Para el análisis multicriterio de las alternativas anteriores se realiza en cuadro V-4, en este se contemplan los contenidos de costo directo, obras adicionales, cierres temporales, traslado temporal de personas e impacto ambiental y se genera un costo total estimado.

En el caso de los costos adicionales no se realiza un costo aproximado ya que se puede realizar mediante el departamento de mantenimiento de la empresa.

Para la alternativa 1 en los costos directos se incluye la instalación de los contenedores, la instalación del suelo de retención por medio de los proveedores y en las obras adicionales son trabajos de limpieza, colocación de la señalización, pero son trabajos ejecutados por personal ya contratado dentro de la empresa, de igual forma para la alternativa dos y tres.

Cuadro V- 4. Análisis multicriterio para las alternativas de solución.

Aspecto que considerar	Alternativa		
	1	2	3
Costo directo – solución (₡)	349 719 450	108 650 000	21 023 450
Obras adicionales (₡)	Cuando se trata de obras que puede realizar el departamento de mantenimiento de la empresa no son contempladas monetariamente.	Cuando se trata de obras que puede realizar el departamento de mantenimiento de la empresa no son contempladas monetariamente.	Cuando se trata de obras que puede realizar el departamento de mantenimiento de la empresa no son contempladas monetariamente.
Cierres temporales (₡)	Contratación de una bodega temporal 5 000 000	Contratación de una bodega temporal 2 000 000	N/A
Traslado temporal de personas (₡)	2 000 000	2 000 000	N/A
Impacto ambiental (₡)	Permisos para remodelaciones 250 000	Permisos para remodelaciones 250 000	Permisos para remodelaciones 250 000
Costo total estimado (₡)	356 969 450	112 900 000	21 273 450

En el siguiente cuadro V-5 se detallan los aspectos que se consideran en el desarrollo de cada una de las alternativas, la equis (X) indican que ese aspecto está considerado dentro de la propuesta y el espacio en blanco que no se contempla, es decir eso no se va a realizar.

Cuadro V- 5. Acciones contempladas según alternativa.

Acciones por realizar		Alternativa		
		1	2	3
Reubicación de oficinas		X	X	
Señalización		X	X	X
Piso	Reparación de la osa de concreto	X	X	X
	Suelo de retención	X		
Techo		X		
Racks de almacenamiento		X	X	X
Contención de derrames	Primaria	X	X	X
	Secundaria	X	X	X

Alternativa de solución elegida.

De acuerdo con el análisis de los aspectos del cuadro V-3 de los componentes evaluados por alternativa y el cuadro V-4 multicriterio se define la alternativa uno como la que representa mayor seguridad para los colaboradores, para el medio ambiente y todos los involucrados, es la que disminuye en mayor grado el nivel de riesgo presentado en la empresa por lo que se presenta el presupuesto en el cuadro V-6 y los planos de la distribución planteada.

El presupuesto no involucra las obras que se pueden realizar por parte del personal de mantenimiento de la empresa, si existe algún trabajo que en su momento se diga que no se realiza por parte de la empresa debe cotizarse por aparte, por el momento el departamento puede cubrir las necesidades.

Cuadro V- 6. Presupuesto para alternativa 1.

Objeto	Cantidad	Precio unitario ₡	Precio total ₡
L 80-1443-W Contenedor cerrado para líquidos no inflamables y no combustibles con retención.	6	55 000 000	330 000 000
Gastos de envío de contenedores.	1	18 600 000	18 600 000
Classic - line Suelo de retención	2	581 000	1 162 000
Recubrimiento del techo	1	650 000	650 000
Escritorio	1	96 000	96 000
Etiquetadora	1	350 000	350 000
Señalización	1	23 450	23 450
Total			349 719 450

A continuación, se presentan los planos de la distribución de la alternativa de solución que involucra el área de nave uno.

En la figura V-17 se muestra la entrada a la bodega, y la señalización propuesta.



Figura V- 17. Vista frontal de la bodega.

En la figura V-18 se presenta una vista aérea de la distribución de los contenedores que mejor se ajustan a la propuesta, de los cuales se les asigna un número por contenedor y se identifica que sustancia es apta para almacenarse en cada uno.

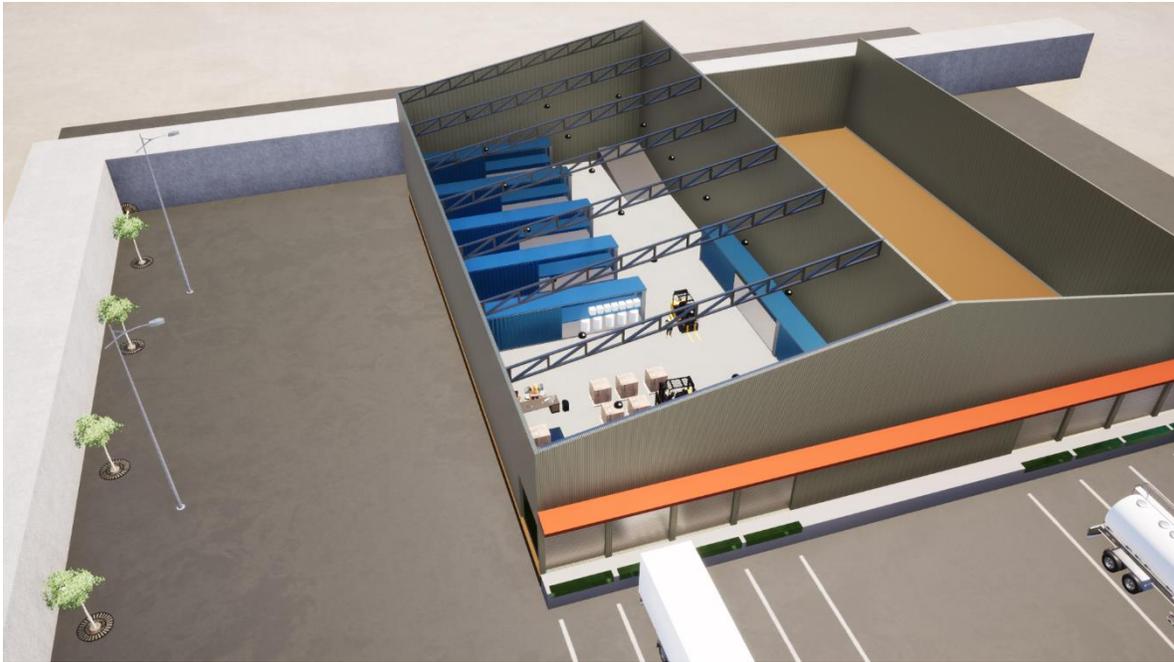


Figura V- 18. Vista aérea de la distribución de la planta.

La siguiente figura representa el área uno, la cual cuenta con suelos de retención de derrames, en esta se realizan las tareas de ingreso, pesado y etiquetado.

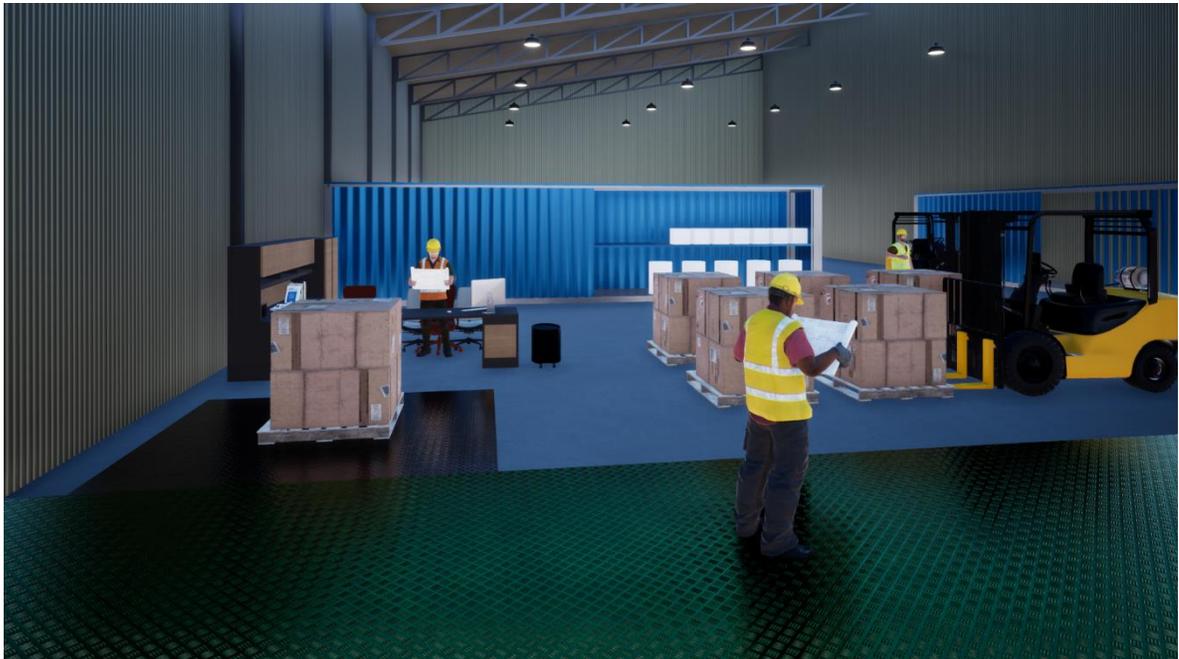


Figura V- 19. Área 1 de la bodega.

Plan de capacitación

B. Plan de capacitación

1. Objetivo

Establecer los lineamientos para la capacitación del personal que contemplan las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento dentro de la bodega.

2. Alcance

El plan de capacitación involucra al personal de bodega de materia prima que realiza las actividades de ingreso, etiquetado, transporte y almacenamiento dentro de la bodega.

Las capacitaciones se limitan a los trabajadores únicamente del área y son ejecutadas en campo, es decir, en el puesto de trabajo de cada colaborador y no en salas de reunión, con una duración máxima de 15 minutos, y se realiza una capacitación semanal.

3. Responsabilidades

3.1 Departamento de recursos humanos

- Coordinar una reunión mensual con el departamento de bodega de materia prima y Salud y seguridad SySO, donde se expongan las necesidades de capacitación por cada área para definir los temas que se van a desarrollar durante el mes.
- Divulgar la información por correo a los encargados de cada área.
- Actualizar los planes inductivos de los diferentes puestos de trabajo de bodega de materia prima de acuerdo con las necesidades del área.
- Definir refrescamientos de las capacitaciones.

3.2 Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional (SySO)

- Asignar a una persona entre los jefes y supervisores para desarrollar los temas de cada capacitación.

- Impartir algunas de las capacitaciones cuando sea más técnico y propiamente del área de SySO.
- Brindar los materiales de las capacitaciones a los encargados del proceso para que ellos mismos ejecuten los temas.
- Realizar autoevaluaciones cada seis meses a los trabajadores para ver el nivel de conocimiento adquirido.

3.3 Jefes y supervisores

- Organizar al personal para que reciban las capacitaciones.
- Informar a los participantes la fecha, hora y lugar del desarrollo de la capacitación.
- Impartir los temas que se le asignen por parte de SySO.
- Rellenar el registro de asistencia de la capacitación y entregarlo al departamento de SySO.

3.4 Colaboradores

- Asistir a todas las capacitaciones a las cuales son convocados.
- Participar activamente de la capacitación.
- Aplicar los conocimientos de seguridad adquiridos
- Firmar el registro de la capacitación.

4. Desarrollo

Todas las capacitaciones se realizan semanalmente, con una duración máxima de 15 minutos, en cada capacitación se brinda el título de la capacitación, los contenidos a desarrollar y distintas actividades de refuerzo que se realizan en el mismo sitio al finalizar todos los contenidos a todos los colaboradores.

Cuando exista un nuevo trabajador, sigue el orden de las capacitaciones como la mayoría de sus compañeros y en las que no ha participado se le darán en un espacio individual en sus dos primeras semanas, esta tarea la realiza el departamento de SySO. Estos nuevos trabajadores son identificados el día uno en la empresa, es decir el día que se realiza la introducción y se le da una capacitación de requerimientos básicos dentro de la planta.

4.1 El departamento de SySO entregará el material necesario para la capacitación mensualmente a los encargados y supervisores de bodega de materia prima.

4.2 El supervisor del área asigna a un trabajador diferente semanalmente para que desarrolle el tema.

4.3 En cada capacitación debe llenarse un registro como el que existe actualmente en la empresa el cual debe ser entregado al departamento de Salud y Seguridad SySO, en el que se detalle lo siguiente:

- Fecha.
- Encargado de la capacitación.
- Temas tratados.
- Nombre del participante y firma.
- Observaciones.

4.4 Cuando sea necesario un lenguaje más técnico un encargado del departamento de SySO realizará la capacitación.

5. Contenidos de las capacitaciones

Cuadro V- 7. Tema 1 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Sustancias químicas peligrosas	¿Qué es una sustancia química peligrosa?	Juego “uno” de la seguridad
	¿A cuáles sustancias peligrosas están expuestos en el área de trabajo?	
	¿Cómo identificar una sustancia peligrosa en el puesto de trabajo?	
	¿Qué podrían ocasionar estas sustancias a nivel del ser humano, infraestructura y ambiente?	
	¿Qué es necesario para el manejo seguro de estas sustancias en el puesto de trabajo?	

Cuadro V- 8.Tema 2 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Incompatibilidad de las sustancias	¿Qué es incompatibilidad de las sustancias químicas?	Uso de la aplicación web desarrollada para el programa. Uso tabla de incompatibilidad. Tabla en tamaño pequeño para cada trabajador del área.
	¿Cuál es la importancia de conocer lo incompatibilidad de las sustancias químicas del área de trabajo?	
	Uso de la tabla de incompatibilidad específica del área.	
	Consecuencias de un derrame entre sustancias incompatibles	

Cuadro V- 9.Tema 3 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Fichas de seguridad (FDS)	¿Qué es una ficha de seguridad (FDS)?	Uso de una FDS del área de trabajo.
	¿Para qué se utilizan las FDS y dónde están ubicadas en el área de trabajo?	
	¿Secciones de las FDS?	
	¿Por qué es importante que estén todas las FDS en el área de trabajo y que todo el personal pueda interpretarlas?	

Cuadro V- 10.Tema 4 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Etiquetado Globalmente Armonizado (SGA)	¿Qué es el Sistema Globalmente Armonizado SGA?	Uso del cuadro de necesidades de SGA por sustancia. (Anexo1) Entrega de pictogramas en tamaño pequeño por trabajador.
	¿Cómo interpretar los pictogramas del SGA?	
	¿Cuál es la importancia de que los productos cuenten con etiquetado SGA?	
	¿Cómo se interpreta la etiqueta del producto?	

Cuadro V- 11.Tema 5 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Ingreso de sustancias químicas a BMP.	Repasar el instructivo para el ingreso de sustancias a la bodega.	Hacer el ingreso de una sustancia líquida y una sustancia sólida.
	¿Cómo manipular las sustancias líquidas y las sólidas?	
	¿Qué hacer en caso de un derrame en el área de ingreso?	

Cuadro V- 12.Tema 6 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Transporte de productos químicos en montacargas o carretillas dentro de BMP.	Repasar el instructivo para el transporte de sustancias en BMP.	Transporte dentro de la bodega
	¿Cómo transportar las sustancias en estado líquido y en estado sólido?	

Cuadro V- 13.Tema 7 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Almacenamiento Seguro de sustancias en BMP.	¿Qué es el almacenamiento seguro de sustancias químicas?	Uso de la aplicación especialmente el apartado del módulo de almacenamiento.
	¿Cómo almacenar las sustancias en estado líquido y en estado sólido?	
	¿Cómo asignar un espacio adecuado para el almacenamiento?	
	Repasar el instructivo para el almacenamiento de sustancias en BMP.	

Cuadro V- 14.Tema 8 del plan de capacitación.

Título de la capacitación	Contenido	Actividad de refuerzo
Atención de emergencias con productos químicos en BMP.	¿Qué es el almacenamiento seguro de sustancias químicas?	Atender un derrame de una sustancia en estado líquido y otro en estado sólido.
	¿Cómo almacenar las sustancias en estado líquido y en estado sólido?	
	¿Cómo asignar un espacio adecuado para el almacenamiento?	
	Repasar el instructivo sobre atención de derrames de sustancias en BMP.	

IV. Seguimiento del programa

En este apartado se definen los indicadores del programa y los responsables de dar seguimiento a la implementación del programa ya que pretende verificar si las metas planteadas han sido alcanzadas.

Indicador 1. Porcentaje de trabajadores capacitados.

Para lograr este indicador el departamento de Salud y Seguridad SySO debe llevar el registro de las capacitaciones que se han realizado, se revisarán, y el 100% de los colaboradores deben en un año haber recibido todos los temas propuestos.

En caso de no lograrse se deben realizar con mayor frecuencia las capacitaciones.

Indicador 2. Nivel de conocimiento de los temas desarrollados en las capacitaciones.

Se medirá el conocimiento de los trabajadores del área mediante el material de apoyo de cada tema de capacitación propuesto en los cuadros V-7 a V-14, debe ser realizada por los supervisores del área cada tres meses, los supervisores deben evaluar dos temas cada 3 meses.

Como medida correctiva en caso de no lograr un porcentaje de aprobación mayor a 75%, en los meses planteados, se debe pensar en realizar capacitaciones con grupos más pequeños de colaboradores, incluso individuales.

Indicador 3. Cantidad de departamentos involucrados en el desarrollo e implementación del programa.

Los departamentos deben acudir a todas las reuniones mensuales definidas para el seguimiento de la implementación del programa, y se llevara un registro de asistencia en cada reunión.

Si los departamentos no demuestran interés el departamento de SySO con el respaldo de jefe de investigación y desarrollo debe hacer un llamado de atención oral y escrito de la falta de compromiso con las altas gerencias por departamento.

Indicador 4. Revisión de la distribución del área de almacenamiento.

Mediante una lista de verificación anexo 2 se verifica el cumplimiento de la distribución de las sustancias almacenadas. Se realizará sin previo aviso por parte del departamento de SySO y regencia química o el auditor del programa de 6" S.

Indicador 5. Porcentaje de FDS con pictogramas SGA.

Por medio de auditorías de 6" S en el aspecto de Salud y Seguridad incluir el rubro de cantidades de FDS con pictogramas SGA.

En el siguiente cuadro se especifica la periodicidad de revisión de cada indicador, así como la meta propuesta según el tiempo establecido a partir del inicio de la implementación del programa.

Cuadro V- 15. Frecuencia de revisión y meta propuesta para los indicadores.

Indicador	Cumplimiento de la meta propuesta								
	3 Meses	4 Meses	6 Meses	7 Meses	8 meses	9 Meses	10 Meses	11 Meses	12 Meses
1	-	-	50%	-	-	80%	-	-	100%
2	-	50%	100%	-	-	-	-	-	-
3	25%	-	-	50%	-	-	75%	-	100%
4	50%	-	-	80%	-	90%	-	-	100%
5	50%	-	80%	-	-	-	-	90%	100%

V. Presupuesto del programa

En el presupuesto no se incluyen los trabajos que se pueden realizar por el departamento de mantenimiento.

Objeto	Precio total ¢
Alternativa 1	349 719 450
Material para las capacitaciones	35 000
Impresiones para las listas de verificación	2000
Implementación de aplicación web	50 000
Total	349 806 450

VI. Conclusiones del programa

- El programa constituye una alternativa para mejorar la gestión de la seguridad y prevenir el riesgo al que se exponen los trabajadores identificado en el análisis de la situación actual.
- Este programa vela por la administración adecuada de la gestión de la seguridad del riesgo químico, mediante controles administrativos e ingenieriles con las condiciones necesarias para la realización de trabajos seguros, y los pasos a seguir para mantener la mejora continua del programa.
- El éxito del programa depende del compromiso de los involucrados con el programa para poder realizar las mejoras propuestas y atacar el problema de gestión de la seguridad del riesgo químico.
- El programa podrá ser trasladado a las diferentes bodegas de la empresa e incluso puede involucrarse en los almacenamientos temporales dentro de la planta.

VII. Recomendaciones del programa

- Es necesario que todos los involucrados participen para que el programa tenga éxito.
- Se deben realizar las reuniones de manera mensual con los departamentos para dar seguimiento al programa y cumplir con las actividades establecidas.
- Si se desea implementar la propuesta dos o tres se debe realizar un análisis de temperaturas dentro de la bodega.

VIII. Apéndices del programa

Apéndice 1. Herramienta de evaluación tema 4 programa.

Producto almacenado en el tanque	Pictogramas									Equipos de Protección Personal durante la medición de tanques					
										Respiratoria	Guantes	Lentes	Careta	Vestimenta	Calzado
Soda Caustica															
Alcano															
Diesel															
Sprytex															
Ácido Sulfónico															
Silicato de Sodio															
Bunker															
Dirsol															
Acusol															

Apéndice 2. Lista de verificación de Cumplimiento de almacenamiento de incompatibilidades de las sustancias.

Lista de verificación			
Cumplimiento de almacenamiento de incompatibilidades de las sustancias.			
Aspecto	Si	No	Observaciones
¿Se encuentran agrupados los productos respetando sus incompatibilidades?			
¿Se respeta la distribución de proximidad entre los grupos?			
¿El equipo de contención de derrames se encuentra en el lugar designado?			

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Benemérito Cuerpo de Bombero de Costa Rica. (2014). Estadísticas de la Unidad MATPEL San José.
- Campos, G., & Martínez, N. E. L. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45-60.
- Cegarra, S. J. (2004). Metodología de la investigación científica y tecnológica. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com>
- Derrame químico en puerto de ventanas obliga a evacuar industrias y colegio. (2008, Jun 10). UPI Chilean News Service Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.itcr.ac.cr/docview/467570819?accountid=27651>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGRAW-HILL Interamericana.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2006). NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_725.pdf
- Irex de Costa Rica. (2019). Grupo Irex. Recuperado de <https://www.irex.co.cr/>
- Kawulich, B. B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos.
- Ministerio, D. E. S. (Ed.). (2015). Sustancias químicas y peligrosas. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- NFPA. (2012). NFPA 30: Código de Líquidos Inflamables y Combustibles. Estados Unidos: National Fire Protection Association

- NFPA. (2012). NFPA 704: Sistema Normativo para la Identificación de los Riesgos de Materiales para Respuesta a Emergencias. Estados Unidos: National Fire Protection Association.
- ONU. (2015). Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Obtenido de UNECE : http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev05/Spanish/STSG-AC10-30-Rev5sp.pdf
- OSHA. (2000). Hazard Communication Guidelines for Compliance. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration: <https://www.osha.gov/Publications/osha3111.pdf>
- OSHA. (2013). Hazard Communication Standard: Safety Data Sheets - Brief. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3514.pdf>
- OSHA. (2014). Steps to an Effective Hazard Communication Program for Employers That Use Hazardous Chemicals. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3696.pdf>
- Pacheco, L. E. (2005, Jul 31). Impactan al país siniestros químicos. Reforma Recuperado de <https://search-proquest-com.ezproxy.itcr.ac.cr/docview/307515561?accountid=27651>
- Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA). (2015). Manual para la Reducción del Riesgo Químico en el lugar de trabajo. Recuperado de: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/10241/Manual%20para%20la%20reducci%c3%b3n%20del%20riesgo%20qu%c3%admico%20en%20el%20lugar%20de%20trabajo.pdf?sequence=4>
- Ramírez-Villegas, J., Khoury, C., Jarvis, A., Debouck, D. G., & Guarino, L. (2010). A gap analysis methodology for collecting crop gene pools: a case study with Phaseolus beans. *PloS one*, 5(10), e13497.
- Sánchez, A. J., Alvarado, A. M., & Pacheco, E. M. P. (2018). *Química experimental* (2a. ed.). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

Sarmiento, T. M. D. R., Ortíz, E. E., & Álvarez, R. J. (2009). Emergencias ambientales asociadas a sustancias químicas en México. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). Segundo Informe de Labores. STPS. Recuperado de: <http://www.stps.gob.mx/ANEXOS/Segundo%20Informe%20de%20Labores%202008.pdf>

Yarto, M., & Ize, L. I. (2009). El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

VI. APÉNDICES

A. Apéndice 1. Lista de verificación basada en la NFPA1

Fecha			Hora Inicio			
Área Evaluada				Hora Finalización		
Aplicador				Firma		
Evaluador						
No.	Apartado de la norma	ASPECTOS POR EVALUAR	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
		I. General				
	60.1.2.13.	Existe protección contra vehículos en los racks.				
		¿Hay materiales sensibles a la luz?				
		¿Estos materiales sensibles a la luz están almacenados en un lugar diseñado para				

		protegerlos contra dicha exposición?				
	60.3.2.1	¿Existe un sistema aprobado de rociadores automáticos?				
IV. Separación de materiales incompatibles Apartado (60.1.2.17)						
	60.1.2.17.2	La segregación del almacenamiento de materiales incompatibles es de una distancia no inferior a 20 pies (6,1 m).				
	60.1.2.17.2	El aislamiento del almacenamiento de materiales incompatibles es por medio de un tabique no combustible de una extensión no inferior a 18 pulgadas (46 cm) sobre y hacia los laterales del material almacenado.				
	60.1.2.19	Los estantes poseen una construcción sólida y están reforzados y anclados.				
	60.1.2.22.2	Los contenedores, cilindros y tanques defectuosos son puestos fuera de servicio, reparados o desechados de un modo aprobado.				
	60.1.2.22.3	Los equipos o maquinarias defectuosos son puestos fuera de servicio y reparados o reemplazados.				
V. Cantidades máximas permitidas de líquidos inflamables y combustibles en ocupaciones industriales (60.1.3.3)						
	60.1.3.3.3	La cantidad almacenada de líquidos clase IA en contenedores es menor o igual a de 25 gal (95 L).				
	60.1.3.3.3	La cantidad almacenada de líquidos de Clase IB, Clase II o Clase III en contenedores es menor o igual a 120 gal (454 L).				

	60.1.3.3.3	La cantidad de líquidos de la bodega en combinación de Clase IB, Clase IC, Clase II o Clase IIIA es menor o igual a 1.586 gal (6.000 L) y están almacenados en tanques metálicos portátiles o en contenedores intermedios a granel metálicos.				
VI. Medios de egreso (60.3.2.4)						
	60.3.2.4.2	Se basa en un espacio de 0,7 pulgadas (18mm) por persona para escaleras.				
	60.3.2.4.2	Se basa en un espacio de 0,4 pulgadas (10 mm) por persona para componentes de nivel y rampas.				
	60.3.2.4.3	Existen al menos 2 medios de egreso.				
VII. Control de derrames y contención secundaria para materiales peligrosos líquidos y sólidos (600.3.2.8)						
	60.3.2.8.2	La bodega cuenta con un sistema de control de derrames.				
	60.3.2.8.2.2	El piso es hermético a líquidos, empotrados o en declive.				
	60.3.2.8.2.2	Hay sumideros y sistemas de recolección.				
	60.3.2.8.3	El almacenamiento de líquidos excede 55 gal (208.2 L) o la totalidad de recipientes supera los 1.000 gal (3.785 L).				
	60.3.2.8.3	Existe un sistema de contención secundaria.				
	60.3.2.8.3.1 2	Los materiales de construcción del sistema de drenaje son compatibles con los materiales almacenados.				
	60.3.2.8.3.1 2	Hay sistema drenaje separados para evitar la mezcla de materiales incompatibles.				
	60.3.2.8.3.1 2	El drenaje termina en un área alejada del edificio, lejos de válvulas, medios de egreso, propiedades				

		contiguas y desagües pluviales.				
--	--	---------------------------------	--	--	--	--

B. Apéndice 2. Encuesta a las partes interesadas en la gestión de la seguridad del riesgo químico.

Gestión de la seguridad del riesgo químico.	
El objetivo de la presente encuesta es conocer los detalles de la gestión del riesgo químico de BMP. Desde el punto de vista de su departamento. Basada en ISO 31000:2018	
Tabla 1. Escala de clasificación.	
1	Mala  No cumple con el aspecto evaluado.
5	Regular  Se tienen algunas consideraciones.
10	Buena  Cumple en su totalidad con el aspecto evaluado.
1. ¿Cómo se gestiona el riesgo químico en BMP?	
2. ¿Cómo calificaría la gestión del riesgo químico existente en BMP?	
3. ¿Qué procedimientos están vigentes en la bodega?	
4. ¿Qué tan eficientes son estos procedimientos?	
5. ¿Faltan procedimientos o considera que esos son suficientes?	
6. ¿Cómo califica el compromiso de las partes interesadas con la gestión del riesgo químico?	

7. ¿Qué esfuerzos realiza su departamento para cumplir con ese compromiso?	
8. ¿Considera que con las capacitaciones realizadas se ha abarcado el tema de riesgo químico? ¿Qué tan eficientes han sido estas?	
9. ¿Los trabajadores conocen al riesgo al que están expuestos en su puesto de trabajo, se les ha informado?	
10. ¿Cuáles esfuerzos considera necesarios para lograr una gestión exitosa?	
11. ¿Qué departamentos considera que deben estar involucrados para lograr la gestión deseada?	

C. Apéndice 3. Encuesta aplicada a los operadores de la bodega de materia prima.

"PROGRAMA PARA LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DEL RIESGO QUÍMICO EN LAS ACTIVIDADES DE INGRESO, ETIQUETADO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA PLANTA DIVISIÓN LIMPIEZA DE GRUPO IREX DE COSTA RICA S.A"	
Nombre	
Nivel de escolaridad	<input type="checkbox"/> Primaria Incompleta <input type="checkbox"/> Primaria Completa <input type="checkbox"/> Secundaria Incompleta <input type="checkbox"/> Secundaria Completa <input type="checkbox"/> Bachiller Universitario
Puesto	<input type="checkbox"/> Trabajador de Línea <input type="checkbox"/> Operador de Montacargas

	<input type="checkbox"/> Chequeador BMP <input type="checkbox"/> Alistador BMP
Tiempo de laborar en la empresa	<input type="checkbox"/> - 1 año <input type="checkbox"/> 1 - 5 años <input type="checkbox"/> 6 - 15 años <input type="checkbox"/> + 15 años
Manejo de sustancias químicas	
¿Sabe qué es una sustancia química peligrosa?	
¿Cómo la definiría?	
¿Conoce si en su puesto de trabajo se manejan sustancias químicas peligrosas?	
¿Conoce los riesgos que representan las sustancias químicas peligrosas? Mencione alguno	
¿Sabe qué es una ficha de seguridad?	
¿Conoce dónde se ubican o dónde puede encontrar las fichas de seguridad de las sustancias que utiliza en su lugar de trabajo?	
¿Cuál es para usted la importancia de una ficha de seguridad? Puede marcar más de una opción	<input type="checkbox"/> Para conocer los riesgos de un producto y que hacer en caso de intoxicación y derrame <input type="checkbox"/> Para poder cumplir un requisito legal () <input type="checkbox"/> Para atender una emergencia <input type="checkbox"/> Para identificar un producto
¿Existen procedimientos establecidos para el almacenamiento de las sustancias peligrosas?	
¿Sigue estos procedimientos?	
¿Cómo identifica usted las sustancias peligrosas que se encuentran almacenadas?	<input type="checkbox"/> El tipo de recipiente. <input type="checkbox"/> La etiqueta que posee. <input type="checkbox"/> La ubicación dentro de la bodega <input type="checkbox"/> El número de incompatibilidad de la etiqueta

¿Ha recibido alguna capacitación sobre el manejo de sustancias químicas peligrosas?	
¿Hace cuánto tiempo recibió la capacitación?	<input type="checkbox"/> Más de un año <input type="checkbox"/> Hace un año <input type="checkbox"/> Hace 6 meses <input type="checkbox"/> Hace menos de 3 meses
¿Sabe cuál es el tipo de Equipo de Protección Personal que debe utilizar con cada una de las sustancias con las que trabaja?	
¿Utiliza siempre el Equipo Protección Personal?	
Almacenamiento	
¿Ha leído el procedimiento existente relacionado al almacenamiento?	
¿Cómo realizan la tarea de almacenamiento? ¿Quién asigna los lugares cuándo no hay espacio en los racks?	
SGA	
¿Sabe que es el SGA?	
¿Cuáles de estos pictogramas identifica? 	<input type="checkbox"/> Sustancias explosivas <input type="checkbox"/> Sustancias Inflamables <input type="checkbox"/> Sustancias comburentes <input type="checkbox"/> Gas bajo presión <input type="checkbox"/> Sustancias corrosivas <input type="checkbox"/> Toxicidad Aguda categoría 1 (Tóxico) <input type="checkbox"/> Toxicidad Aguda categoría 4 (Atención)(!) <input type="checkbox"/> Cancerígeno, mutagénico
Transporte	
¿Sabe qué hacer ante un derrame de una sustancia de las que se encuentran almacenadas en nave 1?	

¿Sabe qué hacer ante un derrame de una sustancia de las que se encuentran almacenadas en nave 2 y 4?	
------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Apéndice 4. Matriz comparativa de las condiciones actuales y requeridas para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en la bodega de materia prima.

Aspecto	Condiciones Actuales	Condiciones Requeridas	Observaciones
Señalización de riesgos físicos u objetos	<p>La señalización no indica que en el área se manipulan sustancias químicas peligrosas.</p> <p>Los productos no cuentan con la señalización requerida por el SGA.</p> <p>No se encuentra señalizada el área que representa un peligro de alto voltaje.</p>	Deben existir avisos para identificar los peligros de alto voltaje, materiales peligrosos, explosivos y equipo para incendio.	Para el área de alto voltaje, existe una señalización sin embargo no cuenta con las secciones requeridas.
Techos	El techo no cuenta con recubrimiento o aislamiento térmico.	El techo debe contar con material aislante.	Las sustancias almacenadas deben estar protegidos de rayos de luz directamente y no en ambientes calurosos.
Pisos	<p>El piso es de concreto, no es completamente liso y se encuentra con grietas y agujeros.</p> <p>No es un piso hermético a líquidos, empotrado o en declive.</p>	<p>Debe ser de material hermético a líquidos, empotrado o en declive.</p> <p>Liso, libre de grietas o agujeros.</p>	
Paredes	Las paredes son de zinc, un material no resistente al fuego.	Las paredes deben ser impermeables, resistente al fuego.	
Puertas	Existe solo una con un espacio libre de 60cm.	El espacio libre mínimo debe ser de un ancho de 90cm.	
Limpieza de la bodega	No se evacúa la basura diariamente, la barredura de piso se acumula en los pasillos, en sacos.	<p>Los residuos de materias primas deben evacuarse diariamente.</p> <p>Deben acumularse en recipientes metálicos provistos de cierre hermético.</p>	
Protección racks	Los racks tienen dispositivos instalados, pero se encuentran despegados o en mal estado.	Debe existir protección en los racks.	Las protecciones no están sujetas al suelo.
Control de derrames	<p>Existe un sistema, pero está en mal estado y fuera de uso.</p> <p>El piso no es hermético a líquidos, no está empotrado o en declive.</p> <p>El drenaje termina en nave 4 junto a todas las materias en estado sólido, y repuestos de llantas.</p> <p>Los materiales de construcción no son compatibles con los materiales almacenados.</p>	<p>Debe existir un sistema de contención de derrames en buen estado.</p> <p>El piso debe ser hermético a líquidos, empotrado o en declive.</p>	

	No existe un sistema de drenajes separados para evitar la mezcla de materiales incompatibles.		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Apéndice 5. Guía preguntas para recorridos nave uno

Guía preguntas para recorridos nave uno	
Aspecto	Observaciones
¿Cuáles son las medidas del área?	
¿Existe un estudio del estado actual de los racks?	
¿Cuántos años tienen los racks en el área?	
¿Existe un estudio de temperatura en el área?	
¿Cuántas tarimas se reciben de acuerdo con las semanas de producción?	
¿Qué se hace con los materiales de desecho encontrados en el estante seis?	
Materiales del <ul style="list-style-type: none"> - Piso - Techo - Paredes 	

VII. ANEXOS

Anexo 1. Guía de inspección de condiciones de salud del Consejo de Salud Ocupacional.

SÍ: cumple con la normativa **NO:** cumple con la normativa **N/S:** no sabe la respuesta **N/A:** no aplica la pregunta

BLOQUE. I	CUMPLIMIENTO			
	Si Cumple	No Cumple	No Sab e	No Apli ca
GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN				
1.1 SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO				
1.1.1 Todos los trabajadores (fijos y ocasionales) están cubiertos por el Seguro de Riesgos del Trabajo. (Código de Trabajo, Ley N° 2 Art. 4, 18 y 201)				
1.2 COMISIONES DE SALUD OCUPACIONAL (Obligatorio para centros de trabajo con más de 10 trabajadores)				
1.2.1 El centro de trabajo cuenta con Comisión de Salud Ocupacional. (Código de Trabajo, Ley N°2. Art. 288. Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional Decreto Ejecutivo N° 39408-MTSS)				
1.2.2 Esta la comisión registrada ante el Consejo de Salud Ocupacional. (Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional Decreto Ejecutivo N° 39408-MTSS)				
1.2.4 Cuenta con un Programa de Salud ocupacional. (Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional. Decreto Ejecutivo N° 39408-MTSS,)				
1.2.5 Cuenta con informes anuales, debidamente recibidos por el Consejo de Salud Ocupacional. (Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional Decreto Ejecutivo N° 39408-MTSS)				
1.3 OFICINAS DE SALUD OCUPACIONAL (Obligatorio empresas que ocupen permanentemente más de 50 trabajadores)				
1.3.1 Cuenta la empresa con Oficina o Departamento de Salud Ocupacional. (Código de Trabajo, Ley N° 2 Art. 300 y Reglamento comisiones y Oficinas de Salud Ocupacional. Decreto Ejecutivo 39408-MTSS)				
1.3.2 La oficina está debidamente inscrita ante el Consejo de Salud Ocupacional (Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional. Decreto Ejecutivo 39408-MTSS)				
1.3.3 Dispone la oficina de una forma de intervenir sobre los factores de riesgos propios o agregados de la actividad laboral por medio de un diagnóstico de los riesgos que debe ser actualizado cada 2 años (Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional. Decreto Ejecutivo 39408-MTSS)				
1.3.4 Cuenta la empresa con informes anuales, debidamente entregados al Consejo de Salud Ocupacional (Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional. Decreto Ejecutivo 39408-MTSS)				
1.4 ATENCION MEDICA				
1.4.1 Los trabajadores que se accidentan en el lugar de trabajo se les brinda la asistencia médica (enfermería, dispensario médico o es remitido al INS) (Código de Trabajo, Ley N° 2 artículos 4, 18 y 218)				
1.4.2 Según sea la peligrosidad de la labor se dispone de una enfermería atendida por personal competente para prestar primeros auxilios (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art. 100)				

1.4.3 Se dispone de un botiquín de emergencia con materiales, equipos y medicamentos. Este debe ser de fácil transporte, visible y de fácil acceso, sin candados. (Código de Trabajo, Ley N° 2 Art 220, Reglamento General de Seguridad e Higiene. Decreto N°1, Art. 99 y 24 y Reglamento de Salud Ocupacional en el manejo y uso de agroquímicos Decreto N° 33507-MTSS Art 5, numeral 9)				
1.5 CAPACITACION				
1.5.1 El trabajador fue capacitado en materia de seguridad e higiene del trabajo. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1, Art. 4, inciso b, Código de Trabajo Ley N° 2 Art 285)				
BLOQUE II	CUMPLIMIENTO			
CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	Si Cumpl e	No Cumpl e	No Sab e	No Apli ca
2.1 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS U OBJETOS				
2.1.1 Existen señales y avisos de salud ocupacional en áreas de tránsito, salidas de emergencia, maquinaria, tuberías entre otros. (Norma oficial para la utilización de colores en seguridad y su simbología. Decreto N° 12715-MEIC)				
2.1.2 Ha sido el trabajador capacitado para la correcta interpretación de señales o avisos. (Norma INTE 31-07-01:2016, Requisitos para la aplicación de colores y señalización de seguridad e higiene en los centros)				
2.1.3 Existen avisos para identificar peligros como alto voltaje, explosivos, excavaciones, materiales peligrosos y equipo para incendio (los avisos deben ser de color rojo.) (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1, Art. 35 y Norma oficial para la utilización de colores en seguridad y su simbología. Decreto N° 12715-MEIC)				
2.1.4 Se encuentran las partes peligrosas de las máquinas y de los equipos eléctricos debidamente identificados. (Las partes deben ser identificadas con el color anaranjado) (Norma oficial para la utilización de colores en seguridad y su simbología. Decreto N° 12715-MEIC)				
2.1.4 Están las áreas de tránsito peatonal, de vehículos, vigas bajas, columnas, postes, equipo en movimiento, partes de la huella y de la contrahuella de una escalera debidamente demarcados y señalizados (Estás áreas deben ser pintadas con amarillo) (Norma oficial para la utilización de colores en seguridad y su simbología. Decreto N° 12715-MEIC)				
2.2 ÁREA				
2.2.1 Es la superficie del área destinada a cada trabajador, superior o igual a 2 metros cuadrados libres y de una altura mínima de dos metros y medio. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art. 14)				
2.3 TECHOS				
2.3.1 Son los techos impermeables, no tóxicos y resistentes. Cuentan con recubrimiento o aislamiento térmico. (Reglamento de Higiene Industrial Decreto N° 18209- S, Art. 33 inciso e)				
2.4 PISOS				
2.4.1 Son los pisos de material resistente, parejos, no resbaladizos y fáciles de asear; con declives y desagües en caso de que se laven. (Reglamento				

General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art.15 y 16, Reglamento Higiene Industrial. Decreto N° 18209- S, Art 33, inciso a)				
2.4.2 Son las superficies del centro de trabajo antiderrapantes en zonas para el tránsito de personas, incluyendo accesos principales, pasillos, rampas, escaleras y en sitios desprotegidos de la lluvia. (Reglamento a la Ley 7600. Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad. Decreto N° 26831, MP Art. 135)				
2.4.3 Se encuentra el piso en buen estado sin grietas o agujeros. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art. 16)				
2.4.4 Está el piso de las diferentes áreas de trabajo al mismo nivel. De no ser así las rampas no deben ser mayores de quince grados. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art. 16)				
2.5 PAREDES				
2.5.1 Están las paredes en buen estado de conservación, son de fácil limpieza, de material impermeable, no tóxico y resistente (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. 16)				
2.5.2 Las paredes y techos de las salas de trabajo se pintan regularmente, y el color de estas es claro y mate (Reglamento de Higiene Industrial. Decreto N° 18209-S Art. 33, inciso f)				
2.6 PASILLOS				
2.6.1 Los pasillos generales y los de uso común tienen un ancho mínimo de 1.20 m y los pasillos interiores un ancho mínimo de 0.90 m. (Reglamento de construcciones de Ley N° 833 , capítulo VIII, Reglamento a la Ley 7600 Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en CR. Decreto N° 26831, MP Art 141).				
2.7 Medios de egreso				
2.7.1 Se cuenta con medios de egreso mínimos. (Según Reglamento de Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, Bomberos de Costa Rica, y el Manual de Seguridad Humana y Protección Contra Incendios vigente, así como las Normas de la NFPA.				
2.8 PUERTAS				
2.8.1 El espacio libre de las puertas es de un ancho mínimo de 0.90m; son fáciles de abrir, en caso de usar resortes, estos no obstaculizan la apertura de la puerta (Reglamento a la Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en CR Decreto N° 26831, Art. 140)				
2.9 ESCALERAS, RAMPAS Y PASARELAS				
2.9.1 Los edificios para comercio y oficinas de más de un piso, tienen escaleras que comunican todos los niveles, aun cuando cuentan con ascensores. (Reglamento de construcciones de Ley N° 833 , capítulo VIII)				
2.9.2 La anchura mínima de las escaleras es de 1.20 m. (Reglamento de construcciones de Ley N° 833 capítulo VIII)				
2.9.3 Las huellas de la escalera (espacio para colocar el pie) tiene un mínimo de 30 centímetros y las contrahuellas (altura del escalón) tiene un máximo de 14 centímetros. (Reglamento a la Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en CR Decreto N° 26831.Art. 134)				
2.9.4 Los pasamanos o barandales de las escaleras tienen una altura de 90 centímetros. (Reglamento a la Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en CR Decreto N° 26831.Art. 134)				
2.9.5 Los pasamanos de las escaleras se continúan por lo menos 0.45 m al inicio y final de las escaleras y si hay descanso también son continuadas por				

éste. (Reglamento a la Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en CR Decreto N° 26831, Art. 133)				
2.9.6 Los pasamanos cuentan con una señal en Braille que indique el número de piso. (Reglamento a la Ley 7600, Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en CR Decreto N° 26831, Art. 133)				
2.10 Salidas al exterior				
2.10.1 Tiene su centro de trabajo las salidas al exterior mínimas, cumpliendo con los requisitos del Manual de disposiciones técnicas de seguridad Humana y protección contra incendios.				
2.11 TRAMPAS, ABERTURAS Y ZANJAS				
2.11.1 Las trampas, zanjas y aberturas que existen en el suelo están cerrados o tapados. Si se requieren se han colocado barandillas y se ha señalado el peligro. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1, Art. 20)				
2.12 LIMPIEZA DEL CENTRO DE TRABAJO				
2.12.1 El centro de trabajo se conserva siempre limpio y se proporciona mantenimiento preventivo y correctivo necesario. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. del 25 al 29)				
2.12.2 La limpieza se realiza fuera de horas de trabajo, preferiblemente después de terminada la jornada. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. Del 25 al 29)				
2.12.3 Los residuos de materias primas o de fabricación y las aguas residuales se almacenan, evacuan o eliminan por procedimientos adecuados. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. Del 25 al 29)				
2.12.4 En los establecimientos industriales se evacuan las basuras y desperdicios diariamente. (Reglamento de Higiene Industrial Decreto N° 18209-S, Art. 46)				
2.12.5 La acumulación de estos se hace en recipientes metálicos provistos de cierre hermético. (Reglamento de Higiene Industrial Decreto N° 18209-S, Art. 46)				
2.12.6 Los aparatos, maquinaria e instalaciones en general, se mantienen siempre en buen estado de limpieza. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. 29)				
2.13 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES				
2.13.1 Los espacios destinados a la estiba y desestiba están diferenciadas de las de tránsito (con muros, cercas o franjas pintadas en el piso según INTE 31-07-01-2016). (Norma INTE 31-09-14-2016 Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales y equipos en los centros de trabajo)				
2.13.2 Las estibas se apilan sobre apoyos encima del piso, cuando este sea irregular, y dispuestos en forma cruzada y alterna, con dimensiones similares entre sí. (Norma INTE 31-09-14-2016 Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo)				
2.13.3 Los espacios destinados a la estiba no obstaculizan el sistema de iluminación (natural o artificial), el sistema eléctrico, sistemas fijos de extinción y tubería en general y la ventilación natural o artificial. (Norma INTE 31-09-14-2016 Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo)				
2.14 ALMACENAMIENTO SUSTANCIAS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES				

2.14.1 Existen por escrito los procedimientos de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles. (Norma INTE 31-02-02-2016 sobre almacenamiento y manejo sustancias inflamables y combustibles)				
2.14.2 En el puesto de trabajo existe la hoja técnica de los productos que se están transportando, almacenando y manipulando (Norma INTE 31-02-02-2016 sobre almacenamiento y manejo sustancias inflamables y combustibles)				
2.14.3 Se proporciona a cada trabajador el equipo de protección requerido y se capacita en su uso y mantenimiento. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. 74)				
2.14.4 Los Locales donde se almacenen y manejen sustancias inflamables son resistentes al fuego, con ventilación adecuada, se aíslan las sustancias de cualquier fuente de calor. Las instalaciones de los equipos y líneas eléctricas son a prueba de explosión según el código eléctrico. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. Del 30 al 35)				
2.15 MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
2.15.1 Todo motor de la maquinaria está protegido y el arranque y parada de los mismos ofrece seguridad a los trabajadores. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art. 39)				
2.15.2 Las unidades móviles, piezas salientes y demás parte de motores, transmisiones y máquinas que ofrezcan peligro para los trabajadores están cubiertos. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art. 40 y 45)				
2.15.3 El mantenimiento, engrase y limpieza se realiza durante el tiempo de receso o parada. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art. 47)				
2.15.4 Las máquinas tienen los dispositivos de enclavamiento y resguardos debidamente colocados. (Norma INTE/ISO 14119:2016 Seguridad de las Máquinas, Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos)				
2.16 EXTINTORES DE INCENDIO				
2.16.1 Dispone el centro de trabajo de agua a presión y un número suficiente de tomas o bocas con sus respectivas mangueras de pistón. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art.79, inciso a, Manual de disposiciones técnicas de Seguridad Humana y Protección contra incendios.				
2.16.2 Se dispone de alarma y de rociadores automáticos de extinción de incendios. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1 Art.79, inciso b, Manual de disposiciones técnicas de Seguridad Humana y Protección contra incendios)				
2.16.3 Los extintores están cargados, en condición de operatividad y ubicados en el lugar designado. (Reglamento Técnico sobre uso de extintores portátiles. Decreto Nº25986. Art. 7.)				
2.16.4 Los extintores están localizados en un lugar accesible, sin obstrucciones u ocultos a la vista y disponibles para su operación (Trayecto de Tránsito). (Reglamento Técnico sobre uso de extintores portátiles. Decreto Nº25986 Art. 7 inciso 7.5. Manual de disposiciones técnicas de Seguridad Humana y Protección contra incendios)				
2.16.5 Los extintores se encuentran sobre ganchos o en sujetadores, montados en gabinetes. (Reglamento Técnico sobre uso de extintores				

portátiles. Decreto Nº25986 Art. 7, inciso 7.6, Manual de disposiciones técnicas de Seguridad Humana y Protección contra incendios)				
2.16.6 Si el peso bruto del extintor es de 18.14 Kg (40 libras) su parte superior (manija) está a una altura 1.25 mts. Si el peso bruto es superior a las 40 libras su parte superior (manija) está a una altura de 1.07 mts. (Reglamento Técnico sobre uso de extintores portátiles. Decreto Nº25986. Art. 7, inciso 7.9, Manual de disposiciones técnicas de Seguridad Humana y Protección contra incendios)				
2.16.7 Las instrucciones de manejo están colocadas sobre la parte delantera del extintor en español y destacándose sobre otras rotulaciones. (Reglamento Técnico sobre uso de extintores portátiles. Decreto Nº25986, Art. 7, inciso 7.9)				
2.16.8 Se reparan los daños físicos del extintor, (corrosión, escape u obstrucción de mangueras). (Reglamento Técnico sobre uso de extintores portátiles. Decreto Nº25986 Art. 11.2)				
2.17 ELECTRICIDAD				
2.17.1 Todas las líneas conductoras de energía dentro de los lugares de trabajo están protegidas y aisladas y en condiciones de ofrecer la mayor seguridad (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art.53)				
2.17.2 Las líneas conductoras de energía están colocadas fuera del alcance o contacto inmediato del personal. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art.53)				
2.17.3 Las celdas o compartimentos donde se instalen transformadores, interruptores entre otros, están protegidos para evitar el peligro. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art.54)				
2.17.4 Toda conexión de enchufe tiene su correspondiente conexión a tierra, por medio de un tercer terminal (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art.62)				
2.18 CALDERAS				
2.18.1 La caldera cuenta con permiso de instalación y de funcionamiento otorgado por el Departamento de Medicina, Higiene y Seguridad Ocupacional. MTSS. (Reglamento de Calderas Decreto N° 26789- MTSS Art. 3)				
2.18.2 Cuenta la caldera con una placa que indique su número oficial otorgado por el Departamento de Medicina, Higiene y Seguridad Ocupacional MTSS. (Reglamento de Calderas. Decreto N° 26789- MTSS Art. 3)				

BLOQUE. III CONDICIONES DE HIGIENE EN EL TRABAJO	CUMPLIMIENTO			
	Si Cumple	No Cumple	No Sabe	No Aplica
3.1 RUIDO				
3.1.1 La zona de máquinas está separada de los espacios vecinos por dobles muros. (Reglamento de construcciones de Ley N° 833)				
3.1.2 En el centro de trabajo donde se genere ruido, existe un análisis de determinación de exposición al ruido. (Norma INTE/ISO 9612:2016 determinación de exposición al ruido ocupacional, método de ingeniería)				

3.2 ILUMINACIÓN				
3.2.1 Cuenta el centro de trabajo con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud de los trabajadores (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. art. 24 y según Norma INTE/ISO 8995-1_2016_Niveles de iluminancia)				
3.2.2 Los lugares que ofrecen peligro de accidente se encuentran especialmente iluminados. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. art. 24 y según Norma INTE/ISO 8995-1_2016_Niveles de iluminancia)				
3.2.3 La iluminación artificial en pasillos y escaleras, es de 300 lúmenes. (Reglamento de Ley 7600, Decreto N°26831- MP, Art 137, y según Norma INTE/ISO 8995-1_2016_Niveles de iluminancia)				
3.3 VENTILACIÓN				
3.3.1 En locales cerrados, el aire se renueva mediante ventilación natural o artificial. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo art.21). La ventilación natural será por medio de ventanas, tragaluces abiertos directamente a patios o al espacio público. (Reglamento de construcciones de Ley N° 833 artículo VIII.10)				
3.3.2 Si el trabajo genera polvo, gases, vapor o humo que puedan dañar la salud de los trabajadores se posee de un sistema de tratamiento autorizado por el Ministerio de Salud (Reglamento de Higiene Industrial Decreto N° 18209-S Art. 34, Reglamento para la prevención de la Silicosis en los Centros de Trabajo, Decreto N. 39612-S-MTSS)				
3.4 TEMPERATURA Y HUMEDAD				
3.4.1 En centros de trabajo cerrados la temperatura y el grado de humedad es ajustado para no causar daño a los trabajadores. (Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo. Decreto Ejecutivo N° 1. Art. 22)				
3.5 AMBIENTES CALUROSOS				
3.5.1 En ambientes de sobrecarga térmica (Calor seco: producido por radiación del equipo del proceso y las condiciones ambientales y el calor húmedo: en ambientes calurosos húmedos aunado al esfuerzo físico del trabajador) se proporciona una fuente de agua potable. (Norma INTE ISO 7243 2016_Estrés térmico).				
3.5.2 En ambientes de sobrecarga térmica se realizan procesos protección como la aclimatación, ventilación general, refrigeración del local, protección radiante, aislamiento, utilización de ropa protectora y programas de control metabólico entre otros (Reglamento Para La Prevención y Protección De Las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico Por Calor, Decreto 39147-S-TSS, Norma INTE ISO 7243 2016_Estrés térmico).				
3.6 AMBIENTES FRÍOS				
3.6.1 En ambientes por debajo de los 16°C. Se cuenta con un sistema de termometría. (Norma Técnica INTE ISO 11079 2016_Estrés debido al frío)				
3.6.2 En trabajos con ambientes por debajo de los 4°C. Se provee de protección corporal total adicional, ropa protectora. (Norma Técnica INTE ISO 11079 2016_Estrés debido al frío)				
3.7 EXPOSICIÓN A POLVO DE SÍLICE				
Existencia de polvo de Sílice en el aire, (Reglamento para la Prevención de la Silicosis en los Centros de Trabajo, Decreto N. 39612-S-MTSS)				

Fuente: CSO

A. Anexo 2. Matriz de requisitos legales Sistema de Gestión empresa Irex de Costa Rica.

Clasificación de productos peligrosos	2486 7-S	REGLAMEN TOS	Reglamento para la Clasificación del Riesgo de Productos Peligrosos	Materiales peligrosos			Derogado por el artículo 13 del decreto ejecutivo N° 28113	Derogado
Transporte de productos peligrosos	2471 5- MOP T- MEIC -S	REGLAMEN TOS	Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos	Materiales peligrosos	Ficha de Emergencia para el Transporte de Productos Peligrosos (requisito para el Permiso Extendido)	Cada 12 meses (vigencia de permiso)	Art. 58	
Transporte de productos peligrosos	3136 3- MOP T	REGLAMEN TOS	Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga.	Materiales peligrosos	Permiso extendido de Pesos y Dimensiones.	Cada 12 meses (vigencia de permiso)	Art. 19	Añadido
Control de productos peligrosos	2680 5-S	REGLAMEN TOS	Reglamento de Registro y Control de Productos Peligrosos	Materiales peligrosos			Derogado por el artículo 13 del decreto ejecutivo N° 28113	Derogado
Desechos peligrosos industriales	2700 1- MIN AE	REGLAMEN TOS	Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales	Materiales peligrosos	Hoja de identificación de residuos peligrosos (Ante SIGREP)	Cada vez que se despachan los residuos (SIGREP)	Art. 5	
Desechos peligrosos industriales	2700 0- MIN AE	REGLAMEN TOS	Reglamento sobre las características y listado de los desechos	Materiales peligrosos	No presenta entregable			

			peligrosos industriales					
Transporte terrestre de productos peligrosos	2700 8-MEI C-MOP T	REGLAM ENTOS	Reglament o técnico: RTCR 305:1998 Transporte terrestre de productos peligrosos. Señalización de las unidades de transporte terrestre de materiales y productos químicos peligrosos	Materiales peligrosos	No presenta entregable			
Registro de materiales o productos peligrosos	2811 3-S	REGLAM ENTOS	Reglamento para el Registro de Productos Peligrosos	Materiales peligrosos			Derogado por el artículo 3 del decreto ejecutivo N° 40705	Derogado
Reglamento Técnico RTCR 478:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos, Registro, Importación y Control	4070 5-S	REGLAM ENTOS	Reglamento Técnico RTCR 478:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos, Registro, Importación y Control	Materiales peligrosos	Solicitudes deberán ser tramitadas mediante la plataforma del sistema Registrel o	Cada 5 años (vigencia del permiso)	Art. 7.1.2	Añadido

Regulaciones de manejo	28930-S	REGLAMENTOS	Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos	Materiales peligrosos	No presenta entregable		En el artículo 5 hace referencia a las normativas a seguir. Revisar estas normativas.
Reglamento sobre el manejo de los desechos infectocontagiosos en centros de salud	30965-S	REGLAMENTOS	Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines.	Materiales peligrosos	No presenta entregable		
Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos	41527-S-MINAE	REGLAMENTOS	Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos	Materiales peligrosos	Registro de movimientos y liberaciones de residuos peligrosos (ante SINIGIR (cuando esté vigente))	Cada vez que se despachan los residuos (SINIGIR)	Art. 7.1.c
Reglamento para la Calidad del Agua Potable (N° 32327)	32327	REGLAMENTOS	Reglamento para la Calidad del Agua Potable	Ambiental/ Salud y Seguridad			Derogado por el artículo 20 del decreto ejecutivo N° 38924
Reglamento General de los Riesgos del Trabajo (N° 13466-TSS)	13466-TSS	REGLAMENTOS	Reglamento General de los Riesgos del Trabajo	Salud y Seguridad	Aseguramiento de los trabajadores		Art. 2

Derogado

Reglamento Comisiones de Salud Ocupacional (N° 18379-TSS)	18379-TSS	REGLAMENTOS	Reglamento Comisiones de Salud Ocupacional	Salud y Seguridad			Derogado por el artículo 46 del decreto ejecutivo N° 39408	Derogado
Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional (N° 39408-MTSS)	39408-MTSS	REGLAMENTOS	Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional	Salud y Seguridad	Registro del departamento ante el Consejo Informe anual de la gestión desarrollada por las comisiones	Cada vez que se constituye o actualiza Anual (informe)	Art. 30 Art. 32	
Reglamento de Calderas (N° 26789-MTSS)	26789-MTSS	REGLAMENTOS	Reglamento de Calderas	Salud y Seguridad	Inscripción de las calderas u hornos	Anual	Art. 3	
Reglamento de Control de Ruidos y Vibraciones (N° 10541-TSS)	10541-TSS	REGLAMENTOS	Reglamento de Control de Ruidos y Vibraciones	Salud y Seguridad	No presenta entregable		En el art. 7 se presentan las intensidades máximas.	
Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo (N° 1)	1	REGLAMENTOS	Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo	Salud y Seguridad	No presenta entregable			
Reglamento sobre Higiene Industrial (N° 11492-SPPS)	11492-SPPS	REGLAMENTOS	Reglamento sobre Higiene Industrial	Salud y Seguridad	No presenta entregable			
Reglamento general de seguridad en construcciones (N° 40790-MTSS)	40790-MTSS	REGLAMENTOS	Reglamento general de seguridad en construcciones	Salud y Seguridad	No presenta entregable			

40790 - MTSS)								
Reglamento de Organización y de Servicios de la Inspección de Trabajo (N° 28578-MTSS)	28578-MTSS	REGLAMENTOS	Reglamento de Organización y de Servicios de la Inspección de Trabajo	Salud y Seguridad	No presenta entregable			
Reglamento General para el Otorgamiento de permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud (N° 30465-S)	30465-S	REGLAMENTOS	Reglamento General para el Otorgamiento de permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud	Salud y Seguridad			Derogado por el artículo 89 del decreto ejecutivo N° 33240	Derogado
Reglamento General para Autorizaciones y Permisos Sanitarios de Funcionamiento Otorgados por el Ministerio de Salud (N° 39472-S)	39472-S	REGLAMENTOS	Reglamento General para Autorizaciones y Permisos Sanitarios de Funcionamiento Otorgados por el Ministerio de Salud	Salud y Seguridad	Solicitud del Permiso Sanitario de Funcionamiento	Cada 5 años (vigencia del permiso)	Art. 12	
Reforma Reglamento sobre Manejo de Basuras (N° 27443-S)	27443-S	REGLAMENTOS	Reforma Reglamento sobre Manejo de Basuras	Salud y Seguridad			Derogado por el artículo 1 del decreto ejecutivo N° 30836	Derogado

Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos (N° 37567-S-MINAETH)	37567-S-MINAETH	REGLAMENTOS	Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos	Ambiental/Salud y Seguridad	Programa de manejo integral de residuos (Ante SINIGIR)	Anual	Art. 23 (relación con permisos de funcionamiento) Art. 30	Añadido
Reglamento técnico Norma RTCR 226:1997 Extintores Portátiles Contra el Fuego (N° 25986-MEIC-MTSS)	25986-MEIC-MTSS	REGLAMENTOS	Reglamento técnico Norma RTCR 226:1997 Extintores Portátiles Contra el Fuego	Salud y Seguridad	No presenta entregable			
Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos (N° 30131-MINAE-S)	30131-MINAE-S	REGLAMENTOS	Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos	Salud y Seguridad	Solicitud de permiso de almacenamiento de hidrocarburos	Cada 3 años (vigencia de la autorización)	Art. 7	
Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad (RTCR 458:2011) (N° 36979-MEIC)	36979-MEIC	REGLAMENTOS	Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad (RTCR 458:2011)	Salud y Seguridad	Certificado de conformidad (requisito para el permiso de funcionamiento)	Cada 5 años (verificación obligatoria)	Art. 5	Añadido

Fuente: Irex, 2019.

