



**FORMULACIÓN DE UNA ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN Y DISMINUCIÓN
DE DERRAMES QUÍMICOS, PREVENCIÓN DE INCIDENTES CON Y SIN LESIÓN
EN OPERACIONES LOGÍSTICAS CON SUSTANCIAS QUÍMICAS, BASADOS EN LA
SEGURIDAD DEL PROCESO**

Juan Pablo Espinosa

Informe de practica empresarial como requisito para optar el título de:

Ingeniero químico

Asesor

Felipe Bustamante Londoño, Ingeniero Químico

Víctor Hugo Izasa Martínez, Administrador de Empresas

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, departamento de Ingeniería química

Ingeniería química

Medellín

2022

Cita	(Espinosa Lopera, 2022)
Referencia	Espinosa Lopera, J.P. (2022). <i>Formulación de una estrategia para la prevención y disminución de derrames químicos, prevención de incidentes con y sin lesión en operaciones logísticas con sustancias químicas, basados en la seguridad del proceso</i> [pregrado]. Universidad de Antioquia, Medellín.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Lina María González Rodríguez

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
1 Objetivos	9
1.1 Objetivo general	9
1.2 Objetivos específicos	9
2 Marco teórico	10
3 Metodología	12
4 Resultados y análisis	14
Anexos	20

Lista de figuras

Figura 1. Registro de patrullas ejecutadas	14
Figura 2. Imprimible de la matriz de compatibilidad de productos terminados.....	15
Figura 3. Descripción de los pictogramas en el manual.....	16
Figura 4. Descripción del proceso cíclico	17

Resumen

El problema abordado ha sido la formulación y ejecución de una estrategia que permita disminuir progresivamente la cantidad de incidentes que se generan en el proceso logístico de la compañía Invesa S.A. el cual involucra la recepción almacenamiento, separación y dosificación de sustancias químicas, con el propósito de mantener la cadena de suministros hacia las plantas de producción. Más allá del riesgo asociado al almacenamiento de las materias primas como tal, el cual se previene en parte con la formulación de matrices de compatibilidad, se ha creado un manual de introducción a las operaciones logísticas con sustancias químicas para reforzar el nivel de capacitación de los colaboradores durante y después del proceso de inducción. Para dar continuidad y refuerzo a la parte de “layout”, se ha formulado la matriz de compatibilidad de productos terminados para el centro de distribución (CEDI) y finalmente se ha propuesto también una estrategia en términos de pasos ejecutables que permiten disminuir progresivamente el número de incidentes mediante su aplicación continua por parte del equipo logístico, reforzando el nivel de capacitación del personal operativo y aumentando la comunicación interna del proceso.

Palabras clave: seguridad de procesos, matriz de compatibilidad química, centro de distribución, riesgo químico.

Abstract

The problem addressed has been the formulation and execution of a strategy that allows to progressively reduce the number of incidents that are generated in the logistics process of the company Invesa S.A. which involves the reception, storage, separation and dosage of chemical substances, in order to maintain the supply chain to the production plants. Beyond the risk associated with the storage of raw materials as such, which is partially prevented by the formulation of compatibility matrices, an introductory manual for logistics operations with chemical substances has been created to reinforce the level of training of collaborators during and after the induction process. To give continuity and reinforcement to the "layout" part, the compatibility matrix of finished products for the distribution center (CEDI) has been formulated and finally a strategy has also been proposed in terms of executable steps that allow to progressively reduce the number of incidents through its continuous application by the logistics team, reinforcing the level of training of the operational staff and increasing the internal communication of the process.

Keywords: process safety, chemical compatibility matrix, distribution center, chemical risk.

Introducción

Invesa S.A. es una empresa del sector químico dedicada a la producción de diferentes productos: agroquímicos, distintas líneas y tipos de pinturas, aditivos textiles, recubrimientos, adhesivos, resinas y envases de hojalata, además de prestar servicios de almacenamiento a otras empresas. Actualmente también fabrica y comercializa distintos productos en resina de poliéster reforzada, como los son tanques y postes.

Según lo descrito, la empresa tiene la necesidad de recibir, almacenar dosificar y distribuir, distintos tipos de materias primas, mayormente sustancias químicas, las cuales llegan en múltiples presentaciones y volúmenes, con múltiples características físicas y químicas. Esto ha generado la necesidad de hacer que la cadena de suministros a nivel interno se mantenga segura por medio de matrices de compatibilidad que se usan como herramientas para definir las ubicaciones de las sustancias al interior de los espacios de almacenamiento.

En diferentes momentos varios practicantes de ingeniería química han propuesto diferentes matrices de almacenamiento para contribuir a la seguridad del proceso, pero durante los últimos tiempos se han venido presentando múltiples incidentes, con y sin lesión, vinculados principalmente a la manipulación de sustancias químicas por parte del equipo logístico, generándose así retrasos en el proceso y desmejora de los tiempos de entrega. Por tanto se busca abarcar la seguridad desde un ángulo más amplio que solo las matrices de compatibilidad, identificando y tomando acciones para buscar un nivel más alto de estandarización del proceso.

Con este proyecto se busca la generación de mejoras de seguridad en el proceso que complementen el trabajo hecho anteriormente en el terreno de las matrices de compatibilidad, y se da continuidad a dicho trabajo creando la matriz de compatibilidad de los productos terminados, y así completar el conjunto de matrices de todas las bodegas de la empresa. Si el proceso es más seguro es también más eficiente y confiable, lo que se traduce en mayor productividad para la compañía. Igualmente, mayores niveles de seguridad disminuyen las evaluaciones de riesgo de las aseguradoras, reduciéndose los costos operacionales.

Entre las principales limitaciones para el desarrollo de este proyecto está la necesidad de abordar causas de incidentes y riesgos desde la experiencia directa en campo, lo que demanda un tiempo considerable (desplazamiento, recolección de la evidencia y redacción de los informes), lo que deja menos espacio para las demás actividades. Asimismo, una limitante para la creación de la matriz de productos terminados ha sido la falta de orden de información interna en la Empresa, ya que muchas referencias solo se las podía encontrar en ciertas bases de datos y muchas de ellas con hojas de seguridad desactualizadas.

La metodología empleada ha sido básicamente la recolección de evidencias para la generación de reportes, propuestas de mejora y de modificaciones que permitan hacer el proceso más seguro. La matriz de productos terminados ha requerido recoger la información disponible, clasificarla y organizarla para obtener los conjuntos de químicos que se pueden agrupar y los que deben estar separados, y luego expresar esta información en una matriz, imprimible y modificable que sirva de guía de almacenamiento en la bodega CEDI. Para el manual de introducción a las operaciones logísticas con sustancias químicas se ha usado como base un formato preexistente en la Empresa, al cual se le han modificado diversos aspectos con el propósito de crear una herramienta más completa que sirva para la instrucción del equipo logístico.

Con este trabajo, se completa el conjunto de matrices de la Compañía y se le da un enfoque más general al tema de la seguridad en el área de logística. Específicamente, si bien hay un riesgo latente debido a almacenamiento masivo de sustancias químicas, las operaciones llevadas a cabo diariamente por los colaboradores son el causal más frecuente de incidentes y, por tanto, de retrasos y entorpecimientos del proceso, generando menor productividad o fallas de calidad lo que puede llegar representar serias disminuciones en términos de competitividad.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Formular una metodología que pueda ser aplicada por el proceso logístico de Invesa S.A. en forma permanente, para la generación y promoción de una cultura del trabajo seguro en operaciones logísticas con sustancias químicas, procurando de esta manera el bienestar del personal, el medio ambiente y la infraestructura del proceso.

1.2 Objetivos específicos

- Abordar las principales causas de incidentes que se identifiquen desde la experiencia en el proceso y la información disponible en los registros de la Empresa, para la proposición de acciones y/o estrategias que permitan disminuirlos progresivamente a partir de su aplicación.
- Mantener los estándares de seguridad en términos de “layout” (distribución de sustancias químicas) al actualizar las matrices de compatibilidad química de las bodegas de materias primas y formular las matrices para el Centro de Distribución de Productos Terminados (CEDI) y las zonas de tanques.
- Plantear de un manual de indicaciones sobre aspectos y procedimientos con sustancias químicas, con el propósito de que sea usado en los procesos de capacitación al personal nuevo que ingresa al proceso, como medida de prevención a las malas prácticas y hábitos que se tienen en ocasiones.
- Conectar el trabajo hecho de los practicantes definiendo nuevas tareas a realizar para los próximos, de manera que se pueda anclar un ciclo con otro y que todos tengan en común la mejora de las condiciones de seguridad en el proceso desde la aplicación de conocimientos de procesos, y actuando como un enlace entre las necesidades reales y actuales de los colaboradores y la gerencia.

2 Marco teórico

SG-SST

Sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo, es una metodología que abarca una disciplina orientada a la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, la promoción y protección de la salud de los empleados. Busca la mejora del ambiente y condiciones de trabajo (Ministerio del Trabajo, 2018).

Ciclo PHVA

Es un enfoque de gestión de tipo iterativo que usa para probar cambios en procesos y soluciones a problemas, e impulsar su optimización continua a través del tiempo (*PHVA: Planear, Hacer, Verificar y Actuar - Dropbox Business*, n.d.).

Matriz de compatibilidad química

Es una guía para almacenar productos químicos de manera segura. Normalmente se representa como un arreglo cuadrado donde en cada fila se compara la compatibilidad de un material con los demás, los cuales están en las columnas (Manejo et al., 2009).

Logística

La logística tiene el objetivo de servir de enlace entre los diferentes actores de la cadena de suministro. Se encarga de garantizar en tiempos acordados el aprovisionamiento de materias primas, la preparación de pedidos y que no haya entregas tardías.

Peligro

Fuente, situación o acto con potencial para causar daño humano, deterioro de la salud, daño físico o una combinación de estos.

Incidente

Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre, o ha podido haber ocurrido un daño, o deterioro a la salud, o una fatalidad (*IBASSAL-¿Cuál Es La Diferencia Entre Peligro, Incidente y Riesgo?*, n.d.).

Operaciones logísticas

Estas comprenden las labores de recibo, almacenamiento, carga, descarga y movimientos internos de materias primas para efectos de producción. En la siguiente figura se muestra en forma general la ruta que tienen las materias primas desde en ingreso hacia las bodegas y de estas a las plantas de producción.

Dosificación de materiales

Labores que comprenden el trasiego de líquidos, y la dosificación de sólidos granulares, y polvos finos.

Descargue de camiones cisterna

Trabajo que comprende es uso de equipos de bombeo para la trasferencia de liquido desde los camiones cisterna a los recipientes de almacenamiento (IBC o tanques de almacenamiento).

Orden de trabajo (O.T)

Petición que se genera desde cualquiera de los procesos de la Empresa a los departamentos de obras civiles y de mantenimiento, destinadas a reacondicionamientos de infraestructura y equipos, también para la ejecución de mejoras físicas en el proceso.

3 Metodología

Para el abordaje de las causas de los incidentes ligados al manejo de sustancias químicas, se ha usado la experiencia en campo por medio de patrullas de seguridad. La Empresa cuenta con 24 espacios para operaciones logísticas entre patios y bodegas. Cada día se revisa al menos una de estas áreas con una lista de chequeo estandarizada, que se ha usado para recoger las desviaciones encontradas en cuanto al manejo de químicos, así como otras posibles fuentes de riesgo asociadas al proceso como lo son las de tipo mecánico; con la manipulación de equipos e infraestructura como lo es la identificación de elementos o espacios que necesitan modificaciones o reacondicionamientos. Con este método se logra una inmersión por parte del practicante en el proceso ya que se valida de manera frecuente en qué espacios y de qué manera se llevan a cabo las diferentes operaciones logísticas con sustancias químicas.

Para los riesgos asociados al tema de “layout” se ha realizado la matriz de compatibilidad de los productos terminados de la Empresa, con la cual no se contaba hasta el momento. Para la formulación de esta herramienta de almacenamiento químico se ha hecho una recopilación de todos los productos ofertados por la empresa que pasan por la bodega CEDI, lo que comprende unas 600 referencias aproximadamente, entre agroquímicos, soluciones para la industria (recubrimientos, adhesivos y aditivos para textiles) y productos para la decoración. Se han catalogado estos productos por familias químicas según las respectivas hojas de seguridad (HDS), generando así de una base de datos de todas las sustancias donde se especifican su código (número de identificación interno), nombre de la referencia, tipo de sustancias (por ejemplo, insecticida selectivo inflamable, RVAE: resina vinil acrílica en emulsión, etc.) y los pictogramas del SGA correspondientes; dicha base de datos es fácilmente actualizable en caso de que se creen o modifiquen referencias a futuro. Con esta clasificación de las sustancias se ha formulado una matriz de compatibilidad química que respeta las “incompatibilidades por calidad” asociadas al almacenamiento de agroquímicos, las incompatibilidades de las sustancias inflamables con agroquímicos inflamables, y las incompatibilidades asociadas al riesgo de reacciones químicas debidas al contacto con sustancias de carácter corrosivo. Como complemento a la matriz se ha generado un archivo de consulta rápida en Excel, que permite al personal validar la compatibilidad entre cualquier par de sustancias con solo ingresar los códigos de estas. Para la actualización general de las matrices el aporte ha sido la

adición de la información de las hojas de seguridad de sustancias nuevas, a la base de datos del programa “codificador maestro” a partir del cual se obtienen en cualquier momento las matrices de las bodegas, siempre y cuando tenga la base actualizada.

Para complementar el tema de “layout”, de la experiencia en campo se ha encontrado que uno de los elementos más importantes en la generación de los incidentes es la falta de criterios básicos por parte del personal que, debido a la acelerada rotación causada por la creciente necesidad de producción de las plantas, no cuenta con un adecuado nivel de experiencia y constantemente incurre en inadecuados manejos de sustancias químicas. Por esto, se ha propuesto un manual básico para el refuerzo de los procesos de inducción del personal, buscando generar desde el principio una concientización sobre el trabajo con sustancias químicas, las precauciones que se deben tener, los datos que son más relevantes para una manipulación, los pictogramas que se van a encontrar en los empaques de los productos, etc. Para la formulación del manual se ha partido de una versión física preexistente en la empresa denominada “paso a paso del proceso de separación” la cual se ha modificado y reorganizado con los aportes del personal de certificación, quienes poseen más experiencia y bagaje en el proceso.

4 Resultados y análisis

Como resultado del proceso de inmersión e identificación de causas de incidentes químicos se han generado 68 patrullas de riesgo sobre una base de 97 días aproximadamente de presencialidad en el proceso. En las patrullas se han notificado múltiples oportunidades de mejora, incluso en más factores que el almacenamiento de las sustancias. Como consecuencia de estos reportes continuos, al momento de la redacción de este informe se adelantan varias mejoras en el proceso, tales como la adquisición de más equipos de bombeo para las operaciones de trasvase de líquidos (los cuales disminuyen en gran medida el riesgo de salpicaduras y derrames), la instalación de barandas en zonas con más de 1,5 m de altura (los cuales previenen la caída de personas o sustancias durante el uso de los espacios con estas características). También se han diseñado señales nuevas que permiten hacer identificaciones inmediatas de riesgos, peligros, medidas de prevención, almacenamientos no permitidos, las cuales se van a ubicar en diferentes espacios del proceso con el propósito de crear un sistema visual redundante en cuestión de seguridad, que servirá, además del equipo logístico, a cualquier persona que este en dichos espacios.

ZONAS DE LOGISTICA		PATRULLAS					
		1	2	3	4	5	6
1	BODEGA CENTRAL NORTE						
2	BODEGA CEIRAL CENTRAL	26/11/2021	27/12/2021	27/01/2022	1/03/2022	29/03/2022	
3	BODEGACENTRAL SUR						
4	BODEGA INTERMEDIA						
5	BODEGA DE EMPAQUES - ETIQUETAS						
6	BODEGA DE EMPAQUES - MEZZANINE	16/11/2021	13/12/2021	11/01/2022	8/02/2022	7/03/2022	31/03/2022
7	BODEGA DE EMPAQUES - 1ER NIVEL						
8	BODEGA DE TRANSITO	16/11/2021	9/12/2021	5/01/2022	8/02/2022	4/03/2022	31/03/2022
9	ZONA DE TANQUES SUR (ZTS)			13/01/2022	17/02/2022	24/03/2022	8/04/2022
10	BODEGA DE POLIESTERIFICACIÓN	12/11/2021	10/12/2021	5/01/2022	7/02/2022	4/03/2022	31/03/2022
11	ZONA DE TANQUES CENTRO (ZTC)	6/12/2021		13/01/2022	17/02/2022	8/03/2022	8/04/2022
12	BODEGA CAMI 1000	11/11/2021	13/12/2021	11/01/2022	7/02/2022	2/03/2022	5/04/2022
13	BODEGA 140 ---- CAM	19/11/2021	7/12/2021	11/01/2022	2/02/2022	4/03/2022	5/04/2022
14	PATIO DE TAMBORES (DETRÁS DE CAMI 1000)						12/04/2022
15	ZONA DE TAMBORES (DETRÁS DEL CEDI)				21/02/2022		12/04/2022
16	TRULLY	17/11/2021	14/12/2021	14/01/2022	16/02/2022	23/03/2022	
17	ZONAS DE PATIOS, IBC Y TAMBORES AL FRENTE DE BODEGA DE TRANSITO						
18	CEDI	1/12/2021	21/12/2021		22/02/2022	25/03/2022	
19	CENTRO LOGISTICO (CL)	2/12/2021	22/12/2021	24/01/2022	1/03/2022	30/03/2022	
20	CAM 200 ----- CAM						12/04/2022
21	CAM 150 ----- CAM	19/11/2021	7/12/2021		3/02/2022	4/03/2022	12/04/2022
	PATRULLA DE ENSAYO	5/11/2021					

Figura 1. Registro de patrullas ejecutadas

En el tema de almacenamiento, se tiene como resultado la matriz de compatibilidad del CEDI, junto con el respectivo archivo de consulta rápida, ambos en formato de Excel; la matriz va a quedar impresa y ubicada en una zona visible de la bodega. Tanto el formato físico como el archivo digital van a servir como herramienta para los colaboradores determinar cuáles productos pueden estar ubicados de manera contigua y cuáles deben quedar en ubicaciones separadas.

 MATRIZ DE COMPATIBILIDAD QUÍMICA DE PRODUCTOS TERMINADOS Logística		AGROQUÍMICOS										INDUSTRIA		DECORACIÓN						
MATERIAL	PICTOGRAMAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		COADYUVANTES	INSECTICIDAS INFLAMABLES	INSECTICIDAS	FUNGICIDAS INFLAMABLES	FUNGICIDAS	HERBICIDAS SELECTIVOS	HERBICIDAS SELECTIVOS	HERBICIDAS NO SELECTIVOS	FERTILIZANTES	BIOLOGICOS	CORROSIVOS	LIMPIEZA Y SULFATOS	POLIMERICOS NO INFLAMABLES	POLIMERICOS INFLAMABLES	PINTURA INFLAMABLE	RECUBRIMIENTOS, TEXTIL Y	AJUSTADORES	PINTURA NO INFLAMABLE	MASILLA
AGROQUÍMICOS	1 COADYUVANTES																			
	2 INSECTICIDAS INFLAMABLES	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	3 INSECTICIDAS	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	4 FUNGICIDAS INFLAMABLES	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	5 FUNGICIDAS	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	6 HERBICIDAS SELECTIVOS INFLAMABLES	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	7 HERBICIDAS SELECTIVOS	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	8 HERBICIDAS NO SELECTIVOS	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	9 FERTILIZANTES	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	10 BIOLÓGICOS	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
INDUSTRIA	11 CORROSIVOS (BIOCIDAS, ADHES., RECUBR.)	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	12 LIMPIEZA Y SULFATOS	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	13 POLIMERICOS NO INFLAMABLES	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
DECORACIÓN	14 POLIMERICOS INFLAMABLES	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	15 PINTURA INFLAMABLE	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	16 RECUBRIMIENTOS, TEXTIL Y ADHESIVO	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	17 AJUSTADORES	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	18 PINTURA NO INFLAMABLE	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠
	19 MASILLA	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠	☠

Figura 2. Imprimible de la matriz de compatibilidad de productos terminados

El tercer resultado es el manual de introducción a las operaciones logísticas con sustancias químicas el cual es una herramienta formativa que va a contribuir a afianzar los procesos de inducción, y es una base para que futuros practicantes puedan adicionar contenido. De esta manera se contribuye también a la estandarización de los procesos operacionales estandarizados (POE), que son requisito para empresas como Invesa S.A. Este manual se recoge en los anexos de este trabajo.

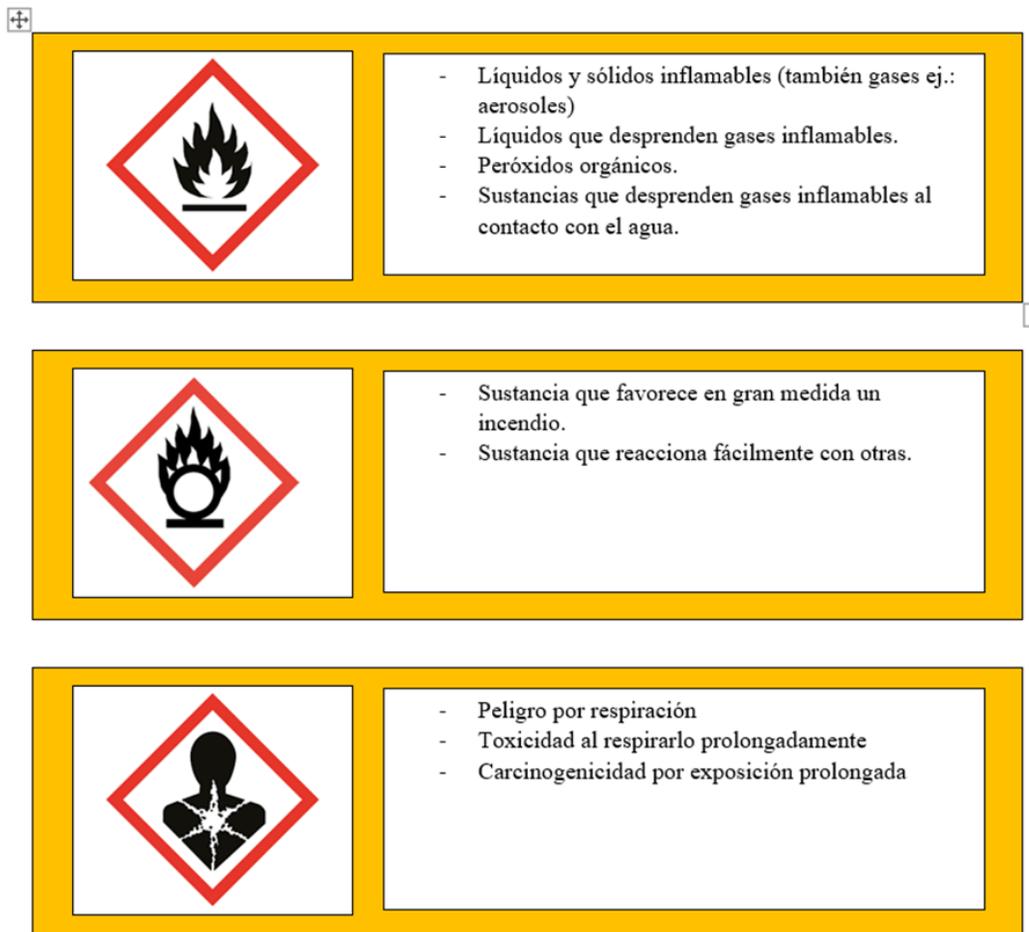


Figura 3. Descripción de los pictogramas en el manual

Finalmente en la presentación de resultados se deja una propuesta de actividades cíclicas que pueden ser aprobadas y ejecutadas por el equipo logístico con la ayuda del/la practicante de ingeniería química, como una gestión para la generación y profundización de una cultura de las buenas prácticas y el trabajo seguro con sustancias químicas.

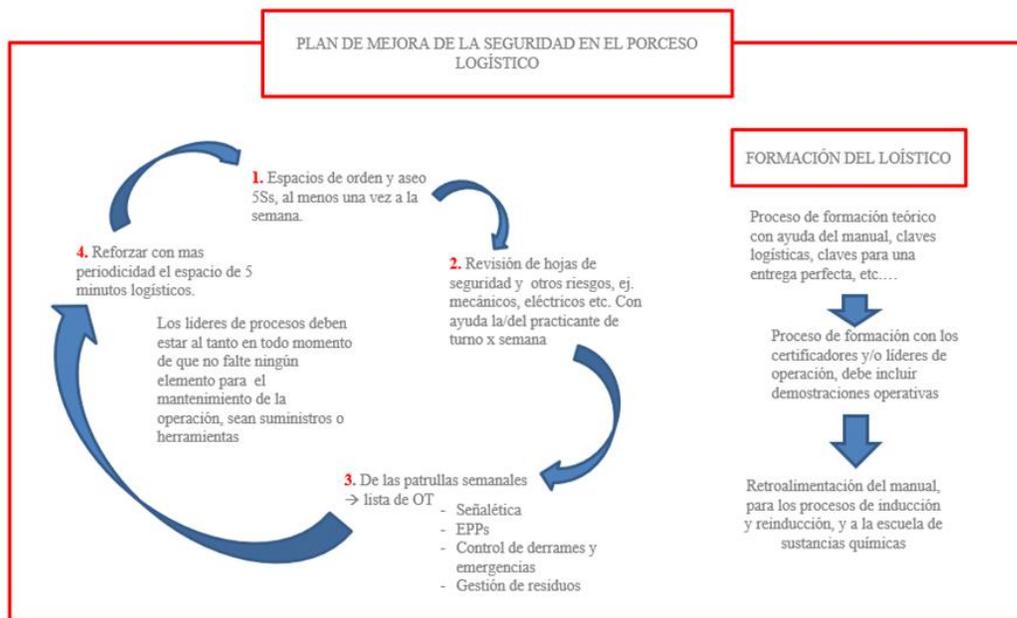


Figura 4. Descripción del proceso cíclico

5 Conclusiones

Introducirse por medio del trabajo en campo ha permitido la identificación de múltiples factores del proceso que generan más desviaciones que el riesgo asociado al almacenamiento de las sustancias. Esto ha implicado abordar la seguridad desde una perspectiva más amplia que solo las matrices de compatibilidad.

Haber desarrollado la matriz del CEDI es reforzar y dar continuidad al trabajo hecho por los anteriores practicantes. Además, se ha completado el conjunto de matrices para todas las bodegas de almacenamiento de la Empresa, lo que representa un aumento en las medidas de seguridad usadas por la Compañía.

La creación de un manual para la formación de los colaboradores que manipulan las sustancias va a servir para reforzar los procesos de capacitación del personal. Esto contribuye a tener un equipo mejor preparado y consciente de que se manipulan sustancias químicas.

Una propuesta de metodología de disminución de riesgos, junto con la lista de propuestas de mejora, le permite a la gerencia tener una alternativa más para alcanzar nuevos resultados en la disminución de los incidentes que dan en el proceso.

Referencias

- ASSAL-¿Cuál es la diferencia entre peligro, incidente y riesgo? (n.d.). Retrieved April 10, 2022, from https://www.caib.es/sites/ibassal/es/diferencia_entre_peligro_incidente_y_riesgo/
- Manejo, I. S., Qu, P., Contratista, E., Verde, C., & Ambiente, M. (2009). *Sistema de Gestión Integrado SMCV Manejo de Productos Químicos SG1st0022*.
- Ministerio del Trabajo. (2018). Decreto 1496 de 2018. *Ministerio Del Trabajo, 2018, 2–9*. [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 1496 DEL 06 DE AGOSTO DE 2018.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201496%20DEL%2006%20DE%20AGOSTO%20DE%202018.pdf)
- PHVA: *Planear, hacer, verificar y actuar - Dropbox Business*. (n.d.). Retrieved April 10, 2022, from <https://www.dropbox.com/es/business/resources/pdca>

Anexos

Manual de introducción a las operaciones logísticas con sustancias químicas

Para la empresa es muy importante la seguridad de su equipo de trabajo, como estás en una empresa química, Invesa te va a proporcionar siempre los elementos de protección personal que necesites, es tu responsabilidad usarlos, en los siguientes literales vas a encontrar una guía práctica para que sepas que tan peligrosa es la sustancia que estas manipulando y te guíes para tomar medidas de precaución.

¡EMPECEMOS!

Lo más importante antes de llevar a cabo cualquier operación logística con sustancias químicas es hacer un chequeo rápido de los materiales que se van a manejar y el estado de sus empaques:

Lo primero es tener en cuenta los siguientes dos factores:

1. Si es un material polvirulento o si es un líquido o un sólido granular.
2. Los pictogramas del empaque

RIESGOS DEL MATERIAL SEGÚN SU ESTADO FÍSICO

Materiales polvirulentos:



En general, los materiales polvirulentos son peligrosos por que el tamaño de las partículas hace que queden suspendidos en el aire muy fácilmente, y son lo suficientemente pequeñas para ser inhaladas y lo bastante grandes para quedar atrapadas en el tejido pulmonar.

La principal protección es la respiratoria por lo que se recomienda el uso de la máscara tipo “Full-face” proporcionada por la empresa, el contenido de los bultos se debe dosificar con palas plásticas y se recomienda el uso de guantes de nitrilo o caucho en caso de que el empaque tenga el pictograma de irritante (☠) para evitar el contacto con la piel.



Sustancias Líquidas:



El principal riesgo que representan las sustancias líquidas manejadas en la empresa es que sean irritantes y/o corrosivas ( ), ya que una salpicadura o cualquier contacto con la piel puede producir afectaciones.

Las que tienen una fluidez similar a la del agua son más susceptibles de generar salpicaduras, que las que se asemejan a un aceite, o una miel por ejemplo, no es tan fácil que salpiquen, pero igual se deben manipular con cuidado (al menos con gafas de seguridad) para evitar los derrames.

Nota: Los materiales granulares son más fáciles de manejar ya que no generan nubes de polvo y en el caso de sólidos más voluminosos como el “pet”, no hay riesgo de tipo químico en particular con el que se deba tener especial precaución.

LOS PICTOGRAMAS QUE VAS A ENCONTRAR EN LOS EMPAQUES

	<p>Irritante para la piel Irritante para los ojos Sensibilización cutánea y ocular Toxicidad aguda</p>
	<ul style="list-style-type: none">- Líquidos y sólidos inflamables (también gases ej.: aerosoles)- Líquidos que desprenden gases inflamables.- Peróxidos orgánicos.- Sustancias que desprenden gases inflamables al contacto con el agua.
	<p>Sustancia que favorece en gran medida un incendio. Sustancia que reacciona fácilmente con otras.</p>
	<ul style="list-style-type: none">- Peligro por respiración- Toxicidad al respirarlo prolongadamente- Carcinogenicidad por exposición prolongada

	<p>Corrosivo para los metales Lesiones graves sobre la piel y sobre los ojos. Pictograma asociado a bases y ácidos fuertes</p>
	<p>- Peligro para el medio ambiente acuático</p>
	<p>- Toxicidad aguda (Muy venenoso)</p>

No tienes que conocer a profundidad el químico que estas manipulando, puedes decir que es un sólido o un líquido, irritante, corrosivo, inflamable, comburente etc....

¡MATERIALES CON LOS QUE SE DEBE TENER MAYOR PRECAUCIÓN! :
De toda la gama de sustancias que maneja la compañía sean polvos o líquidos los más peligrosos que se dosifican en el área de logística son los ácidos y los bases fuertes seguidos por los ácidos y las bases débiles, además de los peróxidos, esas sustancias siempre traen los siguientes símbolos en el empaque en que llegan a la empresa:



Tambores metálicos: Este es un tipo de presentación para materiales líquidos, muy común en la industria química.



Este tipo de recipiente tiene dos vías de acceso en la tapa, la boquilla por donde se extrae el material y la boquilla de respiración que sirve para evitar que el recipiente implosione cuando se extrae el líquido.



Tapa de un tambor metálico común

Siempre se debe abrir la **boquilla de respiración** cuando se va a extraer el líquido del tambor cuando el tambor esté en posición horizontal.

Recipientes IBC (también conocidos como isocontenedores):

Este tipo de recipientes es de gran uso en Invesa S.A. pero dada su geometría y material de construcción hay que tener especial cuidado con estos.



En este tipo de recipientes al igual que los tambores se usa mucho en **operaciones de trasiego**, cuando no se puede hacer el uso de un equipo de bombeo, debido a la viscosidad del material, se recomienda verificar siempre el estado de la válvula:



El estado en general del recipiente se debe revisar porque este es de plástico y posee ángulos agudos lo que lo hace muy susceptible de presentar fugas y fisuras que pueden dar pie a fugas y derrames de material, también se debe revisar el estado de la canasta metálica que rodea el recipiente.

Tulas (o bolsas tipo big bag):

Esta es otra presentación en la que suelen llegar materiales polvirulentos, son presentaciones de gran volumen. Una de las principales precauciones con los polvos químicos que llegan en estas tulas, es evitar la formación de dispersiones en el aire ya que estas pueden durar mucho tiempo y ser una fuente de contaminación respiratoria persistente.



Los materiales que vienen en esta presentación se trasladan por medio de los montacargas y se dosifican con el uso de protección respiratoria que es la que se debe usar cuando se trata de polvos finos y en caso de que sea un material irritante debe usar traje entero tyvek, siempre se debe evitar el contacto de los irritantes con la piel y más aun con ojos.



Estibas:

En Invesa se manejan tres diferentes tipos de estibas:

Las más comunes son las **estibas 9 tacos**, caracterizadas por ser de una construcción muy robusta las tablas son más gruesas.

Las **estibas teleras** son para almacenar cosas muy livianas, como bultos de materiales poco pesados, en general arrumes o cargas con menos de 300 kg, son mucho más delgadas que los 9 tacos.

Las **estibas plásticas** son para materiales comburentes o oxidantes, que no deben ubicarse en estibas de madera ya que en caso de incendio ambos materiales favorecen la combustión.

9 Tacos	Telera	Estiba plástica
----------------	---------------	------------------------

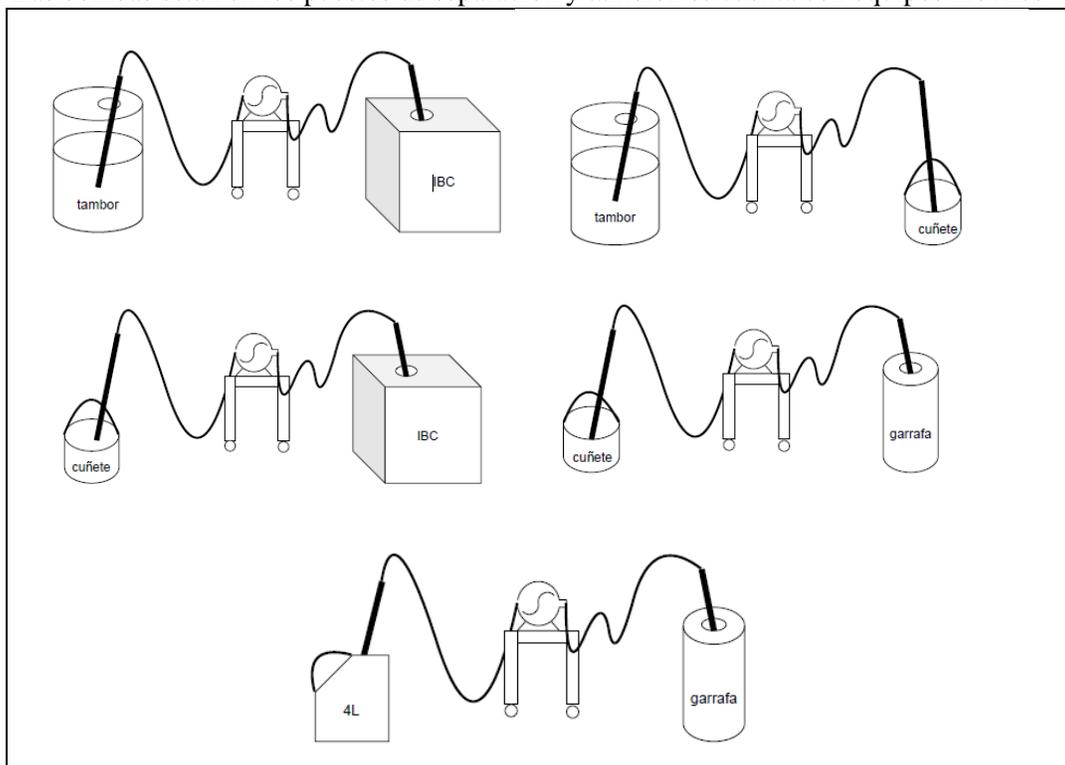


OPERACIONES

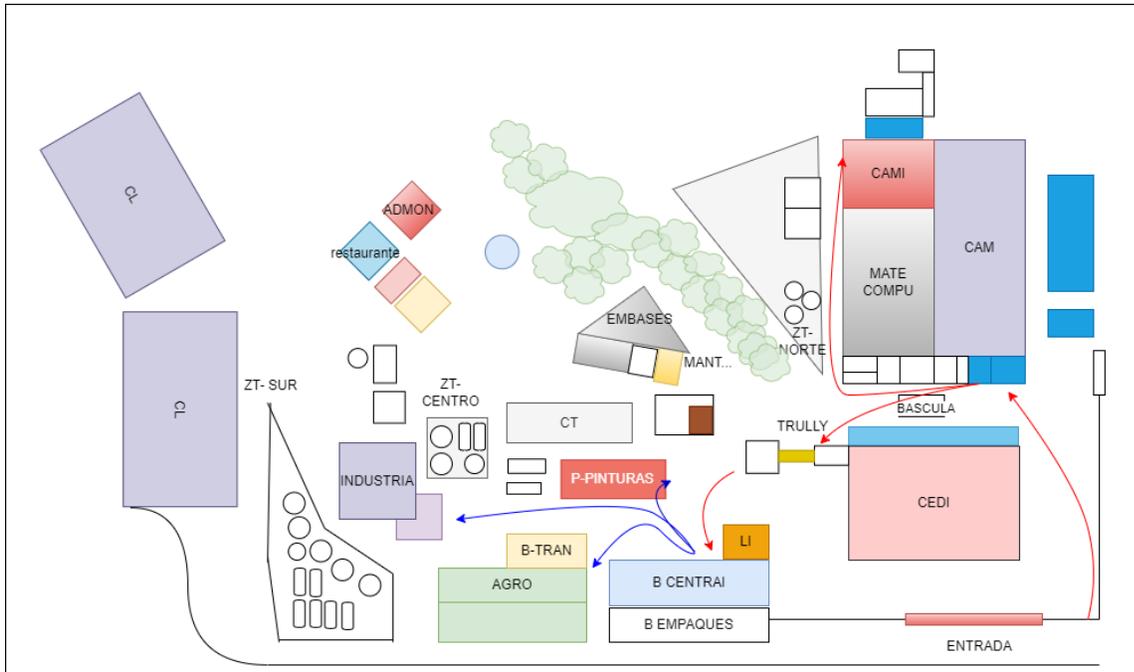
Operaciones de trasiego (también se conoce como transvase, o trasvase)

Consiste en el uso de un equipo de bombeo para transferir sustancias líquidas de un recipiente a otro, las bodegas cuentan con múltiples equipos de bombeo para estas labores:

- Se debe identificar el material para que se usa cada equipo en particular,
- Las bombas están en los puestos de separación y también se cuenta con equipos móviles



Ruta que siguen los materiales en las operaciones logísticas:



Las flechas muestran como es el flujo de las materias primas al interior de la empresa.

Lista de propuestas de mejora:

PRUEBA; realiza esta corta prueba para medir que tanto has aprendido de las características del proceso:

Lo primero que debo revisar de un material a dosificar es:

- Lote y fecha de caducidad
- Si es un líquido, un polvo o granular, y los pictogramas
- La ubicación y el tag
- La calidad del material

La principal protección al dosificar materiales polvirulentos es:

- Mascara full face
- Guantes de nitrilo o caucho y traje tipo tyvek
- Botas caña alta
- Gafas y tapabocas

Cuál es el principal riesgo que representa manejar sustancias líquidas:

- Que se generen una salpicadura o derrames de líquidos irritantes o corrosivos
- Que se genere un derrame ocasionando pérdidas cuantiosas para la compañía
- Que haya una fuga de un momento a otro
- Que el tambor implodiere

Antes de dosificar líquidos que están en isotanques (o IBC) es importantes hacer un chequeo rápido del recipiente:

- Si por que puede tener fisuras o fisuras
- Por qué puede tener la canasta a punto de fallar
- Porque después de sacar el material no debe quedar chorreando o goteando
- Todas la anteriores

Si voy a dosificar un material polvirulento que forma nubes en el aire muy fácilmente y es irritante:

- a) Debo usar el big bag
- b) Debo usar full face y guantes
- c) Debo usar traje tyvek y fullface
- d) Ninguna de las anteriores

Para hacer una operación de trasvase:

- a) Ver que sea la bomba correcta para la sustancia, verificar que funcione y este en buen estado, tener los recipientes listos
- b) Usar la bomba que esté disponible, asumir que funciona y tener los recipientes listos
- c) Usar la bomba esté por ahí y tener los recipientes listos
- d) Arreglárselas como pueda.

PASO A PASO DEL PROCESO DE SEPARACIÓN

Prologo

Ser un colaborador logístico de Invesa S.A. significa ser un profesional practico, que está capacitado y preparado en conocimientos de trabajo seguro, manejo de sustancias químicas, recepción, almacenamiento, inventariado y despacho de materiales, una persona integra que se capacita constantemente en su área del conocimiento por medio de la empresa para realizar un trabajo excelente, te invitamos a que sientas orgulloso de estar en esta familia donde buscamos siempre la perfección de las entregas, esta lista de pasos te puede servir a realizar un trabajo excelente si la sigues con disciplina.

**NO tener tareas pendientes antes de empezar una OP
Estar concentrado, no hacer la OT mientras se está charlando o conversando**

1. **LEER** muy bien el pedido antes de iniciar, revisar si tiene Notas especiales
2. **Alistar los recipientes para el pedido, revisar que estén en buen estado.**
3. **SIEMPRE VÁLIDAR EL LOTE: DEL SISTEMA VS FÍSICO**

PRIMERO SE SEPARAN LOS SOLIDOS!

4. **Revisar cuantos bultos completos lleva la OP, LOS BULTOS DEBEN QUEDAR DENTRO DE LA ESTIBA PARA EVITAR QUE SE ROMPAN.**
5. **Para pesar, VALIDAR QUE AMABS PESAS ESTÉN CALIBRADAS (LA QUE ES PARA PESOS GRANDES (DE SUELO) Y LA GRAMERA)**
6. **NO ENVIAR MAS NI MENOS PESO DEL QUE DICE EL PEDIDO**
7. **Para pesar diferentes productos la pesa debe quedar en ceros, cuidado con las Taras guardadas.**
8. **Verificar: CANTIDAD, REFERENCIA Y LOTE de los materiales sólidos.**

COLOCAR LOS PRODUCTOS EN EL MISMO ORDEN DE LA OP IMPRESA EN LAS ESTIBAS.**LIQUIDOS!**

9. **LÍQUIDOS:** verificar, limpieza del recipiente, aspectos del material (que no esté turbio, con suciedades sumergidas), que no cambie de aspecto por ejemplo: de color.
10. **LAS UNIDADES DEBEN QUEDAR VISIBLES Y FÁCILES DE CONTAR, PARA FACILITAR EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN.**
11. **Recipientes con el mismo material siempre juntos.**
12. **Rotular en el mismo orden que está en la OP impresa**

VALIDACIÓN

13. **Verificar secuencia de los materiales, ROTULACIÓN...(UNA SOLA ETIQUETA, VISIBLE EN BUEN ESTADO)**
14. **ANTES DE ENTREGAR, VERIFICAR RAPIDAMENTE QUE TODO CONCUERDE, busque que su entrega sea perfecta.**