



UNIVERSIDAD DEL PACIFICO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

**“DISEÑO DE UN MODELO DE PREVENCIÓN DE
RIESGOS QUÍMICOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA
DE FLOCULANTES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**

Presentada por:

PAOLA ELIZABETH GILCES FARIÁS

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Director de Trabajo de Titulación:

PhD. SERGIO NUÑEZ

Guayaquil - Ecuador

2020

DECLARACION DE AUTORIA

DECLARACION DE AUTORIA

Yo, **Paola Elizabeth Gilces Farías**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

En caso de que la Universidad auspicie el estudio, se incluirá el siguiente párrafo:

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Paola Elizabeth Gilces Farías

C.I. 1716525033

DISEÑO DE UN MODELO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE FLOCULANTES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Paola Elizabeth Gilces Farías¹

Resumen

El presente estudio tiene como propósito diseñar un modelo de prevención de riesgos químicos en una empresa productora de floculantes en la ciudad de Guayaquil, con la finalidad de proteger la salud de los trabajadores, mediante el cumplimiento de la normativa ecuatoriana, considerando que en la actualidad todas las empresas que manipulan productos químicos se ven en la necesidad de realizar programas preventivos que minimicen los riesgos laborales, los cuales deben estar acorde a su actividad y cumpliendo con la normativa legal vigente. Identificando como gran problemática posibles accidentes laborales ocasionados por la frecuente manipulación tanto directa e indirecta de productos químicos. La metodología empleada fue de tipo Cualitativa-cuantitativa, con un diseño descriptivo, observacional con corte transversal. La recolección de datos se la realizó mediante la utilización de la matriz IPER GTC-45 y el cuestionario utilizado en investigación de la Doctora López Giler Esther, los cuales ayudaron a identificar y evaluar los riesgos a los cuales se expone el personal. La población y muestra la conformaron 24 personas que laboran en diferentes áreas de la empresa. Los resultados revelaron que 10% de los químicos manipulados en la empresa corresponde a sustancias nocivas, 10% a líquidos inflamables, 20% comburentes, 20% sustancias y objetos peligrosos varios y con mayor porcentaje el 40% que corresponde a las sustancias corrosivas, del mismo modo de acuerdo a la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgo se determinó un nivel de riesgo aceptable para el cual se pueden realizar mejoras. En conclusión, los resultados obtenidos permitieron determinar que existe un nivel de riesgo aceptable, en cuanto a la manipulación de sustancias químicas se evidencia que las sustancias corrosivas son las que manipulan con mayor frecuencia los trabajadores de la empresa objeto de estudio.

Palabras claves: Riesgo químico, floculantes, programas preventivos.

Abstract

The purpose of this study is to design a model for the prevention of chemical risks in a company that produces flocculants in the city of Guayaquil, in order to protect the health of workers, by complying with Ecuadorian regulations, considering that currently All companies that handle chemical products are in need of preventive programs that minimize occupational risk, which must be consistent with their activity and in compliance with current legal regulations. Identifying as a major problem possible workplace accidents caused by frequent direct and indirect handling of chemical products. The methodology used was qualitative-quantitative, with a descriptive, observational design with a cross section. Data collection was carried out by using the IPER GTC-45 matrix and the questionnaire used in the investigation of Dr. López Giler Esther, which helped to identify and evaluate the risks to which the personnel are exposed. The population and sample were made up of 24 people who work in different areas of the company. The results revealed that 10% of chemicals handled in the company correspond to harmful substances, 10% to flammable liquids, 20% to oxidizers, 20% to various dangerous substances and objects, and with a higher percentage, 40% to corrosive substances, of the similarly, according to the hazard identification and risk assessment matrix, an acceptable level of risk was determined for which improvements can be made. In conclusion, the results obtained made it possible to determine that there is an acceptable level of risk regarding the manipulation of chemical substances, it is evident that corrosive substances are the ones that are most frequently handled by the workers of the company under study.

Key words: Chemical risk, flocculants, preventive programs

¹ Paola Elizabeth Gilces Farías

Universidad Pacífico Ecuador, www.upacifico.edu.ec

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los productos químicos se han convertido en indispensables para los diferentes procesos realizados en el sector industrial. (OIT, 2014). Sin embargo, se ha podido demostrar que los productos químicos poseen partículas que pueden contribuir a los problemas de salud y ambientales, desde su proceso de producción hasta su aplicación en las diferentes actividades laborales. (OMS, s.f). Por otra parte se considera que la mayoría de los productos químicos empleados en las empresas tienen un grado de peligrosidad relevante que provoca lesiones e intoxicaciones a los trabajadores, además de incendios, impactos del suelo, consecuencias ambientales, quemaduras de diferente grado, entre otras. (Devia y Lozano, 2014).

Las sustancias químicas se clasifican en: tóxicos, corrosivos, irritantes, cancerígenos, inflamables y mutagénicos. (Servicio de Prevención de Valencia (CSIC), s.f). Por otra parte los peligros derivados de estas sustancias se clasifican como: Clase A, gas comprimido y gas disuelto o gas licuado. Clase B, gases inflamables, líquidos inflamables y combustibles, sólido inflamable, aerosoles inflamables y material reactivo. Clase C, materiales oxidantes como: oxidante y peróxido orgánico, oxidante cloratos, óxido nítrico, peróxidos, permanganatos, percloratos, nitritos, nitratos, peróxido orgánico como: tetrahidrofurano, éter dietílico, dioxano y metil isobutil éter. Clase D, materiales venenosos e infecciosos por ejemplo cianuros, sales de té y asbesto. Clase E, materiales corrosivos, por ejemplo: ácidos y gases inorgánicos, fluoruro de hidrogeno. Clase F, materiales reactivos, por ejemplo: dióxido de etileno, azidas orgánicas, materiales pirofosfóricos, por ejemplo: fosforo blanco, cloruro de dietil aluminio. (Servicio de Prevención de Valencia (CSIC), s.f).

Las acciones de las agencias gubernamentales frente a la normativa en seguridad química, (Boletín Oficial de la Junta de Andalucía., 2011) y las políticas internacionales (Guerra, 2015) están direccionados en la clasificación y etiquetado de los productos químicos de acuerdo a su grado de

peligrosidad, dicha clasificación contiene varias categorías de acuerdo a sus propiedades: fisicoquímicas con efectos en la salud y ecotoxicológicas, por lo cual se le asigna frases de riesgo que alertan riesgo que ocurre frente a su manipulación. (Guerra, 2015).

Los riesgos químicos constituyen un factor al que se le debe dar prioridad, para poder ejercer controles que permitan minimizar el peligro, antes de que estos provoquen consecuencias graves a los trabajadores y por ende a la organización. (Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2016). Estudios recientes registran cifras que revelan la existencia de un problema muy serio, considerando que 1000 personas mueren cada día en el mundo debido a accidentes del trabajo y otras 6500 de enfermedades profesionales, además de un incremento en el número de fallecidos de 2,78 millones en el 2017. (Hämäläinen, et al ., 2017). En el mismo ámbito se revela que dentro de los factores que contribuyen a enfermedades laborales se distinguen los riesgos ergonómicos, riesgos de lesiones, material particulado, gases y humos producidos por productos químicos. (Driscoll, 2018). Por su parte, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), estima que de los dos millones de muertes laborales que tiene lugar cada año en todo el mundo 440.000 son atribuibles a la exposición o manipulación de agentes químicos. (SALTRA, s.f). Por consiguiente, estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud señalan que aproximadamente del 20 al 25 por ciento de los dolores lumbares y cervicales, además de la pérdida auditiva son atribuidas a exposiciones en el trabajo. (OMS, 2018). Por ende las exposiciones a agentes dañinos de tipo físico, químico y biológicos convencionales y conocidos repercuten a gran escala y se considera que a nivel mundial se debe invertir en la tendencia de los niveles crecientes de exposición a este tipo de factores de riesgo en el trabajo. (OIT, 2019).

En este contexto ampliamente se ha reconocido que las sustancias químicas deben manejarse de forma adecuada para poder alcanzar un nivel sostenible de desarrollo y

precautelar la integridad humana y ambiental, para la cual es necesario realizar un conjunto de actividades relacionadas a la seguridad química que permitan minimizar los riesgos frente a productos químicos peligrosos. (Guerra, 2015). Es claro que durante la mezcla de materias primas y productos intermedios se producen partículas, que actúan como fuente de contaminación para los trabajadores al momento de ser inhalados. (IBERLEY, 2020).

Shavell citado por Patiño, (2014), expresa que la exposición a los riesgos de salud se suscita debido a que los trabajadores no pueden demandar el daño causado por el manejo de sustancias químicas debido a que los contaminantes se encuentran muy dispersos y las lesiones con frecuencia se manifiestan años después de la exposición prolongada a dichos productos químicos. Por lo cual la protección del trabajador frente a los riesgos laborales demanda actuaciones organizacionales que impulsen el cumplimiento formal de un conjunto predeterminados de deberes y obligaciones empresariales, es decir estos principios tienen un enfoque preventivo. (Marín, et al., 2017). El manejo de las sustancias químicas y desechos peligrosos se vinculan con la admisión de convenios internacionales, mediante los cuales la Organización de las Naciones Unidas en lucha por proteger la salud humana y los efectos catastróficos del ambiente, otorga asistencia a los países para poner en práctica las obligaciones obtenidas sobre los químicos tóxicos y desechos peligrosos. En el mismo contexto en Ecuador, el Instituto Ecuatoriano de Normalización, expuso la norma INEN 2 266:2000, que se refiere al transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, en el cual establece los requisitos de cumplimiento. (INEN, 2013).

Por lo mencionado anteriormente es necesario que tanto el personal como las autoridades de la empresa apliquen las normativas vigentes en cuanto a prevención de riesgos químicos, para poder precautelar la integridad de todo el recurso humano que pertenece a la organización. Se estima además que todo el personal es perceptible al conocimiento

adquirido sobre los riesgos químicos a los que se expone en su entorno laboral, por lo tanto, la práctica de las mismas se las realizará y por ende se fomentará el autocuidado.

Por consiguiente, se deja constancia que el propósito de la investigación es identificar y evaluar los riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores, el mismo que se enfoca en el riesgo químico, para una vez definido proceder a diseñar un modelo de prevención de riesgos en la empresa productora y comercializadora de floculantes, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil.

METODOLOGÍA

La presente investigación se la realizó en una empresa dedicada a la producción y comercialización de químicos floculantes, los agentes químicos que se emplean en dicha organización contienen múltiples características de peligrosidad física e intrínseca. El análisis investigativo se ejecutó mediante una metodología de tipo Cualitativa, descriptiva con un diseño observacional con corte transversal. La población a considerar corresponde al total de la población que labora en la empresa (área de producción, área administrativa, área de control de calidad), la cual está constituida por 24 personas que realizan diferentes procesos en el ámbito de manipulación directa e indirecta de químicos utilizados para la fabricación de floculantes. La información fue recolectada directamente por la investigadora a través de la aplicación de la matriz IPER GTC-45. Del mismo modo se empleó una modificación del cuestionario utilizado en la investigación de la Doctora López Giler Esther previo a la obtener el título de Magister en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional el mismo consta de 15 ítems, con el cual se dará a conocer la percepción de los trabajadores con respecto al conocimiento que poseen sobre los riesgos a los que se exponen en su entorno laboral, además de las medidas preventivas y correctivas que se deben considerar para evitar accidentes e incidentes. Cabe mencionar que por considerarse una población finita y asequible no se aplicó la fórmula o técnica del muestreo.

Para la evolución del proceso se contó con el consentimiento de las autoridades de la empresa, así como de sus trabajadores, por otra parte, el cuestionario y métodos de evaluación fueron aplicados en horarios preestablecido por la entidad objeto de estudio, previo a la firma del consentimiento informado para proceder con la encuesta, en un tiempo máximo de 30 minutos. La tabulación de datos se la realizó en el sistema operativo Excel, los cuales son presentados en tablas y gráficos a través de frecuencias relativas y absolutas. Se deja constancia que la investigación se caracteriza por tener sentido de la ética profesional, garantizando la discreción absoluta con respecto a la divulgación de la información obtenida y sobre todo manteniendo el anonimato del encuestado.

OBJETIVO






Diseñar un modelo de prevención de riesgos químicos en una empresa productora de floculantes en la ciudad de Guayaquil, con el fin de proteger la salud de los trabajadores, mediante el cumplimiento de la normativa ecuatoriana.

RESULTADOS

Las sustancias intermedias, finales, subproductos y desechos manipulados en la empresa no se consideran cancerígenas, para lo cual se requiere tomar acciones pocas preventivas pocas rigurosas.

Los datos obtenidos determinaron que de las sustancias almacenadas en la empresa el 10% corresponde a líquidos sólidos e inflamables, 20% sustancias comburentes, 10% sustancias nocivas, 40% sustancias corrosivas y 20% sustancias y objetos peligrosos, así mismo se presenta un listado de las sustancias procesadas o comercializadas en la empresa como son: inflamables (alcohol), comburentes (hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio, tricloroisocianurico), corrosivos (policloruro de aluminio, floculantes anionicos, floculantes catiónicos), nocivo (sulfato de aluminio), sustancias y objetos peligrosos varios (poliacrilamida, Polidagma). Las características antes mencionadas sobre las sustancias químicas producidas y distribuidas en la empresa se evidencian en la tabla 1.

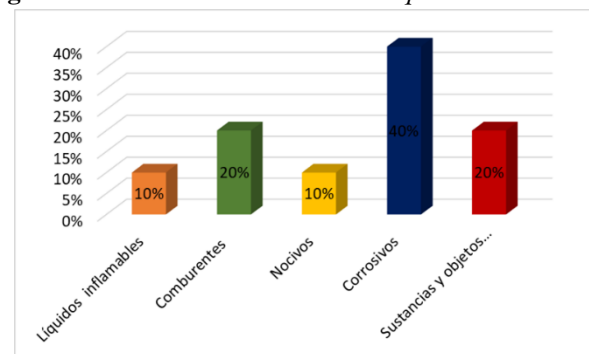
Tabla N° 1 Características de las sustancias químicas manipuladas en la empresa.

CLASE	PICTOGRAMA	SUSTANCIA	USO EN LA EMPRESA	CLASIFICACIÓN
Líquido inflamable		Alcohol	Comercialización	No registra
Comburente		Hipoclorito de calcio	Comercialización	No registra
		Tricloroisocianurico	Producción y comercialización	No registra
		Hipoclorito de sodio	Producción y comercialización	No registra
Corrosivo		Policloruro de aluminio	Producción y comercialización	No registra
		Floculantes aniónicos	Producción y comercialización	No registra
		Floculantes catiónicos	Producción y comercialización	No registra
		Sulfato de aluminio	Producción y comercialización	No registra
Nocivo		Sulfato de aluminio	Producción y comercialización	No registra
Sustancias y objetos peligrosos varios		Poliacrilamida	Producción y comercialización	No registra
		Polidagma	Producción y comercialización	No registra

Fuente: Empresa PROTQUIM. S.A

Elaborado por: Ing. Paola Gilces

Figura N° 1 Inventario de sustancias químicas



Fuente: Empresa PROTQUIM. S.A

Elaborado por: Ing. Paola Gilces

A continuación, en la tabla 2, se puede observar que dentro de los riesgos que presentan consecuencias críticas se encuentra la exposición a altas temperaturas con respecto a los riesgos físicos y referente a los factores químicos se identifican los líquidos químicos y los gases y vapores, la mayoría de los procesos analizados presentan un nivel aceptable y corregible.

Tabla Nº 2 Riesgos laborales identificados con la aplicación de la matriz IPER GTC-45

EMPRESA:		PROTQUIM S.A		Versión: 1
FECHA:		10/03/2010		
EVALUADOR:		Paola Gilces		
INTERPRETACIÓN		VALOR		
Aceptable		NIVEL: IV		
Aceptable, mejorar si es posible		NIVEL: III		
Corregir, tomar medidas de inmediato		NIVEL: II		
Crítico, suspender actividades		NIVEL: I		
FACTORES DE RIESGOS				
INFORMACIÓN GENERAL				
PROCESO				
Tareas administrativas	IV	III	III	III
Control de calidad	III	III	III	III
Mezclado	I	II	II	III
Empacado	II	II	II	III
Envasado	III	II	II	III
Producto Terminado	III	II	II	III

Fuente: Matriz IPER GTC-45
Elaborado por: Ing. Paola Gilces

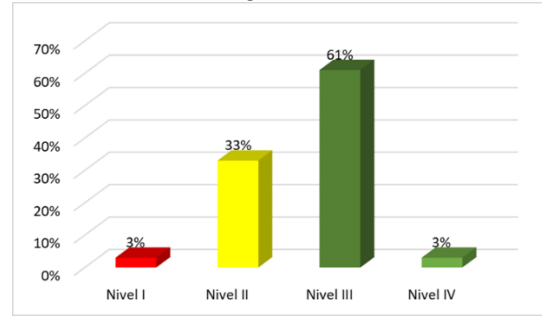
De acuerdo a lo señalado en la guía técnica GTC 45 con respecto al nivel de riesgo, en la tabla 3 y figura 2, se observa las diferentes actividades analizadas, las mismas reflejaron que el 3% de los riesgos identificados son considerados de nivel 4 es decir aceptable, 61% se encuentran en un nivel 3, es decir el riesgo es aceptable y se pueden realizar mejoras, del mismo modo se establece que el 33% se encuentra en un nivel 2, es decir es necesario tomar acciones correctivas de inmediato, por último el nivel 1 representa 3% de los riesgos críticos y que sería necesario suspender actividades.

Tabla Nº 3 Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nivel I	3	3%
Nivel II	33	33%
Nivel III	61	61%
Nivel IV	3	3%
TOTAL	100	100%

Fuente: Matriz IPER GTC-45
Elaborado por: Ing. Paola Gilces

Figura Nº 2 Nivel de riesgo



Fuente: Matriz IPER GTC-45
Elaborado por: Ing. Paola Gilces

Respecto a los datos sociodemográficos se ha evidenciado que el 67% del personal que participa en la investigación pertenece al género masculino, mientras que el género femenino representa una minoría de la población con el 33%, para lo cual se presume que en este tipo de actividades laborales predomina el género masculino. Con respecto a la edad prevalece el rango de entre 36 a 45 años con el 42%, es decir 10 trabajadores, seguido del rango de 26 a 35 años con el 29% que corresponde a 7 trabajadores, el rango menor de 25 se identificaron 5 trabajadores que corresponde a 21% y con menor porcentaje el rango mayor de 45 con el 8%, es decir 2 trabajadores.

Tabla Nº 4 Perfil sociodemográfico

Características	Frecuencia	Porcentaje
Género		
Femenino	8	33%
Masculino	16	67%
Total	24	100%
Edad		
< 25	5	21%
26-35	7	29%
36-45	10	42%
> 45	2	8%
Total	24	100%

Fuente: Cuestionario aplicado
Elaborado por: Ing. Paola Gilces

En la tabla 5 y figura 3, se observa los datos tabulados del cuestionario aplicado a los trabajadores de la empresa, cuyo objetivo fue determinar el conocimiento de los mismo frente a los riesgos químicos a los que se exponen y sus consecuencias para la salud. Con respecto al ítem 1 que se

refiere a que, si el trabajador manipula químicos de forma directa, el 50% menciona que si realiza esta actividad de forma directa. Con respecto al ítem 2 dirigido a establecer el conocimiento que tienen los trabajadores sobre los riesgos que se expone cuando manipula sustancias químicas el 75% menciona que si conoce los riesgos a los que se expone. En relación al ítem 3 el 75% refiere que utilizan prendas de protección para la manipulación de sustancias químicas. En el ítem 4 el 83% de los trabajadores utiliza protección personal para manipular químicos. Referente al ítem 5 el 42% de los trabajadores refieren que cuentan con dispositivos para sacar las sustancias químicas y el 58% restante indica que no cuenta con este dispositivo. El ítem 6, relacionado a que si percibe el olor de las sustancias químicas que manipula el 79% menciona que si percibe estos olores y el 21 refiere que esto no le ocurre. El ítem 7, expone si el personal considera que se deben mejorar los procesos sobre la manipulación de químicos al cual el 100% refiere que si es necesario esta gestión. El ítem 8, relacionado a que si ha tenido algún accidente con sustancias químicas que manipula, el 33% de los trabajadores indica que si han sufrido accidentes y el 67% refiere que no se han visto aludido por el enunciado. El ítem 9, hace referencia a que si ha sufrido quemaduras en alguna parte de su cuerpo al cual el 8% de los trabajadores indican que si han sufrido este tipo de accidentes y el 92% restante menciona que no han sufrido accidentes de este tipo. El ítem 10, relacionado a que, si ha sentido alguna reacción alérgica, el 4% de los trabajadores refiere que esto si ocurre y el 94% restante indica que esto no ocurre. Con respecto al ítem 11, referente a que si ha sentido ardor en sus vías respiratorias durante su jornada laboral el 21% menciona que si ha sentido estas afectaciones el 79% restante refiere que no se siente aludido por lo enunciado. En relación al ítem 12, el 13% del personal encuestado refiere que su salud si se ha visto afectada por causa de las sustancias químicas que manipula. En el ítem 13, el 38% de los trabajadores menciona que si ha recibido información sobre los riesgos químicos a los que se expone en el trabajo, el 62% restante refiere que no se le ha

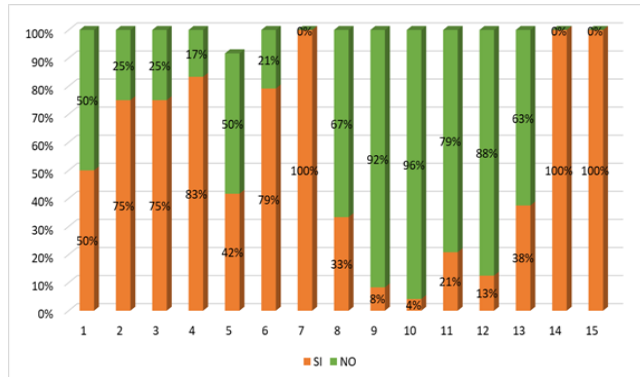
informado de los riesgos existentes. Con respecto al ítem 14 que se refiere a que le gustaría ser capacitado sobre las sustancias químicas y su correcta manipulación, el 100% de los trabajadores menciona le gustaría ser capacitados sobre los temas antes mencionados. Referente al ítem 15 el 100 % de los trabajadores considera necesario que se diseñen programas para la prevención de riesgos.

Tabla N° 5 *Cuestionario para validar el diseño del modelo de prevención de riesgos químicos*

N°	PREGUNTA	FRECUENCIA		PORCENTAJE		TOTAL
		SI	NO	SI	NO	
1	¿Manipula usted sustancias químicas de forma directa en su actividad laboral?	12	12	50%	50%	100%
2	¿Conoce usted los riesgos a los que se expone cuando trabaja con sustancias químicas?	18	6	75%	25%	100%
3	¿Utiliza prendas que le ayuden a protegerse de las sustancias químicas?	18	6	75%	25%	100%
4	¿Utiliza protección personal para manipulación y eliminación de los productos químicos?	20	4	83%	17%	100%
5	¿En su área laboral cuentan con dispositivos que le ayuden a sacar las sustancias químicas que se evaporan en el ambiente?	10	12	42%	50%	92%
6	¿Percibe usted el olor de las sustancias químicas que manipula?	19	5	79%	21%	100%
7	¿Considera usted que se deben mejorar los procesos en cuanto a la manipulación de sustancias químicas?	24	0	100%	0%	100%
8	¿Ha tenido algún accidente con las sustancias químicas que manipula?	8	16	33%	67%	100%
9	¿A sufrido quemaduras en alguna parte de su cuerpo causada por los productos químicos que manipula?	2	22	8%	92%	100%
10	¿Ha sentido alguna reacción alérgica o picazón en la piel cuando trabaja con sustancias químicas?	1	23	4%	96%	100%
11	¿Durante su jornada laboral siente ardor en sus vías respiratorias, ojos, nariz?	5	19	21%	79%	100%
12	¿Su salud se ha visto afectada por causa de las sustancias químicas que manipula en el trabajo?	3	21	13%	88%	100%
13	¿Ha recibido información sobre los riesgos químicos a los que se expone en su trabajo?	9	15	38%	63%	100%
14	¿Le gustaría que se le capacite sobre que son las sustancias químicas y su correcta manipulación?	24	0	100%	0%	100%
15	¿Considera necesario que se diseñen programas para la prevención de riesgos químicos?	24	0	100%	0%	100%

Fuente: Cuestionario aplicado
Elaborado por: Ing. Paola Gilces

Figura N° 3 Cuestionario para validar el diseño del modelo de prevención de riesgos químicos



Fuente: Cuestionario aplicado
Elaborado por: Ing. Paola Gilces

En contexto general relacionado al manejo de las medidas de bioseguridad por parte del personal es baja o deficiente, ya que esta solo corresponde al 47% de aplicación adecuado, es decir, aunque se tiene un alto nivel de conocimientos en cuanto a estas medidas preventivas de los riesgos biológicos, la aplicación de las mismas no se cumple en su totalidad, situación que incrementa el riesgo en los trabajadores.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se identificaron diferentes riesgos laborales, enfocándonos en el riesgo químico, el cual se pudo apreciar que existe un nivel de riesgo medio y que se pueden suscitar enfermedades, lesiones o accidentes provocadas por dichos productos contaminantes, considerando a los trabajadores del área de producción el sector más vulnerable por su contacto directo con estos agentes químicos y menor proporción o casi en términos nulo en las áreas administrativas y de control de calidad.

Torres, (2015), en su estudio de grado encontró una carencia del 59% de hojas de seguridad de los productos empleados en el proceso productivo, así como en los procedimientos de manipulación, trasvase, almacenamiento, transporte y otros, situación que justifica que el programa de riesgo químico que permiten al planificación, ejecución y evaluación del manejo seguro de las sustancias químicas, inclusive los lineamientos de manipulación, almacenamiento, disposición de los desechos y comunicación de los riesgos a los cuales están expuestos.

Por su parte (Carrillo, 2014), establece que el programa establecido en su investigación permitirá analizar la aplicabilidad de los procedimientos, prácticas y manipulación segura de los productos o sustancias químicas, con la finalidad de establecer actos y condiciones seguras para el trabajador, priorizando los conceptos de mejoramiento en las áreas donde más se refleja la exposición al riesgo químico.

López, (2015), en su investigación determinó que existieron accidentes leves con relación a sustancias químicas y que el porcentaje de estos es del 21% al 26%, también destaco que se necesita profundizar en la investigación sobre el tipo de enfermedades son las que más aquejan al personal, considerando que se encontró el 5% de afectación o desmejoramiento en la salud por causa de las sustancias químicas manipuladas en la empresa, por lo que radica la importancia de la aplicación de un sistema de gestión de seguridad y salud y la inserción de manuales de manejo de sustancias químicas además del reglamento de seguridad y salud en el trabajo.

PROPUESTA

Una vez finalizada la evaluación y habiendo identificado los factores de riesgo químico, se considera indispensable diseñar un programa de gestión para la prevención de los riesgos detectados, para poder mitigarlos y si es posible eliminarlos.

MODELO DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO

Introducción

La empresa PROTQUIM. S.A, estima que sus trabajadores desarrollen sus tareas diarias bajo todos los estándares de seguridad y salud, por tal motivo la alta dirección se ha comprometido con el control y prevención de los riesgo químicos ocasionados por la manipulación de sustancias químicas en los distintos procesos que realiza la organización, por ende en pro al cumplimiento de la normativa legal vigente, compromete sus recursos y

promueve en los trabajadores la participación activa de todos los programas que ayuden a prevenir o disminuir los riesgos presentes en sus actividades laborales.

OBJETIVOS

General

Diseñar un modelo de Gestión para la Prevención de riesgos químicos y mejorar el desempeño de los trabajadores, promoviendo la aplicación y cumplimiento de los requisitos establecidos por las normas ecuatorianas.

Específicos

Es ineludible precisar los objetivos, para poder llevar a cabo el modelo de gestión, valorar su compromiso y efectuar el mejoramiento continuo, para lo cual se establece lo siguiente:

- ✓ Efectuar capacitaciones que provean el conocimiento necesario a todos los trabajadores sobre los riesgos químicos y su prevención.
- ✓ Vigilar los riesgos generados, mediante visitas periódicas a las áreas de trabajo.
- ✓ Implementar el modelo de gestión de prevención de riesgo químicos.

Alcance

El modelo de gestión de riesgo químico está dirigido al personal de todas las áreas de la empresa PROTQUIM. S.A, procurando su aplicación, para así poder disminuir o eliminar los riesgos detectados.

Responsable

Para poder diseñar el modelo de prevención de riesgos químicos, se contará con el apoyo del personal de recursos humanos, el mismo será responsable de la implementación y difusión del documento.

Enfoque del programa

El programa está enfocado en la estructura de jerarquía de controles para reducir sus riesgos químicos o minimizar su impacto de acuerdo a la NTE INEN ISO 45001:2018.

- ✓ **Eliminar peligro**, para la efectividad de esta fase se debe emplear ayuda mecanizada actualizada para poder optimizar los procesos.
- ✓ **Sustituir**, los dispositivos mecanizados y adquirir maquinarias modernas, cuyas características sean de evitar en lo mayor posible el riesgo laboral.
- ✓ **Controles de ingeniería**, este paso es fundamental para su cumplimiento se deben realizar controles cuya finalidad consista en limitar el riesgo.
- ✓ **Controles administrativos**, en este proceso es necesario implementar programas de capacitación referentes a temas de los riesgos ocupacionales existentes en su entorno laboral, auditorías internas, programas de prevención de riesgos químicos.
- ✓ **Equipo de protección personal**, es indispensables la distribución y uso de protección personal tales como (guantes, botas, mascarillas, overoles, entre otras prendas de uso personal), para evitar que los gases y vapores de las sustancias químicas afecte a salud de los trabajadores.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICO EN LA FABRICACIÓN DE FLOCULANTES			
Ciclos	Actividad	Herramientas	Responsable
1	Identificar los productos químicos que se utilizan en la empresa.	Realizar un inventario de los productos químicos que se utilizan en la empresa.	Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional
2	Clasificar los productos químicos que se manipulan en los procesos de fabricación de floculantes.	Ejecutar un diagnóstico general sobre el nivel de riesgo químico.	Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional
3	Definir las actividades que representan mayor riesgo químico.	Análisis, identificación e interpretación de los peligros provocados por riesgo químico	Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional
4	Realizar una matriz de compatibilidad	Identificación de los productos químicos y diseño de la matriz de compatibilidad.	Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional
5	Establecer el rotulado y etiquetado adecuado para el almacenamiento de las sustancias químicas.	Diseño de etiqueta	Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional
6	Elaborar fichas de seguridad, que contenga la información de seguridad sobre los productos químicos que se manipulan.	Diseño de las fichas de seguridad realizadas en español.	Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional
7	Capacitar al personal sobre los riesgos químicos y el uso de las fichas de seguridad.	Hojas de información sobre los riesgos químicos.	Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional

Gestión de prevención riesgos químicos

OBJETIVO	INTERVENCION	METAS	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	INDICADORES
Instaurar medidas para prevenir y controlar los riesgos provocados por la manipulación de sustancias químicas.	Sustituir procesos	Eliminar o disminuir los riesgos químicos.	Dotar de herramientas y equipos mecanizados al personal cada año.	Área de compras publicas	$\frac{N^{\circ} \text{ Equipos adquiridos en el año}}{N^{\circ} \text{ Equipos programados}} \times 100\%$
	Control de ingeniería	Adquisición de calderas	Adquirir calderas modernas.	Área de compras públicas.	$\frac{N^{\circ} \text{ Equipos adquiridos en el año}}{N^{\circ} \text{ Equipos programados}} \times 100\%$
		Extraer los procesos de producción de químicos.	Extracción localizada en todos los procesos de producción de químicos.	Mantenimiento y Responsable de la Seguridad y Salud Ocupacional.	$\frac{N^{\circ} \text{ Procesos extraídos en el año}}{N^{\circ} \text{ Procesos extraídos programados}} \times 100\%$
	Control administrativo	Elaborar un plan de capacitación, para solucionar los peligros identificados	Elaborar un plan de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo anual.	Responsable de la Seguridad y Salud Ocupacional	$\frac{N^{\circ} \text{ Capacitaciones en el año}}{N^{\circ} \text{ Capacitaciones programadas}} \times 100\%$
		Diseñar fichas de seguridad	Elaborar fichas de seguridad, donde se den a conocer las características de las sustancias químicas manipuladas.		$\frac{N^{\circ} \text{ Fichas realizadas}}{N^{\circ} \text{ Fichas programadas}} \times 100\%$
		Etiquetar y rotular los productos químicos.	Etiquetar los productos como lo indica la ley, para una mejor comprensión.		$\frac{N^{\circ} \text{ Capacitaciones en el año}}{N^{\circ} \text{ Capacitaciones programadas}} \times 100\%$
		Realizar evaluaciones periódicas de los riesgos químicos.	Realizar evaluaciones sobre los riesgos químicos, por lo menos 1 vez al año.		$\frac{N^{\circ} \text{ Evaluaciones en el año}}{N^{\circ} \text{ Evaluaciones programadas}} \times 100\%$
		Capacitación sobre manejo de sustancias químicas, uso de fichas de seguridad	Realizar capacitaciones anuales sobre temas de riesgos químicos.		$\frac{N^{\circ} \text{ Capacitaciones en el año}}{N^{\circ} \text{ Capacitaciones programadas}} \times 100\%$
	Cumplir con un mínimo del 90% de las actividades programadas.	Revisar y actualizar los Programas de Vigilancia Epidemiológica	Especialistas y Profesional del SST	$\frac{N^{\circ} \text{ Actividades ejecutadas en el trimestre}}{N^{\circ} \text{ Total de actividades programadas}} \times 100\%$	

		Cumplir con la revisión total de los informes	Revisar los informes de condiciones de salud	Responsable de la Seguridad y Salud Ocupacional	$\frac{N^{\circ} \text{ Actividades ejecutadas en el trimestre}}{N^{\circ} \text{ Total de actividades programadas}} \times 100\%$
		Vigilar el cumplimiento del presente plan de prevención de riesgos.	Solicitar la evaluación del cumplimiento del plan de prevención de riesgo cada año.	Técnico de Seguridad y Salud Ocupacional	$\frac{N^{\circ} \text{ Items en cumplimiento}}{N^{\circ} \text{ Total de items evaluados}} \times 100\%$
		Definir y asignar un presupuesto que permita el desarrollo del plan de prevención de riesgo.	Definir y asignar un presupuesto que permita el desarrollo aprobado por la alta dirección.	Planificación. Responsable de la Seguridad y Salud Ocupacional	$\frac{N^{\circ} \text{ Items en cumplimiento}}{N^{\circ} \text{ Total de items evaluados}} \times 100\%$
	Protección personal	Dotar al personal de equipo de protección tales como: (mascarillas, botas lentes, traje protector, entre otras.	Definir y asignar todos los materiales y equipos para la protección personal de los trabajadores.	Responsable de la Seguridad y Salud Ocupacional	$\frac{N^{\circ} \text{ Equipos de protección entregados}}{N^{\circ} \text{ Equipos de protección programadas}} \times 100\%$

Observaciones Generales:

Es indispensable la adquisición de este equipo mecanizado para facilitar la manipulación de las sustancias químicas y reducir los riesgos de sufrir lesiones o enfermedades provocadas por agentes químicos.

Los indicadores deberán contar con la existencia de un profesiograma

Para el cumplimiento de los indicadores se debe contar con la existencia de un presupuesto definido y aprobado por la alta dirección

CONCLUSIONES

Una vez identificadas las características de las sustancias químicas manipuladas en la empresa, se establece que el 20% son sustancias comburentes, 40% son sustancias corrosivas, 20% son sustancias y objetos peligrosos y solo 10% de las sustancias son calificadas como nocivas, del mismo modo se percibe que no existen sustancias que puedan provocar algún tipo de cáncer en el personal. Por otra parte, luego de haber identificado, evaluado y valorado los riesgos existentes en el entorno laboral, se establece de acuerdo a la matriz IPER GTC 45, que establece un riesgo de nivel III, es decir medio en cuanto a los riesgos prioritarios, pero se considera necesario un control administrativo para reducir los riesgos, accidentes y enfermedades laborales en orden de preponderancia. Así mismo se debe establecer el protocolo de almacenamiento y matriz de compatibilidad de la empresa.

En el mismo ámbito el modelo de gestión permite prevenir o minimizar los factores de riesgos por medio de acciones de control y mediante la aplicación de indicadores, buscando que sirvan como aporte para el bienestar de los trabajadores y oportunidades de mejora competitiva para la organización. Las acciones necesarias para el control, reducción y seguimiento de las afectaciones de los trabajadores a causa de la manipulación de sustancias químicas, admiten establecer un orden técnico, mecánico y administrativo, el mismo que se procura sean aplicadas por todo el personal de forma adecuada.

Finalmente, se deja constancias que, para conseguir la efectividad del programa, debe existir compromiso mutuo entre empleador y empleados de la empresa, así mismo las autoridades deben comprometerse a verificar, controlar y realizar un mejoramiento continuo de todos sus programas y protocolos, para garantizar la salud de todo su personal.

REFERENCIAS

- (OMS), O. M. (2018). *Preventing disease through a healthier and safe workplace*. Ginebra.
- Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. (31 de diciembre de 2011). Ley 16/2011 de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía. 255. BOJA .
- Carrillo, L. (2014). *tangaria.uis.edu.co*. Obtenido de <http://tangaria.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/155546.pdf>.
- Congreso Nacional. (2018). *www.epn.edu.ec*. Obtenido de <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/C%C3%B3digo-de-Trabajo.pdf>.
- Devia, O. A., & Lozano, T. L. (diciembre de 2014). *repository.unilibre.edu.co*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10652/Proyecto%20Dise%C2%A6%20programa%20riesgo%20qu%C2%A1mico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Driscoll, T. (2018). The 2016 global burden of disease arising from occupational exposures. *Occupational and Environmental Medicine*, 75(2).
- Fundación para la prevención de riesgos laborales. (2016). *riesgoslaborales.saludlaboral.org*. Obtenido de <https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-higiene-en-el-trabajo/riesgos-quimicos/>.
- Guerra, G. M. (2015). *idus.us.es/bitstream*. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40568/Tesis%20Abierto%20a%20partir%20de%2012%20meses%20.pdf?sequence=1>.
- Hämäläinen, P., Takala, J., & Boon Kiat, T. (2017). *Global Estimates of Occupational Accidents and Workrelated Illnesses 2017 (XXI Congreso Mundial de Seguridad y Salud en el Trabajo, Singapur, Workplace Safety and Health Institute*.
- IBERLEY. (17 de enero de 2020). *iberley.es*. Obtenido de <https://www.iberley.es/temas/exposicion-agentes-quimicos-durante-trabajo-7621>.
- INEN. (2013). *Instituto Ecuatoriano de Normalización, emitió la norma INEM 2 266:2000*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- López, G. E. (23 de octubre de 2015). *repositorio.ug.edu.ec*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20998>.

Evidencia fotográfica

