

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Postgrados**

**Identificación de peligros y evaluación de factores de riesgos  
químicos y ergonómicos en un terminal portuario**

**Juan Alberto Suéscum Trejos**

**Gustavo Roberto Hidalgo Flores, M.Sc.**  
Director de Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito  
para la obtención del título de Magíster en Seguridad, Salud y Ambiente

Quito, marzo de 2013

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**COLEGIO DE POSTGRADOS**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Identificación de peligros y evaluación de factores de riesgos  
químicos y ergonómicos en un terminal portuario**

**Ing. Juan Alberto Suéscum Trejos**

Firmas

Gustavo Hidalgo, Ing., M.Sc.  
Director de Trabajo de Titulación

---

Luis Vásquez Zamora, M.Sc.-ESP-DPLO-FPh.D.  
Director del Programa de Maestría en Seguridad,  
Salud y Ambiente de la Universidad San Francisco  
de Quito y Jurado de Trabajo de Titulación

---

Fernando Ortega Pérez, MD., MA., PhD.  
Decano de la Escuela de Salud Pública

---

Gonzalo Mantilla, MD-Med-FAAP  
Decano de Colegio de Ciencias de la Salud

---

Hugo Burgos, Ph.D.  
Decano del Colegio de Postgrados

---

Quito, marzo de 2013

**© Derechos de Autor**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombre: Juan Alberto Suéscum Trejos

Código de estudiante: 00102317

C. I.: 0913438024

Lugar, Fecha Quito, marzo de 2013

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Esposa, Andrea Daniella, por su respaldo y apoyo que ha motivado la culminación de mis estudios.

A mi Madre por permitirme ser la persona que soy hoy, a través de sus enseñanzas y experiencias.

A los maestros que conformaron el equipo del Máster en Seguridad, Salud y Ambiente, en especial a: Antonio Rodríguez de Prada, Pepe Garrido y Luis Vásquez, quienes guiaron a través de su experiencia, el desarrollo del presente estudio.

Al Ing. Gustavo Hidalgo, M.Sc., Tutor de Tesis, por su desinteresado apoyo para el desarrollo de esta Tesis.

## RESUMEN

La empresa en estudio, un terminal portuario de productos químicos al granel, no cuenta con una identificación y evaluación de riesgos de sus operaciones. La escasa información con respecto a estadísticas y evaluación de riesgos en la empresa química de alguna manera ha influenciado a establecer controles basados en la ocurrencia de accidentes e incidentes, definiendo gestiones reactivas en vez de preventivas. Al no tener un levantamiento completo de la información, uno o varios riesgos pudiesen no estar controlados, dejando la posibilidad de ocurrencia de un incidente. A su vez, tomando en consideración la importancia que está dando al gobierno en lo referente a la seguridad y salud ocupacional, se vuelve indispensable realizar una adecuada gestión de riesgos aportando con mejorar los controles necesarios para una operación y a dar cumplimiento de la legislación aplicable vigente. El presente estudio es de carácter descriptivo, observacional y transversal, mediante la revisión en campo de las variables para una evaluación de los riesgos. Se enfocó en la determinación de los riesgos químicos, al ser su actividad principal el manejo de ellos, y los riesgos ergonómicos por posturas y sobreesfuerzos, tomando en consideración que la actividad en planta es manual. Para llevar a cabo esto se utilizó métodos avalados internacionalmente, como son de la INRS de Francia, confirmados en las normas NTP 897 y 750, método RULA, REBA y NIOSH, con lo que se pudo identificar que los riesgos predominantes a los que el personal se expone son los químicos y permitió establecer recomendaciones específicas para los hallazgos.

Palabras clave: Riesgos, ergonomía, prevención, accidentes, químicos

## ABSTRACT

The studied operation, a Chemical Liquid Bulk Port Terminal, does not count with a risk identification and evaluation for their activities. The lack of information about the chemical industry risk evaluation and statistics has somehow influenced to establish operational controls based on the accidents and incidents, defining into a reactive management instead of a preventive one. By not having a complete mapping of the required information, one or several risks may not have been taken into account for control, leaving the possibility to have an incident. This study is descriptive, observational and transversal, through on site variables reviews for a proper risk evaluation. It is focused in determining the chemical risks, as its handling is their core business, and the ergonomic risks on postures and overexertion, considering that the plant activity is mainly manual. To carry out the evaluation, various methods were used, such as the French INRS, confirmed by the NTP standards 897 and 750, REBA, RULA and NIOSH. By this means, it was identified that the predominant risk that personnel are exposed is in chemical handling.

Key words: Risks, ergonomics, prevention, accidents, chemicals

## TABLA DE CONTENIDOS

Resumen.....	5
Abstract .....	6
1. Introducción .....	15
1.1. Descripción de la empresa .....	15
1.1.1. El terminal portuario de ecuador .....	16
1.1.2. La actividad en el terminal portuario.....	18
1.2. Problema que se pretende abordar: .....	19
1.3. Justificación del estudio:.....	20
2. Revisión de la literatura, antecedentes o fundamentos teóricos:.....	22
2.1. La realidad de la industria ecuatoriana en lo referente a seguridad .....	22
2.2. Marco legal de la seguridad y salud en el trabajo - ecuador .....	27
2.3. El almacenamiento de productos químicos líquidos al granel .....	34
2.4. Los productos químicos.....	38
2.5. Identificación y evaluación de riesgos laborales.....	41
2.6. Riesgo químico.....	43
2.7. Riesgo ergonómico.....	50
3. Objetivos:.....	56
3.1. Objetivo general: .....	56
3.2. Objetivos específicos:.....	56
4. Metodología .....	57
4.1. Población y muestra.....	57

4.2.	Tipo de estudio y de diseño:.....	57
4.3.	Material.....	58
4.4.	Metodos de recopilación y evaluación de riesgos .....	59
4.4.1.	Levantamiento de los procesos, subprocesos y actividades .....	59
4.4.2.	Evaluación del riesgo por contacto cutáneo – inrs .....	61
4.4.3.	Evaluación del riesgo por inhalación – inrs .....	64
4.4.4.	Evaluación del riesgo ergonómico .....	68
4.5.	Fases del estudio: .....	69
5.	Resultados.....	70
5.1.	Identificación de los peligros y factores de riesgos.....	70
5.2.	Evaluación de riesgos químicos .....	77
5.2.1.	Por contacto .....	78
5.2.2.	Por inhalación .....	85
5.3.	Evaluación de riesgos ergonómicos .....	90
6.	Discusión .....	94
7.	Conclusiones. ....	96
8.	Recomendaciones .....	100
9.	Bibliografía.....	105
10.	Anexos .....	107
10.1.	Anexo 1: formato de identificación y detalle de proceso .....	108
10.2.	Anexo 2: identificación de actividades, tareas, riesgos y su evaluación	109

10.3.	Anexo 3: evaluación de riesgos químicos por contacto.....	128
10.4.	Anexo 4: evaluación de riesgos químicos por inhalación .....	137
10.5.	Anexo 5: fotografías de las operaciones .....	143
10.6.	Anexo 6: matrices de selección de epp.....	152
10.7.	Anexo 7: resultados de mediciones al sitio de trabajo puntuales .....	155

**INDICE DE TABLAS**

Tabla No. 1	Estadística de Accidentes laborales 1997 – 2008 .....	24
Tabla No. 2	Crecimiento Industrial 2003 – 2011.....	26
Tabla No. 3	Categorías de Peligro de Toxicidad Aguda .....	46
Tabla No. 4	Categorías de corrosión e irritación cutánea.....	46
Tabla No. 5	Efectos en los ojos.....	47
Tabla No. 6	Categorías de sensibilización respiratoria y cutánea .....	48
Tabla No. 7	Categorías de Mutagenicidad en células germinales.....	49
Tabla No. 8	Categorías de carcinogenicidad .....	49
Tabla No. 9	Categorías de toxicidad para la reproducción .....	50
Tabla No. 10	Clases de peligros.....	62
Tabla No. 11	Puntuación de superficie expuesta.....	63
Tabla No. 12	Frecuencia de exposición al producto químico.....	63
Tabla No. 13	Categorización de riesgo por contacto químico .....	64
Tabla No. 14	Calificación por clase de volatilidad .....	66
Tabla No. 15	Categorización de riesgo por inhalación químico .....	68
Tabla No. 16	Productos químicos en el terminal.....	78
Tabla No. 17	Tabla guía de riesgos – Método de la empresa.....	94

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1	Volatilidad de los productos líquidos .....	65
Gráfico No. 2	Riesgos identificados .....	73
Gráfico No. 3	Riesgos identificados en las actividades del Terminal .....	74
Gráfico No. 4	Riesgos identificados en Proceso # 1 .....	74
Gráfico No. 5	Riesgos identificados en Proceso # 2.....	75
Gráfico No. 6	Riesgos identificados en Proceso # 3.....	75
Gráfico No. 7	Riesgos identificados en Proceso # 4.....	76
Gráfico No. 8	Riesgos identificados en Proceso # 5.....	76
Gráfico No. 9	Riesgos identificados en Proceso # 6.....	77
Gráfico No. 10	Evaluación riesgo por contacto químico en reconcheo .....	79
Gráfico No. 11	Evaluación riesgo por contacto químico en lavado de tanques .....	80
Gráfico No. 12	Evaluación riesgo por contacto químico en manejo de residuos .....	81
Gráfico No. 13	Evaluación riesgo por contacto químico en lavado de mangueras .....	81
Gráfico No. 14	Evaluación riesgo por contacto químico en pruebas de estanqueidad .....	82
Gráfico No. 15	Evaluación riesgo por contacto químico en toma de muestras .....	83
Gráfico No. 16	Evaluación riesgo por contacto químico en uso de cochinos	83
Gráfico No. 17	Evaluación riesgo por contacto químico en despacho de producto .....	84
Gráfico No. 18	Evaluación riesgo por contacto químico en finalización del despacho de producto .....	85
Gráfico No. 19	Evaluación riesgo por inhalación química en reconcheo .....	86
Gráfico No. 20	Evaluación riesgo por inhalación química en lavado de tanques .....	86

Gráfico No. 21	Evaluación riesgo por inhalación química en manejo de residuos y limpieza de mangueras .....	87
Gráfico No. 22	Evaluación riesgo por inhalación química en toma de muestras y verificación de llenado .....	88
Gráfico No. 23	Evaluación riesgo por inhalación química en uso de cochino	88
Gráfico No. 24	Evaluación riesgo por inhalación química en llenado de tanqueros .....	89
Gráfico No. 25	Riesgo ergonómico por tipo en toda la operación .....	91
Gráfico No. 26	Nivel de riesgo por posturas inadecuadas del cuerpo entero	91
Gráfico No. 27	Nivel de riesgo por esfuerzos en posiciones inadecuadas ....	92
Gráfico No. 28	Nivel de riesgo por levantamiento de carga .....	92
Gráfico No. 29	Nivel de riesgo por posturas Inadecuadas en PVD .....	92
Gráfico No. 30	Comparación de exposición a nivel de riesgo – Método de la empresa vs. Metodología propuesta .....	95
Gráfico No. 31	Exposición al riesgo de operaciones vs. administración .....	99
Gráfico No. 32	Exposición a nivel de riesgo – Operaciones vs. Administración .....	99

## INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1	Foto aérea del Terminal Portuario Vopak .....	18
Figura No. 2	Despacho de producto .....	19
Figura No. 3	Gestión del Riesgo .....	43
Figura No. 4	Tipos de procesos químicos .....	67
Figura No. 5	Tipos de Protección Colectiva .....	67
Figura No. 6	Proceso # 1: Descarga de Buque a Tanques .....	71
Figura No. 7	Proceso # 2: Descarga de Tanqueros a Tanques .....	71
Figura No. 8	Proceso # 3: Despacho de productos en Tanqueros .....	72
Figura No. 9	Proceso # 4: Transferencia de productos entre Tanques .....	72
Figura No. 10	Proceso # 5: Medición de producto en Tanques .....	72
Figura No. 11	Proceso # 6: Lavado interior de Tanques .....	72
Figura No. 12	Pluma de levantamiento vertical portátil .....	102
Figura No. 13	Izador de tambores .....	103
Figura No. 14	Brazos de carga líquida al granel .....	103
Figura No. 15	Instalación de tubería de descarga .....	143
Figura No. 16	Levantamiento de manguera .....	143
Figura No. 17	Agarre para levantamiento de manguera .....	144
Figura No. 18	Levantamiento de manguera (cont.) .....	144
Figura No. 19	Levantamiento de Tapa de Manhole .....	145
Figura No. 20	Colocación de topes para ruedas .....	145
Figura No. 21	Levantamiento y traslado de tambores.....	146
Figura No. 22	Medición de tanques – altura de producto y temperatura .....	146

Figura No. 23	Apertura o cierre de manhole de tanquero .....	147
Figura No. 24	Proceso de despacho .....	147
Figura No. 25	Proceso de despacho (cont.) .....	148
Figura No. 26	Lavado de tanques .....	148
Figura No. 27	Apertura y cierre de válvulas .....	149
Figura No. 28	Colocación o retiros de pernos en manhole .....	149
Figura No. 29	Colocación o retiros de pernos en manhole (cont.) .....	150
Figura No. 30	Colocación o retiros de pernos en manhole (cont.) .....	150
Figura No. 31	Colocación o retiros de pernos en mangueras .....	151
Figura No. 32	Colocación o retiros de pernos en mangueras (cont.) .....	151

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Descripción de la empresa

Vopak Ecuador S. A. es parte del grupo transnacional Royal Vopak cuya actividad principal es la recepción, manejo, almacenamiento y despacho de productos químicos líquidos al granel con casi 400 años de experiencias. *“Ofrece soluciones completas de almacenamiento y transbordo en los 84 terminales localizados en 31 países, cubriendo y conectando las principales líneas navieras en el mundo”<sup>1</sup>*. En Ecuador cuenta con un Terminal Portuario privado de tráfico internacional con 19.800 m<sup>3</sup> de capacidad en un área de 20.000 m<sup>2</sup> localizado a orillas del Río Guayas. *“La ambición de Vopak es la de sobresalir en una cultura muy arraigada en seguridad, en ejecución impecable de la actividad y alcanzar la excelencia operacional”<sup>2</sup>*.

La estrategia de la empresa está centrada en 5 pilares fundamentales: Crecimiento, Clientes, Eficiencia, Personas y SHE (Seguridad, Salud y Ambiente). *“En Vopak, entendemos muy bien que la seguridad es nuestra primera prioridad. Creemos firmemente que todos los incidentes se pueden prevenir y mantener su compromiso de alcanzar la meta de cero incidentes y ningún daño al medio ambiente. La seguridad es responsabilidad de todos y esperamos que cada empleado a contribuir a su propia seguridad y la de los demás. Toda persona que trabaja en un sitio de Vopak debe ser capaz de volver a casa al final del día de*

---

<sup>1</sup> VOPAK [Internet], Rotterdam-Holanda. What we do, About us, disponible en ingles en: <http://www.vopak.com/what-we-do/what-we-do.html>

<sup>2</sup> VOPAK [Internet], Rotterdam-Holanda. How we work, About us, disponible en ingles en: <http://www.vopak.com/how-we-work/how-we-work.html>

*trabajo sin haber sufrido o causado un daño de ninguna manera*<sup>3</sup>. El pilar SHE se enfoca en obtener la meta de cero accidentes, derrames, fuegos y contaminaciones mediante entrenamiento constante de acuerdo a requerimientos específicos a personal nuestro y contratista, aplicación de los Fundamentos Vopak (lineamientos de cumplimiento SHE) y verificación constante de las diversas actividades dentro del terminal.

### **1.1.1. El terminal portuario de Ecuador.**

La actividad de la empresa inició el 28 de mayo de 1971 como la compañía CIPRESSA (“Compañía Inmobiliaria Predial Sociedad Anónima”) la misma que se dedicaba a la adquisición, gravamen, arrendamiento de bienes raíces, administración y construcciones de bienes inmuebles de propiedad horizontal y unitaria en la ciudad de Guayaquil.

El 18 de Febrero de 1976, pasa a dedicarse en actividades de importación, exportación, compra, venta, permuta, etc., de materias primas para la industria química, petrolera, aceitera y farmacéutica, mediante resolución 18/77 emitida por el Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos del Ecuador, autorizando su operación como Terminal Fluvial.

El 12 de Septiembre de 1979, la compañía cambia de razón social y pasa a convertirse en SIPRESSA, Sociedad Nacional de Inversiones y Servicios S.A., reformando sus estatutos, en los que se indica que la compañía se dedicará a la

---

<sup>3</sup>VOPAK [Internet], Rotterdam-Holanda. Seguridad y Salud, Como trabajamos, Quienes somos, disponible en inglés en: <http://www.vopak.com/how-we-work/safety-and-health.html>

administración y operación tanto como Depósito Comercial, Depósito Comercial Privado o de cualquier otro tipo de recinto aduanero.

El 30 de Junio de 1993, SIPRESSA se fisiona con Ecuaterminales y a partir de este año la compañía formo parte del Grupo Holandés Holland Chemical Internacional (HCI), el mismo que estaba presente no solo en Ecuador, sino en algunos países de América Latina.

Desde el año 1993, SIPRESSA empezó a convertirse en una empresa importante para el mercado local y nacional, en lo que respecta a los negocios de manejo de productos líquidos y secos, por lo que durante su crecimiento fue formando parte de grupos multinacionales que, en conjunto con los inversionistas locales, establecieron las políticas corporativas de SIPRESSA e impulsaron su desarrollo.

Posteriormente, Brenntag, una industria química, adquiere el 50% de sus acciones a SIPRESSA integrándose al grupo alemán Stinnes Logistics A. G. Debido a estrategias de negocio, Brenntag vende su participación al grupo ROYAL VOPAK, el mismo que dentro de sus planes de expansión en Latinoamérica, la adquiere junto con Colterminales (Colombia) y Ventterminales (Venezuela), empresas también de Brenntag, convirtiéndose en la División Terminales Nor Andinos de Vopak Latinoamérica, desde el año 2003. El cambio para iniciar una cultura de prevención en Seguridad, Salud y Medio Ambiente inició en esta adquisición.

En Septiembre 22 del año 2006, SIPRESSA, en común acuerdo con los accionistas cambian la razón social a “Vopak Ecuador S.A.”



Figura No. 1  
Foto aérea del Terminal Portuario Vopak  
Fuentes: Archivos de la empresa

### **1.1.2. La actividad en el terminal portuario.**

La actividad en el terminal se resume en la transferencia de productos desde buques a tanques de almacenamiento, transferencia entre tanques estáticos y despacho a camiones tanquero. Para todas las actividades se utilizan bombas centrífugas y de desplazamiento positivo, compresores de aire, cilindros de nitrógeno, mangueras, tuberías y nitrógeno.

Debido a su actividad, los factores de riesgo que predominan en los diferentes procesos en el terminal son los químicos, debido al manejo de productos inflamables, explosivos y corrosivos, y los ergonómicos, por las diversas posturas que debe mantener el personal al momento de realizar los despachos y configuración de las líneas.



Figura No. 2  
Despacho de producto  
Fuentes: Elaboración propia

## 1.2. Problema que se pretende abordar

La empresa en estudio no se cuenta con una identificación formal de sus peligros y evaluación de sus factores de riesgo. ¿Son suficientes los controles indicados para nuestra operación? Se cuenta con estándares de trabajo, sin embargo, estos no son específicos para la organización, lo que puede generar “confianza” en el trabajador al creer que los controles son suficientes para la actividad a realizar. Cada operación difiere una con otra al tener diferentes equipos, personas e instalaciones.

La empresa tiene la convicción de trabajar con seguridad, el cual se lo demuestra a través de la implementación de políticas y procedimientos, sin embargo, pueden no ser los más adecuados debido a que el concepto de evaluación del riesgo que se maneja se enfoca en un análisis de posibilidad de ocurrencia de riesgos físico-mecánicos y no específico para factores de riesgo

químicos y ergonómicos, ocasionando inobservancia de riesgos presentes en la operación y por lo tanto, ausencia de controles.

En la operación a estudiarlos riesgos que predominan son los riesgos físico- mecánicos, a los que se les ha dado mucha importancia, sin embargo a los químicos y los ergonómicos no, los mismos que pueden tener consecuencias más graves con posibilidad de generar enfermedad ocupacional y que no se visualizan con facilidad. Se pretende resolver esta problemática mediante una evaluación detallada, aplicando controles específicos para los riesgos identificados.

### **1.3. Justificación del estudio**

Controlar la exposición al riesgo es un elemento clave que sustenta una operación exitosa. En el complejo mundo de hoy, esto requiere de un esfuerzo continuo de todas las personas en una organización. Esto lo podemos lograr si cada trabajador y empleados comprende y está consciente de los riesgos presentes en la organización, se da cuenta de la importancia crítica de la seguridad y sabe lo que debe hacer en todas las circunstancias que se le puedan presentar para evitar un hecho lamentable.

Al ser una operación manual y que se manejan productos químicos al granel, es importante identificar y evaluar los riesgos a lo que el personal se encuentra expuesto:

- Al manejar diferentes tipos de productos químicos, los riesgos presentes pueden generar desde accidentes hasta enfermedades ocupacionales. Al no

haber una identificación sistemática de peligros y su correspondiente evaluación de riesgos con la finalidad de definir controles específicos en las diversas actividades en la terminal, su realización es indispensable con la finalidad de prevenir riesgos en el trabajo.

- Al ser un trabajo donde involucra la capacidad física del trabajador, el personal está expuesto a riesgos ergonómicos tanto del punto de vista estático como en la aplicación de fuerza.

*“Creemos firmemente que todos los incidentes se pueden prevenir y mantener su compromiso de alcanzar la meta de cero incidentes y ningún daño al medio ambiente”<sup>4</sup>*. El mensaje anterior denota la importancia que le da la organización a la seguridad integral de sus colaboradores, por lo que para cumplirlo se hace indispensable identificar las posibles fuentes que conlleven a un riesgo.

Para reforzar su importancia, en nuestro país durante los últimos años se han ido aprobando reglamentos de estricto cumplimiento, siendo la última una resolución del Consejo Directivo del IESS, la C.D. 333 la cual exige a las empresas a implantar y mantener un Sistema de Gestión para la prevención de riesgos, por lo que una correcta evaluación de riesgos se vuelve obligatoria.

---

<sup>4</sup> VOPAK [Internet], Rotterdam-Holanda. Seguridad y Salud, Como trabajamos, Quienes somos, disponible en inglés en: <http://www.vopak.com/how-we-work/safety-and-health.html>

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA, ANTECEDENTES O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Los riesgos de enfermedad profesional no se detectan por medio de métodos cualitativos como se evidencia en gran número de empresas en el Ecuador. Por esta razón, se observa una tendencia inadecuada en la prevención riesgos ya que, al no contar con una evaluación adecuada, se trata de controlar riesgos “visibles” que causan accidentes pero no los que pueden generar una enfermedad laboral. Para el caso de análisis, al ser un terminal portuario de almacenamiento de productos químicos al granel, he considerado los riesgos químicos, lo cuales se engloban la exposición a agentes nocivos en el ambiente y los ergonómicos, al mantener posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, cargas físicas acumulativas, tensiones nerviosas sin descarga prevista, etc.

La evaluación de estos factores de riesgos y la aplicación de controles para minimizarlos es imperativa para la prevención y afectaciones directas al trabajador y por tanto a la productividad de la empresa, traducido en bajas por la aparición “repentina” de accidentes o enfermedades ocupacionales.

### 2.1. La realidad de la industria ecuatoriana en lo referente a seguridad

La industria en el Ecuador ha ido creciendo paulatinamente en los últimos años, teniendo un crecimiento promedio del 7% entre el 2010 y 2011<sup>5</sup>, sin embargo, la fuerza laboral ha mostrado un descenso en el mismo periodo. *“En el último año, la Población Económicamente Activa (PEA) de Ecuador cayó en 90.926 personas. Este indicador mide la fuerza laboral de un país: los que tienen*

---

<sup>5</sup> Ministerio de Industrias y Productividad, Quito-Ecuador. Sector industrial ecuatoriano registra crecimiento, disponible en [www.mipro.gob.ec](http://www.mipro.gob.ec)

*trabajo o buscan uno*<sup>6</sup>. Esto debería influenciar a las empresas a mantener entrenado y capacitado adecuadamente a su personal, siendo otra la realidad. En la legislación ecuatoriana, el artículo 38 del Código del Trabajo, vigente desde hace 75 años, indica que “los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de estos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarlo de acuerdo con las disposiciones del Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”, lo que debería ser una prioridad el cuidado del trabajador. Lamentablemente, en el Ecuador aún hay carencia de suficientes profesionales en seguridad y salud para llevar a cabo una buena gestión de prevención en la industria.

La estadística de accidentabilidad en los últimos 10 años se ha observado en que se ha mantenido con respecto a la población afiliada, sin embargo entre el 2004 y el 2008 se observa un incremento importante, como se muestra en la tabla No. 1.

La estadística de accidentabilidad que se mantiene no es la más confiable debido a que no se cumple con el reporte obligatorio a cabalidad. *“De estas cifras existe un 90% de sub-registro a causa del desconocimiento de la normativa*

---

<sup>6</sup> Diario La Hora [Internet], Quito-Ecuador, Edición impresa: 09/12/2011, disponible en: [http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101248805/-1/Fuerza\\_laboral\\_baja\\_el\\_ritmo\\_de\\_crecimiento\\_.html](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101248805/-1/Fuerza_laboral_baja_el_ritmo_de_crecimiento_.html)

técnica legal y por la falta de afiliación al IESS. En este caso, el número cambiaría radicalmente<sup>7</sup>

<b>Año</b>	<b>No. Accidentes</b>	<b>Población afiliada</b>	<b>Tasa de incidencia (por 100.000)</b>
1997	3,076	1,067,083	288.26
1998	2,623	1,097,716	238.95
1999	2,782	1,092,887	254.55
2000	2,223	1,054,483	210.81
2001	2,309	1,127,394	204.80
2002	2,407	1,157,165	208.00
2003	2,301	1,184,485	194.26
2004*	2,911	1,184,485	240.00
2005*	4,406	1,173,804	370.00
2006*	5,495	1,338,144	410.00
2007*	6,304	1,426,355	440.00
2008	8,028	1,628,784	492.88

Tabla No. 1

Estadística de Accidentes laborales 1997 - 2008

Fuentes: Galindo Edwin, "Análisis de la situación y del estado de la información estadística de la seguridad social: Informe preparado para el Observatorio Laboral - Ministerio del Trabajo". Ecuador, 2007 (Galindo, 2007).

\*Carpio Fernando, "Epidemiología de la accidentes del trabajo: una aproximación" Ponencia presentada a I Seminario de Seguridad y Salud en la Construcción, Noviembre, 2008 (Fernando Carpio, 2008).

OIT, "Perfil diagnóstico en seguridad y salud en el trabajo de los países de la Subregión Andina", Programa Internacional de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo, 2007.

En el año 2005, se dio inicio un proceso de concienciación en materia legal en lo referente a Seguridad y Salud ocupacional por parte del gobierno. Se prepararon auditorías donde se establecían sanciones a los empresarios que

<sup>7</sup>Diario El Telégrafo, Guayaquil-Ecuador, Edición impresa: 10/12/2012, disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/sociedad/item/los-accidentes-de-trabajo-no-son-reportados-en-su-totalidad.html>

incumplían las disposiciones establecidas. A pesar que en su momento se identificó que estas verificaciones carecían de sustento legal, el empresario comenzó a mostrar interés y a prepararse. Con este antecedente, se observa que ha habido mayor reporte de accidentes, así como mayor cantidad de personas afiliadas.

En el 2011 se registraron 9.305 accidentes de trabajo y a septiembre 2012, 7.667 casos<sup>8</sup> por lo que se puede definir que ocurren 28 accidentes diarios, siendo un dato alarmante. Considerando el comentario en el párrafo anterior, la cantidad de accidentes es mucho mayor, lo que obliga a las instituciones gubernamentales a tomar acciones estrictas sobre el asunto. En los últimos años, la tasa de crecimiento industrial en el Ecuador ha sido muy variable, como se puede ver en la Tabla No. 2, sin embargo desde el 2009 hasta el 2011 se observa que ha ido en crecimiento.

Sin embargo, al observar la Fuerza Laboral empleada, tomando en cuenta la cantidad de personas afiliadas al seguro del IESS, a abril del 2011 habían 1,876,820 afiliados<sup>9</sup> lo que representaba al 42.7%, es decir que el 57% restante no cuenta con la afiliación correspondiente, enmascarando los datos de accidentabilidad, desviando la atención en el proceso.

---

<sup>8</sup>Diario El Telégrafo, Guayaquil-Ecuador, Edición impresa: 10/12/2012, disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/sociedad/item/los-accidentes-de-trabajo-no-son-reportados-en-su-totalidad.html>

<sup>9</sup> Diario PP, Guayaquil-Ecuador, Edición impresa: 22/04/2011, disponible en: <http://www.ppelverdadero.com.ec/component/zoo/item/la-pregunta-10-sancionara-la-no-afiliacion-patronal-al-iess.html>

<b>Año</b>	<b>Tasa Crecimiento sector Industrial</b>	<b>Fuerza Laboral Total</b>	<b>Tasa de desempleo</b>	<b>Fuerza Laboral Empleada</b>
2003	5.3	3,700,000	7.7	3,415,100
2004	10	4,360,000	9.8	3,932,720
2005	2.1	4,530,000	11.1	4,027,170
2006	5	4,600,000	10.7	4,107,800
2007	1.4	4,570,000	8.8	4,167,840
2008	5.5	4,510,000	8.7	4,117,630
2009	-0.6	4,640,000	8.5	4,245,600
2010	3.6	4,503,000	5	4,277,850
2011	10.1	4,590,000	4.2	4,397,220

Tabla No. 2  
Crecimiento Industrial 2003 - 2011  
Fuentes: Banco Central del Ecuador / Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Considerando que la seguridad y salud ocupacional son temas de gran importancia, y tomando en consideración que en el año 2003, Ecuador se suscribió ante la Comunidad Andina a impulsar una cultura de prevención de riesgos en seguridad y salud ocupacional, la división de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social comenzó a exigir a las empresas en el territorio nacional la implantación de un sistema de gestión enfocado en la prevención de riesgos, en la que toma en cuenta la obligatoriedad de la identificación y evaluación de todos los factores de riesgos.

A pesar de la buena intención, no hay suficientes profesionales para poder verificar y validar las gestiones correspondientes en la industria local. Cabe recalcar que, ni en las entidades públicas se cumple con esta normativa, observando actividades laborales peligrosas, como por ejemplo en altura y en

caliente, sin un adecuado control del riesgo (ejemplo: personal sin arnés y línea de vida, andamios inestables, equipo de soldar defectuoso) y por tanto sin una evaluación apropiada.

A pesar que aún se observan las situaciones descritas en el párrafo anterior, en estos dos últimos años, las entidades gubernamentales están trabajando en capacitar a servidores públicos que actúan como auditores. Además han lanzado campañas para dar a conocer los lineamientos necesarios a los empresarios, mediante charlas, publicaciones, propaganda y comunicados, de tal manera que conozca la legislación aplicable vigente en esta materia.

## **2.2. Marco legal de la seguridad y salud en el trabajo - Ecuador**

En el país hay legislación aplicable vigente en lo referente a la prevención de riesgos en seguridad y salud ocupacional desde hace más de dos década, siendo el de mayor conocimiento en el medio el Decreto Ejecutivo 2393, R.O. # 565 (17.11.1986), Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Sin embargo, al no haber una exigencia sistemática de cumplimiento, ni personal debidamente entrenado para regular por parte de la autoridad local, el empresario direcciona su atención a lo que él considera importante para el giro de su negocio. Generalmente las empresas que cumplen la normativa son transnacionales con políticas estrictas en temas de seguridad y salud ocupacional, las mismas que incluyen el cumplimiento de la legislación legal local.

Una gran cantidad de empresas, sean estas grandes o pequeñas, ven a la seguridad y salud ocupacional como un gasto más y no como una inversión. Al mismo tiempo, muchos trabajadores, ven a la seguridad y salud ocupacional como una molestia o algo innecesario, que en parte es influenciado por una falta de capacitación y entrenamiento en estos temas. *“Los sistemas de seguridad laboral garantizan que el empleado produzca en un buen ambiente y eso beneficia directamente a la institución”*<sup>10</sup>. De acuerdo a un estudio de la Asociación de Seguridad Mundial, que por cada 100 dólares que se inviertan en un empleado, la empresa recupera 220 dólares<sup>11</sup>. Esto se obtiene por evitar un accidente o lesión personal. Es una creencia que un accidente de trabajo es algo que no se puede evitar, sin embargo no es así.

Los costos se dividen en aquellos que se pueden identificar y cuantificar, y que en la mayoría de ocasiones, puede ser cubierto por un seguro, como por ejemplo:

- el tratamiento de la dolencia
- los daños materiales
- las indemnizaciones
- las multas

Los otros costos, que la mayoría de las veces son muy difícil de cuantificar, y en ocasiones pueden llegar a ser mayores que los costos “visibles” son:

- los costos por parada de producción

---

<sup>10</sup>Diario El Telégrafo, Guayaquil-Ecuador, Edición impresa: 31/06/2012, disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/sociedad/item/Cada-15-segundos-un-latinoamericano-sufre-un-accidente-de-trabajo.html>

<sup>11</sup> IDEM

- la disminución de la productividad (stress de sus compañeros)
- reemplazo temporal del colaborador afectado
- el tiempo que se le dedica a la investigación
- el tiempo que se toma para revisar lo ocurrido con el personal para evitar reincidencia
- el daño a la imagen de la empresa (posible caída de ventas)
- cierre temporal de las instalaciones por investigación de las autoridades
- incremento en tasas de permisos y primas de seguros.

Esto es razón más que suficiente para poder convencer que la seguridad es una inversión y no un gasto.

*“La falta de observancia de normas legales y técnicas en el trabajo le cuesta a Ecuador entre 5 000 y \$9 000 millones anuales por accidentes y enfermedades... causa la pérdida del 4 % del PIB mundial, esto quiere decir 10 veces el costo del recuperación de Japón por el tsunami. En Ecuador esa pérdida equivale a entre el 6 % y el 8% de su PIB”<sup>12</sup>.*

A continuación se listan los cuerpos legales correspondientes a la actividad laboral que se mantienen vigentes, en orden de jerarquía:

- Constitución de la República del Ecuador

Tanto en la Constitución del año 1998 como en la nueva constitución del 2008, es parte de sus artículos la exigencia del cumplimiento de la seguridad y salud ocupacional.

---

<sup>12</sup> Diario Hoy, Quito-Ecuador, Edición impresa: 18/10/2011, disponible en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-violacion-de-normas-laborales-le-cuesta-a-ecuador-entre-6-y-8-de-su-pib-508169.html>

“Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado”.

“Art. 326.- ... Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar...”.

- Decisión 584 - Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (RO 160:2-SEP-2003)

Al ser una exigencia regional aceptada por nuestro gobierno, se transforma en el cuerpo legal de mayor jerarquía, luego de la constitución, para su cumplimiento. Por esta razón, el gobierno está tomando acciones necesarias para cumplir con esta exigencia de velar importancia para el bienestar y buen vivir de los trabajadores.

“art. 14, Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de preempleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo”.

- Resolución 957 - Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (RE 957:23-SEP-2005)

Este reglamento muestra los lineamientos para desarrollar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, tomando en consideración diferentes área de gestión como son:

- Gestión Administrativa: se define la política, los recursos necesarios para la implantación del sistema, la verificación y retroalimentación constante, registro, y la organización. Hay mayor participación de la alta gerencia.
  - Gestión Técnica: Contempla la etapa de identificación del riesgo de cada proceso y/o actividad, la evaluación para definición de prioridades, y control y seguimiento de las medidas adoptadas.
  - Gestión del talento humano: Involucra los lineamientos necesarios para la selección, entrenamiento, adiestramiento, formación, motivación y estímulo.
  - Procesos operativos básicos: indican, como su nombre lo muestra, las actividades mínimas necesaria para una buena gestión del riesgo.
- 
- Código de Trabajo (Suplemento RO 167:16-Dic-2005)
- En este código, se enfatiza la responsabilidad del empleador en dar el conocimiento y herramientas necesarias para precautelar la salud de sus colaboradores, así como la responsabilidad de los trabajadores de acatar con las instrucciones de seguras en su trabajo.

“Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.

“Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”.

“Art. 434.- Reglamento de higiene y seguridad.- En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años”.

- Decreto Ejecutivo 2393, R.O. # 565 (17.11.1986), REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.-

El presente reglamento regula de una más específica la responsabilidad de todos los colaboradores de la organización, para dar cumplimiento de lo exigido en el código de trabajo.

“Art. 1.-... Las disposiciones del presente reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo”.

“Art. 11.- Obligaciones de los Empleadores... Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios”.

“Art. 12, Obligaciones de los Intermediarios... "Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en el presente reglamento para los empleadores, son también aplicables a los sub-contratistas, enganchadores, intermediarios y en general a todas las personas que den o encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores”.

“Art. 13, Obligaciones de los Trabajadores, núm. 3.- "Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación”.

### 2.3. El almacenamiento de productos químicos líquidos al granel

El proceso de almacenamiento de productos químicos contempla la transferencia de productos entre tanques, y entre tanques y buques, barcazas, camiones tanques, vagones de trenes, contenedores, tambores o cualquier otro tipo de contenedor. Es de vital importancia que los riesgos estén controlados, asegurando que los productos son transferidos en forma segura, pues una falla operacional puede ocasionar desde daños o accidentes locales hasta afectación a la comunidad cercana.

*“En el caso de terminales marítimos designados para manejar productos químicos líquidos al granel, en las que grandes cantidades de producto son normalmente transportadas, las consecuencias de un posible accidente son considerablemente más altas que otro tipo de carga peligrosa, que afectan a las personas así como al medio ambiente e infraestructuras adyacentes”.*<sup>13</sup>

Con el objetivo de llevar a cabo un trabajo seguro, antes y durante la transferencia de productos, se deben respetar lo siguiente:

- El personal que desempeña la tarea debe estar entrenado para desempeñarla,
- la información sobre la seguridad del producto debe estar disponible, debe ser conocida y comprendida,
- se ha verificado la configuración y el recorrido de las mangueras y tuberías,

---

<sup>13</sup>Maritime Navigation Commission, Dangerous Cargoes in Port. Brussels, 2000, Pág. 14

- se ha efectuado una apropiada conexión a tierra al medio de transporte (buques/vehículos/líneas/contenedores, etc.) para evitar descargas electrostáticas en todo momento,
- se ha establecido y se debe utilizar el equipo apropiado de protección individual (EPI), y
- se han garantizado buenas comunicaciones entre los que envían y los que reciben el producto.

*“Debería impartirse una formación adecuada a todas las personas que intervengan en el transporte de mercancías peligrosas, entre ellas el personal de las autoridades reguladoras, de las navieras y de las partes interesadas en la carga, así como el personal directivo del puerto, el personal de supervisión y los trabajadores portuarios.”<sup>14</sup>.*

El personal debe estar entrenado antes de ejecutar la tarea que le ha sido encomendada y ser declarado competente. Los empleados (y los contratistas) serán declarados competentes si han logrado la combinación correcta entre, conocimientos, habilidades, entrenamiento y experiencia. Si se considera que un empleado no es competente, necesita supervisión y él o ella no tienen autorización para ejecutar la tarea independientemente. Los contratistas normalmente no están autorizados a trabajar en las Terminales a menos que se los considere competentes. Se puede hacer una excepción cuando las personas

---

<sup>14</sup> Oficina Internacional del Trabajo, Seguridad y salud en los puertos. Repertorio de recomendaciones prácticas. Ginebra, 2005, Pág. 400

están recibiendo entrenamiento, en el caso que esto sea declarado e incluido en el plan de trabajo.

La información de seguridad debe ser presentada al operario antes de dar comienzo a los trabajos. La información de seguridad establece instrucciones para el manejo seguro y los riesgos potenciales asociados con el producto. Se intenta proporcionar a los trabajadores y al personal de emergencias procedimientos para el manejo y para trabajar de una manera segura con el producto, incluyendo información como por ejemplo, características físicas, toxicidad, efectos sobre la salud, primeros auxilios, reactividad, almacenamiento, eliminación, equipo de protección personal y procedimientos en caso de derrame.

Las instrucciones para la configuración y para la conexión de las tuberías deben ser emitidas por escrito; normalmente vía la orden de trabajo. La orden de trabajo establece exactamente la ruta que debe seguir el producto (tanque, cañería, bomba, muelle, etc.)

Antes de dar comienzo y luego de comenzar se debe verificar la configuración de la tubería y mangueras mediante una inspección visual y una prueba de presión. Lo más recomendable es, con ayuda de un manómetro, en tramos entre válvulas, introducir aire o nitrógeno presurizado dentro de la línea configurada con la finalidad de verificar ausencia de fugas.

Teniendo en consideración que la mayor parte de los productos químicos que se utilizan en la industria son combustibles e inflamables, es indispensable

tener una correcta conexión a tierra con la finalidad de evitar generación de chispas. La electricidad estática es un fenómeno que perturba a las personas. En las Terminales la electricidad estática es uno de los más grandes causante de incendios y explosiones, o sobresaltos a los empleados que reciben la descarga. Muchos de estos productos no son buenos conductores de la electricidad como por ejemplo la gasolina y el monómero de vinil acetato generando que cargas eléctricas se almacenen a consecuencia de su fricción durante la transferencia. La conexión a tierra limita la generación de electricidad estática al manejar productos inflamables o al reparar dispositivos electrónicos. Una de las maneras más simples de controlar la electricidad estática es la conexión a tierra de los equipos. La conexión a tierra hace posible que se descarguen de una manera segura las cargas eléctricas a la tierra. En el caso de buques, se indica la utilización de bridas aislantes en lugar del sistema de conexión a tierra. Las bridas aislantes son para prevenir las corrientes desviadas. Solamente puede apartarse de este requerimiento, cuando las legislaciones locales así lo requieran.

El Equipo de Protección Individual (EPI) se utiliza como la línea de defensa final, para evitar que las personas entren en contacto con productos tóxicos o peligrosos. En la Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales está indicado el tipo de EPI a ser utilizado, los mismo que pueden ser el casco, Calzado de seguridad, Vestimenta protectora (ejemplo overoles), guantes, anteojos protectores, vestimenta de gran visibilidad, Equipo de protección respiratoria, equipos auto contenido, Guantes para Químicos, Protección para los oídos, Máscaras faciales, protección auditiva, etc.

Finalmente pero no menos importante, es imprescindible garantizar una buena comunicación antes de dar comienzo a la transferencia de productos. Una mala comunicación o una no comunicación podría causar incidentes mayores tales como, contaminación, sobre llenado, derrames e incluso incendios y explosiones. Debe poder comunicarse en el mismo idioma, de no ser así no se pueden realizar las transferencias. Antes de comenzar la transferencia de cualquier producto es esencial confirmar positivamente una efectiva comunicación.

#### **2.4. Los productos químicos**

En la actualidad, la utilización de productos químicos se ha extendido a prácticamente todas las ramas de actividad, de modo que existen ciertos riesgos en numerosos lugares de trabajo. Se cuentan por miles las sustancias químicas que se utilizan en grandes cantidades y cada año se introducen muchos nuevos productos en el mercado. Por tales razones, constituye una tarea urgente la adopción de un enfoque de seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.

Todo producto químico tiene repercusiones negativas sobre la salud del ser humana, siendo uno que causa afectación leve bajo ciertas circunstancias y otros que causan hasta la muerte. Los que se consideran peligrosos son aquellos que pueden producir un daño a la salud de las personas o un perjuicio al medio ambiente.

Utilidad de los productos químicos: A pesar de todas las investigaciones llevadas a cabo sobre este tema y en especial, sobre las posibles repercusiones, diariamente estamos en contacto con multitud de productos químicos cuyos efectos y consecuencias todavía hoy no se conocen con total rigurosidad y que a la vez se han hecho imprescindibles en nuestras vida. Hoy en día todavía no se conoce con exactitud el posible efecto que muchos productos pueden llegar a producir sobre el medio ambiente y/o sobre la salud de las personas. A pesar de sus múltiples aplicaciones, el enorme mercado de productos químicos y la creciente globalización es necesario crear medidas de seguridad.

A nuestro alrededor encontramos diversas maneras a lo que nos podemos exponer ante un producto químico lo que esto influye en cómo puede penetrar en el organismo y, en alguna medida, en el daño que provoca. Las principales formas materiales de los productos químicos son sólidos, polvos, líquidos, vapores y gases.

- Líquidos: Muchas sustancias peligrosas, por ejemplo los ácidos y los solventes, son líquidos cuando están a temperatura ambiente. La mayoría de estos desprenden vapores que se pueden inhalar. La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos químicos líquidos pueden dañar inmediatamente la piel. Otros líquidos pasan directamente a través de la piel a la corriente sanguínea, por la que pueden trasladarse a distintas partes del organismo y tener efectos dañinos. Se deben aplicar medidas de control a los productos químicos líquidos para eliminar o disminuir la posibilidad de inhalación, exposición de la piel y daños en los ojos.

- **Vapores:** Los vapores son gotas muy pequeñas de líquido suspendidas en el aire. Muchas sustancias químicas líquidas se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman un vapor y permanecen en el aire un cierto tiempo. En la mayoría de los casos, su densidad es mayor a la del aire y se precipita hacia el suelo. Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel. La inhalación de determinados vapores químicos tóxicos puede tener distintas consecuencias graves en la salud. Los vapores pueden ser inflamables o explosivos. Para evitar incendios o explosiones, es importante mantener las sustancias químicas que se evaporan alejadas de las fuentes de calor. Se debe aplicar controles para evitar la exposición de los trabajadores a vapores desprendidos por líquidos, sólidos u otras formas químicas.
- **Gases:** Algunas sustancias químicas están en forma de gas cuando se hallan a temperatura ambiente. Otras, en forma líquida o sólida, convirtiéndose en gases cuando se calientan. Es fácil detectar algunos gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en absoluto y que sólo se pueden detectar con un equipo especial. Los gases son inhalables y pueden producir inmediatamente efectos irritantes. Los efectos en la salud de otros gases pueden advertirse únicamente cuando la salud ya está gravemente dañada. Así como los vapores, los gases pueden ser inflamables o explosivos. Se debe actuar con gran cautela cuando se trabaja en un lugar en el que hay gases inflamables o explosivos. Los trabajadores deben estar protegidos de los posibles efectos dañinos de los gases químicos mediante medidas eficaces de control en el lugar de trabajo.

## 2.5. Identificación y evaluación de riesgos laborales

De acuerdo con las directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo, elaborada por la Comisión Europea y publicado por la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo 1996, se entiende por evaluación de riesgos *“el proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo”*.

*“Con la evaluación de riesgos se consigue el objetivo de facilitar al empresario la toma de medidas adecuadas para poder cumplir con su obligación de garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores”<sup>15</sup>.*

Todo inicia con la etapa de análisis del riesgo, el cual *“consiste en la identificación de peligros asociados a cada fase o etapa del trabajo y la posterior estimación de los riesgos teniendo en cuenta conjuntamente la probabilidad y las consecuencias en el caso de que el peligro se materialice”<sup>16</sup>*. Un correcto análisis solo se puede conseguir si se detectan todos los procesos o actividades que se desean analizar y consiente mente definir los peligros asociados. Lo más recomendable es a realizarlo en un equipo multidisciplinario, involucrando al personal que realiza la actividad.

Luego se continúa con la valoración del riesgo, la misma que es para definir si el riesgo es trivial, lo que indica que bajo condiciones normales, no es necesario un

---

<sup>15</sup> José María Cortés Días, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del trabajo. 9na ed. Madrid, 2007

<sup>16</sup> IDEM

control adicional; aceptable, indicando que se deben tomar consideraciones de seguridad básicas; e intolerable, resultando en establecimiento de controles específicos que deben ser probados. Esta etapa, en conjunto con el análisis del riesgo, se denomina Evaluación de Riesgos, considerado como el “Corazón” del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional de toda organización. Se debe tener en consideración que si no se realiza una evaluación consiente en un grupo multidisciplinario, habrán falencias en las que varios riesgos no hayan sido evaluados y por tanto, no controlados.

Al establecer los controles requeridos, con la información obtenida, para los procesos o actividades evaluadas, se completa el ciclo denominado Gestión del Riesgo. En otras palabras, se define como la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para identificar los peligros presentes, analizar, valorar, evaluar los riesgos y definir controles necesarios. En Figura No. 3 se muestra una ilustración de la Gestión del Riesgo.

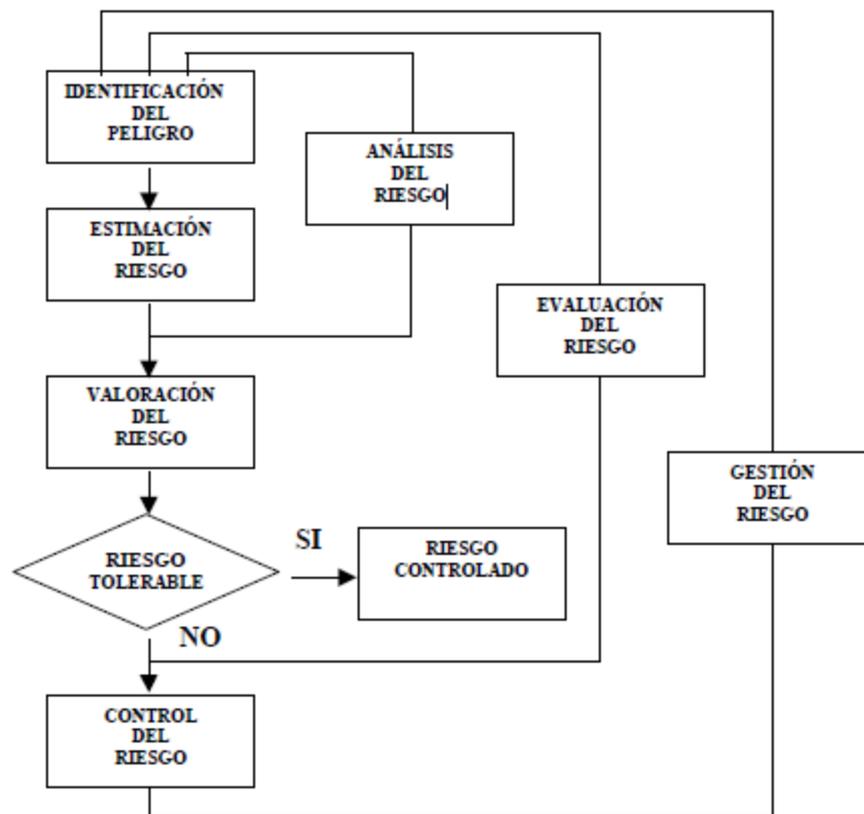


Figura No. 3  
Gestión del Riesgo  
Fuente: INSHT, 1996a

## 2.6. Riesgo químico

Riesgo químico es aquel susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos. Entenderemos por agente químico cualquier sustancia que pueda afectarnos directa o indirectamente (aunque no estemos efectuando nosotros mismos las tareas). Una sustancia química puede afectarnos a través de tres (3) vías: inhalatoria (respiración – esta es, con muchísima diferencia, la principal), ingestión (por la boca), dérmica (a través de la piel).

*“Cualquier tarea que implique manipulación de sustancias químicas (no hace falta que la estemos desarrollando personalmente): realización de actividades docentes y de investigación en laboratorios donde se manipulan*

*reactivos químicos, tareas de soldadura (humos), operaciones de desengrase, operaciones de fundición, operaciones básicas (destilaciones, rectificaciones, extracciones), limpiezas con productos químicos, aplicación de plaguicidas, etc.*<sup>17</sup>.

Hoy en día, casi todos los trabajadores están expuestos a algún tipo de riesgo químico porque se utilizan productos químicos en casi todas las ramas de la industria. De hecho los riesgos químicos son los más graves.

*“Si bien para los contaminantes físicos no existen vías de entrada específicas en el organismo, debido a que sus efectos son consecuencia de cambios energéticos que afectan a órganos muy concretos, en cambio para los contaminantes químicos y biológicos existen vías de entrada localizadas”*<sup>18</sup>.

Las vías de entrada de los contaminantes químicos al organismo se definen en:

- Vía respiratoria: es la forma más común de acceso al organismo, siendo la más estudiada ya que es la de mayor exposición a riesgos. Está conformada por la nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares.
- Vía cutánea: Es la segunda vía de exposición al cuerpo humano, presente cuando se manipulan los productos químicos. Existen sustancias capaces de atravesar la piel, sin provocar alteraciones en ella, pasando a la sangre que será la que la distribuye por todo el organismo. Los factores que van a

---

<sup>17</sup>Universitat Politècnica de Valencia [Internet], Valencia - España. Servicio Integrado de Prevención en Riesgos Laborales, disponible en: [http://www.sprl.upv.es/D7\\_2\\_b.htm](http://www.sprl.upv.es/D7_2_b.htm)

<sup>18</sup> José María Cortes Días, Técnicas para la prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene del Trabajo, 9na edición. Madrid, 2007, Pág. 386

intervenir son: superficie total de piel expuesta, estado de la piel y las características de la propia sustancia.

- Vía digestiva: Es una vía de penetración poco corriente ya que las sustancias con las que trabajamos no nos las metemos en la boca, sin embargo si comemos en el área de trabajo, hay la posibilidad de ingreso de contaminantes por este medio.
- Vía parenteral: Es la vía de entrada que mayor estragos ocasiona ya que el contaminante tiene acceso directo a la sangre, por consiguiente a cualquier parte del cuerpo, lo que puede afectar cualquier órgano sensible.

Para poder identificar los riesgos de cada producto, se utiliza el Sistema Global Armonizado (GHS – de sus siglas en inglés) el mismo que fue creado por las Naciones Unidas y adoptado mundialmente. Este está diseñado para reemplazar los diferentes estándares de clasificación y etiquetado utilizado en varios países mediante el uso de criterio consistente para una identificación adecuada a nivel global.

La clasificación para los peligros para la salud son:

- Toxicidad aguda: Son aquellos que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. Estos están clasificados de acuerdo a la siguiente categoría:

Aguda toxicidad	Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Categoría 5
<b>Oral (mg / kg)</b>	≤ 5	> 5 ≤ 50	> 50 ≤ 300	> 300 ≤ 2000	Criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LD50 oral, prevista entre 2000 y 5000 mg / kg;</li> <li>▪ Indicación de un efecto significativo en los seres humanos; *</li> <li>▪ Cualquier mortalidad en la clase 4, *</li> <li>▪ Importantes signos clínicos en la clase 4, *</li> <li>▪ Indicaciones de otros estudios. *</li> </ul> * Si la asignación a la clase más peligrosa no se justifica.
<b>Dérmica (mg / kg)</b>	≤ 50	> 50 ≤ 200	> 200 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	
<b>Gases (ppm)</b>	≤ 100	> 100 ≤ 500	> 500 ≤ 2500	> 2500 ≤ 5000	
<b>Los vapores (mg / l)</b>	≤ 0,5	> 0,5 ≤ 2,0	> 2,0 ≤ 10	> 10 ≤ 20	
<b>Polvo y nieblas (mg / l)</b>	≤ 0,05	> 0,05 ≤ 0,5	> 0,5 ≤ 1,0	> 1,0 ≤ 5	

Tabla No. 3

Categorías de Peligro de Toxicidad Aguda

Fuente: Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 - 2011

- Corrosión cutánea: En contacto con los tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva de los mismos siendo irreversible. Este tipo de reacciones se caracterizan por la generación de úlceras, sangrado, escaras sangrantes, decoloración de la piel permanente, zonas completas de alopecia y cicatrices.

Por corrosión cutánea Categoría 1			Irritación de la piel categoría 2	Irritación leve de la piel de la categoría 3
La destrucción del tejido dérmico: necrosis visible en al menos un animal			Efectos reversibles negativos en el tejido dérmico. Puntaje Draize: ≥ 2,3 <4,0 o inflamación persistente	Efectos reversibles negativos en el tejido dérmico. Puntaje Draize: ≥ 1,5 y <2,3
Subcategoría 1A Exposición <3 min. Observación <1 hora,	Subcategoría 1B Exposición <1 hora. Observación <14 días	Subcategoría 1C exposición <4 horas. Observación <14 días		

Tabla No. 4

Categorías de corrosión e irritación cutánea

Fuente: Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 - 2011

- Irritación cutánea: En contacto con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria. Se considera que este tipo de lesiones son reversibles, lo que lo diferencia de la corrosión.
- Lesiones oculares: están pueden ser graves o simplemente que causan irritación. Las graves son aquellas que generan daños permanentes o reducción severa de la vista en caso de contacto con el químico. Las irritantes son reversibles y no causan incapacidad permanente.

<b>Categoría 1 Lesiones oculares graves</b>	<b>Categoría 2 Irritación de los ojos</b>	
Daño irreversible 21 días después de la exposición. Puntaje Draize: opacidad corneal $\geq 3$ , iritis $> 1,5$	Efectos adversos reversibles sobre la córnea, el iris y conjuntiva. Puntaje Draize: Opacidad de la córnea $\geq 1$ , Iritis $> 1$ , enrojecimiento $\geq 2$ , Quemosis $\geq 2$	
	<b>Irritante</b> Subcategoría 2A reversible en 21 días	<b>Irritante leve</b> Subcategoría 2B reversible en 7 días

Tabla No. 5

Efectos en los ojos

Fuente: Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 - 2011

- Sensibilizante respiratorio o cutánea: Por inhalación o penetración cutánea pueden ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado puede dar lugar a efectos negativos. En el caso respiratorio, genera hipersensibilidad del tracto respiratorio, y en el caso cutáneo, genera una reacción alérgica sobre la piel.

Categoría	Sensibilizante respiratorio y Cutáneo
Categoría 1	<p>Una sustancia se clasificará como sensibilizante:</p> <p>a. Si hay pruebas en seres humanos de que puede provocar hipersensibilidad respiratoria específica o sensibilización por contacto cutáneo a un número elevado de personas.</p> <p>b. Si un ensayo adecuado en animales arroja resultados positivos.</p>
Sub-categoría 1A:	Sustancias asociadas con una frecuencia elevada de casos de sensibilización en seres humanos; o que, a juzgar por los resultados de ensayos en animales o de otra índole, tienen probabilidades de producir una alta tasa de sensibilización en seres humanos. También puede tomarse en consideración la gravedad de la reacción.
Sub-categoría 1B:	Sustancias asociadas con una frecuencia de baja a moderada de casos de sensibilización en seres humanos; o que, a juzgar por los resultados de ensayos en animales o de otra índole, tienen probabilidades de producir una tasa de sensibilización de baja a moderada en seres humanos. También puede tomarse en consideración la gravedad de la reacción.

Tabla No. 6

Categorías de sensibilización respiratoria y cutánea

Fuente: Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 - 2011

- Mutagénicos: Por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir alteraciones genéticas o aumentar su frecuencia, induciendo mutaciones en las células germinales humanas transmisibles a los descendientes.

<b>Categoría 1 Conocido / Presunto</b>		<b>Categoría 2 Sospecha / Posible</b>
Conocido por producir mutaciones hereditarias en las células germinales humanas		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puede incluir mutaciones hereditarias en las células germinales humanas</li> <li>▪ Datos positivos de ensayos en mamíferos y pruebas de células somáticas</li> <li>▪ In vivo somática genotoxicidad apoyado por invitro mutagenicidad</li> </ul>
<b>Subcategoría 1A</b> Datos positivos de estudios epidemiológicos	<b>Subcategoría 1B</b> Los resultados positivos en: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ In vivo heredable pruebas de células germinales en los mamíferos</li> <li>▪ Humanos pruebas de células germinales</li> <li>▪ En in vivo ensayos de mutagenicidad somáticas, combinado con alguna evidencia de mutagenicidad en células germinales</li> </ul>	

Tabla No. 7

Categorías de Mutagenicidad en células germinales

Fuente: Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 - 2011

- Carcinogénicos: Por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia.

<b>Categoría 1 carcinógeno conocido o presunto</b>		<b>Categoría 2 sospecha como carcinógeno</b>
Subcategoría 1A <b>Carcinógeno humano conocido</b> basado en pruebas con personas	Subcategoría 1B <b>Presunto carcinógeno humano</b> basado en la carcinogenicidad en animales demostrada	Evidencia limitada de carcinogenicidad humana o animal

Tabla No. 8

Categorías de carcinogenicidad

Fuente: Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 - 2011

- Tóxicos para la reproducción: Si se inhalan, ingieren o penetran a través de la piel pueden producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.

<b>Categoría 1</b>		<b>Categoría 2 Sospechoso</b>	<b>Categoría Adicional</b>
Se conoce o se presume que causan efectos sobre la reproducción humana o en su desarrollo		Evidencia humana o animal posiblemente con otra información	Efectos a través de la lactancia.
<b>Categoría 1A Conocido</b> Evidencia basada en humanos	<b>Categoría 1B Presumible</b> Basado en experimentación animal.		

Tabla No. 9

Categorías de toxicidad para la reproducción

Fuente: Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 – 2011

## 2.7. Riesgo ergonómico

En primer lugar es importante conocer lo que se entiende por ergonomía. Alrededor del mundo hay diferentes definiciones en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional en referencia a la ergonomía, las mismas que se engloban en la siguiente definición: *“una disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona-máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva”*<sup>19</sup>. Básicamente busca estudiar la interacción entre el trabajador, su equipo y ambiente de trabajo.

Con la definición anterior, podemos deducir que el Riesgo Ergonómico es la posibilidad de sobrecargas o fatiga a consecuencia de una excedente carga de trabajo. En toda actividad, sea esta laboral o no, está presente el riesgo ergonómico. Específicamente, en la industria química, los que más se destacan son por *manipulación manual de carga, posturas forzadas y movimientos*

<sup>19</sup> José María Cortes Días, Técnicas para la prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene del Trabajo, 9na edición. Madrid, 2007, Pág. 562

*repetitivos*<sup>20</sup>. Si se analiza a breves rasgos lo anterior engloba los riesgos a los que se encuentra expuesto el personal en un terminal portuario de almacenamiento de productos químicos al granel.

Es importante ser muy objetivos en la evaluación de este tipo de riesgo debido a la dificultad de poder identificarlos adecuadamente. Se debe evaluar periódicamente, aunque existen algunas pistas que indican la necesidad de una evaluación: cuando existan cambios en la plantilla, cuando se modifiquen tareas u otros aspectos de la organización del trabajo, cuando se adquiera nuevo equipamiento se modifique el existente, cuando se hayan detectado problemas que se sospeche que pueden estar causados por factores ergonómicos.

La evaluación de riesgos ergonómicos es un proceso que en el que hay que considerar los siguientes aspectos:

- No se trata de una intervención rápida o puntual. Se trata de un proceso a largo plazo, el cual se apoya en un plan de mejora continua.
- El objetivo principal es la reducción de riesgos, lo que sin duda también redundará en el incremento de la eficiencia y la satisfacción de trabajadores, pacientes y familiares.
- La recolección de información esencial y es el primer paso que debe realizarse.
- Una vez recogida la información inicial sobre problemas, es necesario establecer si existe una relación entre estos problemas y puestos de trabajo

---

<sup>20</sup>Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, Manual de buenas prácticas preventivas ante riesgos ergonómicos en el sector químico. Valencia, 2012, Pág. 27

concretos o áreas específicas del centro de trabajo. Si este es el caso será necesario iniciar una evaluación con una mayor profundidad.

- Un aspecto crítico es la elección de los métodos o técnicas que permitan realizar la evaluación de los puestos de trabajo. Se puede empezar realizando listas de comprobación sencilla y, si es necesario, a continuación, implementar metodologías específicas.

Los factores a considerar en la evaluación son los siguientes:

- Posturas forzadas
- Esfuerzos (manejo manual de cargas, empujes y arrastres)
- Movilización de objetos
- Manejo de herramientas y equipos
- Tareas repetitivas

Las posturas forzadas son las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones (por ejemplo flexiones o extensiones), las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica (por ejemplo los giros o desviaciones), y las posturas que producen carga estática en la musculatura (posturas sostenidas en el tiempo).

Las posturas forzadas se aprecian en ciertos aspectos de la tarea o del diseño del puesto de trabajo:

- Trabajar con material o elementos a una altura inadecuada: muy alta (estanterías) o muy baja (a ras del suelo).
- Alcanzar elementos o personas ubicados en lugares de difícil alcance y con obstáculos intermedios.

- Puestos muy estáticos que obligan a permanecer un tiempo prolongado adoptando la misma postura.

Se considera manejo manual de cargas al levantamiento y/o transporte de objetos sin ayudas mecánicas. En los centros de atención a personas en situación de dependencia suele ser frecuente la manipulación de cargas por parte de los trabajadores. El riesgo asociado a manipular cargas manualmente depende de factores como los siguientes:

- Las características de la carga (peso, tamaño, forma, asideros, etc.).
- La postura del cuerpo al coger y/o dejar la carga.
- La frecuencia y duración de las tareas de manipulación de cargas.
- La distancia de transporte.

Por otro lado, las situaciones de empujes y arrastres de cargas son también bastante frecuentes en estos centros. Estas acciones, si no están bien diseñadas, suponen un riesgo para el trabajador, siendo las zonas más afectadas la espalda, la mano y la muñeca. Los principales factores de riesgo son el peso empujado, el diseño de las ruedas y las dimensiones generales de los objetos empujados o arrastrados. Algunas de las situaciones en las que pueden darse son:

- Transporte de cilindros, bombas y escalas.
- Traslado de tanques con ruedas.

La movilización de objetos, en específico para nuestro caso de estudio, la movilización de mangueras es una de las actividades más frecuentes en este tipo

de centros de trabajo, tratándose de una tarea habitual. Se trata de una actividad considerada como de alto riesgo de lesión sobre todo para la espalda. Cuando se habla de movilización de objetos se entiende toda acción que implique las acciones de levantar, bajar, sostener, desplazar o empujar. Cuando se levantan o mueven los objetos hay un número de aspectos que aumentan el riesgo de lesión músculo-esquelética como son:

- Grandes esfuerzos: un factor importante para las lesiones es la cantidad de fuerza aplicada y durante cuánto tiempo. Esto se ve influenciado por el peso y las condiciones del trabajador, el tipo de agarre, la postura del cuerpo y la repetitividad.
- Posturas inadecuadas: Las flexiones repetitivas, alcances o posturas fijas prolongadas pueden contribuir a las lesiones de hombro, cuello y espalda. Las posturas inadecuadas en la movilización de pacientes pueden ocurrir por una cama muy baja, por la existencia de barandillas fijas, por disponer de poco espacio para acceder al usuario, etc.
- Repetitividad. El realizar tareas de movilización de manera repetida durante largos periodos de tiempo contribuye a incrementar el riesgo de lesión.

El uso de herramientas y otros equipos es frecuente en la mayoría de los puestos de trabajo como son las llaves de herramientas, mangueras de diámetro pequeño, escobas, lanzas, baldes, etc. Algunos problemas frecuentes detectados en centros de trabajo son los siguientes:

- Herramientas de curas mal diseñadas y que ocasionan posturas forzadas de la muñeca o un incremento de la fuerza para usarlas.

- Mangos demasiado cortos que causan posturas forzadas (flexión o extensión) en la espalda y los brazos.
- Herramientas muy pesadas que causan molestias en brazos y hombros.

Las tareas repetitivas son aquellas en las que una acción se repite de la misma manera numerosas veces a lo largo de la jornada laboral. Las tareas repetitivas son un factor de riesgo músculo-esquelético cuando se dan con una alta tasa de repetición y adoptando posturas forzadas. Algunas tareas repetitivas detectadas son las siguientes: apertura y cierre de válvulas, ajuste de pernos, conexión y desconexión de mangueras, etc.

En España, los sobreesfuerzos físicos sobre el sistema musculoesquelético suponen la mayor fuente de siniestralidad en la industria química. Aunque muchos de estos problemas son acumulativos (con lo que el índice real puede ser mayor) algunas de las causas más destacadas tienen que ver con: movimientos inadecuados, empujes y arrastres y uso de herramientas. El 26% de los accidentes registrados en 2011 tiene como causa la carga física del trabajo. En cuanto a las demandas físicas de trabajo, en el sector químico destacan los movimientos repetitivos (58,4%), la adopción de posturas dolorosas o fatigantes (33,7%) y estar de pie sin andar (32,5%)<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> FEIQUE (2011) Informe de la siniestralidad laboral. Federación Empresarial de la Industria Química Española

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo general**

Realizar la identificación de peligros y evaluación de sus riesgos químicos y ergonómicos relacionados a posturas y manipulación de carga en las actividades que se realizan en el Terminal Portuario de Vopak Ecuador.

### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las actividades en el terminal portuario por proceso.
- Determinar todos los peligros asociados a las actividades y su correspondiente factor de riesgo.
- Evaluar los factores de riesgo del personal operativo, enfocándose en.
  - Riesgos químicos por contacto y por exposición a vapores.
  - Riesgos ergonómicos (levantamiento de peso y posturas)
- Evaluar los riesgos del personal administrativo
  - Riesgos ergonómicos (posturas prolongadas y PVD)
- Definir las medidas de prevención necesarias para un trabajo seguro.
- Homologar con controles actuales.

## **4. METODOLOGÍA**

En esta investigación, para planeación y toma de decisiones, se utilizó un enfoque no experimental, cuyo medio de obtención de datos fue a través de observación en sitio, formularios y discusión en grupos focales.

### **4.1. Población y Muestra**

La empresa tiene un total de 23 trabajadores en donde algunos puestos pueden estar expuestos a varios riesgos, siendo 10 a cargo de tareas de operaciones, 5 en tareas de vigilancia física, 8 en tareas administrativas. Tomando en consideración que se realizará la evaluación de riesgos químicos y ergonómicos, se tomará un muestreo no aleatorio para su ejecución, basado en los procesos identificados:

- Riesgos químicos: Todo el personal de tareas de operaciones.
- Riesgo ergonómico: Todo el personal de operaciones y 50% del personal administrativo.

### **4.2. Tipo de Estudio y de diseño**

El presente estudio es de carácter descriptivo, observacional y transversal, mediante la revisión en campo de los hallazgos. Esta investigación no se ha llevado a cabo en la organización.

El estudio descriptivo se enfoca en la observación detallada de las actividades dentro del establecimiento, con la finalidad de especificar todas las

etapas por proceso con la finalidad de utilizar la información para aplicación del método específico de evaluación de acuerdo al riesgo identificado.

El estudio es observacional debido a que tiene la finalidad de examinar en el campo los distintos procesos preestablecidos que se efectúan en el terminal portuario sin tratar de influenciar los resultados y evitar distorsiones.

La secuencia temporal del estudio es transversal fundamentada a que la evaluación de cada factor de riesgo se la realiza en un solo punto en el tiempo, el cual mediante registro detallado es analizado.

### **4.3. Material**

Para la realización de este estudio se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- Materiales de consulta: Material bibliográfico, revistas técnicas y científicas, listas de verificación, formularios, manuales de prevención de riesgos, reglamentos nacionales e internacionales.
- Equipo de apoyo: Filmadora, cámara fotográfica, instrumentos medición.
- Equipo informático: Computador, enlace a internet, software utilitario, impresora y papel.
- Papelería: Formularios

## **4.4. Métodos de recopilación y evaluación de riesgos**

### **4.4.1. Levantamiento de los procesos, subprocesos y actividades.**

Para llevar a cabo el estudio en referencia, inicialmente se utilizará una metodología basada en la observación y registro, con la finalidad de realizar el levantamiento de las actividades por procesos en operaciones y administración mediante un mapeo de procesos para la actividad en el terminal portuario de almacenamiento de productos químicos al granel. Con esto en consideración,

- Observación del sitio – Realizar una inspección física del lugar donde se realiza la actividad, tomando en cuenta dimensiones, distancias, características de la superficie, accesibilidad, obstrucciones, productos químicos almacenados y condiciones en general. Para esto se utilizaron formularios, donde se identifica los detalles de cada proceso, incluyendo la actividad, la función expuesta, el tipo y factor de riesgo; así como se tomaron fotografías (donde era posible por consideraciones de seguridad) para su posterior registro y evaluación (ver Anexos 1 y 6).
- Revisión de experiencias previas – Con la finalidad de recopilar la información completa, como complemento se realizó revisión de los registros de eventos pasados ocurridos en el terminal en estudio y en similares, los mismos a los que se tienen acceso a través de una base de datos electrónica establecida para difusión de la información llamada “QualityOn Line”. Las variables que se consideraron para la revisión fueron: accidentes, incidentes, enfermedades, sus agentes causales, lugar y actividad que se desarrollaba al momento de su ocurrencia.
- Registro de la información – Se deben ordenar y registrar las actividades de manera secuencial. Las tareas descritas deben: Proporcionar una declaración

de lo que se va a hacer, sin hacer referencia a cómo se va a hacer o quién va a hacerlo; comience con un verbo de acción (instalar, quitar, ensamblar, etc.); terminar con el tema en análisis (bomba, válvula, tecla, etc.); y omitir la referencia a los peligros asociados.

Una vez determinadas todas las actividades por proceso, se procede a la identificación del riesgo y consecuencias potenciales de cada una. Al momento de completar el formato y colocar la descripción del riesgo, se debe tener en cuenta que si la respuesta Como guía, para cada tarea, se debe considerar las siguientes preguntas claves:

- ¿Puede el empleado ser golpeado por o entrar en contacto con cualquier material, herramienta o equipo que le pueda causar lesión mientras realiza esta tarea?
- ¿Puede golpearse contra o hacer contactos perjudiciales con cualquier material, herramienta o equipo?
- ¿Puede ser atrapado en, sobre o entre cualquier material, herramienta o equipo?
- En la tarea, ¿puede el empleado realizar sobreesfuerzos?
- ¿Puede el empleado resbalarse o tropezar sobre cualquier material, herramienta o equipo?
- ¿Puede el empleado caer de cualquier manera?
- ¿Pueden los empleados estar expuestos a cualquier situación dañina como a atmósferas con gases, calor, vapores, presión, productos químicos, amianto, etc.?
- ¿Puede el empleado causar lesión a un compañero de trabajo?

- ¿Pueden producirse daños a los equipos?
- ¿Puede producirse contaminación al medio ambiente?

Posteriormente, se procederá a realizar la identificación de la posible consecuencia correspondiente para cada riesgo identificado. Algunos de estos pueden ser:

- |                      |                                    |                  |
|----------------------|------------------------------------|------------------|
| • Golpes y cortes    | • Irritación ocular                | • Asfixia        |
| • Fracturas          | • Irritación de vías respiratorias | • Intoxicaciones |
| • Choque eléctrico   | • Laceraciones                     | • Muerte         |
| • Quemaduras         | • Luxaciones                       | • Derrames       |
| • Irritación dérmica |                                    | • Contaminación  |

Discusión con grupo focal – Una vez recogida la información, se la expuso al personal parte del estudio para aclarar o actualizar la información de las actividades identificadas. El grupo estuvo conformado por personal de operaciones y administrativa.

#### **4.4.2. Evaluación del riesgo por contacto cutáneo – INRS.**

El objetivo principal de este método es evaluar el riesgo proveniente de la manipulación directa de un producto en estado líquido o sólido (pulverizado), en relación a una exposición cutánea. Los parámetros de necesarios para esta evaluación son: la clase de peligro del producto, la superficie de la piel expuesta y la frecuencia de la exposición.

Para la determinación de la clase de peligro del producto, en primer lugar debemos tener disponible las frases R correspondientes, el pictograma de identificación acorde a la GHS, o los valores límites de exposición. Esta información se la puede obtener de la Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS – siglas en inglés) del producto a ser evaluado. Esto le da al producto una puntuación del peligro de acuerdo a la tabla a continuación.

Clase de peligro	Puntuación de peligro	Frase R	Pictograma	VLAs mg/m <sup>3</sup>	Naturaleza del agente químico
1	1	Ninguna		> 100	
2	10	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66	 Xi Irritante	10 - 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura / Metal-Plástico / Vulcanización / Material vegetal-animal
3	100	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R67, R68, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21/22	 Xi Irritante  C Corrosivo	1 - < 10	Soldadura inoxidable / Fibras cerámicas-vegetales / Pintura de plomo / Muelas / Arenas / Aceites de corte y refrigerantes
4	1000	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31, R23/24, R23/25, R24/25, R23/24/25, R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R60, R61	 T Tóxico  C Corrosivo	> 0,1 - < 1	Madera y derivados / Plomo metálico / Amianto y materiales que lo contienen / Fundición y afinaje de plomo / Betunes y breas / Gasolina (carburante)
5	10000	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R27/28, R26/27/28, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28	 T+ Muy tóxico	< 0,1	

Tabla No. 10  
Clases de peligros  
Fuente: INSHT, NTP 897

El siguiente parámetro a considerar es la superficie de la piel expuesta. En el campo, se debe observar al colaborador y la actividad que está realizando para determinar que parte del cuerpo de él puede entrar en contacto con el producto químico. Esta calificación se la registra de acuerdo a la tabla a continuación:

Superficies expuestas	Puntuación de superficie
Una mano	1
Dos manos Una mano + antebrazo	2
Dos manos + antebrazo Brazo completo	3
Superficie que comprende los miembros superiores y torso y/o pelvis y/o las piernas	10

Tabla No. 11  
Puntuación de superficie expuesta  
Fuente: INSHT, NTP 897

El último parámetro requerido para realizar la valoración del riesgo es la frecuencia de exposición, la misma que obedece a lo indicado en la tabla a continuación:

Frecuencia de exposición	Puntuación de frecuencia
Ocasional: < 30 min/día	1
Intermitente: 30 min - 2 h/día	2
Frecuente: 2 - 6 h/día	5
Permanente: > 6 h/día	10

Tabla No. 12  
Frecuencia de exposición al producto químico  
Fuente: INSHT, NTP 897

Con la información obtenida, la valoración del riesgo se obtiene mediante la multiplicación de los valores obtenidos de los diferentes parámetros. Su calificación y su categorización se describen en la siguiente tabla.

Puntuación del riesgo (Peligro x Superficie x Frecuencia)	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
100 - 1.000	2	Riesgo moderado. Es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detallada
< 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Tabla No. 13  
Categorización de riesgo por contacto químico  
Fuente: INSHT, NTP 897

#### 4.4.3. Evaluación del riesgo por inhalación – INRS.

La evaluación del riesgo por inhalación tiene en consideración los peligros de los agentes químicos utilizados y las condiciones de exposición. Luego de un análisis del trabajo se puede estimar considerando: la clase de peligro del producto, sus propiedades físico-químicas, las condiciones de operación al manipularlo y los medios de protección colectiva en sitio.

La evaluación del riesgo se basa en una observación y un análisis de trabajo real en cada grupo de exposición homogéneo considerado, la misma que consiste en enlistar las diferentes tareas que se realizan, su duración y los agentes químicos que se utilizan. Se recomienda que el análisis se lo realice en conjunto con los trabajadores para que se beneficien de la experiencia y tomen conciencia en la importancia del control del riesgo.

La calificación para la clase del peligro, de acuerdo al agente químico evaluado, se lo realiza de igual manera como en el método anterior (ver. 4.1.1, párrafo 2 y Tabla No. 10).

Los agentes químicos se pueden presentar en tres estados físicos: sólidos (partículas sólidas o fibras), líquidos o gases. A cada agente químico se le atribuye una clase de volatilidad en función de su estado físico, y por consiguiente una calificación. Para nuestro caso nos enfocaremos en los líquidos. Para conocer el grado de volatilidad, es necesario conocer su temperatura aproximada de utilización (del producto) y su punto de ebullición. La clase de volatilidad está determinada de acuerdo al diagrama que se muestra a continuación:

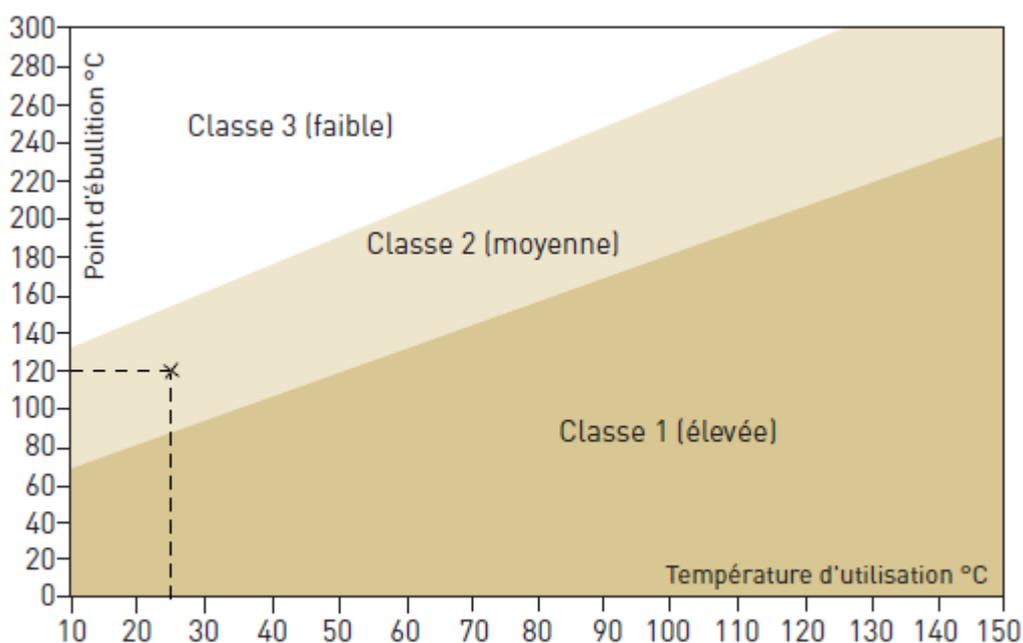


Gráfico No. 1

Volatilidad de los productos líquidos

Fuente: INRS – Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique

A cada clase se le da una calificación, la misma que se la indica a continuación:

Clase de Volatilidad	Calificación
1	100
2	10
3	1

Tabla No. 14

Calificación por clase de volatilidad

Fuente: INRS – Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique

Un parámetro importante a tener en consideración es el tipo de proceso en el que se maneja el producto químico. Para este efecto, se han definido los procesos como dispersivos, abiertos, cerrados pero abiertos ocasionalmente o cerrados permanentemente.

- Dispersivos – se refiere al proceso de una fuente de emisión constante de polvo, humos o vapores. Clase 4, calificación 1.
- Abiertos – similar a los dispersivos, pero mucho menos emisivo que los procesos dispersivos. No son fuentes importantes de emisiones. Como por ejemplo el producto expuesto en una imprenta de periódicos o el proceso de paso de producto plástico al aire libre durante fabricación. Clase 3, calificación 0.5.
- Cerrados pero abiertos ocasionalmente – son aquellos procesos donde normalmente el producto no se encuentra expuesto al ambiente pero que en ocasiones lo está para llevar a cabo alguna actividad, como por ejemplo despacho de combustible. Clase 2, calificación 0.05.
- Cerrados permanentemente – el proceso no exige que ninguna persona se exponga al producto químico. Clase 1, calificación 0.001.

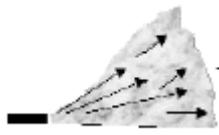
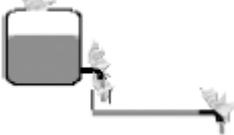
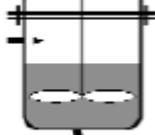
Dispersivos	Abiertos	Abiertos ocasionalmente	Cerrados permanentemente
			

Figura No. 4

Tipos de procesos químicos

Fuente: INRS – Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique

Por último, se debe definir el tipo de protección colectiva que se mantiene en el área de influencia. Cada tipo tiene su calificación de acuerdo a su aplicación.

En la figura 5 se ilustra lo indicado:

Absence de ventilation mécanique 	Eloignement du salarié par rapport à la source d'émission 	Présence d'une ventilation générale mécanique 	
Clase 4, Cal. 1	Clase 3, Cal. 0.7   7		
Hotte 	Fente d'aspiration 	Table aspirante 	Aspiration intégrée à l'outil 
Clase 2, Cal. 0.1   1			
Cabine ventilée de petites dimensions 	Cabine horizontale 	Cabine verticale 	Captage enveloppant ; sorbonne de laboratoire 
Clase 2, Cal. 0.1   1			Clase 1, Cal. 0.001   1

Figura No. 5

Tipos de Protección Colectiva

Fuente: INRS – Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique

Con la información obtenida, la valoración del riesgo se obtiene mediante la multiplicación de los valores obtenidos de los diferentes parámetros. Su calificación y su categorización se describen en la siguiente tabla.

Calificación del Riesgo	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
$\geq 1000$	1	Riesgo muy elevado - tomar medidas correctivas de inmediato.
100 – 1000	2	Riesgo moderado – probablemente necesita implementar controles y realizar una evaluación más profunda (metrología).
$<100$	3	Riesgo a priori trivial - no se requiere de control adicional.

Tabla No. 15  
Categorización de riesgo por inhalación químico  
Fuente: INRS – Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique

#### 4.4.4. Evaluación del riesgo ergonómico.

En los procesos en el terminal portuario, se ha definido realizar la evaluación por puesto de trabajo tomando en consideración los factores de riesgos por posturas forzadas y manipulación manual de carga, considerados como los más representativos en la industria química. El de movimiento repetitivo, considerado como importante en esta industria, no se lo considera al no tener mayor connotación en las actividades del terminal portuario.

Para la evaluación de los riesgos, se tomarán en cuenta las siguientes metodologías:

- Se aplicará la metodología RULA para los casos de movimientos y posturas sobre cabeza y posturas frente a pantalla de visualización de datos.
- REBA para posturas durante carga de producto y movimiento de apertura y cierre de válvulas.

- NIOSH para análisis de levantamiento de carga como mangueras, tuberías, tapas de manholes, etc.

#### **4.5. Fases del estudio**

La estructura de la investigación se desarrollará como se detalla a continuación:

- Revisión bibliográfica de estudios similares.
- Elaboración de diagrama de procesos.
- Identificación de peligros en las actividades identificadas.
- Evaluación de sus riesgos.
- Definición de controles necesarios para la actividad.
- Homologación de documentos actuales.
- Redacción de tesis.
- Presentación de la investigación.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1. Identificación de los peligros y factores de riesgos**

Como lo indicado en la metodología, se siguieron los pasos para correcta identificación de las actividades y tareas por procesos que se realizan en el terminal portuario. Para este efecto, se han definido 6 procesos principales: Descarga de Buque a Tanques, Descarga de RTT's a Tanques, Despacho de producto en RTT's, Transferencia entre Tanques, Medición de producto en tanques y Lavado interior de los Tanques. Los siguientes gráficos muestran cada uno de los procesos y sus actividades.

Con la información recopilada, se procedió a identificar cada tarea por actividad, validándola con el personal operativo, obteniendo información completa y válida para la operación del terminal.

Los datos fueron recopilados en matrices, mostradas en el Anexo 2, con el objetivo de realizar luego el análisis correspondiente. Con la finalidad de obtener una información completa, en las mismas se incluyó la siguiente información:

- la actividad,
- las tareas correspondientes,
- el cargo responsable de su ejecución, y
- la identificación del peligro y del factor riesgo.

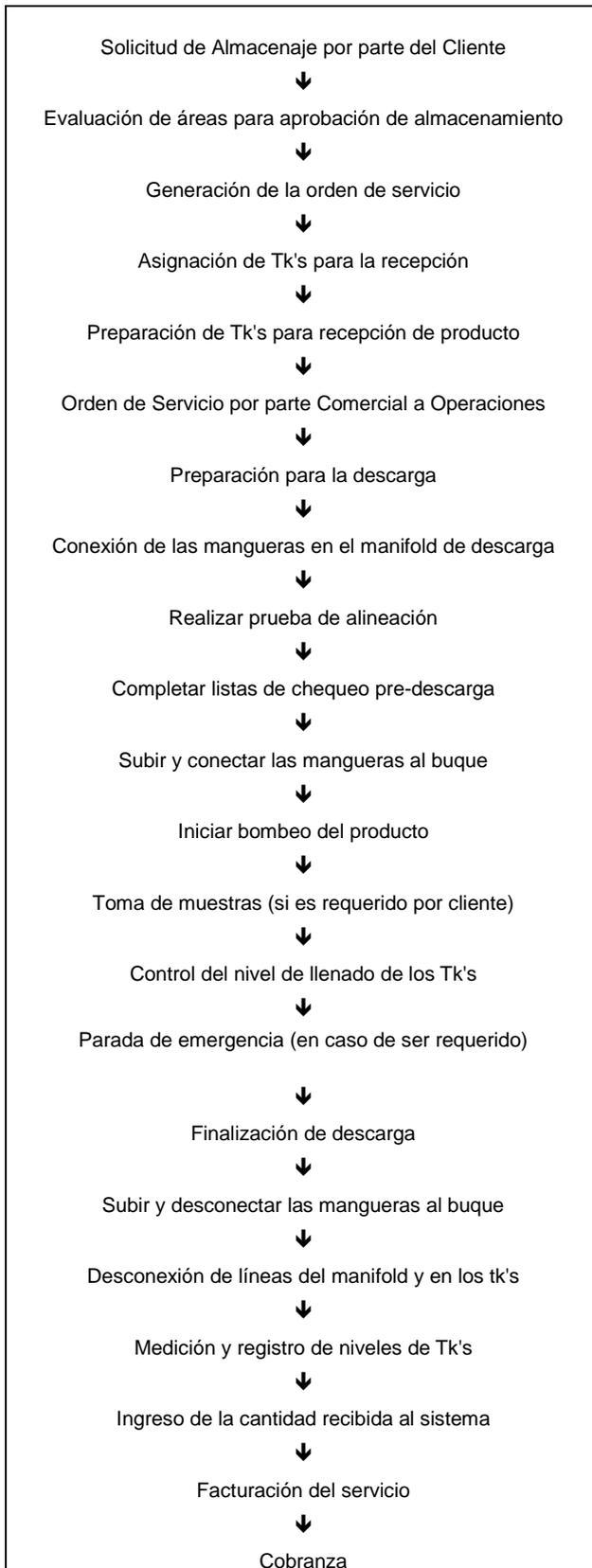


Figura No. 6  
Proceso # 1: Descarga de Buque a Tanques  
Fuente: Elaboración propia

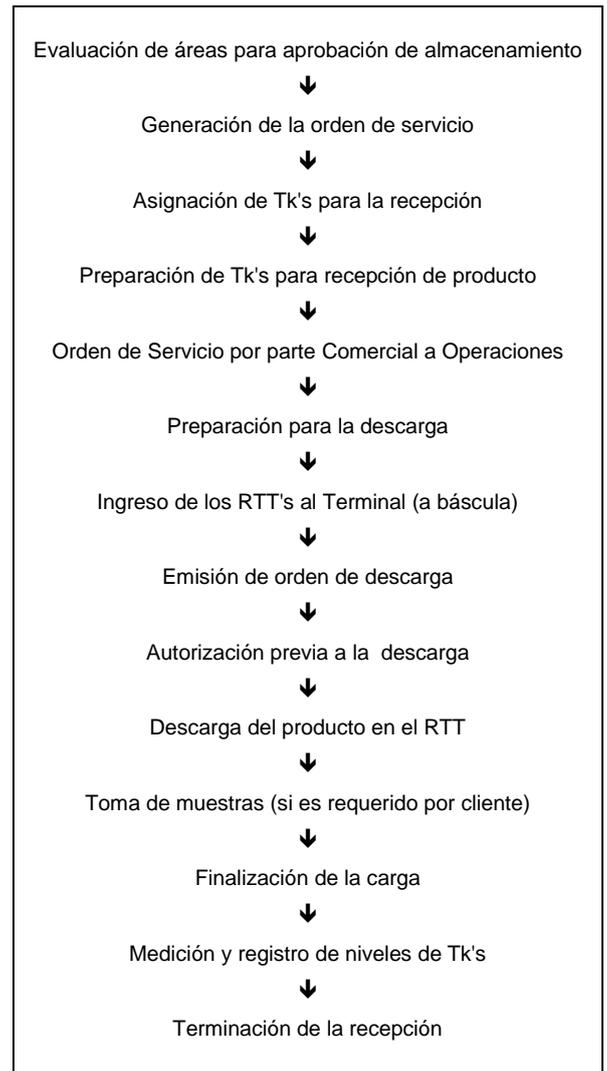


Figura No.7  
Proceso # 2: Descarga de Tanqueros a Tanques  
Fuente: Elaboración propia

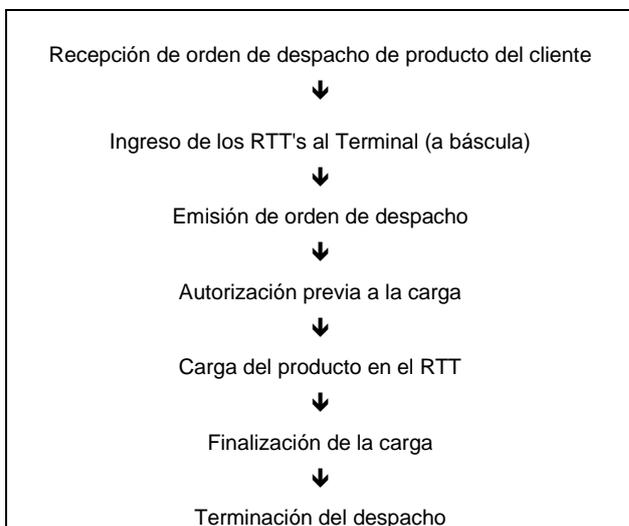


Figura No.8  
Proceso # 3: Despacho de productos en RTT's  
Fuente: Elaboración propia

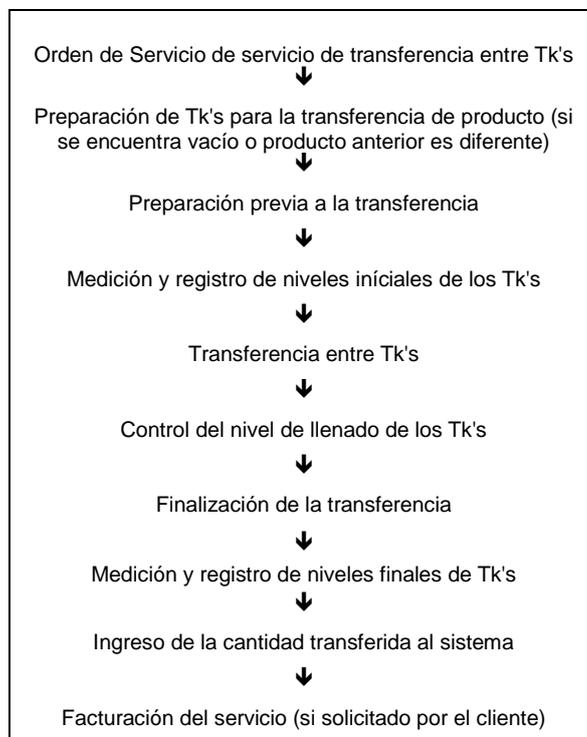


Figura No.9  
Proceso # 4: Transferencia de productos entre Tanques  
Fuente: Elaboración propia

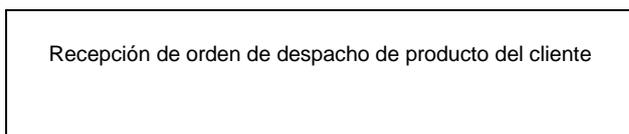


Figura No.10  
Proceso # 5: Medición de producto en Tanques  
Fuente: Elaboración propia

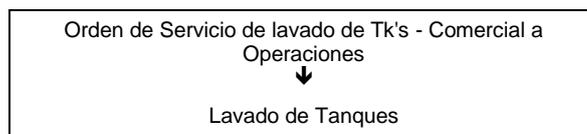


Figura No.11  
Proceso # 6: Lavado interior de Tanques  
Fuente: Elaboración propia

Al realizar la identificación por subproceso y actividad, se han identificado, teniendo en cuenta los 6 procesos que se mantienen en la organización, 67 actividades, con un total de 327 tareas. Para cada una de estas tareas se ha identificado el riesgo asociado. La información completa de la identificación

realizada se la ha preparado en una matriz de elaboración propia accesible en el Anexo 2.

Los procesos con mayor cantidad de actividades con el 1 y 2, al ser operaciones de recepción de producto, en el primer caso de buques, y en el segundo de camiones tanquero. Sin embargo, hay que considerar que estos no son tan recurrentes, ya que se realizan 4 a 5 veces por mes durante toda la jornada laboral. Por otro lado, el proceso con mayor rutina es el 3, al ser despacho de producto y el 5, medición de nivel de tanques realizando a diario.

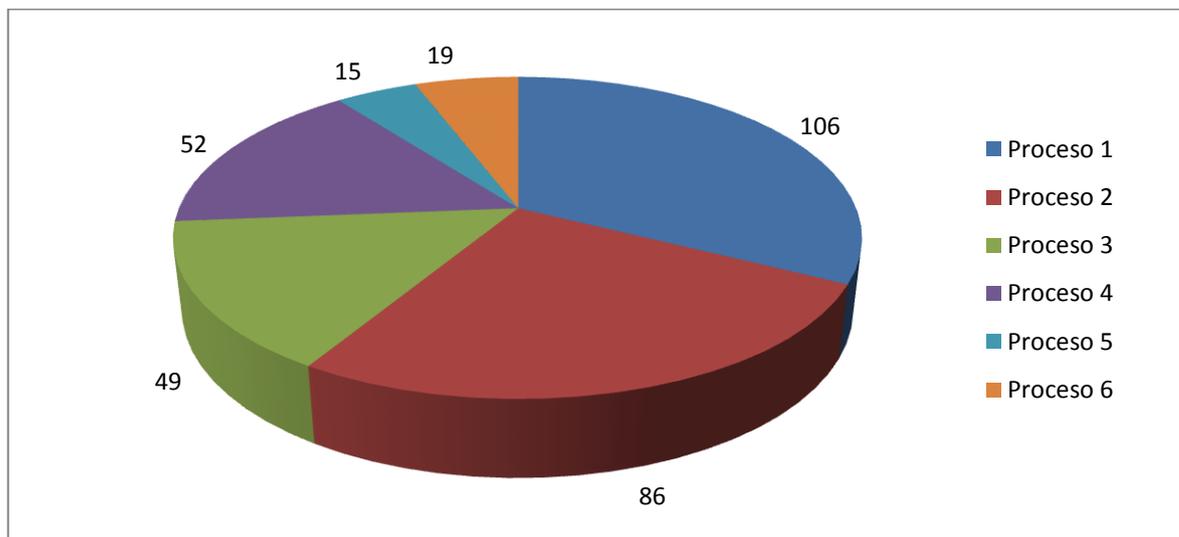


Gráfico No. 2  
Riesgos identificados  
Fuente: Elaboración propia

Como es de esperarse, la mayor proporción de riesgos en la totalidad de la operación son los riesgos químicos, siendo el 46% de los riesgos identificados. A su vez, predominan los riesgos químicos por contacto con un 38%, siendo el 8% restante por riesgo de exposición inhalatoria. Esto obedece a que los riesgos por inhalación solo están presentes al momento de manipular productos químicos volátiles.

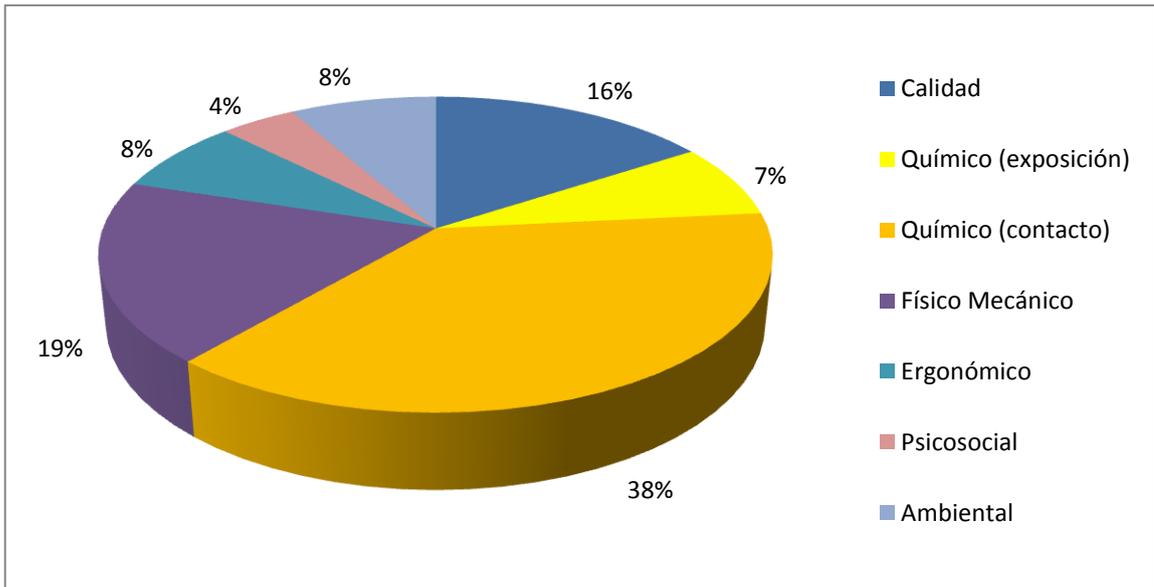


Gráfico No. 3  
 Riesgos identificados en las actividades del Terminal  
 Fuente: Elaboración propia

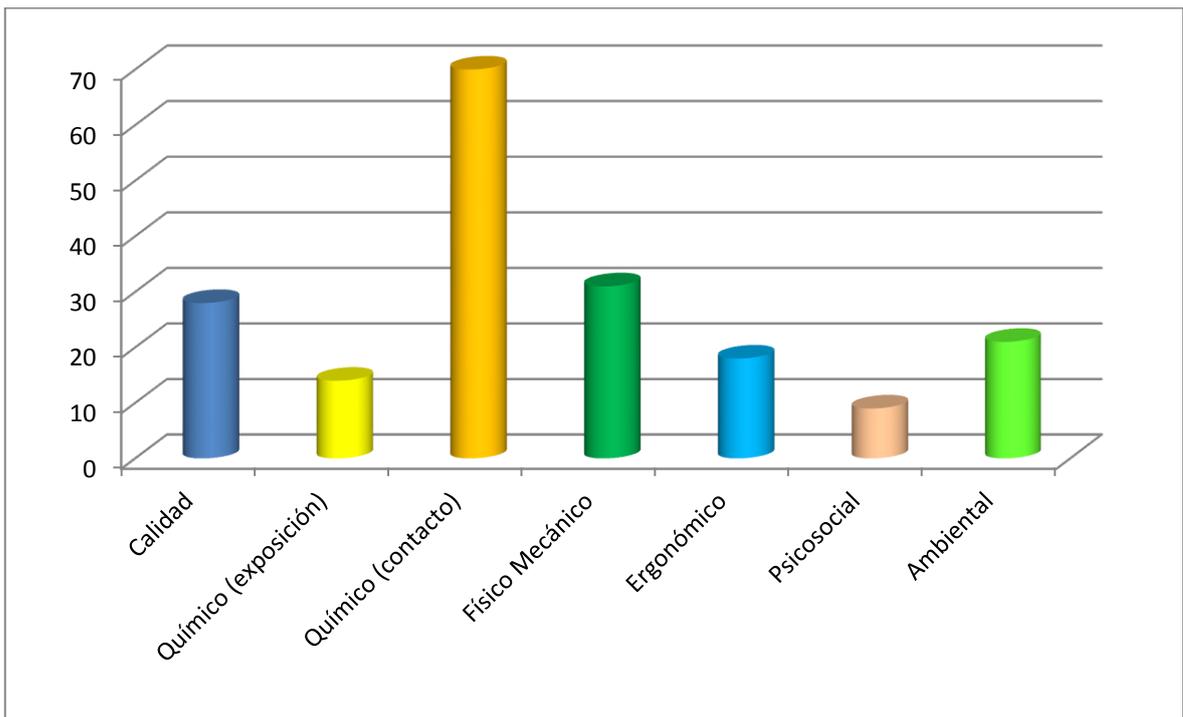


Gráfico No. 4  
 Riesgos identificados en Proceso # 1  
 Fuente: Elaboración propia

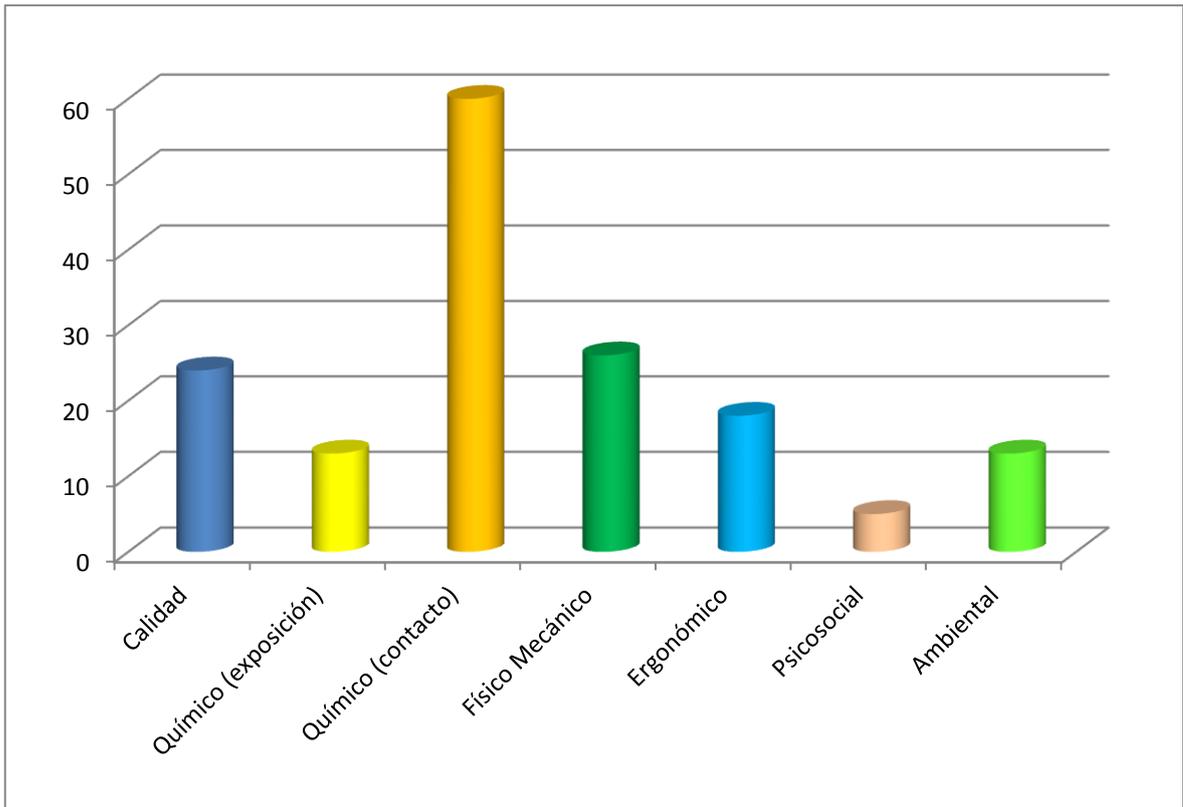


Gráfico No. 5  
Riesgos identificados en Proceso # 2  
Fuente: Elaboración propia

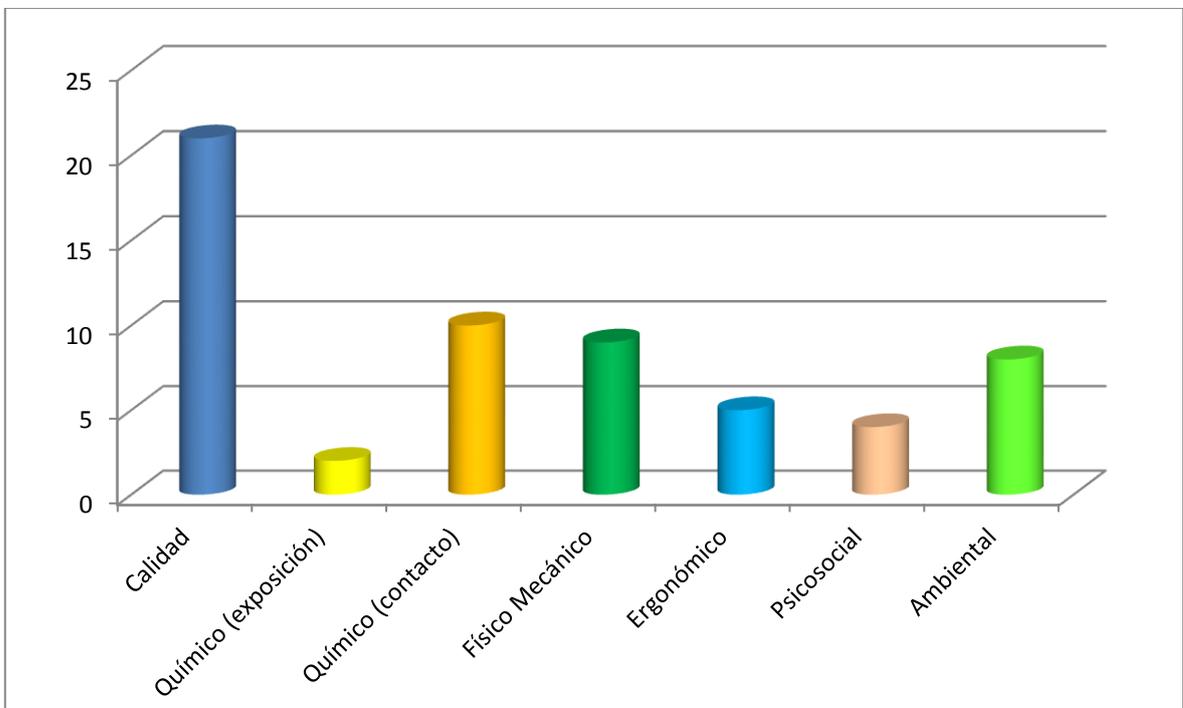


Gráfico No. 6  
Riesgos identificados en Proceso # 3  
Fuente: Elaboración propia

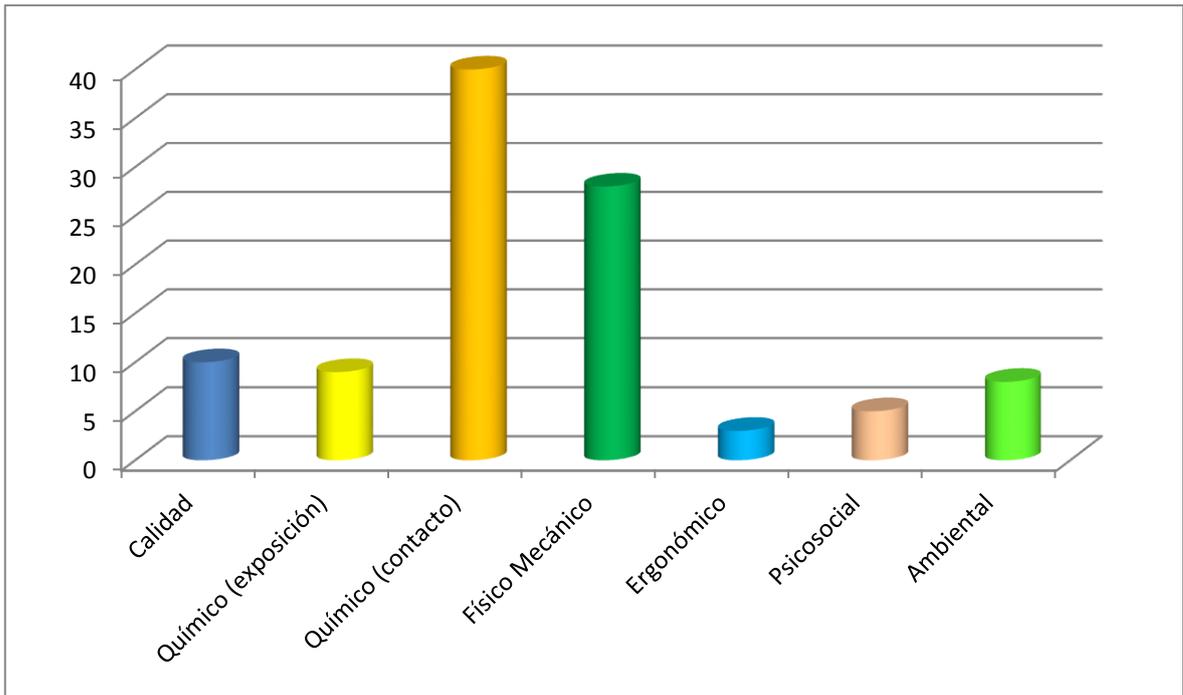


Gráfico No. 7  
Riesgos identificados en Proceso # 4  
Fuente: Elaboración propia

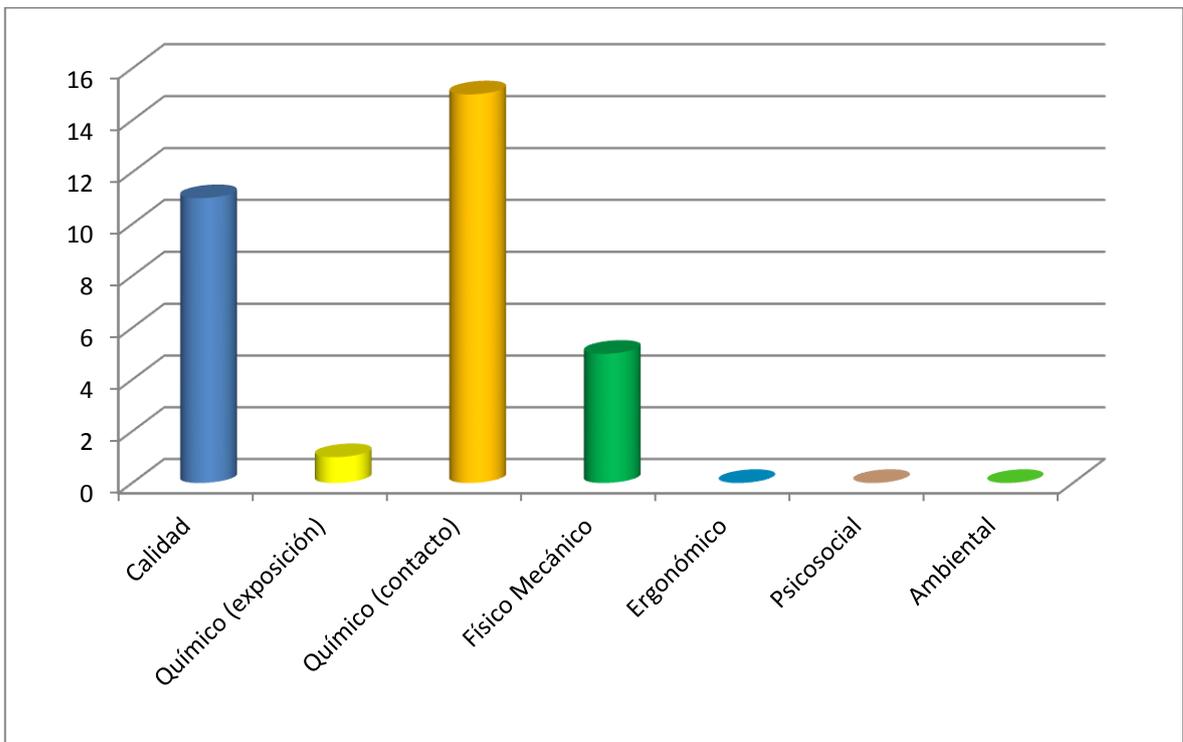


Gráfico No. 8  
Riesgos identificados en Proceso # 5  
Fuente: Elaboración propia

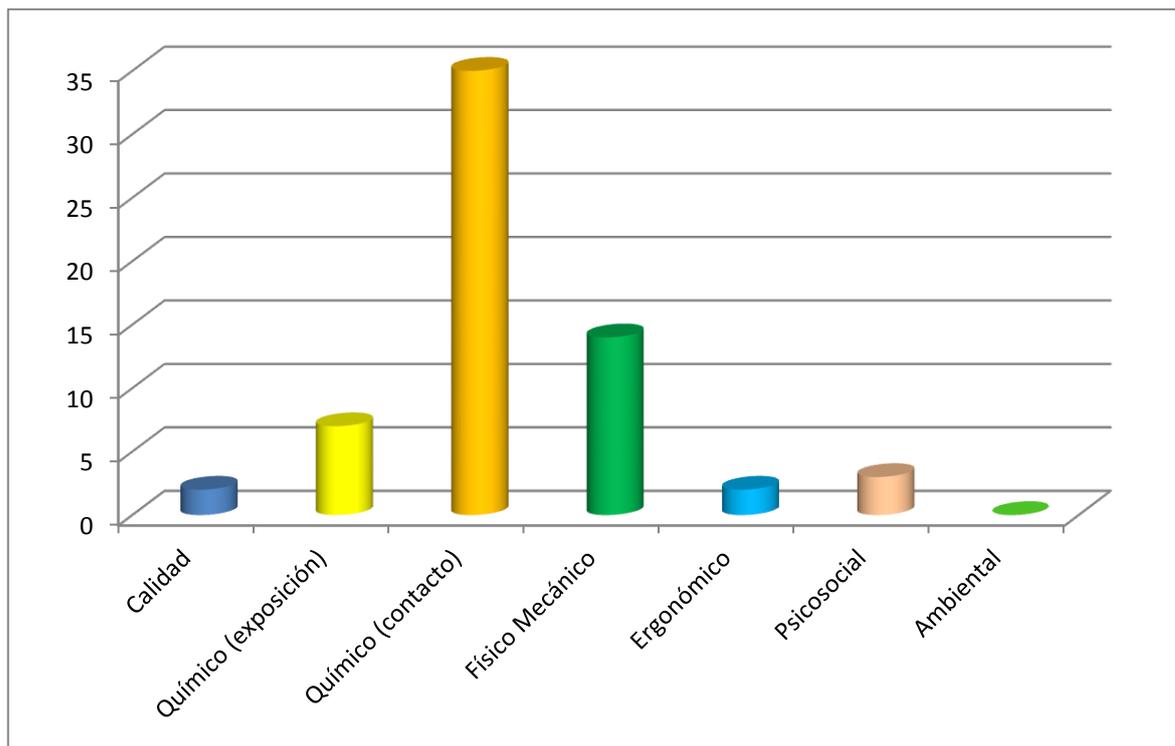


Gráfico No. 9  
Riesgos identificados en Proceso # 6  
Fuente: Elaboración propia

Los riesgos químicos, físico mecánico y los relacionados con la calidad son los que más predominan. Los riesgos ergonómicos, psicosociales y ambientales se ven presentes en menos cantidad de tareas. Sin embargo esto no quiere decir que estos tres últimos no deben ser estudiados pues tienen su nivel de repercusión de las actividades diarias en el terminal. Para objetos de esta tesis, se realizará la evaluación de los riesgos químicos (por contacto y por inhalación) y de los ergonómicos.

## 5.2. Evaluación de riesgos químicos

Una vez con las tareas identificadas, se procede a realizar la evaluación de los riesgos químicos, sin embargo, es importante dar a conocer que depende mucho del tipo de actividad que se realiza y el tipo de producto químico. Los productos químicos considerados para esta evaluación son:

No.	Producto	Frase R	Pictograma
1	Aceites Bases BS 150	---	---
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo
5	Alquilbenceno Lineal	53	---
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante
18	Soda Caústica	35	Corrosivo

Tabla No. 16  
 Productos químicos en el terminal  
 Fuente: Elaboración propia – MSDS de productos

### 5.2.1. Por contacto.

Para la evaluación del riesgo por contacto de producto químico, es importante dar a conocer que el personal utiliza diferente tipo de equipo y ropa de trabajo dependiendo de la actividad a realizar. Para este efecto, cuando se esté valorando el riesgo de una tarea específica, se dará a conocer la protección que lleva consigo. En el Anexo 3 se detalla la evaluación por producto químico.

- Reconcheo de tanques: Para esta actividad, únicamente es la ropa de trabajo con mangas largas, respirador de aire (acorde al producto expuesto), guantes

de nitrilo, casco y calzado de seguridad. La operación es intermitente al ser cada vez que se despacha todo el producto del tanque. En raras ocasiones se reconchean 2 tanques en 1 día. La actividad es menor a 30 minutos. El 28% intolerable corresponden a producto catalogados como tóxicos como son el AVGAS, Metanol, Isobutanol, n-butanol y n-propanol.

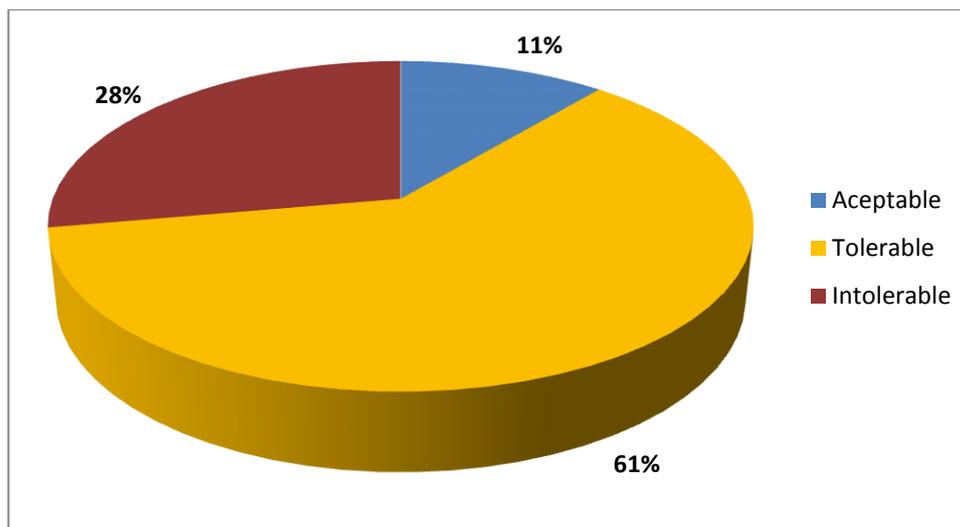


Gráfico No. 10  
Evaluación riesgo por contacto químico en reconcheo  
Fuente: Elaboración propia

- Lavado de tanques: para esta actividad, normalmente se utiliza ropa de trabajo a base de algodón. Para el caso de productos corrosivos, se utiliza un traje de resistencia química adecuada, completamente encapsulado. Este trabajo tiene una duración de 4 horas diarias por un equipo de 5 personas, quienes rotan cada 15 minutos en grupo de 2, por lo que cada persona tiene una exposición de 2 horas por día. En el caso de la Soda Cáustica, el Ácido Sulfúrico y las Bases Lubricantes, tiene una duración de 6 horas o más, razón por la cual cada persona está expuesta 3 horas. Teniendo en cuenta esto, el 72% de los riesgos son intolerables. Esto obedece a que la mayor parte del cuerpo se encuentra expuesto a los productos químicos. Los productos

identificados como tolerables y aceptables son aquellos cuya clasificación es como inocuos e irritantes a largo plazo.

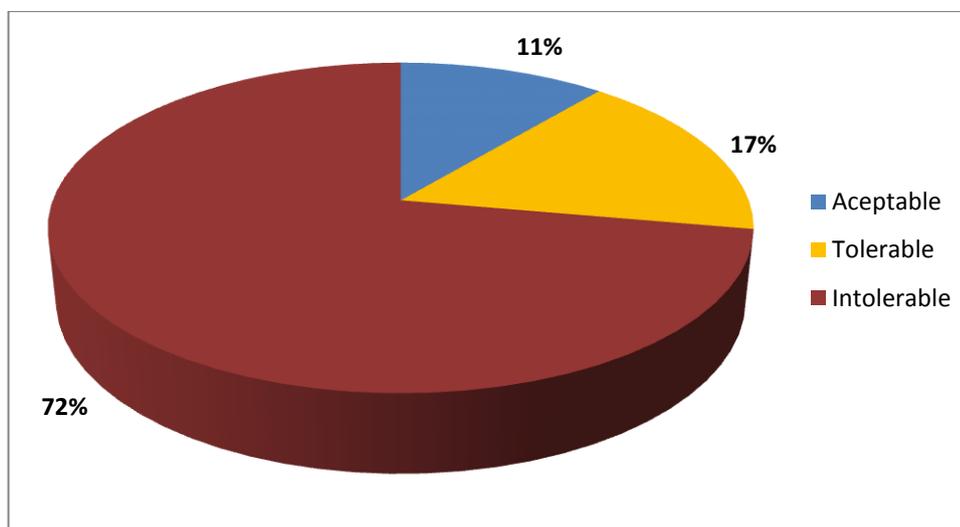


Gráfico No. 11  
Evaluación riesgo por contacto químico en lavado de tanques  
Fuente: Elaboración propia

- Manejo de residuos peligrosos: La exposición de residuos sólidos empapados con productos químicos es principalmente luego de lavados de tanques, tubería o mangueras. Las partes del cuerpo que están expuestas son las manos. La ropa de trabajo es de algodón y se utilizan guantes adecuados para el producto. La actividad es ocasiones con duración de 5 a 10 minutos por día. Todo el personal operativo se expone a este riesgo. El 28% es intolerable obedeciendo a productos con características corrosivas y tóxicas. Para el caso de productos corrosivos, se encuentran catalogados con riesgo tolerable debido a que el equipo a utilizar al momento de usar producto corrosivo es extensivo.

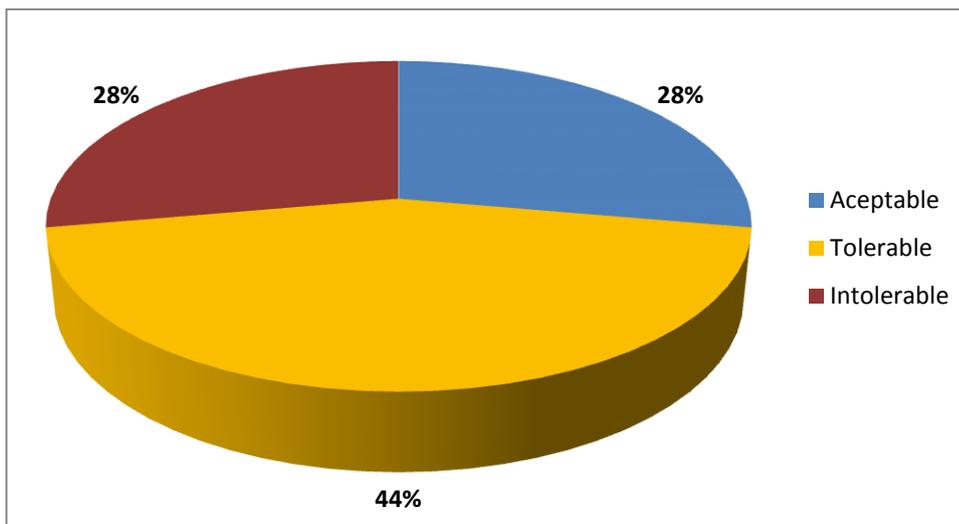


Gráfico No. 12  
Evaluación riesgo por contacto químico en manejo de residuos  
Fuente: Elaboración propia

- Lavado de mangueras: esta tarea tiene una duración máxima de 2 horas y normalmente es realizado por 2 personas, pero si puede realizarse por 1, tomando el mismo tiempo. La indumentaria de trabajo es similar como en los casos anteriores. El 39% es catalogado como intolerable considerando la exposición de productos químicos tóxicos y corrosivos.

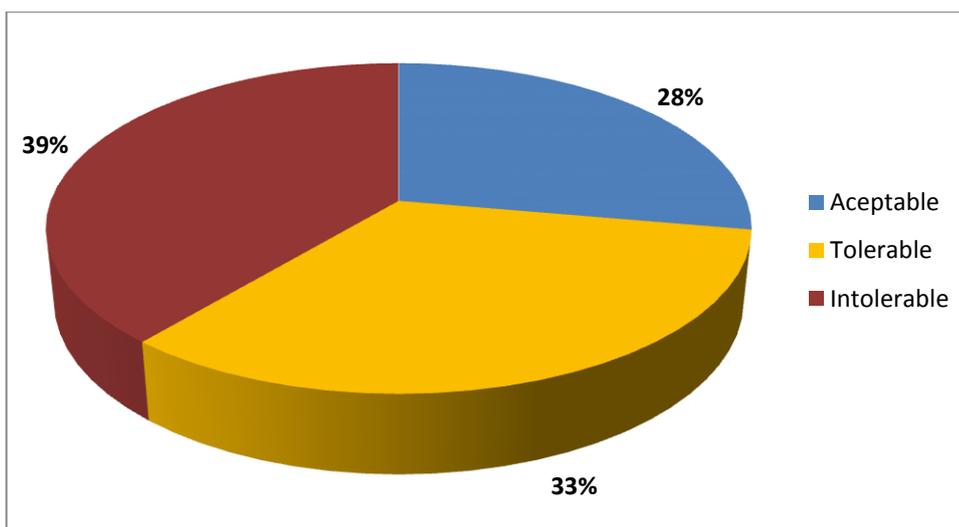


Gráfico No. 13  
Evaluación riesgo por contacto químico en lavado de mangueras  
Fuente: Elaboración propia

- Realizar prueba de estanqueidad: Para este caso, la exposición es mínima ya que se realiza con el sistema completamente cerrado, con una mínima posibilidad de contacto con la mano al conectar o desconectar la manguera. Para este caso, no se registra una clasificación de riesgo intolerable, teniendo en cuenta que el 72% es tolerable y el 28% es aceptable.

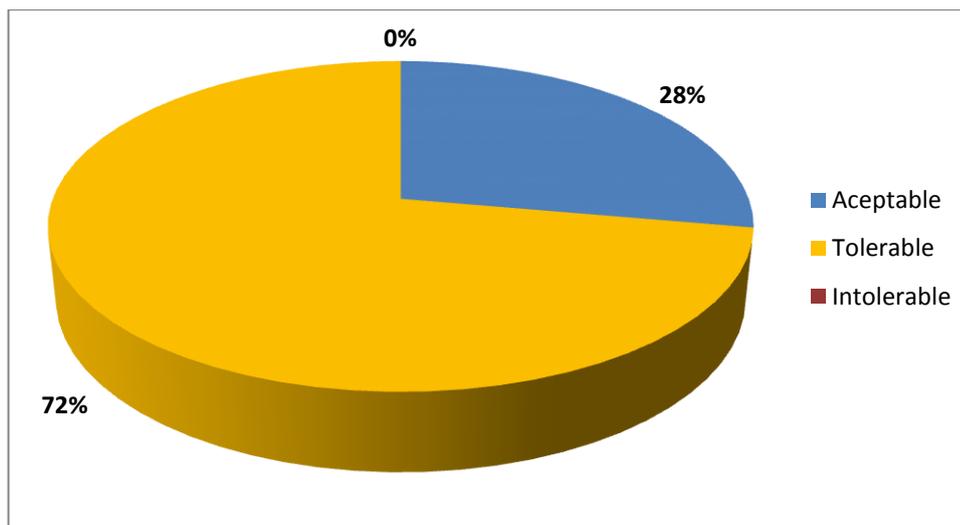


Gráfico No. 14  
Evaluación riesgo por contacto químico en pruebas de estanqueidad  
Fuente: Elaboración propia

- Toma de muestras: Al momento de realizar esta tarea, se utiliza principalmente las dos manos para manipulación de la sogá o cable acerado, el mismo que se empapa de producto. Esta actividad no toma más de 10 minutos y difiere por producto. Para la evaluación de este se ha considerado la cantidad de acuerdo al número de tanques con el producto almacenado. Observando los resultados, considerando la exposición únicamente de las manos, se observa un riesgo intolerable importante con un 44%. Esto es debido a que hay varios productos almacenados en mayores cantidades que otros, exponiendo más al colaborador.

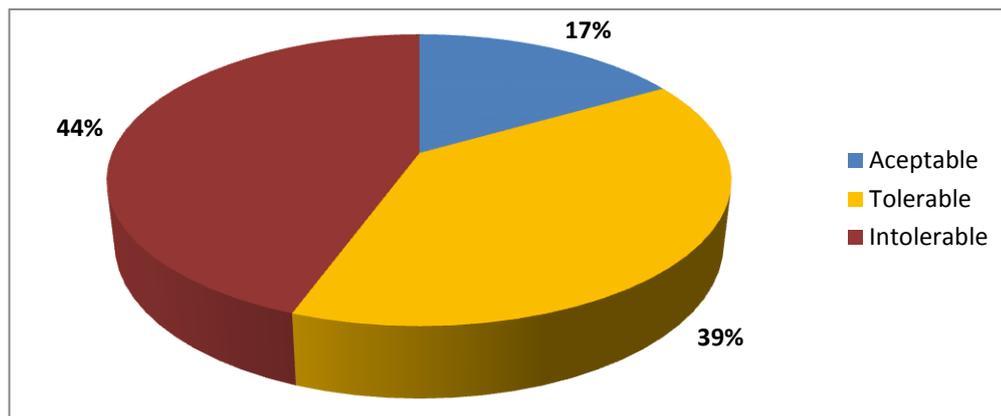


Gráfico No. 15  
Evaluación riesgo por contacto químico en toma de muestras  
Fuente: Elaboración propia

- **Uso de cochinos:** Este elemento se le denomina a un cilindro a base de caucho o espuma que se utiliza para desplazar las líneas con producto de tal manera que se escurra. Para el uso del mismo, la exposición con el producto químico es principalmente al inicio y al final de la operación, siendo principalmente las manos. La tarea como tal es muy esporádica y se la realiza en pocos minutos. Únicamente para productos viscosos se utilizan las dos manos debido a que este se puede resbalar, caso contrario se utiliza una mano. Adicionalmente, no a todos los productos se les realiza esta operación, como lo alcoholes.

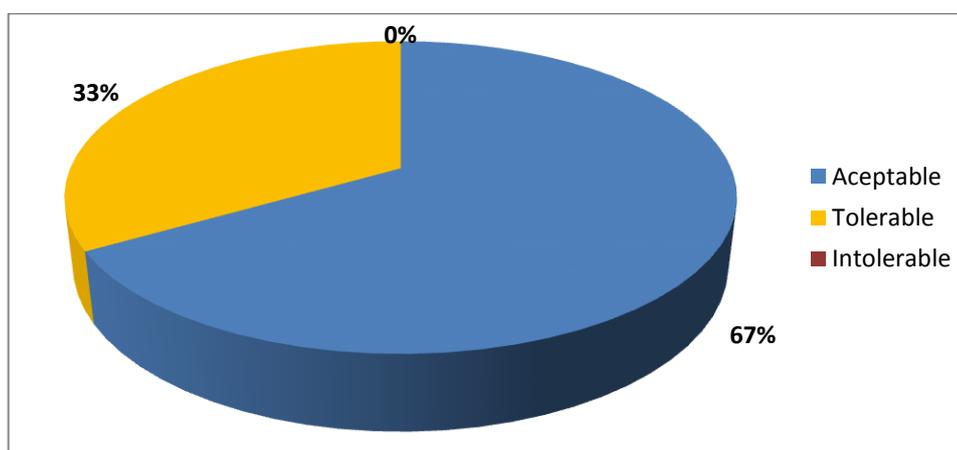


Gráfico No. 16  
Evaluación riesgo por contacto químico en uso de cochinos  
Fuente: Elaboración propia

- Apertura de la válvula de despacho: Este se aplica principalmente en el proceso de despacho a camiones. La parte del cuerpo expuesta se considera completa ya que la tubería viene sobre cabeza y con producto a presión, por lo que se debe considerar una protección adecuada. Adicionalmente, se considera un promedio de descargas diarias para considerar en la calificación por colaborador expuesto. Con esta información, se ha determinado que hay riesgo intolerable en el 56% de los productos, y riesgo tolerable y aceptable con el 33% y 11% respectivamente.

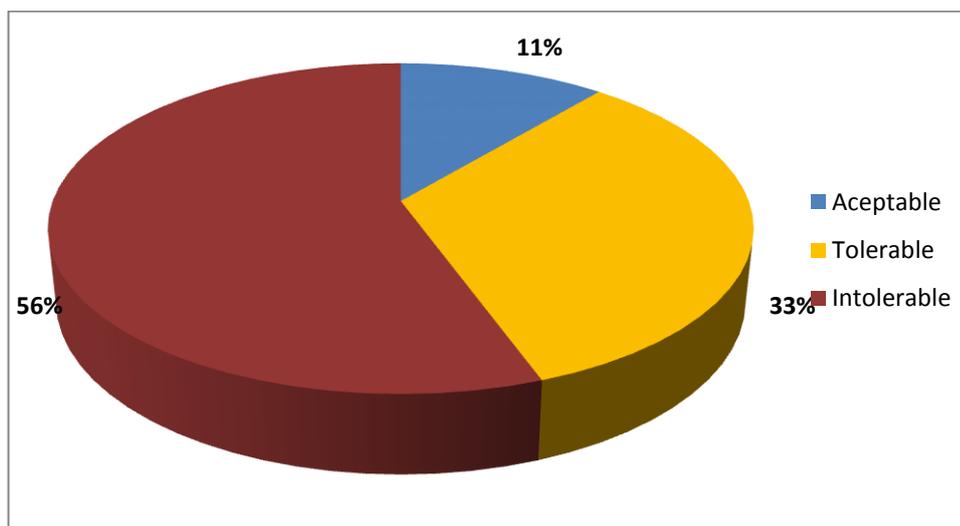


Gráfico No. 17  
Evaluación riesgo por contacto químico en despacho de producto  
Fuente: Elaboración propia

- Apagar la bomba, retirar tubo y cerrar tapas: Una vez finalizada la descarga, se procede al apagado de la bomba, la cual no conlleva riesgo químico, sin embargo al realizar el retiro de la lanza o tubo de despacho, y cerrar las tapas del camión, puede presentarse contacto con el producto químico. Esta actividad dura alrededor de 1 minuto por operación. Tomando en

consideración un promedio de 10 tanqueros por isla, y cada tanquero tiene 3 tapas en promedio, la exposición es de 30 minutos al día.

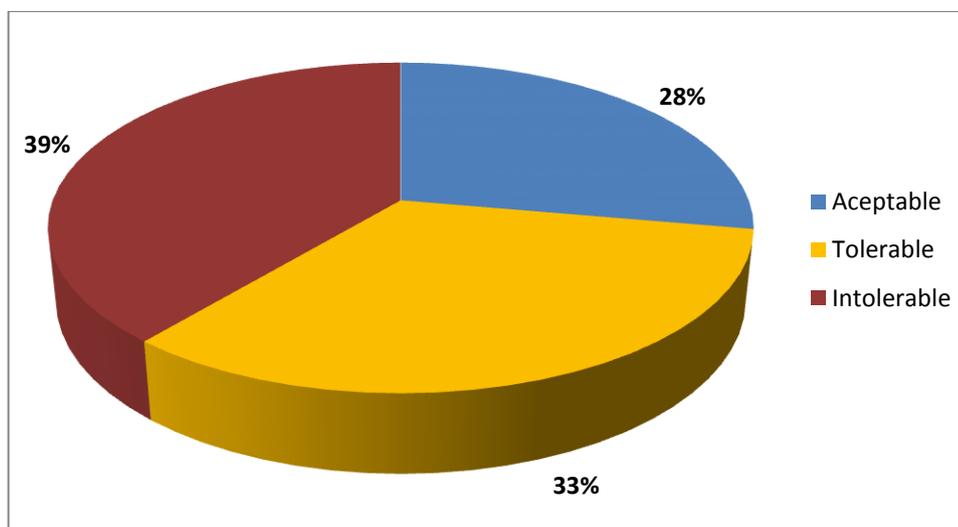


Gráfico No. 18  
Evaluación riesgo por contacto químico en finalización del despacho de producto  
Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2. Por inhalación.

Tal como indicado en el numeral 4.1.2, se debe considerar que los productos se encuentran almacenados a una temperatura promedio de 27°C, dato con el cual se determina el nivel de volatilidad, en conjunto con el conocimiento de su temperatura de ebullición tomada de la hoja de datos de seguridad del producto, proporcionada por su fabricante. En el Anexo 4 se registra en una matriz el proceso de valoración del riesgo correspondiente por actividad.

- Reconcheo de tanques: En esta tarea se ha determinado que la exposición del personal a este tipo de contaminantes. Con la finalidad de evitar la exposición, cuando se realiza esta actividad, para el caso de los productos considerados como volátiles clase 1, se coloca una equipo venturi de extracción focalizada sobre el tanque. Los resultados son los siguientes:

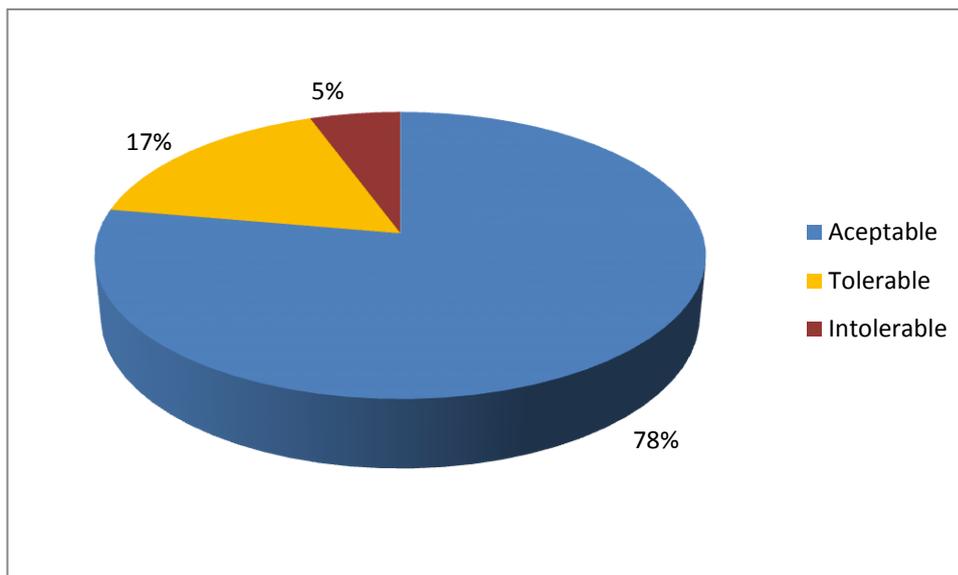


Gráfico No. 19  
Evaluación riesgo por inhalación química en reconcheo  
Fuente: Elaboración propia

- Limpieza de tanques: La exposición es mucho mayor en este caso, ya que es dentro de un espacio confinado. Por esta razón, considerando que hay producto dentro, a pesar que se mide la toxicidad con dispositivos puntuales y se coloca el equipo venturi durante toda la operación, se lo considera un proceso dispersivo con presencia de ventilación mecánica general.

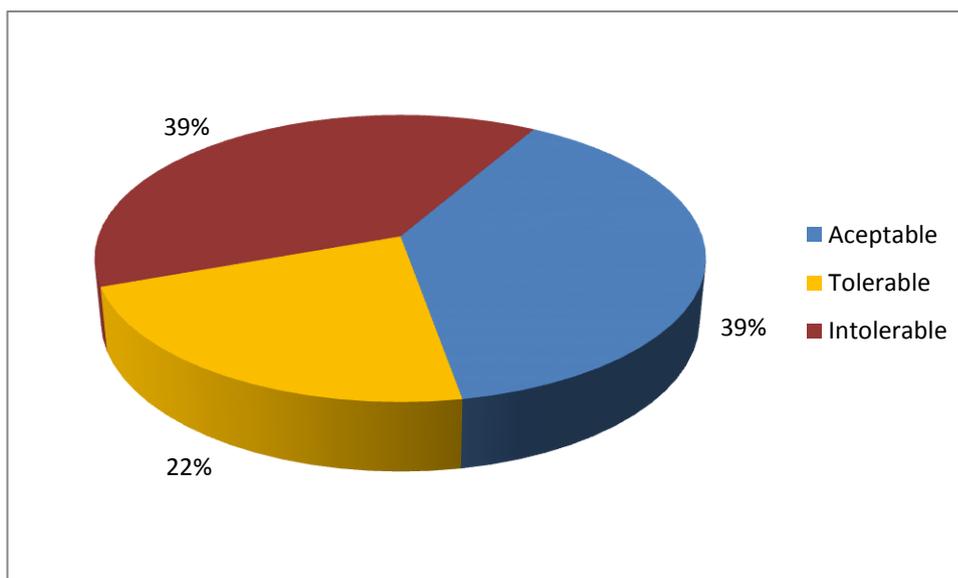


Gráfico No. 20  
Evaluación riesgo por inhalación química en lavado de tanques  
Fuente: Elaboración propia

- Manejo de residuos peligrosos y limpieza de mangueras: Normalmente en los residuos que se generan, no hay una emisión constante y directa ya que el producto volátil ha desaparecido casi en su totalidad. Los resultados de esta evaluación es:

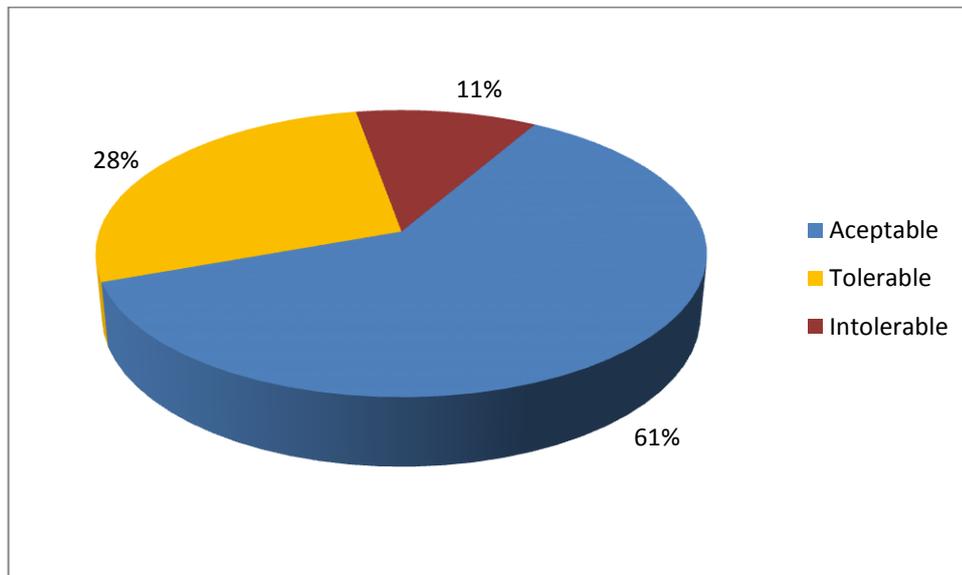


Gráfico No. 21

Evaluación riesgo por inhalación química en manejo de residuos y limpieza de mangueras  
Fuente: Elaboración propia

- Toma de muestras y verificación de llenado de tanques: este riesgo está presente al momento de estar sobre el tanque estacionario para verificar niveles. Solamente hay ventilación natural al momento de exponerse a los vapores. Se lo considera, para este caso, como mecánica general ya que al estar junto al río, en todo momento hay una brisa. Se observa una tendencia similar al lavado de tanques, sin embargo, los resultados numéricos son menores al ser menos cantidad.

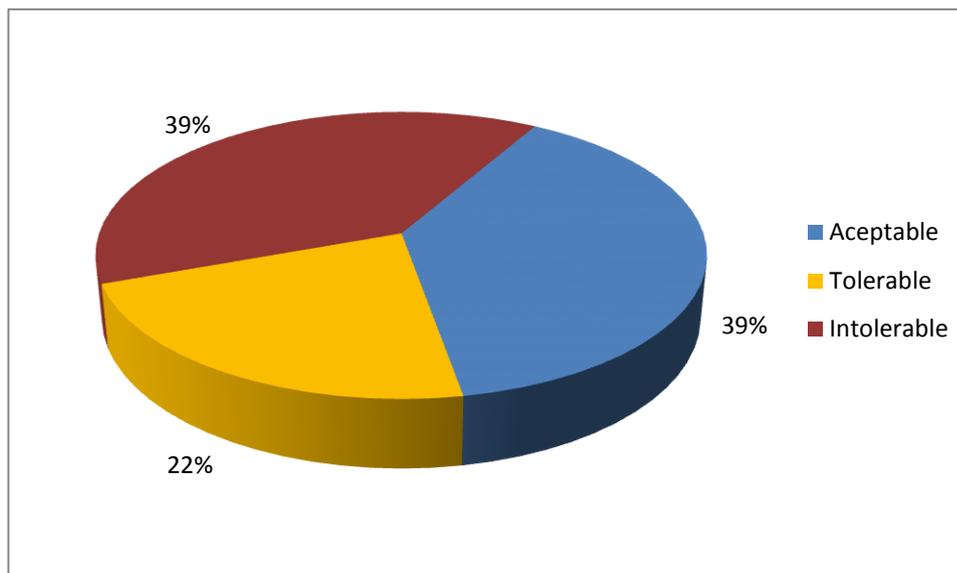


Gráfico No. 22

Evaluación riesgo por inhalación química en toma de muestras y verificación de llenado

Fuente: Elaboración propia

- Uso de cochinos: Tomando en consideración que esta operación es para el traslado del producto remanente, la exposición de este tipo es mínima, obteniendo un riesgo aceptable en un 100%. De igual manera como cuando se evalúo por contacto, para los productos volátiles y los corrosivos no se usa el cochino sino aire comprimido o nitrógeno.

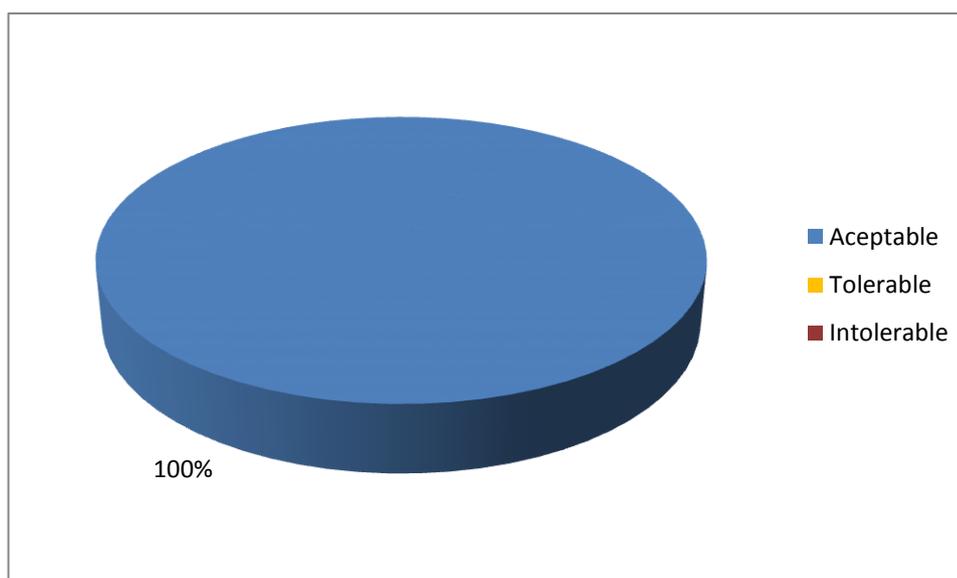


Gráfico No. 23

Evaluación riesgo por inhalación química en uso de cochino

Fuente: Elaboración propia

- Despacho de producto / llenado de tanquero: El personal se ubica sobre el tanquero, momento en el cual, luego de abrir la válvula y encender la bomba puede exponerse a los vapores de los productos químicos. Para este efecto, se ha definido el proceso como dispersivo y ausencia de ventilación mecánica, ya que se está expuesto de manera directa. La exposición es muy similar a la de toma de muestras.

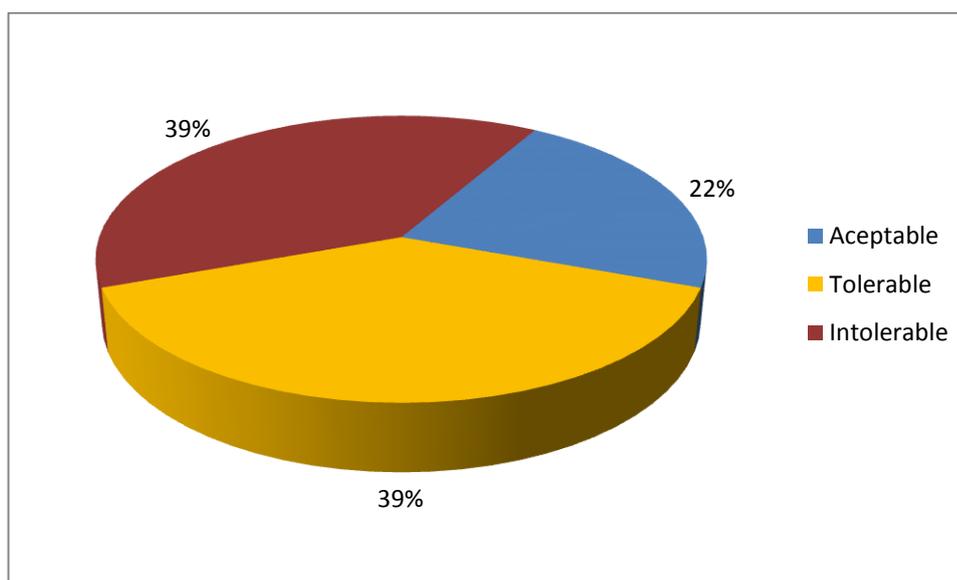


Gráfico No. 24  
Evaluación riesgo por inhalación química en llenado de tanqueros  
Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos, se logró identificar que la exposición al riesgo de cinco productos tienen un nivel de riesgo intolerable, razón por la cual se decidió profundizar en la realización de un monitoreo por producto específico. Se tomó en consideración en el proceso de llenado de tanqueros, debido a que el personal se encuentra expuesta a los vapores de producto la jornada laboral completa. La medición se la llevó a cabo con un equipo de medición puntual por el periodo de 15 minutos continuos a la altura de la cara del colaborador, tomando en consideración que la carga de un camión es de alrededor de 40 minutos. Los resultados obtenidos se encontraron por debajo del VLA-EC del producto

evaluado. En esta ocasión, debido a que de los productos identificados, solo el AVGAS (gasolina), Metanol, y Etil Acetato se encontraban almacenados en la terminal, se pudo realizar la medición correspondiente. Los valores estuvieron por debajo de los límites permisibles obteniendo picos de concentración de 19,3 ppm, 126,2 ppm y 134,5 ppm.

### **5.3. Evaluación de riesgos ergonómicos**

Para la evaluación de los riesgos ergonómicos dentro del terminal, el presente estudio se enfocará en aquellos relacionados en posturas forzadas y manipulación manual de carga. Las estadísticas en España indican que en la industria química, los riesgos relacionados a acciones repetitivas están presentes, sin embargo, luego de la identificación de cada proceso con su actividad, no aplica para la operación de este terminal portuario.

Los riesgos identificados están asociadas a operaciones manuales que se realizan en el terminal, como son: conexión de mangueras, actividades de ajuste y retiro de pernos, apertura y cierre de válvulas, movimiento y/o traslado de equipos, despacho de productos y medición de tanques.

Los resultados de la evaluación realizada en cada tarea se adjuntan en el Anexo 2. Se ha realizado el análisis de la información por proceso, el mismo que se describen en los siguientes gráficos. Como se puede observar, la tendencia de tener riesgos intolerables es relativamente menor ya que el riesgo predominante

es el químico, sin embargo, no es un punto que se debe dejar a un lado ya que puede generar malestar, o en un futuro, generar una lesión.

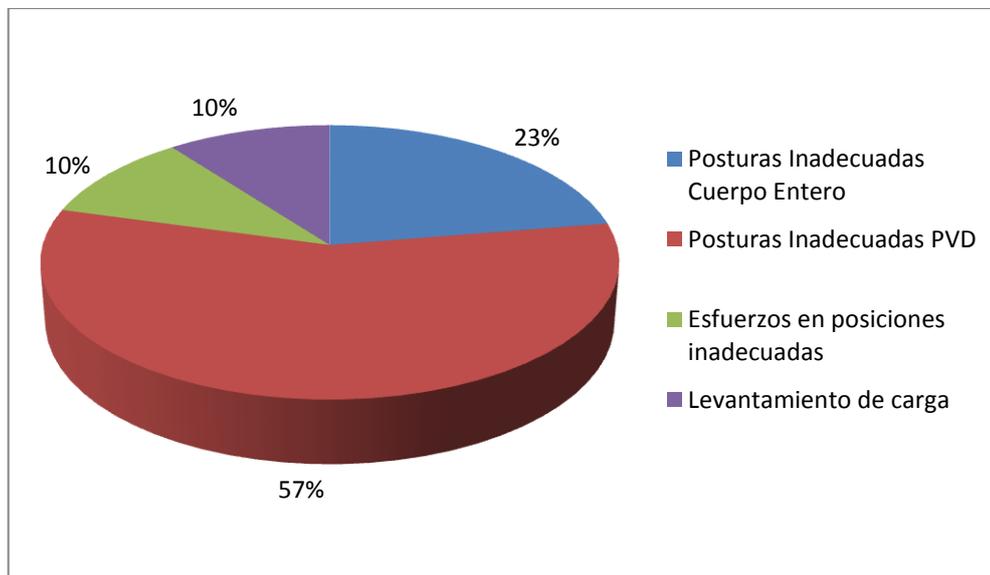


Gráfico No. 25  
Riesgo ergonómico por tipo en toda la operación  
Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el gráfico, hay una gran presencia de riesgos por posturas inadecuadas en los puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos, sin embargo, al realizar su valoración, no se muestran como los de mayor afectación.

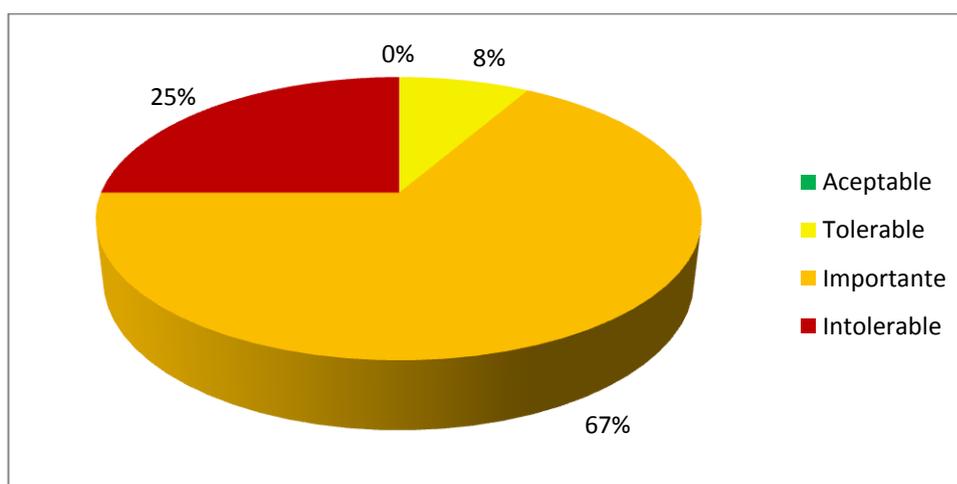


Gráfico No. 26  
Nivel de riesgo por posturas inadecuadas del cuerpo entero  
Fuente: Elaboración propia

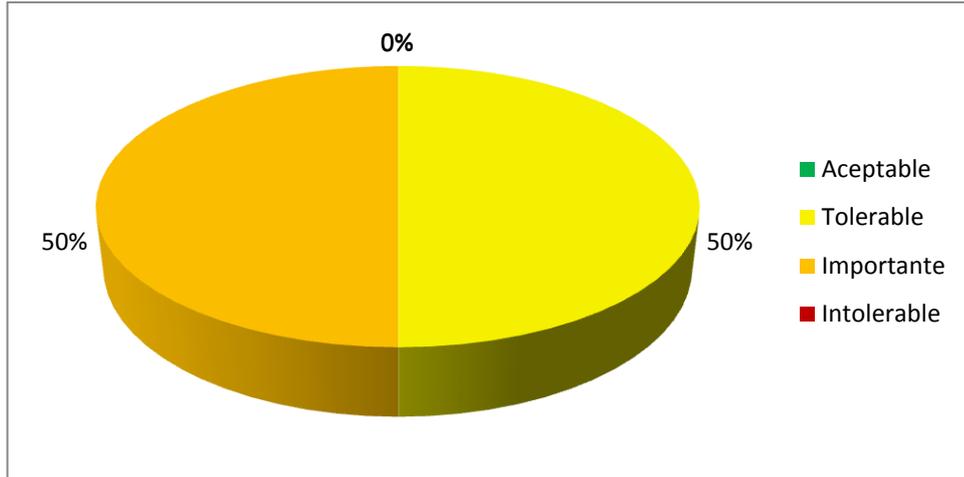


Gráfico No. 27  
 Nivel de riesgo por esfuerzos en posiciones inadecuadas  
 Fuente: Elaboración propia

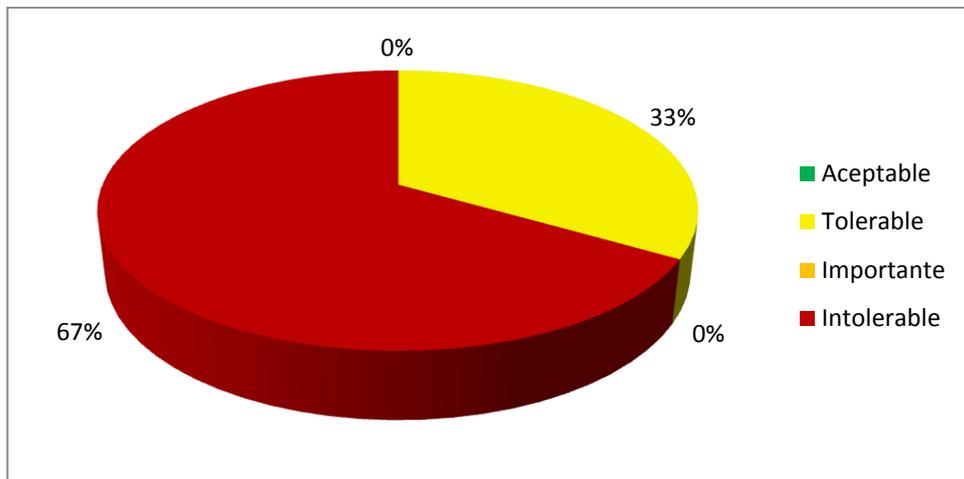


Gráfico No. 28  
 Nivel de riesgo por levantamiento de carga  
 Fuente: Elaboración propia

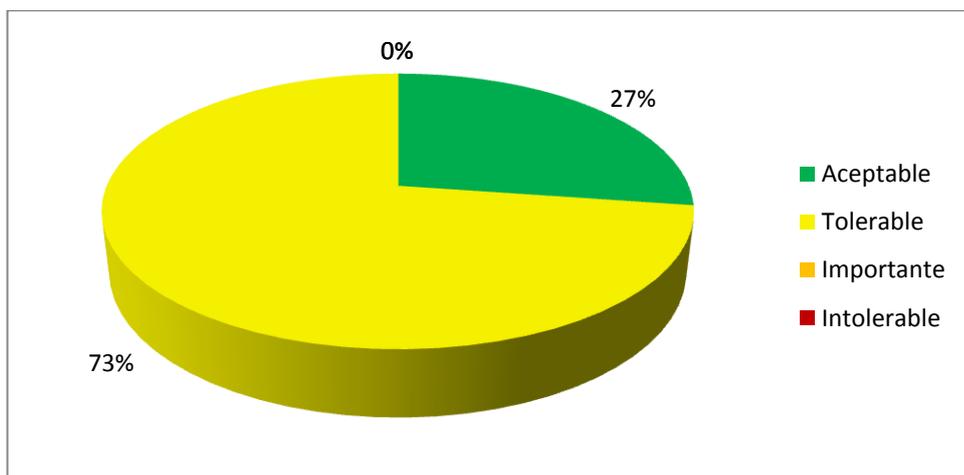


Gráfico No. 29  
 Nivel de riesgo por posturas Inadecuadas en PVD  
 Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que las posturas inadecuadas en PVD mantienen un nivel de riesgo entre aceptable y tolerable, por lo que se puede enfocar los esfuerzos en situaciones de riesgo con mayor representatividad.

Las posturas inadecuadas de cuerpo entero, que representan el 23% de la actividades del terminal, el 61% de estas se han considerado como riesgo importante, en la que se sugiere realizar una adecuación, y el 31% se ha identificado como riesgo intolerable, en la que se debe realizar una acción inmediata, siendo las actividades asociadas a levantamiento de cargas, manipulación de tambores, posiciones complejas y en lavado de tanques.

En referente a los esfuerzos en posiciones inadecuadas, no hay actividades que se reflejen con un nivel de riesgo intolerable, sin embargo, si de carácter importante, por lo que se requiere analizar mejoras en su forma de ejecución. Las actividades que se engloban en el uso de herramientas de para realizar ajuste de pernos, conexión de mangueras y válvulas.

En lo referente al levantamiento de cargas, se han identificados que el 67% de este tipo de actividades están catalogadas como intolerables, por lo que hay que tomar acción inmediata al respecto. Las actividades identificadas son las relacionadas a levantamiento de lanzas de despacho, mangueras y tapas de manhole.

## 6. DISCUSIÓN

La empresa cuenta con método estándar para la evaluación de los riesgos, sin embargo, no se evidencia que se haya realizado para las actividades de la empresa sino para actividades diarias específicas, siendo en su mayoría para contratistas. Para una evaluación rápida y de identificación de riesgos de accidentes en sitio previo al inicio de una obra cierta es adecuada.

El método en mención es muy similar al método de William Fine, tomando en consideración una evaluación cualitativa del riesgo definido por la probabilidad de ocurrencia del evento, basada en experiencias pasadas del terminal u otras empresas, y por la consecuencia, subdividida en 4 categorías.

Consecuencia	#	Área		Probabilidad				
				A	B	C	D	E
		Seguridad Ocupacional (personal)	Medio Ambiente (suelo, agua, aire, permisos)	Menos de una vez en 10.000 años	Una vez en 100 a 10.000 años	Una vez en 10 a 100 años	Una vez en 1 a 10 años	Más de una vez al año
				No es probable	Raramente	Posiblemente en el tiempo de vida del terminal	Probable. Evento ha ocurrido	Regularmente ocurre
		Nunca se ha escuchado	Se ha escuchado	Ha ocurrido	Ha ocurrido varias veces en Vopak	Ha ocurrido varias veces en el terminal		
1	Lesión leve	Efecto leve	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Tolerable	
2	Lesión menor	Efecto menor	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Tolerable	Intolerable	
3	Lesión mayor	Efecto mayor	Aceptable	Tolerable	Tolerable	Intolerable	Intolerable	
4	Fatalidad	Efecto masivo	Tolerable	Tolerable	Intolerable	Intolerable	Intolerable	

Tabla No. 17

Tabla guía de riesgos – Método de la empresa

Fuente: Procedimientos de la empresa

Esto puede ser apropiado para una evaluación de riesgos físico-mecánicos, ambientales, y de calidad, no siendo así para riesgos como los químicos, ergonómicos y psicosociales.

Para realizar la comparación de los resultados presentados en este estudio con respecto a la información que se obtendría con el método de la empresa, se

tomó en consideración información estadística de la empresa y la información levantadas de los procesos y actividades propuesta en este estudio.

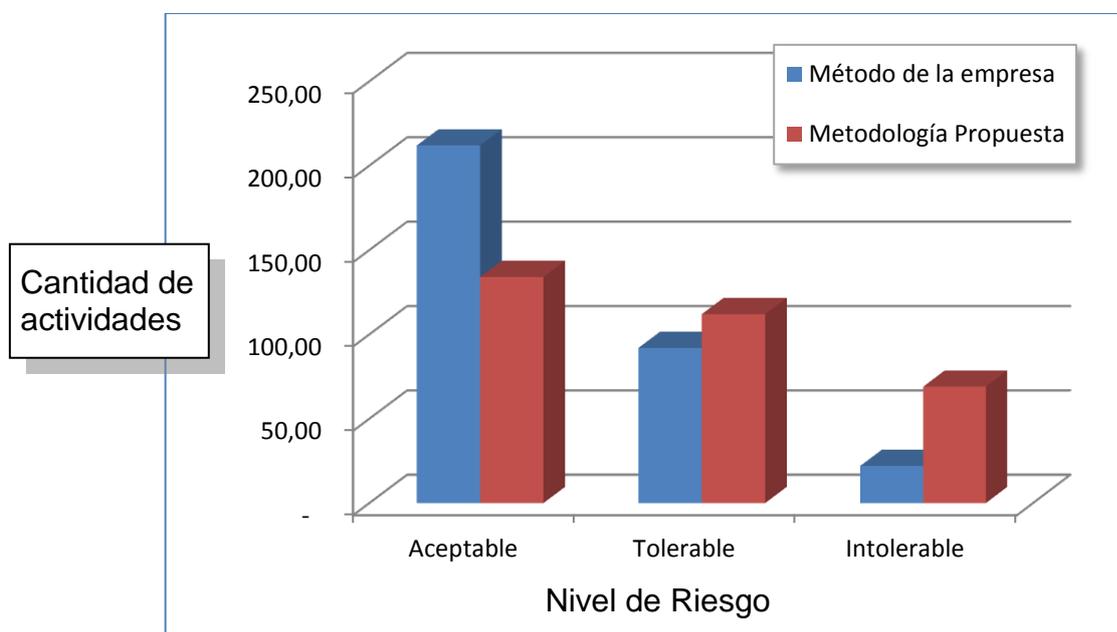


Gráfico No. 30

Comparación de exposición a nivel de riesgo – Método de la empresa vs. Metodología propuesta

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, se registran una mayor cantidad de riesgos aceptables, comparado a la evaluación realizada en este estudio, tomando en consideración que la diferencia recae en los resultados de los riesgos químicos y ergonómicos.

Por consecuencia, se observa que se presentan una menor cantidad de riesgos intolerables que con la metodología propuesta, lo que puede llevar a una falsa expectativa de menor cantidad o ausencia de riesgos.

## 7. CONCLUSIONES

La empresa cuenta con procedimientos establecidos, sin embargo, son muy generales al ser preparados para varios terminales. Es importante recalcar que cada operación es única, tiene riesgos diferentes y por tanto no se pueden definir los mismos controles. Cada empresa tiene su particularidad que la diferencia una de otra, como por ejemplo, el nivel de automatización que se mantiene, el nivel de preparación del personal o sistemas cerrados de retorno de vapores.

Con esta premisa, se presenta una oportunidad para mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores de la organización, que en este caso, son riesgos que tienen el potencial de generar enfermedades ocupacionales. Los accidentes o enfermedades ocupacionales no ocurren por infortunio, pero si por falta de prevención, que en este caso ha sido por desconocimiento. Una ventaja es que la alta gerencia, tienen como lema “operamos seguros o no operamos”, demostrando compromiso en trabajar en mejorar la condiciones de trabajo.

Vopak mantiene una metodología propia para la evaluación de riesgos, sin embargo, es netamente subjetiva, similar a un método fine o a un método NTP 330, por lo que es ideal para un análisis puntual y específico, para evaluación de riesgos de accidentes o físico mecánicos; lo que pudiese esconder otros tipos de riesgos presentes en la organización, como se lo ha mostrado mediante la elaboración de esta Tesis.

La evaluación de riesgos químicos por exposición a vapores empleada en esta tesis cumplió su objetivo. Al tener una gran cantidad de productos al que el personal puede exponerse, el costo para la empresa de realizar un análisis completo para cada producto, en el momento de su transferencia, un monitoreo de concentración de vapores se vuelve inalcanzable y no realizable. Al tomar en consideración una pre-evaluación de los riesgos de acuerdo a sus características físico-químicas, las condiciones ambientales a las que se encontrarían expuestas, el tipo de proceso en las que se están manipulando y los métodos de control se logra evaluar de manera efectiva el riesgo presente y definir en específico si se requiere profundizar o no. En el caso actual, en el caso específico de despacho de camiones, actividad que todo el personal está expuesto durante las 8 horas laborables, 2 productos de alta rotación (recepción y despachos constantes) y 4 que se almacenan de manera esporádica en la terminal, los riesgos por inhalación se identificaron como intolerable, que en este caso quiere decir que se debe profundizar con un estudio de concentraciones en el aire ambiente. Se procedió a realizar una evaluación puntual en el área de llenado para determinar el riesgo por dosis del producto, sin embargo, los resultados fueron favorables mostrando concentraciones por debajo de lo permisible.

El riesgo de contacto químico se lo pudo haber considerado como riesgo mecánico, sin embargo, al no considerar otros aspectos del producto como su efecto adverso hacia el ser humano, tiene el potencial de ocultar riesgos presentes o que genere despreocupación. No es lo mismo que entre en contacto con una base lubricante que con un producto corrosivo. Con esto en mente, conociendo las partes del cuerpo del colaborador que se encuentra expuesta en

cada una de las tareas, el proceso que se realiza y las características de peligrosidad del producto, se realizó una evaluación completa arrojando resultados en los que productos diferentes a los corrosivos tienen un nivel de riesgo elevado, aunque se mostró que el tipo de proceso al que el colaborador se expone es un factor esencial en su valoración. En el Anexo 3 se encuentra la evaluación por producto y actividad. Con la información que se obtuvo, se puede definir los controles necesarios para evitar situaciones adversas.

Al realizar la evaluación ergonómica, al ser un campo muy extenso, se estableció evaluar situaciones de cargas posturales con y sin esfuerzos al ser una operación netamente manual y en posiciones estáticas por largos periodos de tiempo. Los resultados mostraron que el 33% de las actividades expuestas a un riesgo ergonómico resultaron en que se deben tomar medidas para prevenir una consecuencia adversa en el futuro. Actividades como posturas estáticas prolongadas, esfuerzos por levantamiento de cargas y actividades de ajuste son algunas de las identificadas.

Como parte de la evaluación, se realizó el análisis postural de las personas expuestas a trabajos con pantallas de visualización de datos. Se tomó una muestra para su análisis lo que arrojaron resultados coherentes, mostrando niveles de riesgos aceptables y tolerables. De igual manera, hay espacio para mejora.

Con los resultados obtenidos se puede definir que el puesto de trabajo predominante que se encuentra expuesto a la mayor cantidad de riesgos

químicos por exposición y contacto, y físicos mecánicos es el de operaciones. En el resto es el personal administrativo, aunque en el ergonómico es muy pequeña la diferencia, los riesgos intolerables se encuentran presentes en la planta.

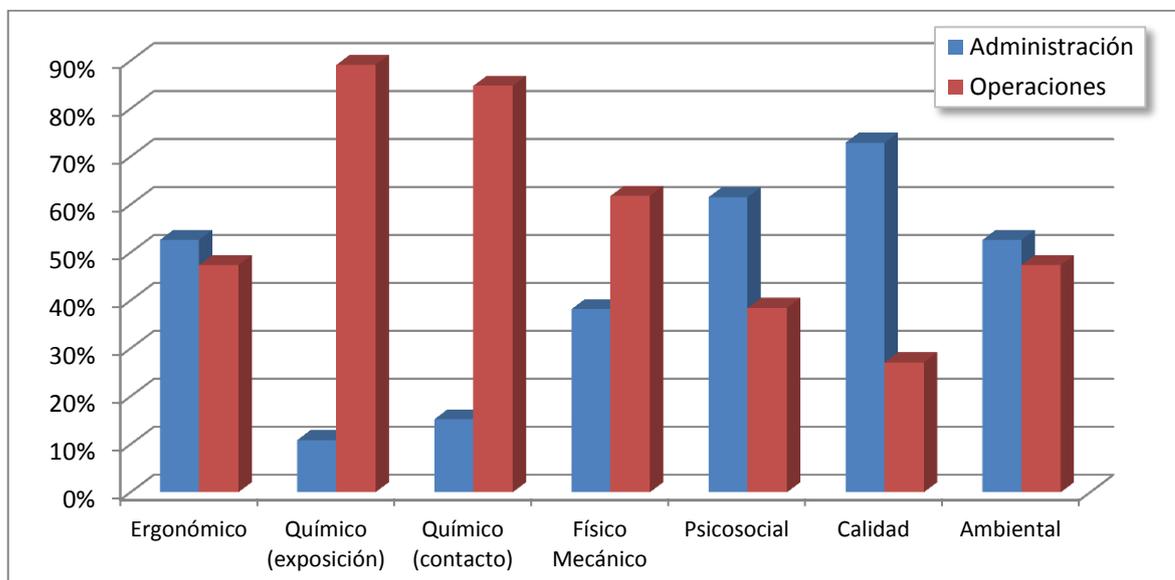


Gráfico No. 31  
Exposición al riesgo de operaciones vs. administración  
Fuente: Elaboración propia

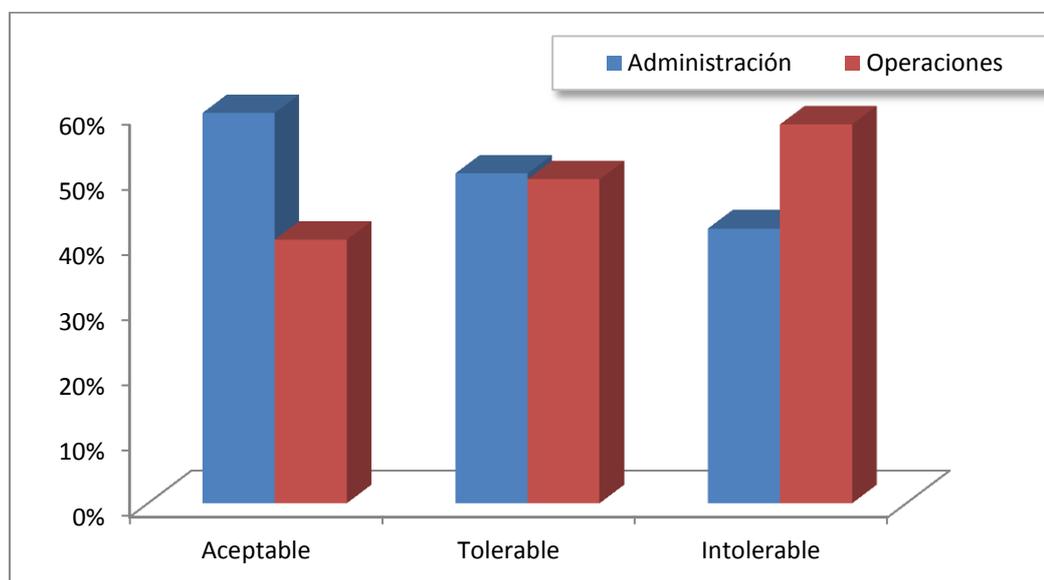


Gráfico No.32  
Exposición a nivel de riesgo – Operaciones vs. Administración  
Fuente: Elaboración propia

## 8. RECOMENDACIONES

Con la finalidad de cerrar el ciclo de la Gestión de Riesgos, a continuación se indican acciones a tomar para el control de los riesgos. En algunos de los casos, la acción ha sido ya establecida razón por la cual se adjuntará la evidencia correspondiente en el anexo # 4.

- En primer lugar, se debe compartir los resultados, conclusiones y recomendaciones de esta Tesis con todo el personal involucrado, operativo y administrativo, con la finalidad de crear conciencia sobre el riesgo al se está presente, así como a la gerencia para que autorice los recursos necesarios para un buen control.
- En el caso de riesgos químicos, en especial, al ser una actividad netamente manual, el área de trabajo es abierta (excepto en espacios confinados que se analizará más adelante) la exposición por contacto al químicos o exposición de vapores, es esencial portar el equipo de protección individual adecuado para el producto a manipular / manejar. Para este efecto, en el Anexo # 5 se encuentra una matriz la cual define el tipo de protección a utilizar con respecto a la exposición del agente químico. Esto debe aplicarse de inmediato para disminuir la probabilidad del riesgo. De igual manera se aconseja se lleve un registro del control del estado de estos equipos.
- De igual manera, para evitar exposición de sus vapores, se recomienda el uso de sensores de nivel o alarmas de llenado con la finalidad de evitar que el colaborador se exponga a los vapores que provienen del llenado al poderse

situar a una distancia prudente del punto de generación. Estos equipos tienen un costo relativamente bajo y de fácil operación.

- Para el caso de trabajos en espacios confinados, es imperativo exigir un control, tanto autorizado como no autorizado, para la entrada y ejecución del trabajo. Un espacio confinado es un área que tiene la entrada y la salida limitada, lo que haría dificultoso un escape en caso de una emergencia, carece de ventilación, presenta riesgos conocidos y potenciales y no está diseñada ni proyectada para una ocupación humana continua. Por esta razón el trabajar dentro, debe confirmarse ausencia de todo contaminante químico en forma de vapor y líquido. Para esto se debe considerar lo siguiente: No se puede proceder al ingreso a un espacio confinado a menos que:
  - Cualquier otra opción haya sido revisada y descartada
  - Evaluación de riesgos de acuerdo a la actividad
  - Se emita un Permiso de Trabajo o un Certificado de Entrada a Espacios confinados
  - Se utilice el equipo de protección personal apropiado
  - Se halla bloqueado el Espacio Confinado
  - Se controle el contenido de oxígeno de la atmósfera y cuando es necesario se realicen pruebas de explosión y toxicidad
  - Las pruebas se convalidan y se repiten tan frecuentemente como lo especifica la evaluación de riesgos
  - Personal de supervisión permanente se sitúe en un lugar próximo con los medios de comunicación apropiados
  - Se impide la entrada a personas no autorizadas
  - El plan de rescate y los equipos están preparados y en el lugar correcto

- El levantamiento de cargas es uno de los riesgos con mayor repercusión en las operaciones, razón por la cual se deben establecer controles específicos.
  - Para el caso de levantamiento de mangueras, se recomienda se adquiera una pluma de izaje portátil para su instalación. Sin embargo, con la finalidad de reducir al máximo su uso, se recomienda realizar una ingeniería para colocar más tuberías fijas y limitar el uso de mangueras. Este segundo requiere de una inversión bastante elevada por lo que sugiere se realice en etapas.
  - Para el caso de levantamiento de válvulas, se recomienda adquirir un pluma tipo trípode portátil para uso diverso.



Figura No. 12  
Pluma de levantamiento vertical portátil  
Fuente: Internet

- Para el caso de tambores, el uso de izadores específicos es recomendable para una manipulación segura y evitar riesgos de lumbalgias o accidentes por atrapamiento de las manos.



Figura No. 13  
Izador de tambores  
Fuente: Elaboración propia

- En el caso de las tapas de manhole, el trabajo en equipo es fundamental. Sin embargo, se puede complementar con el uso de la grúa portátil para mejor apoyo.
- Con respecto a las posiciones inadecuadas, un buen análisis de ingeniería es parte de la solución:
  - Para el caso de instalación y retiro de las lanzar para despacho, se recomienda instalar brazos de carga o diseñar un sistema de vaivén. Los beneficios de estos no solo son para el trabajadores, sino que también aporta en la disminución de tiempos muertos del proceso. De esta manera el operador no debe cargar la lanza sino que solo la dirige.



Figura No. 14  
Brazos de carga líquida al granel  
Fuente: Internet

- Tomando en consideración la actividad de medición de tanques (temperatura y altura del producto), es importante reevaluarla y disminuir el tiempo de las lecturas. Se recomienda que sea entre dos personas para servir de apoyo. Como proyecto, se recomienda evaluar la adquisición e instalación de radares para realizar la actividad de manera automática.
  
- Los riesgos por posturas en pantalla de visualización de datos es más por desconocimiento de estos. A pesar que su valoración de por sí es relativamente bajo, aún puede generar molestias. Se recomienda dar instrucciones y capacitación al personal expuesto para que mejore su postura al estar sentados, además de levantarse de su puesto cada cierto tiempo.

Como recomendación general, se deben tener todas las actividades en procedimientos y estos deben ser dados a conocer a los colaboradores de todos los niveles de la organización, de tal manera que participen en su ejecución y actualización de ser necesaria.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Ruiz Frutos C., Jordi Delclos AG, Benavides F. Salud Laboral. 3ra Edición, Barcelona. Elsevier Mason Ediciones. 2010
- Lalinde García, J.L.; Ollacarizqueta Schoor, N.; Idoate García, V.M., Medicina y Seguridad del Trabajo, España, 2003, Pág.
- Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, Manual de buenas prácticas preventivas ante riesgos ergonómicos en el sector químico. Valencia, 2012, Pág. 27
- FEIQUE (2011) Informe de la siniestralidad laboral. Federación Empresarial de la Industria Química Española
- José María Cortés Días, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del trabajo. 9na ed. Madrid, 2007
- Rubio JC, Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales, 1ra ed. Madrid: Díaz de Santos Ediciones, 2004.
- Gómez Etxebarria G, Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales. Curso Superior, 3ra. Edición. Madrid. ECOIURIS. 2006
- Gómez Etxebarria G. Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales, Madrid. CISS, 2010
- Evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantalla de Visualización de Datos, Real Decreto 488/97.
- Asensio-Cuesta, Sabina; Diego-Más, José Antonio, 2008, Factores de riesgo relacionados con los trastornos músculo-esqueléticos
- D. Rodrigo Olalla Menéndez, 2008, Desarrollo y diseño de herramienta ergonómica específica para la apertura y cierre de válvulas de volante
- Catalina Di Domenico Trujillo, 2006, Mejoras ergonómicas de los puestos de trabajo administrativos en una industria manufacturera de grasas y lubricantes.
- McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics
- Hignett, S. y McAtamney, L., 2000, REBA: Rapid Entire Body Assessment. Applied Ergonomics.
- Karhu, O., Kansil, P., y Kuorinka, L., 1977, Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. Applied Ergonomics
- M.H. Achour, 2004, A new method to assess the environmental risk of a chemical process

NTP 547: Evaluación de riesgos por agentes químicos. El método analítico: aspectos básicos

Galindo Edwin, "Análisis de la situación y del estado de la información estadística de la seguridad social: Informe preparado para el Observatorio Laboral - Ministerio del Trabajo". Ecuador, 2007 (Galindo, 2007).

\*Carpio Fernando, "Epidemiología de la accidentes del trabajo: una aproximación" Ponencia presentada a I Seminario de Seguridad y Salud en la Construcción, Noviembre, 2008 (Fernando Carpio, 2008).

OIT, "Perfil diagnóstico en seguridad y salud en el trabajo de los países de la Subregión Andina", Programa Internacional de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo, 2007.

Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos revisión 4 - 2011

Diario PP, Guayaquil-Ecuador, Edición impresa: 22/04/2011, disponible en: <http://www.ppelverdadero.com.ec/component/zoo/item/la-pregunta-10-sancionara-la-no-afiliacion-patronal-al-iess.html>

Diario El Telégrafo, Guayaquil-Ecuador, Edición impresa: 31/06/2012, disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/sociedad/item/Cada-15-segundos-un-latinoamericano-sufre-un-accidente-de-trabajo.html>

Diario Hoy, Quito-Ecuador, Edición impresa: 18/10/2011, disponible en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-violacion-de-normas-laborales-le-cuesta-a-ecuador-entre-6-y-8-de-su-pib-508169.html>

Diario La Hora [Internet], Quito-Ecuador, Edición impresa: 09/12/2011, disponible en: [http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101248805/-1/Fuerza\\_laboral\\_baja\\_el\\_ritmo\\_de\\_crecimiento\\_.html](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101248805/-1/Fuerza_laboral_baja_el_ritmo_de_crecimiento_.html)

Diario El Telégrafo, Guayaquil-Ecuador, Edición impresa: 10/12/2012, disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/sociedad/item/los-accidentes-de-trabajo-no-son-reportados-en-su-totalidad.html>

Ministerio de Industrias y Productividad, Quito-Ecuador. Sector industrial ecuatoriano registra crecimiento, disponible en [www.mipro.gob.ec](http://www.mipro.gob.ec)

Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo - RO 585: 27-mar-1998.

Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Gaceta oficial del Acuerdo de Cartagena # 1245 – 26-IX-2005.

## **10. ANEXOS**



## 10.2. ANEXO 2: Identificación de actividades, tareas, riesgos y su evaluación

Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de producto desde Buque a Tanques																				
No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación												
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo	
1	Solicitud de Almacenaje por parte del Cliente	Ingreso de solicitud en CRM	Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
2		Conocimientos de One Environment	Servicio al Cliente	Reclamos de clientes	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B								Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
3	Evaluación de áreas para aprobación de almacenamiento	Negociar contratos	Gerente General	Discusión con clientes	Perdida de cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	4	B								Raramente	Efecto Masivo	Tolerable	
4		Manejo operacional y logístico de almacenamiento del producto	Gerente de Terminal	Discusión con clientes	Perdida de imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	B								Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
5		Aprobar ataque de acuerdo a limitaciones del muelle para la recepción del buque	Gerente de Terminal	Aceptación de buque no apto	Daño en infraestructura	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A								No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
6		Análisis perfil financiero del cliente	Gerente Financiero	Discusión con clientes	Perdida de cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	4	B								Raramente	Efecto Masivo	Tolerable	
7		Trabajos en el escritorio	Gerente Financiero	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	1	2	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
8		Análisis el manejo seguro del producto químico / Análisis de riesgos	Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21										---	---	Evaluado por separado	
9		Registro de la información en CRM	Equipo de Gerencia	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
10		Generación de la orden de servicio	Generación de la oferta de servicio para el cliente	Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable	
11	Envío de ofertas a los clientes en físico		Servicio al Cliente	Envío tardía de la propuesta	Daño de la imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	B								Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
12	Recepción de ofertas / ayuda vía telefónica (de ser necesario)		Servicio al Cliente	No atención de clientes	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	B								Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
13	Ingresar solicitud de servicio en PEPI		Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
14	Comunicación de fecha estimada de recepción de buque vía e-mail y/o actualización de formato		Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
15	Asignación de TK's para la recepción	Identificar que productos fueron almacenados anteriormente	Jefe de Operaciones	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1.00	2.00	Aceptable	
16			Jefe de Operaciones	Selección de tanque no idoneo	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	D								Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Masivo	Intolerable	
17			Gerente de Terminal	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	1	1	0	1.00	1.00	Aceptable		
18			Gerente de Terminal	Selección de tanque no idoneo	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	D								Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Masivo	Intolerable	
19	Trabajar en ambientes con producto químico	Generar orden de lavado/limpieza en sistema PEPI	Jefe de Operaciones	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	2	1	0	1.00	2.00	Aceptable		
20		Verificar que el tanque se encuentra vacío	Jefe de Operaciones	Caidas sobre el mismo nivel en recorrido por planta	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10							Media	Lesión Leve	Aceptable	
21		Elaboración de AST	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C								Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
22			Operador	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C								Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
23		Otorgar Permisos de trabajo para espacios confinados	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C								Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
24		Otorgar Permisos de trabajo para espacios confinados	Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C								Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
25		Apertura y cierre de manhole de tanque	Operador	Levantamiento de objetos	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	25	100	60	15	0.2	C	B	17	19.70	0.86	Tolerable	
26		Trabajar dentro de espacios confinados	Operador	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	NTP 330	2	1	100								Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable
27			Operador	Altas concentraciones con VOC	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	NTP 330	2	1	100								Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable
28		Realizar bloqueo y etiquetado del tanque	Jefe de Operaciones	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	10								Baja	Lesión Leve	Aceptable
29			Gerente de Seguridad	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	10								Baja	Lesión Leve	Aceptable
30		Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
31			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
32			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
33			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
34	Operador		Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto	
35	Operador		Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750											---	---	Evaluado por producto	
36	Trabajar en ambientes con producto químico	Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto	
37		Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto	

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de producto desde Buque a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación																
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo					
38	Preparación de Tk's para recepción de producto	Conocer último producto usado en el Tk (compatibilidad físico química)	Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto			
39			Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos irritantes	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto		
40			Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
41			Jefe de Operaciones	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750														---	---	Evaluado por producto	
42			Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
43			Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
44			Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
45			Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos irritantes	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
46			Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
47			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750															---	---	Evaluado por producto
48	Uso de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Sobreesfuerzos al ajustar	Ergonómico	RULA	4	2	1	1	1	2	1	2					6.00	4.00	Importante			
49	Reconcheo del Tk		Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto		
50			Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
51			Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
52			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
53			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
54			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750															---	---	Evaluado por producto
55	Limpieza de tanques		Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto		
56			Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
57			Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
58			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
59			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto
60	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750															---	---	Evaluado por producto		
61	Inspección visual de Tanque		Jefe de Operaciones	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	NTP 330	2	1	100									Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable			
62			Coordinador de Mantenimiento	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	NTP 330	2	1	100											Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable	
63	Registro de inspección de Tk's	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B											Raramente	Efecto Menor	Aceptable			
64	Manejo de residuos peligrosos		Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto		
65			Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
66			Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
67			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
68			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto	
69			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750														---	---	Evaluado por producto	
70	Uso de equipo de medición de gases (O2, LEL y PID)		Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21													---	---	Evaluado por separado		
71			Operador	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21														---	---	Evaluado por separado	
72	Uso y calibración de equipo de medición de gases	Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Falla en calibración de equipo	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	C											Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable			
73	Aplicación de plan de Emergencia en Espacios Confinados	Operador	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	NTP 330	2	1	100											Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable		
74	Orden de Servicio por parte Comercial a	Ingreso de orden de servicio de descarga de buque	Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2				4.00	4.00	Tolerable			

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de producto desde Buque a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación													
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo		
75	Operaciones	en el Sistema PEPI	Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2		4.00	4.00	Tolerable		
76		Identificar y considerar la compatibilidad de productos químicos para el plan	Jefe de Operaciones	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
77		Uso de Hojas de datos de Seguridad	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado	
78		Uso de Excel	Jefe de Operaciones	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	2	1	0		1.00	2.00	Acceptable		
79		Manejo de personal	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado	
80		Conocer la infraestructura del Terminal	Jefe de Operaciones	Caidas sobre el mismo nivel	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10								Media	Lesión Leve	Acceptable	
81		Comprender el plan de descarga	Operador	Configuración errnea de las líneas	Contaminación del producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
82		Configuración de líneas	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10								Media	Lesión Leve	Acceptable	
83	Preparación para la descarga	Limpieza de mangueras	Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto	
84			Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
85			Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
86			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
87			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
88			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto
89	Reunión de coordinación con personal del buque	Mantener reunión con personal de buque	Jefe de Operaciones	Comunicación en diferente idioma	Stress	Psicosocial	ISTAS 21										---	---	Evaluado por separado		
90		Manejo de relaciones humanas en inglés	Jefe de Operaciones	Comunicación en diferente idioma	Stress	Psicosocial	ISTAS 21										---	---	Evaluado por separado		
91		Aplicar lineamientos del código ISPS correspondientes	Jefe de Operaciones	Errores en la recepción de la nave	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Acceptable	
92		Aplicar lineamiento del MARPOL 73/78	Jefe de Operaciones	Errores en la recepción de la nave	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Acceptable	
93	Aplicar lineamiento del Manual ISGOTT	Jefe de Operaciones	Errores en la recepción de la nave	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Acceptable		
94	Conexión de las mangueras en el manifold de descarga	Comprender el plan de descarga	Operador	Mangueras acopladas en líneas diferentes	Contaminación / Derrames	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A									No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
95		Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
96		Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
97		Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
98		Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
99		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
100		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto	
101	Actividades físicas para la conexión / carga	Operador	Manejo de cargas	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	20	152	152	60	0.2	M	R	31	12.54	2.47	Intolerable			
102	Uso seguro de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10								Media	Lesión Leve	Acceptable		
103	Uso de aisladores eléctricos	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10								Media	Lesión Leve	Acceptable		
104	Registro de acciones de conexión	Operador	Errores de registros	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable		
105	Realizar prueba de alineación	Comprender el plan de descarga	Operador	Mangueras acopladas en líneas diferentes	Contaminación / Derrames	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A									No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
106		Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
107		Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
108		Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
109		Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
110		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
111		Uso del compresor	Operador	Contacto con aire presurizado	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	10								Baja	Lesión Leve	Acceptable	

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de producto desde Buque a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación														
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo			
112		Uso y lectura de manómetros	Operador	Lectura errónea de manómetros	Derrames por sobrepresión	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A										No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
113	Completar listas de cheques pre-descarga	Registro de tiempos de conexión, bombeo y desplazamientos	Jefe de Operaciones	Errores de registros	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	D										Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
114			Operador	Errores de registros	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	D										Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
115		Registro de requerimiento ISGOTT	Jefe de Operaciones	Errores de registros	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	D										Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
116	Subir y conectar las mangueras al buque	Uso de la grúa del buque	Operador	Caída de objetos de distinto nivel	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	25									Baja	Lesión Grave	Aceptable	
117		Comprender el plan de descarga	Operador	Mangueras acopladas en líneas diferentes	Contaminación	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A										No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
118		Conectar las bridas. Uso seguro de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Sobreesfuerzos al ajustar	Ergonómico	RULA	4	2	1	1	1	2	1	2				5.00	4.00	Importante	
119		Verificar ausencia de fugas en la conexión	Operador	Caidas sobre el mismo nivel en recorrido por planta	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10									Media	Lesión Leve	Aceptable	
120	Revisar documentos aduaneros	Verificar autorizaciones	Jefe de Operaciones	Errores de registros	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	D										Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
121	Iniciar bombeo del producto	Abrir las válvulas de los TK's	Operador	Sobreesfuerzos	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	3	2	3	1	2	2	1	1				5.00	3.00	Tolerable	
122		Solicitar al buque que inicie con máximo 1 bar de presión	Jefe de Operaciones	Falta de concentración en la actividad	Fugas por sobrepresión	Ambiental	Vopak Risk Matrix	2	B										Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
123		Solicitar al buque incremento de presión de descarga	Jefe de Operaciones	Falta de concentración en la actividad	Fugas por sobrepresión	Ambiental	Vopak Risk Matrix	2	B										Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
124		Verificar presión de salida.	Operador	Posible sobrepresión no detectada / rotura	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C										Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
125		Inspeccionar paso de producto a lo largo de su recorrido	Operador	Posible fuga no detectada	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C										Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
126		Solicitar decremento de presión paulatino hasta stop completo	Jefe de Operaciones	Error en la orden	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C										Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
127	Toma de muestras (si es requerido por cliente)	Realizar toma de muestras / Manejo de productos químicos	Jefe de Operaciones	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
128			Jefe de Operaciones	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
129			Jefe de Operaciones	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
130			Jefe de Operaciones	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
131			Jefe de Operaciones	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
132			Jefe de Operaciones	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto
133			Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
134			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
135			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
136			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
137		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto		
138		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto		
139		Entregar a Inspector/Surveyor y esperar confirmación para continuar descarga	Jefe de Operaciones	Seguimiento no adecuado de acciones	Demora excesiva	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C										Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
140		Solicitar al buque que inicie con máximo 1 bar de presión	Jefe de Operaciones	Comunicación en diferente idioma	Stress	Psicosocial	ISTAS 21												---	---	Evaluado por separado	
141		Solicitar al buque incremento de presión de descarga	Jefe de Operaciones	Error en la orden	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix												#N/A	#N/A	#N/A	
142	Verificar presión de salida		Jefe de Operaciones	Posible sobrepresión no detectada / rotura	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C										Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
143			Operador	Posible sobrepresión no detectada / rotura	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C										Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
144			Operador	Posible sobrepresión no detectada / rotura	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C										Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
145	Control del nivel de llenado de los TK's	Coordinar con el personal la verificación del llenado de TK's	Jefe de Operaciones	Posible fuga no detectada	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	D										Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
146		Verificar visualmente el llenado de los TK's	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto	
147			Operador	Caída de distinto de nivel	Fracturas / muerte	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	100									Media	Muerte / Catastrofe	Intolerable	
148		No introducir ningún elemento hasta después del tiempo de relajación establecido	Operador	Generación de chispa por electricidad estática	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	100									Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable	

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de producto desde Buque a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación														
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo			
149	Parada de emergencia (en caso de ser requerido)	Aplicar procedimiento establecido en el Jetty Operation Book	Todos	Falta de coordinación	Acciones realizadas de manera errónea	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C										Se ha escuchado	Efecto Menor	Acceptable	
150		Aplicar el formato Ship/Shore Safety Checklist	Jefe de Operaciones	Falta de coordinación	Acciones realizadas de manera errónea	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C										Se ha escuchado	Efecto Menor	Acceptable	
151			Gerente de Seguridad	Falta de coordinación	Acciones realizadas de manera errónea	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C										Se ha escuchado	Efecto Menor	Acceptable	
152	Finalización de descarga	El buque notifica finalización de descarga	Jefe de Operaciones	Cierre de válvulas antes de apagado de bombas generando sobrepresión	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	A										No es probable	Efecto Mayor	Acceptable	
153		Desplazar producto en líneas con aire o nitrógeno	Operador	Uso de aire con producto inflamable	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	100									Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable	
154		Uso de aire comprimido	Operador	Mal uso del aire comprimido	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	10									Baja	Lesión Leve	Acceptable	
155		Uso del Nitrógeno	Operador	Mal uso del Nitrógeno	Asfía	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	25									Baja	Lesión Grave	Acceptable	
156		Uso de cochinos (pig)	Operador	Mal uso de los cochinos / contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
157			Operador	Mal uso de los cochinos / contacto con productos tóxicos	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
158			Operador	Mal uso de los cochinos / contacto con productos nocivos	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
159			Operador	Mal uso de los cochinos / contacto con productos irritantes	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
160			Operador	Mal uso de los cochinos / contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
161			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto	
162			Cerrar todas las válvulas	Operador	Sobresfuerzos	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	3	2	3	1	2	2	1	1			5.00	3.00	Tolerable	
163	Subir y desconectar las mangueras al buque	Desconectar las bridas. Uso seguro de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10								Media	Lesión Leve	Acceptable		
164		Uso de la grúa del buque	Operador	Caída de objetos de distinto nivel	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	25								Media	Lesión Grave	Tolerable		
165		Verificar ausencia de producto durante la desconexión	Operador	Posible fuga no detectada	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	2	B									Raramente	Efecto Menor	Acceptable		
166	Desconexión de líneas del manifold y en los Ix's	Manejo de productos químicos	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
167			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
168			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
169			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
170			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
171			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750											---	---	Evaluado por producto		
172		Actividades físicas para la conexión / carga	Operador	Sobresfuerzos	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	20	152	152	60	0.2	M	R	31		12.54	2.47	Intolerable		
173	Recolección de restos de productos - Limpiar/lavar las mangueras	Uso seguro de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	NTP 330	2	3	10								Media	Lesión Leve	Acceptable		
174		Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto		
175			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
176			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
177			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
178			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
179			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750											---	---	Evaluado por producto		
180		Medición y registro de niveles de Ix's	Verificar toma de medida luego de tiempo de relajación (> 30 min)	Jefe de Operaciones	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	100								Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable	
181			Operador	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	100									Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable	
182			Operador	Alerizar/descargar energía estática de elementos de medición	No realizar el aterrizamiento	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	NTP 330	2	2	100								Baja	Muerte / Catastrofe	Tolerable	
183			Operador	Realizar medición del producto (altura + temperatura) en presencia del Surveyor	Observación continua	Stress	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado	
184			Operador	Interpretar resultados de las mediciones y calcular cantidad almacenada	Calculo erróneo de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable	
185		Operador	Registrar la información de las cantidades almacenadas	Mal registro de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable		

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de producto desde Buque a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación									Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo	
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9				
186		Aprobación de la liquidación de descarga	Gerente de Terminal	Errores en la liquidación	Daño en la imagen empresarial	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	B									Raramente	Efecto Mayor	Tolerable
187	Envío de medición oficial a aduanas	Entrega de la liquidación de la descarga	Jefe de Operaciones	No entregar a tiempo la información de descarga	Multas	Calidad	Vopak Risk Matrix	4	B									Raramente	Efecto Masivo	Tolerable
188		Comunicación en el sistema de la Aduana	Servicio al Cliente	No realizar la comunicación a tiempo	Multas	Calidad	Vopak Risk Matrix	4	B									Raramente	Efecto Masivo	Tolerable
189	Ingreso de la cantidad recibida al sistema	Ingresar la información de cantidades al sistema PEPI	Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2			4.00	4.00	Tolerable
190	Facturación del servicio	Emittir factura con valores de acuerdo a contrato	Servicio al Cliente	Reemplazo de factura por error en valores	Perdida en imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable
191		Envío de facturas a clientes	Servicio al Cliente	Perdida del documento físico	Perdida en imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A									No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
192		Seguimiento de cobro	Gerente Financiero	Discusión con clientes	Perdida de cobro	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable
193	Cobranza	Trabajos en el escritorio	Gerente Financiero	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	1	2	1	2			4.00	4.00	Tolerable
194		Cruce de información sobre lo cobrado vs. lo facturado.	Gerente Financiero	Error en la revisión contable	Perdida de ganancias	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	A									No es probable	Efecto Menor	Aceptable

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de Tanquero a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación												
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo	
1	Solicitud de Almacenaje por parte del Cliente	Ingreso de solicitud en CRM	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
2		Conocimientos de One Environment	Servicio al cliente	Reclamos de clientes	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B								Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
3	Evaluación de áreas para aprobación de almacenamiento	Negociar contratos	Gerente General	Discusión con clientes	Perdida de cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	C								Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
4		Manejo operacional y logístico de almacenamiento del producto	Gerente de Terminal	Discusión con clientes	Perdida de cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	A								No es probable	Efecto Leve	Aceptable	
5		Análisis perfil financiero del cliente	Gerente Financiero	Discusión con clientes	Perdida de cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C								Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
6		Análisis el manejo seguro del producto químico / Análisis de riesgos	Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21										---	---	Evaluado por separado	
7		Registro de la información en CRM	Equipo de gerencia	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
8	Generación de la orden de servicio	Generación de la oferta de servicio para el cliente	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
9		Envío de ofertas a los clientes en físico	Servicio al cliente	Envío tardía de la propuesta	Daño de la imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	B								Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
10		Recepción de ofertas / ayuda vía telefónica (de ser necesario)	Servicio al cliente	No atención de clientes	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	B								Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
11		Ingresar solicitud de servicio en PEPI	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
12	Asignación de TK's para la recepción	Comunicación de fecha estimada de recepción de los RTT	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2	4.00	4.00	Tolerable		
13		Identificar que productos fueron almacenados anteriormente	Jefe de Operaciones	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	2	1	0	1.00	2.00	Aceptable		
14			Jefe de Operaciones	Selección de tanque no idoneo	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	D							Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Masivo	Intolerable		
15			Gerente de Terminal	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	1	1	0	1.00	1.00	Aceptable		
16	Gerente de Terminal		Selección de tanque no idoneo	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	D							Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Masivo	Intolerable			
17	Elaboración de AST	Generar orden de lavado/limpieza en sistema PEPI	Jefe de Operaciones	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	2	1	0	1.00	2.00	Aceptable		
18		Verificar que el tanque se encuentra vacío	Jefe de Operaciones	Caidas sobre el mismo nivel en recorrido por planta	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	A								No es probable	Efecto Leve	Aceptable	
19	Otorgar Permisos de trabajo para espacios confinados	Elaboración de AST	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable	
20			Operador	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C									Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable
21	Apertura y cierre de manhole de tanque	Trabajar dentro de espacios confinados	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable	
22			Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B									Raramente	Efecto Leve	Aceptable
23	Realizar bloqueo y etiquetado del tanque	Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Levantamiento de objetos	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	25	100	60	15	0.2	C	B	17	19.70	0.86	Tolerable	
24			Operador	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable
25	Trabajar en ambientes con producto químico	Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Altas concentraciones con VOC	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A								No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
26			Jefe de Operaciones	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable
27	Trabajar en ambientes con producto químico	Trabajar en ambientes con producto químico	Gerente de Seguridad	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	A								No es probable	Efecto Menor	Aceptable	
28			Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
29	Trabajar en ambientes con producto químico	Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto	
30			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
31	Trabajar en ambientes con producto químico	Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto	
32			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
33	Trabajar en ambientes con producto químico	Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto	
34			Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
35	Trabajar en ambientes con producto químico	Trabajar en ambientes con producto químico	Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto	
36			Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto
37	Trabajar en ambientes con producto químico	Trabajar en ambientes con producto químico	Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos irritantes	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto	
38			Jefe de Operaciones	Uso erróneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto

**Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario**

Proceso: Descarga de Tanquero a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación													
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo		
39	Preparación de Tk's para recepción de producto	Conocer último producto usado en el Tk (compatibilidad físico química)	Jefe de Operaciones	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto
40		Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
41		Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
42		Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
43		Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos irritantes	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
44		Operador	Uso erróneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
45		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto
46		Uso de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	C										Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable
47		Reconcho del Tk	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
48			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
49	Operador		Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
50	Operador		Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
51	Operador		Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
52	Operador		Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto	
53	Limpieza de tanques	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
54		Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
55		Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
56		Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
57		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
58		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto	
59	Inspección visual de Tanque	Jefe de Operaciones	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C										Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
60	Coordinador de Mantenimiento	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C											Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
61	Registro de inspección de Tk's	Jefe de Operaciones	Errores en el registro de información	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C										Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
62	Manejo de residuos peligrosos	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
63		Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
64		Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
65		Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
66		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
67		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750												---	---	Evaluado por producto	
68	Uso de equipo de medición de gases (O2, LEL y PID)	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21												---	---	Evaluado por separado	
69		Operador	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21												---	---	Evaluado por separado	
70		Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21												---	---	Evaluado por separado	
71	Aplicación de plan de Emergencia en Espacios Confinados	TODOS	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C										Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
72	Orden de Servicio por parte Comercial a Operaciones	Ingreso de orden de servicio de descarga de buque en el Sistema PEPI	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2			4.00	4.00	Tolerable	
73		Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2			4.00	4.00	Tolerable		
74	Configuración de líneas	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C										Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
75		Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
76		Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de Tanquero a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación																		
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo							
77	Preparación para la descarga	Limpieza de mangueras	Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto			
78			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897																---	---	Evaluado por producto	
79			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto
80		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750																	---	---	Evaluado por producto	
81		Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto	
82		Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto	
83		Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto	
84		Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto	
85		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto	
86		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750																	---	---	Evaluado por producto	
87		Actividades físicas para la conexión / carga	Operador	Manejo de cargas	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	20	152	152	60	0.2	M	R							12.54	2.47	Intolerable		
88		Uso seguro de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	C														Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
89	Ingreso de los RTT's al Terminal (a balsa)	Revisión y retención de documentos habilitantes del conductor y camión	P. Seguridad Física	Ingreso al terminal con armas o de personas no deseadas.	Daños materiales	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	A														No es probable	Efecto Mayor	Aceptable	
90		Notificar al Jefe de Operaciones de la llegada de los RTT's	P. Seguridad Física	Falta de concentración	Disminución del nivel de calidad y errores en manifiestos comunes en la atención y notificación al cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	B														Raramente	Efecto Leve	Aceptable	
91		Revisión de condiciones mínimas de seguridad	P. Seguridad Física	Falta de concentración. Revisión mal realizadas.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B																Raramente	Efecto Menor	Aceptable
92		Entrega del Checklist al conductor y direccionar el vehículo hacia la balsa previa autorización.	P. Seguridad Física	No guiar al vehículo durante el ingreso.	Choque entre RTT's	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	A															No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
93	Emisión de orden de descarga	Validación del RTT	Operador de Balsa	Que el conductor y vehículo no sean los registrados en la orden.	Demoras al no comunicar a tiempo al cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B														Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
94		Pesaje del RTT	Operador de Balsa	Ingreso erroneo de la información en el sistema	Errores en cantidades finales. Reclamos. Demora en despacho.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B														Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
95		Generación de Work Instruction (instrucción de trabajo) para la descarga	Operador de Balsa	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	1	2	1	1								3.00	3.00	Tolerable	
96		Coordinación con Security para traslado a área designada	Operador de Balsa	Falta de concentración	Envío a sala de carga erronea. Demora en la atención	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	B															Raramente	Efecto Leve	Aceptable
97	Autorización previa a la descarga	Designar a los operadores a realizar la descarga	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	C														Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
98		Comunicar a operadores tanque(s) de donde se realizara la descarga	Jefe de Operaciones	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C														Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
99		Definir y comunicar bomba a utilizar acorde a características del producto	Jefe de Operaciones	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C														Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
100		Identificar/conocer el producto químico a recibir	Operador	Configurar erroneamente al tanque incorrecto	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C														Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
101		Dirigir el RTT para la ubicación de descarga	Operador	No apoyar en dirigir al conductor	Daños materiales	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	B														Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
102	Descarga del producto en el RTT	Colocar bloqueo en neumáticos	Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	2	2	1	1	0	0						4.00	2.00	Importante		
103			Operador	Manejo de cargas	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	30	70	50	0	0.5	C	B								18.67	0.51	Aceptable	
104		Colocar conexión a tierra en el tanque del RTT	Operador	No conectar correctamente	Demoras en el servicio al no poder encender la bomba	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	C														Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
105		Retirar precintos del RTT. Confirmar con Work Instruction	Operador	Error en la identificación de los precintos. Posible producto cambiado o adulterado.	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	B														Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
106		Verificar que todas las válvulas se encuentra cerradas	Operador	Falta de concentración	Derrame por válvula abierta	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	B														Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
107		Conectar manguera en la tubería de descarga inferior	Operador	Manejo de cargas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	2	1	2	0	0	0							3.00	2.00	Tolerable	
108		Abrir manhole superior del tanquero	Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	4	2	2	0	0	1							3.00	6.00	Importante	
109		Realizar la apertura de las válvulas desde el Tx hasta el RTT (de manera secuencial)	Operador	Sobresfuerzos	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	3	2	3	1	2	2	1	1								5.00	3.00	Tolerable	
110		Permitir que se empaquete(n) la(s) línea(s) con producto	Operador	Posible sobrepresión no detectada / rotura	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C														Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
111		Encender la bomba	Operador	Configuración erronea	Derrame / contaminación	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C														Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
112	Controlar visualmente la descarga desde el manhole superior (RTT)	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750																---	---	Evaluado por producto		
113		Operador	Caída de distinto de nivel	Fracturas / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A															No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
114		Operador	Falta de concentración	Fallar en realizar la operación puede causar incidente mayor	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A															No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	

**Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario**

Proceso: Descarga de Tanquero a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación											Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo		
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9							
115		En caso de situación de emergencia, activar manualmente el sistema LBP	Operador	Falta de concentración	Fallar en realizar la operación puede causar incidente mayor.	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A										No es probable	Efecto Masivo	Tolerable		
116	Toma de muestras (si es requerido por cliente)	Realizar toma de muestras / Manejo de productos químicos	Jefe de Operaciones	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto			
117			Jefe de Operaciones	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto		
118			Jefe de Operaciones	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto		
119			Jefe de Operaciones	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
120			Jefe de Operaciones	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
121			Jefe de Operaciones	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto	
122			Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
123			Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
124			Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
125			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
126	Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto			
127	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto			
128		Entregar a Inspector/Surveyor y esperar confirmación para continuar descarga	Jefe de Operaciones	Falta de seguimiento de surveyors	Demora excesiva	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Leve	Aceptable			
129		Apagar la bomba y cerrar las válvulas	Operador	Manipulación de objetos	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C									Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable			
130		Desconectar la manguera del RTT	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C									Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable			
131		Desplazar producto en líneas con aire o nitrógeno	Operador	Uso de aire con producto inflamable	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	B									Raramente	Efecto Masivo	Tolerable			
132		Uso de aire comprimido	Operador	Mal uso del aire comprimido	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	A									No es probable	Efecto Mayor	Aceptable			
133		Uso del Nitrógeno	Operador	Mal uso del Nitrógeno	Asfixia	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable			
134		Purgar la línea utilizada	Operador	Posible fuga no detectada	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable			
135		Cerrar manhole superior del tanquero	Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	4	2	2	0	0	1		3.00	6.00	Importante			
136	Finalización de la carga	Limpiar/lavar las mangueras	Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto			
137			Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto		
138			Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto		
139			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
140			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
141			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto	
142			Recolección de restos de productos		Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto	
143					Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
144					Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto
145					Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---
146	Operador	Contacto con productos inocuos			Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto	
147	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos			Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto	
148		Retirar bloqueo de neumáticos y conexión de tierra	Operador	Manejo de cargas	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	30	70	50	0	0.5	C	B	9.5		18.67	0.51	Aceptable			
149		Completar el registro de la orden de despacho y entregar al conductor del RTT	Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	2	2	1	1	0	0		4.00	2.00	Importante			
150		Verificar toma de medida luego de tiempo de relajación (> 30 min)	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Errores en cantidades finales. Reclamos. Demora en despacho.	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	C									Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable			
151	Verificar toma de medida luego de tiempo de relajación (> 30 min)		Jefe de Operaciones	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable			
152			Operador	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C										Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Descarga de Tanquero a Tanques

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación									Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo	
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9				
153	Medición y registro de niveles de TK's	Alertar/descargar energía estática de elementos de medición	Operador	No realizar el aterrizamiento	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable
154		Realizar medición del producto (altura + temperatura) en presencia del Surveyor	Operador	Observación continua	Stress	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado
155		Interpretar resultados de las mediciones y calcular cantidad almacenada	Jefe de Operaciones	Calculo erroneo de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable
156		Registrar la información de las cantidades almacenadas	Jefe de Operaciones	Mal registro de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable
157		Indicar al conductor que traslade el RTT a la báscula	Operador	Falta de concentración	Envío tardío. Demora en la atención	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	B									Raramente	Efecto Leve	Aceptable
158	Terminación de la recepción	Realizar actividades de orden y limpieza	Operador	Sobresfuerzos	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	3	3	1	1	1	2	0	0	1		5.00	2.00	Importante
159		Pesado del vehículo en la báscula	Operador de Báscula	Ingreso erroneo de la información en el sistema	Errores en cantidades finales. Reclamos. Demora en despacho.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B										Raramente	Efecto Menor
160		Entregar comprobante de servicio al conductor	Operador de Báscula	Ingreso erroneo de la información en el sistema	Errores en cantidades finales. Reclamos. Demora en despacho.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B									Raramente	Efecto Menor	Aceptable
161	Ingreso de la cantidad recibida al sistema	Ingresar la información de cantidades al sistema PEPI	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2			4.00	4.00	Tolerable
162	Facturación del servicio	Emtir factura con valores de acuerdo a contrato	Servicio al cliente	Reemplazo de factura por error en valores	Perdida en imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable
163		Envío de facturas a clientes	Servicio al cliente	Perdida del documento físico	Perdida en imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A										No es probable	Efecto Mayor
164	Cobranza	Seguimiento de cobro	Gerente Financiero	Discusión con clientes	Perdida del cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	B									Raramente	Efecto Leve	Aceptable
165		Cruce de información sobre lo cobrado vs. lo facturado.	Gerente Financiero	Error en la revisión contable	Perdida de ganancias	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	A										No es probable	Efecto Menor

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: **Despacho de producto a Tanqueros**

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación											Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9					
1	Recepción de orden de despacho de producto del cliente	Responder aceptación correo de solicitud al cliente	Servicio al cliente	Reclamos de clientes	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B									Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
2		Coordinar con el cliente aceptación de habilitación del terminal (despacho fuera de horas laborables)	Servicio al cliente	Reclamos de clientes	Disminución del nivel de calidad	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B									Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
3		Cargar orden de despacho en PERI	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2				4.00	4.00	Tolerable
4	Ingreso de los RTT's al Terminal (a balsa)	Revisión y retención de documentos habitantes del conductor y camión	P. Seguridad Física	Ingreso al terminal con armas o de personas no deseadas	Daños materiales	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	A									No es probable	Efecto Mayor	Aceptable	
5		Notificar al Jefe de Operaciones de la llegada de los RTT's	P. Seguridad Física	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado	
6		Revisión de condiciones mínimas de seguridad	P. Seguridad Física	Falta de concentración. Revisión mal realizadas.	Vehículos en mal estado. Demoras en la atención y notificación al cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B									Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
7		Si no aprueba, no se permitirá el ingreso del RTT	P. Seguridad Física	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
8		Si no aprueba, se analizará el caso y se podrá autorizar con restricción	Jefe de Operaciones	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
9		Si no aprueba, comunicará al cliente sobre los hallazgos	Servicio al cliente	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
10		Entrega del Checklist al conductor y direccionar el vehículo hacia la báscula previa autorización	P. Seguridad Física	No guiar al vehículo durante el ingreso.	Choque entre RTT's	Físico mecánico	Vopak Risk Matrix	3	A									No es probable	Efecto Mayor	Aceptable	
11	Emisión de orden de despacho	Validación del RTT	Operador de Báscula	Que el conductor y vehículo no sean los registrados en la orden.	Demoras al no comunicar a tiempo al cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B									Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
12		Pesaje del RTT	Operador de Báscula	Ingreso erróneo de la información en el sistema	Errores en cantidades finales. Reclamos. Demora en despacho.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B									Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
13		Generación de Work Instruction (instrucción de trabajo) para el despacho	Operador de Báscula	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	1	2	1	1				3.00	3.00	Tolerable
14		Entrega de precintos de control	Operador de Báscula	Precintos errados	Problemas con clientes. Dudas sobre seguridad del producto	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
15		Coordinación con Security para traslado a isla de llenado correspondiente	Operador de Báscula	Falta de concentración	Envío a isla de carga errónea. Demora en la atención	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	B									Raramente	Efecto Leve	Aceptable	
16		Designar el operador a realizar el despacho	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado	
17		Comunicar a operador tanque de donde se realiza el despacho	Jefe de Operaciones	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Intolerable	
18	Identificar/conocer el producto químico a despachar	Operador	Configurar erróneamente al tanque incorrecto	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
19	Autorización previa a la carga	Configuración de líneas para el despacho del producto	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C									Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
20		Alinear RTT con respecto a tubería superior de descarga	Operador	Trabajo en alturas	Golpes / fracturas	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
21		Verificar condiciones de seguridad del RTT	Operador	Falta de concentración	Derrame o incidente	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado	
22		Si no aprueba, comunicará al Jefe de Operaciones para definir acciones siguientes	Operador	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
23		Si no aprueba, se analizará el caso y se podrá autorizar con restricción	Jefe de Operaciones	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
24		Si no aprueba, comunicará al cliente sobre los hallazgos	Servicio al cliente	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
25		Si no aprueba, retirará el RTT de las instalaciones. Se anula la orden cargada	Jefe de Operaciones	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
26		Si el RTT se encuentra contaminado, comunicará al cliente sobre posible aprobación	Servicio al cliente	Reclamos de clientes por malos entendidos.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C									Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
27		Carga del producto en	Colocar bloqueo en neumáticos	Operador	Manejo de cargas	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	30	70	50	0	0.5	C	B	5		18.67	0.27	Aceptable
28			Colocar conexión a tierra en el tanque del RTT	Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	2	2	1	1	0	0		4.00	2.00	Importante
29	Operación completa sobre el nivel de piso (sías de carga)		Operador	No conectar correctamente	Demoras en el servicio al no poder encender la bomba	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	C									Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
30	Colocar los precintos recibidos en las válvulas de salida y/o compuertas		Operador	Trabajo en alturas	Golpes / fracturas	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
31	Colocar los precintos recibidos en las válvulas de salida y/o compuertas		Operador	Error en la identificación de los precintos. Posible robo luego de salir.	Inconformidad del cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	B									Raramente	Efecto Mayor	Tolerable	
32	Abrir manhole superior del tanquero		Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	4	2	2	0	0	1		3.00	6.00	Importante	
33	Conectar tubo en la tubería superior de descarga hacia el RTT		Operador	Manipulación de carga	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	25	160	30	30	0.5	L	R	12		13.23	0.91	Tolerable	
34	Verificar que la altura con respecto al fondo del tanque esté aprox. a 10 cm		Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	4	3	3	1	4	3	2	1			6.00	8.00	Intolerable	
35	Verificar que la altura con respecto al fondo del tanque esté aprox. a 10 cm		Operador	Splash del producto	Fuego por energía estática	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
36	Configurar en el sistema bomba a utilizar		Jefe de Operaciones	Configuración errónea	Derrame / contaminación	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
37	Configurar en el sistema bomba a utilizar	Operador	Configuración errónea	Derrame / contaminación	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable		

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Despacho de producto a Tanqueros

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación														
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo			
38	el RTT	Encender la bomba	Operador	Configuración errónea	Derrame / contaminación	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C										Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
39		Apertura de válvula	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897												---	---	Evaluado por producto	
40			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
41			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
42			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
43			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
44			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto
45		Controlar visualmente el nivel de llenado	Operador	Caída de distinto de nivel	Fracturas / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A										No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
46			Operador	Posturas inadecuadas al vigilar.	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	1	2	3	4	2	1	0	0	0	2		3.00	5.00	Importante	
47		En caso de situación de emergencia, activar botoneras de paro de emergencia	Operador	Falta de concentración	Fallar en realizar la operación puede causar incidente mayor.	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A										No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
48	Operador		Falta de concentración	Fallar en realizar la operación puede causar incidente mayor.	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	A											No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
49	Finalización de la carga	Apagar la bomba, retirar tubo y cerrar tapas	Operador	Manipulación de objetos	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C										Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
50			Operador	Contacto con productos corrosivos remanente	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
51			Operador	Contacto con productos tóxico remanente	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
52			Operador	Contacto con productos nocivo remanente	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
53			Operador	Contacto con productos irritante remanente	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
54			Operador	Contacto con productos inocuos remanente	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
55			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto
56	Finalización de la carga	Cerrar manhole superior del tanquero	Operador	Posturas inadecuadas	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	1	2	2	0	0	1		3.00	2.00	Importante		
57		Colocar precintos en tapas superiores del RTT	Operador	Error en la identificación de los precintos. Posible robo luego de salir.	Inconformidad del cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B										Raramente	Efecto Menor	Aceptable	
58		Retirar bloque de neumáticos y conexión de tierra	Operador	Manejo de cargas	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	30	70	50	0	0.5	C	B	5		16.67	0.27	Aceptable		
59			Operador	Sobresfuerzos	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	4	1	1	2	2	1	1	0	0		4.00	2.00	Importante		
60		Completar el registro de la orden de despacho y entregar al conductor del RTT	Operador	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21												---	---	Evaluado por separado	
61		Desplazar producto en líneas con aire o nitrógeno	Operador	Uso de aire con producto inflamable	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	B										Raramente	Efecto Masivo	Tolerable	
62		Uso de aire comprimido	Operador	Mal uso del aire comprimido	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	A										No es probable	Efecto Mayor	Aceptable	
63		Uso del Nitrógeno	Operador	Mal uso del Nitrógeno	Asfixia	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C										Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
64		Purgar la línea utilizada	Operador	Posible fuga no detectada	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	D										Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
65		Terminación del despacho	Pesado del vehículo en la báscula	Operador de Báscula	Ingreso erróneo de la información en el sistema	Errores en cantidades finales. Reclamos. Demora en despacho.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B										Raramente	Efecto Menor	Aceptable
66	Si peso no es correcto, comunicar a Servicio al Cliente y Jefe de Operaciones		Operador de Báscula	Reclamos de clientes. Molestias de clientes.	Mala percepción del cliente.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	C										Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable	
67	Entregar comprobante de entrega al conductor		Operador de Báscula	Ingreso erróneo de la información en el sistema	Errores en cantidades finales. Reclamos. Demora en despacho.	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	B										Raramente	Efecto Menor	Aceptable	

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: **Transferencia entre Tanques**

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación											Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9					
1	Orden de Servicio de servicio de transferencia entre Tk's - Comercial a Operaciones	Ingreso de orden de servicio de descarga de buque en el Sistema PEPI	Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2		4.00	4.00	Tolerable		
2			Servicio al Cliente	Error al ingresar los tanques	Perdida de producto por contaminación	Calidad	Vopak Risk Matrix	4	C								Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
3	Preparación de Tk's para la transferencia de producto (si se encuentra vacío o producto anterior es diferente)	Generar orden de lavado/limpieza en sistema PEPI	Jefe de Operaciones	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	2	1	0		1.00	2.00	Aceptable		
4		Verificar que el tanque se encuentra vacío	Jefe de Operaciones	Caídas sobre el mismo nivel en recorrido por planta	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	A								No es probable	Efecto Leve	Aceptable		
5		Elaboración de AST	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable		
6			Operador	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C								Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable		
7		Otorgar Permisos de trabajo para espacios confinados	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable		
8			Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable		
9		Apertura y cierre de manhole de tanque	Operador	Levantamiento de objetos	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	25	100	60	15	0.2	C	B	17	19.70	0.86	Tolerable		
10		Trabajar dentro de espacios confinados	Operador	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C								Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
11			Operador	Altas concentraciones con VOC	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A								No es probable	Efecto Masivo	Tolerable		
12		Realizar bloqueo y etiquetado del tanque	Jefe de Operaciones	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	C								Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable		
13			Gerente de Seguridad	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	A								No es probable	Efecto Menor	Aceptable		
14		Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
15			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
16			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
17			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
18			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
19			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto		
20		Conocer último producto usado en el Tk (compatibilidad físico química)	Jefe de Operaciones	Uso erroneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
21	Jefe de Operaciones		Uso erroneo de EPP / exposición a productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
22	Jefe de Operaciones		Uso erroneo de EPP / exposición a productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
23	Jefe de Operaciones		Uso erroneo de EPP / exposición a productos irritantes	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
24	Jefe de Operaciones		Uso erroneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
25	Jefe de Operaciones		Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto			
26	Operador		Uso erroneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
27	Operador		Uso erroneo de EPP / exposición a productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
28	Operador		Uso erroneo de EPP / exposición a productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
29	Operador		Uso erroneo de EPP / exposición a productos irritantes	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
30	Operador		Uso erroneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
31	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto				
32	Uso de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	C								Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable			
33	Reconocimiento del Tk	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
34		Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
35		Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
36		Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
37		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
38	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto				

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: **Transferencia entre Tanques**

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación																		
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo							
39	Limpieza de tanques	Operador	Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto				
40		Operador	Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluado por producto			
41		Operador	Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto		
42		Operador	Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897																---	---	Evaluado por producto	
43		Operador	Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897																---	---	Evaluado por producto	
44		Operador	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750																---	---	Evaluado por producto	
45	Inspección visual de Tanque	Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C												Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable			
46		Coordinador de mantenimiento	Coordinador de mantenimiento	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C													Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
47	Registro de inspección de TK's	Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C												Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable			
48	Manejo de residuos peligrosos	Operador	Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897															---	---	Evaluado por producto		
49		Operador	Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897																---	---	Evaluado por producto	
50		Operador	Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897																---	---	Evaluado por producto	
51		Operador	Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto
52		Operador	Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897																	---	---	Evaluado por producto
53		Operador	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750																	---	---	Evaluado por producto
54	Uso de equipo de medición de gases (O2, LEL y PID)	Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21															---	---	Evaluado por separado		
55		Operador	Operador	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21																---	---	Evaluado por separado	
56		Gerente de Seguridad	Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21																---	---	Evaluado por separado	
57	Aplicación de plan de Emergencia en Espacios Confinados	TODOS	TODOS	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C													Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
58	Preparación previa a la transferencia	Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Selección de mangueras, bomba y líneas para la transferencia	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C													Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
59		Operador	Operador	Verificar que no se hayan utilizado productos incompatibles	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C														Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
60		Operador	Operador	Confirmar tanque es adecuado para la tarea a realizar	Tanque con diferente producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C														Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
61		Operador	Operador	Conectar mangueras necesarias	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C													Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
62		Operador	Operador	Posicionamiento de la manguera	Levantamiento de objetos	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	20	152	152	60	0.2	M	R	31				12.54	2.47			Intolerable	
63		Operador	Operador	Ajustar pernos de la manguera	Postura y aplicación de fuerza inadecuada	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	4	2	1	1	1	2	1	2				6.00	4.00			Importante		
64	Verificar conexión correcta	Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C													Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
65		Operador	Operador	Selección de mangueras y líneas con productos previos incompatibles	Contaminación de producto	Ambiental	Vopak Risk Matrix	4	C														Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
66	Medición y registro de niveles iniciales de los TK's	Operador	Operador	Alertar/descargar energía estática de elementos de medición	No realizar el aterrizamiento	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C													Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
67		Operador	Operador	Realizar medición del producto (altura + temperatura) en presencia del Surveyor	Observación continua	Stress	Psicosocial	ISTAS 21														---	---	Evaluado por separado		
68		Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Interpretar resultados de las mediciones y calcular cantidad almacenada	Cálculo erróneo de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D													Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable	
69	Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Registrar la información de las cantidades almacenadas	Mal registro de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D													Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable		
70	Transferencia entre TK's	Operador	Operador	Abrir manhole superior de los TK's	Caída de distinto de nivel	Fracturas / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A													No es probable	Efecto Masivo	Tolerable	
71		Operador	Operador	Abrir válvulas para empacar líneas y/o iniciar llenado por gravedad	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C													Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable	
72		Operador	Operador	Encender bomba	Configuración errónea	Derrame / contaminación	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	C													Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable	
73		Operador	Operador	Verificar en el recorrido que no hayan fugas	Caidas sobre el mismo nivel en recorrido por planta	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	A														No es probable	Efecto Leve	Aceptable
74	Control del nivel de llenado de los TK's	Jefe de Operaciones	Jefe de Operaciones	Coordinar con el personal la verificación del llenado de TK's	Posible fuga no detectada	Derrame	Vopak Risk Matrix	3	D														Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable	
75		Operador	Operador	Verificar visualmente el llenado de los TK's	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750															---	---	Evaluado por producto	
76		Operador	Operador	Verificar visualmente el llenado de los TK's	Caída de distinto de nivel	Fracturas / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A														No es probable	Efecto Masivo	Tolerable

**Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario**

Proceso: **Transferencia entre Tanques**

No.	Subproceso	Actividad	Responsable de la Actividad	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación														
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo			
77		No introducir ningún elemento hasta después del tiempo de relajación establecido	Operador	Generación de chispa por electricidad estática	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A									No es probable	Efecto Masivo	Tolerable		
78		Apagar la bomba	Operador	Manipulación de objetos	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C									Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable		
79		Desplazar producto en líneas con aire o nitrógeno	Operador	Uso de aire con producto inflamable	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	B									Raramente	Efecto Masivo	Tolerable		
80		Uso de aire comprimido	Operador	Mal uso del aire comprimido	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	A									No es probable	Efecto Mayor	Aceptable		
81		Uso del Nitrógeno	Operador	Mal uso del Nitrógeno	Asfixia	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable		
82		Purgar la línea utilizada	Operador	Posible fuga no detectada	Derrame	Ambiental	Vopak Risk Matrix	3	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Mayor	Intolerable		
83		Limpiar/lavar las mangueras	Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
84			Operador	Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
85			Operador	Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
86			Operador	Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
87			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
88			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750											---	---	Evaluado por producto		
89			Recolección de restos de productos	Operador	Contacto con productos corrosivos	Irritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto	
90		Operador		Contacto con productos tóxico	Irritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
91		Operador		Contacto con productos nocivo	Irritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
92		Operador		Contacto con productos irritante	Irritación	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
93		Operador		Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897											---	---	Evaluado por producto		
94			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Irritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto			
95		Verificar toma de medida luego de tiempo de relajación (> 30 min)	Jefe de Operaciones	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
96			Operador	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C									Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
97			Aterrizar/descargar energía estática de elementos de medición	Operador	No realizar el aterrizamiento	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C								Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
98	Medición y registro de niveles finales de TK's	Realizar medición del producto (altura + temperatura) en presencia del Surveyor	Operador	Observación continua	Stress	Psicosocial	ISTAS 21											---	---	Evaluado por separado		
99		Interpretar resultados de las mediciones y calcular cantidad transferida	Jefe de Operaciones	Calculo erróneo de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable		
100		Registrar la información de las cantidades transferidas	Jefe de Operaciones	Mal registro de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable		
101		Registrar finalización de transferencia	Jefe de Operaciones	Mal registro de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D									Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable		
102	Ingreso de la cantidad transferida al sistema	Ingresar la información de cantidades al sistema PEPI	Servicio al Cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2			4.00	4.00	Tolerable		
103	Facturación del servicio (si solicitado por el cliente)	Emitir factura con valores de acuerdo a contrato	Servicio al Cliente	Reemplazo de factura por error en valores	Perdida en imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	C									Se ha escuchado	Efecto Mayor	Tolerable		
104		Envío de facturas a clientes	Servicio al Cliente	Perdida del documento físico	Perdida en imagen	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A									No es probable	Efecto Mayor	Aceptable		
105	Cobranza (si solicitado por el cliente)	Seguimiento de cobro	Gerente Financiero	Discusión con clientes	Perdida de cliente	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	B									Raramente	Efecto Leve	Aceptable		
106		Cruce de información sobre lo cobrado vs. lo facturado.	Gerente Financiero	Error en la revisión contable	Perdida de ganancias	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	A									No es probable	Efecto Menor	Aceptable		

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: **Medición de productos en Tanques**

No.	Actividad	Tarea	Responsable de la Tarea	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación														
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo			
1	Medición y registro de niveles de TK's	Verificar que los elementos de medición se encuentren en buen estado y operativos	Jefe de Operaciones	Información errónea a disposición del cliente	Disminución de la imagen de Vopak	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A										No es probable	Efecto Mayor	Aceptable	
2			Coordinador de Mantenimiento	No realizar mantenimiento adecuado	Errores en la medición	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A										No es probable	Efecto Mayor	Aceptable	
3		Registrar revisión y mantenimiento de los equipos de medición	Coordinador de Mantenimiento	No realizar mantenimiento adecuado	Errores en la medición	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A											No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
4		Solicitud de medición de nivel de TK's. Designar operador	Jefe de Operaciones	Envío de operador sin experiencia	Errores en la medición/problemas de inventario	Calidad	Vopak Risk Matrix	1	C											Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable
5		Manipular instrumentos contaminados con productos químicos	Jefe de Operaciones	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
6			Jefe de Operaciones	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
7			Jefe de Operaciones	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
8			Jefe de Operaciones	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
9			Jefe de Operaciones	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
10			Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
11			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
12			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
13			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
14			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
15		Trabajos sobre techos de los TK's	Jefe de Operaciones	Caída de distinto de nivel	Fracturas / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A											No es probable	Efecto Masivo	Tolerable
16			Operador	Caída de distinto de nivel	Fracturas / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A												No es probable	Efecto Masivo
17		Traslado de herramientas de medición a los techos de los tanques	Operador	Traslado de herramientas con una sola mano	Dolores lumbares	Ergonómico	REBA	2	2	2	1	2	1	1	0	1				5.00	1.00	Importante
18		Verificar toma de medida luego de tiempo de relajación (> 30 min)	Jefe de Operaciones	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C											Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable
19		Operador	Realizar la toma de medida antes de los 30 minutos	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C												Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable
20		Alertar/descargar energía estática de elementos de medición	Operador	No realizar el aterrizamiento	Incendio / Explosión	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C											Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable
21		Realizar medición introduciendo a través de la boca de medición la herramienta	Operador	Colocar la cinta rozando con la paredes	Errores en la medición	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A											No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
22		Medir el nivel de líquido al sondeo	Operador	Error en la medición	Errores en la medición	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A											No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
23		Medir el nivel de líquido al vacío	Operador	Error en la medición	Errores en la medición	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A											No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
24		Realizar medición de temperatura	Operador	Error en la medición	Errores en la medición	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A											No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
25		Realizar la maniobra de medición de altura y temperatura	Operador	Posturas inadecuadas	Dolor y malestar corporal	Ergonómico	REBA	2	3	4	2	1	2	0	1	2				7.00	3.00	Intolerable
26		Recoger elementos de medición con precaución y limpiarlos	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
27			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
28			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
29			Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
30			Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluado por producto
31		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluado por producto	
32		Registrar mediciones obtenidas y comunicar a Jefe de Operaciones	Operador	Error en la comunicación	Errores en la medición	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A											No es probable	Efecto Mayor	Aceptable
33		Interpretar resultados de las mediciones y calcular cantidad almacenada	Jefe de Operaciones	Calculo erróneo de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D											Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable
34		Registrar la información de las cantidades almacenadas	Jefe de Operaciones	Mal registro de las cantidades almacenadas	Diferencia de inventarios	Calidad	Vopak Risk Matrix	2	D											Probable. Evento ha ocurrido	Efecto Menor	Tolerable

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Lavado en el interior de Tanques

No.	Actividad	Tarea	Responsable de la Tarea	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación											Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9					
1	Orden de Servicio de lavado de TK's - Comercial a Operaciones	Ingreso de orden de servicio de descarga de buque en el Sistema PEPI	Servicio al cliente	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	2	1	2	1	1	2		4.00	4.00	Tolerable		
2		Servicio al cliente	Error al ingresar los tanques	Lavado erroneo	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A									No es probable	Efecto Mayor	Aceptable		
3	Lavado de Tanques	Generar orden de lavado/limpieza en sistema PEPI	Jefe de Operaciones	Posturas inadecuadas (PVD)	Dolores lumbares	Ergonómico	RULA	1	1	1	1	1	2	1	0		1.00	2.00	Aceptable		
4		Verificar que el tanque se encuentra vacío	Jefe de Operaciones	Caidas sobre el mismo nivel en recorrido por planta	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	A								No es probable	Efecto Leve	Aceptable		
5		Elaboración de AST	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable		
6			Operador	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	C								Se ha escuchado	Efecto Leve	Aceptable		
7		Otrojar Permisos de trabajo para espacios confinados	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable		
8			Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Incidente por falta de información	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	1	B								Raramente	Efecto Leve	Aceptable		
9		Apertura y cierre de manhole de tanque	Operador	Levantamiento de objetos	Dolores lumbares	Ergonómico	NIOSH	25	25	100	60	15	0.2	C	B	17	19.70	0.86	Tolerable		
10		Trabajar dentro de espacios confinados	Operador	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C								Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable		
11			Operador	Altas concentraciones con VOC	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	A								No es probable	Efecto Masivo	Tolerable		
12		Realizar bloqueo y etiquetado del tanque	Jefe de Operaciones	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	C								Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable		
13			Gerente de Seguridad	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	A								No es probable	Efecto Menor	Aceptable		
14			Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	A								No es probable	Efecto Menor	Aceptable		
15		Trabajar en ambientes con producto químico	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
16			Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
17			Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto		
18	Operador		Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
19	Operador		Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
20	Operador		Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto			
21	Jefe de Operaciones		Uso erroneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
22	Jefe de Operaciones		Uso erroneo de EPP / exposición a productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
23	Jefe de Operaciones	Uso erroneo de EPP / exposición a productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto				
24	Jefe de Operaciones	Uso erroneo de EPP / exposición a productos irritantes	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto				
25	Jefe de Operaciones	Uso erroneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto				
26	Conocer último producto usado en el Tk (compatibilidad físico química)	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750									---	---	Evaluado por producto				
27		Operador	Uso erroneo de EPP / exposición a productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
28		Operador	Uso erroneo de EPP / exposición a productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
29		Operador	Uso erroneo de EPP / exposición a productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
30		Operador	Uso erroneo de EPP / exposición a productos irritantes	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
31		Operador	Uso erroneo de EPP / exposición a productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897										---	---	Evaluado por producto			
32		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750										---	---	Evaluado por producto			
33		Uso de herramientas manuales	Operador	Manipulación de herramientas	Golpes / cortes	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	2	C							Se ha escuchado	Efecto Menor	Aceptable			
34	Lavado de Tanques	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897									---	---	Evaluado por producto				
35		Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897									---	---	Evaluado por producto				
36		Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897									---	---	Evaluado por producto				
37		Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897									---	---	Evaluado por producto				
38		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897									---	---	Evaluado por producto				

### Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en el Terminal Portuario

Proceso: Lavado en el interior de Tanques

No.	Actividad	Tarea	Responsable de la Tarea	Riesgo	Consecuencia / Incidente Potencial	Tipo de riesgo	Método a Utilizar	Evaluación														
								P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Probabilidad / Puntuación 1	Consecuencia / Puntuación 2	Nivel de Riesgo			
39			Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluable por producto
40			Operador	Traslado de equipos	Lumbalgias por mala postura.	Ergonómico	REBA	2	1	1	1	2	1	2	0	2				4.00	1.00	Importante
41			Operador	Conexión y manipulación de manguera	Lumbalgias por mala postura.	Ergonómico	REBA	4	1	1	2	1	2	0	0	0				3.00	2.00	Tolerable
42		Limpieza/lavado del Tk	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluable por producto
43	Operador		Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto
44	Operador		Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto
45	Operador		Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto
46	Operador		Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto
47	Operador		Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750														---	---	Evaluable por producto
48	Operador		Actividades de limpieza con manguera	Lumbalgias por mala postura.	Ergonómico	REBA	3	3	2	4	2	2	1	0	2					7.00	6.00	Intolerable
49	Operador		Actividades de limpieza con escurridor	Lumbalgias por mala postura.	Ergonómico	REBA	3	3	2	2	1	2	0	0	2					6.00	2.00	Intolerable
50	Operador		Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto
51	Operador		Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto
52	Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto	
53	Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto	
54	Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897														---	---	Evaluable por producto	
55	Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750														---	---	Evaluable por producto	
56	Operador	Trabajo agachado	Lumbalgias por mala postura.	Ergonómico	REBA	2	3	4	2	1	2	0	1	2					7.00	3.00	Intolerable	
57	Inspección visual de Tanque	Jefe de Operaciones	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C											Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
58		Coordinador de Mantenimiento	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C											Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
59	Manejo de residuos peligrosos	Operador	Contacto con productos corrosivos	Iritación / quemaduras	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluable por producto	
60		Operador	Contacto con productos tóxico	Iritación / afectación severa al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluable por producto	
61		Operador	Contacto con productos nocivo	Iritación / afectación al sistema nervioso	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluable por producto	
62		Operador	Contacto con productos irritante	Iritación	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluable por producto	
63		Operador	Contacto con productos inocuos	Molestias	Químico (contacto)	NTP 897													---	---	Evaluable por producto	
64		Operador	Inhalación de VOC's de los productos químicos	Iritación de vías respiratorias	Químico (exposición)	NTP 750													---	---	Evaluable por producto	
65	Uso de equipo de medición de gases (O2, LEL y PID)	Jefe de Operaciones	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21													---	---	Evaluable por separado	
66	Operador	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21														---	---	Evaluable por separado	
67	Uso y calibración de equipo de medición de gases	Gerente de Seguridad	Falta de concentración	Stress	Psicosocial	ISTAS 21													---	---	Evaluable por separado	
68	Aplicación de plan de Emergencia en Espacios Confinados (rescate en espacios confinados)	TODOS	Ausencia de oxígeno	Asfixia / muerte	Físico Mecánico	Vopak Risk Matrix	4	C											Se ha escuchado	Efecto Masivo	Intolerable	
69	Registro de inspección de TK's	Jefe de Operaciones	Registro erroneo	Facturación a cliente erroneo	Calidad	Vopak Risk Matrix	3	A											No es probable	Efecto Mayor	Aceptable	

### 10.3. ANEXO 3: EVALUACIÓN de riesgos químicos por contacto

Actividad: Reconcheo de producto en tanque

<b>EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO</b>									
No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposició	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	10	1	10	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	10	1	100	Tolerable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	10	1	100	Tolerable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	1	1	1000	Tolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	10	1	10	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	10	1	10000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	10	1	1000	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	10	1	1000	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	10	1	1000	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	10	1	1000	Tolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	10	1	10000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	10	1	10000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	10	1	100	Tolerable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	10	1	10000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	10	1	10000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	10	1	1000	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	10	1	1000	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	1	1	1000	Tolerable

Actividad: Lavado de tanques

<b>EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO</b>									
No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposición	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	10	2	20	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	10	2	200	Tolerable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	10	2	200	Tolerable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	1	10	10000	Intolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	10	2	20	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	10	2	20000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	10	2	2000	Intolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	10	2	2000	Intolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	10	2	2000	Intolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	10	2	2000	Intolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	10	2	20000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	10	2	20000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	10	2	200	Tolerable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	10	2	20000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	10	2	20000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	10	2	2000	Intolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	10	2	2000	Intolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	1	10	10000	Intolerable

Actividad: Manejo de residuos químicos

<b>EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO</b>									
No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposició	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	2	1	2	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	2	1	20	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	2	1	20	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	1	1	1000	Tolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	2	1	2	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	2	1	2000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	2	1	200	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	2	1	200	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	2	1	2000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	2	1	2000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	2	1	20	Aceptable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	2	1	2000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	2	1	2000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	1	1	1000	Tolerable

Actividad: Limpieza de mangueras

**EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO**

No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposició	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	3	2	6	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	3	2	60	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	3	2	60	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	1	2	2000	Intolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	3	2	6	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	3	2	6000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	3	2	600	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	3	2	600	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	3	2	600	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	3	2	600	Tolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	3	2	6000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	3	2	6000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	3	2	60	Aceptable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	3	2	6000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	3	2	6000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	3	2	600	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	3	2	600	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	1	2	2000	Intolerable

Actividad: Verificación de estanqueidad en las tuberías

### EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO

No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposició	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	1	1	1	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	1	1	10	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	1	1	10	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	1	1	1000	Tolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	1	1	1	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	1	1	1000	Tolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	1	1	100	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	1	1	100	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	1	1	100	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	1	1	100	Tolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	1	1	1000	Tolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	1	1	1000	Tolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	1	1	10	Aceptable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	1	1	1000	Tolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	1	1	1000	Tolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	1	1	100	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	1	1	100	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	1	1	1000	Tolerable

## 11.

Actividad: Toma de muestras de producto

**EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO**

No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposició	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	2	5	10	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	2	5	100	Tolerable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	2	5	100	Tolerable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	2	1	2000	Intolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	2	2	4	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	2	2	4000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	2	1	200	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	2	1	200	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	2	2	400	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	2	10	2000	Intolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	2	1	2000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	2	2	4000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	2	2	40	Aceptable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	2	1	2000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	2	1	2000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	2	2	400	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	2	2	4000	Intolerable

Actividad: Desplazamiento de producto con cochinos

### EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO

No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposició	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	2	1	2	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	2	1	20	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	2	1	20	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	1	1	1000	Tolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	2	1	2	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	1	1	1000	Tolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	0	1	1	0	Aceptable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	1	1	100	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		0	1	1	0	Aceptable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		0	1	1	0	Aceptable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		0	1	1	0	Aceptable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	1	1	10	Aceptable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	0	1	1	0	Aceptable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	0	1	1	0	Aceptable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		0	1	1	0	Aceptable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	1	1	1000	Tolerable

## 12.

Actividad: Despacho de producto

**EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO**

No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposición	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	10	5	50	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	10	5	500	Tolerable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	10	5	500	Tolerable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	10	5	50000	Intolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	10	2	20	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	10	2	20000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	10	1	1000	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	10	1	1000	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	10	2	2000	Intolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	10	10	10000	Intolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	10	1	10000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	10	2	20000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	10	2	200	Tolerable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	10	1	10000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	10	1	10000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	10	1	1000	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	10	2	2000	Intolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	10	2	20000	Intolerable

## 13.

Actividad: Finalización del despacho

**EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR CONTACTO**

No.	Producto	Frase R	Pictograma	VLA (mg/m3)	Puntuación del Peligr	Superficies expuestas	Frecuencia de exposición	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	---	1	2	1	2	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	10	2	1	20	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	10	2	1	20	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	0.2	1000	2	1	2000	Intolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	---	1	2	1	2	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	---	1000	2	1	2000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	120	100	2	1	200	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	25	100	2	1	200	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico		1000	2	1	2000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico		1000	2	1	2000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo (VAM)	11	Irritante	35	10	2	1	20	Aceptable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	150	1000	2	1	2000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	300	1000	2	1	2000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante		100	2	1	200	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo		1000	2	1	2000	Intolerable

### 13.1. ANEXO 4: EVALUACIÓN de riesgos químicos por INHALACIÓN

Actividad: Reconcheo de producto

<b>EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR INHALACIÓN</b>																
No.	Producto	Frase R	Pictograma	Puntuación del Peligr	Temp. Ebullición (°C)	Temp. de utilización (°C)	Clase de Volatilidad	Puntuación de Volatilida	Tipo de proceso	Clase de proceso	Puntuación de proces	Clase de protección colectiva	Puntuación prot. Colect	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo	
1	Aceites Bases BS 150	---	---	1	177	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	0.35	Aceptable	
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3.5	Aceptable	
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3.5	Aceptable	
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	1000	280	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable	
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	1	280	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	0.35	Aceptable	
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	1000	25	27	Clase 1	100	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 1	0.001	50	Aceptable	
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	126	27	Clase 2	10	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable	
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	100	168	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35	Aceptable	
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante	100	185	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35	Aceptable	
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	77.1	27	Clase 1	100	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 1	0.001	5	Aceptable	
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico	1000	108	27	Clase 2	10	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 1	0.001	5	Aceptable	
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico	1000	64.5	27	Clase 1	100	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 1	0.001	50	Aceptable	
13	Monómero de Acetado de Vinilo	11	Irritante	10	72.7	27	Clase 1	100	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable	
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	1000	119	27	Clase 2	10	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 1	0.001	5	Aceptable	
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	1000	97	27	Clase 2	10	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 1	0.001	5	Aceptable	
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante	100	101.5	27	Clase 2	10	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 1	0.001	0.5	Aceptable	
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante	100	280	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35	Aceptable	
18	Soda Caústica	35	Corrosivo	1000	145	27	Clase 3	1	Abierto	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable	

## Actividad: Lavado de tanques

EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR INHALACIÓN																
No.	Producto	Frase R	Pictograma	Puntuación del Peligr	Temp. Ebullición (°C)	Temp. de utilización (°C)	Clase de Volatilidad	Puntuación de Volatilida	Tipo de proceso	Clase de proceso	Puntuación de proces	Clase de protección colectiva	Puntuación prot. Cole	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo	
1	Aceites Bases BS 150	---	---	1	177	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	0.7	Aceptable	
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	7	Aceptable	
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	7	Aceptable	
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	1000	280	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	700	Tolerable	
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	1	280	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	0.7	Aceptable	
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	1000	25	27	Clase 1	100	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	70000	Intolerable	
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	126	27	Clase 2	10	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	700	Tolerable	
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	100	168	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	70	Aceptable	
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante	100	185	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	70	Aceptable	
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	77.1	27	Clase 1	100	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	7000	Intolerable	
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico	1000	108	27	Clase 2	10	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	7000	Intolerable	
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico	1000	64.5	27	Clase 1	100	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	70000	Intolerable	
13	Monómero de Acetado de Vinilo	11	Irritante	10	72.7	27	Clase 1	100	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	700	Tolerable	
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	1000	119	27	Clase 2	10	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	7000	Intolerable	
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	1000	97	27	Clase 2	10	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	7000	Intolerable	
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante	100	101.5	27	Clase 2	10	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	700	Tolerable	
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante	100	280	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	70	Aceptable	
18	Soda Caústica	35	Corrosivo	1000	145	27	Clase 3	1	Dispersivo	Clase 4	1	Clase 3	0.7	700	Tolerable	

## Actividad: Manejo de residuos químicos

EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR INHALACIÓN																
No.	Producto	Frase R	Pictograma	Puntuación del Peligr	Temp. Ebullición (°C)	Temp. de utilización (°C)	Clase de Volatilida	Puntuación de Volatilida	Tipo de proceso	Clase de proceso	Puntuación de proces	Clase de protección colectiva	Puntuación prot. Colect	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo	
1	Aceites Bases BS 150	---	---	1	177	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	0.035	Aceptable	
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	0.35	Aceptable	
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	0.35	Aceptable	
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	1000	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	35	Aceptable	
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	1	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	0.035	Aceptable	
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	1000	25	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	3500	Intolerable	
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	126	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	35	Aceptable	
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	100	168	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	3.5	Aceptable	
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante	100	185	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	3.5	Aceptable	
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	77.1	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	350	Tolerable	
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico	1000	108	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	350	Tolerable	
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico	1000	64.5	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	3500	Intolerable	
13	Monómero de Acetato de Vinilo	11	Irritante	10	72.7	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	35	Aceptable	
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	1000	119	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	350	Tolerable	
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	1000	97	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	350	Tolerable	
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante	100	101.5	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	35	Aceptable	
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante	100	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	3.5	Aceptable	
18	Soda Caústica	35	Corrosivo	1000	145	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 2	0.05	Clase 3	0.7	35	Aceptable	

## Actividad: Toma de muestras

EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR INHALACIÓN															
No.	Producto	Frase R	Pictograma	Puntuación del Peligro	Temp. Ebullición (°C)	Temp. de utilización (°C)	Clase de Volatilidad	Puntuación de Volatilidad	Tipo de proceso	Clase de proceso	Puntuación de proceso	Clase de protección colectiva	Puntuación prot. Colectiva	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	—	---	1	177	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	0.35	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	—	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3.5	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	—	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3.5	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	1000	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	1	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	0.35	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	1000	25	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	126	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	100	168	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35	Aceptable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante	100	185	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35	Aceptable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	77.1	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3500	Intolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico	1000	108	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3500	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico	1000	64.5	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35000	Intolerable
13	Monómero de Acetado de Vinilo	11	Irritante	10	72.7	27	Clase 1	100	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	1000	119	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3500	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	1000	97	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	3500	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante	100	101.5	27	Clase 2	10	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante	100	280	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	35	Aceptable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo	1000	145	27	Clase 3	1	Cerrado. Regularmente se abre	Clase 3	0.5	Clase 3	0.7	350	Tolerable

## Actividad: Desplazamiento de producto con cochinos

EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR INHALACIÓN															
No.	Producto	Frase R	Pictograma	Puntuación del Peligro	Temp. Ebullición (°C)	Temp. de utilización (°C)	Clase de Volatilidad	Puntuación de Volatilidad	Tipo de proceso	Clase de proceso	Puntuación de proceso	Clase de protección colectiva	Puntuación prot. Colectiva	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	1	177	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	0.035	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	0.35	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	0.35	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	1000	280	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.05	Aceptable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	1	280	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	0.035	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	1000	25	27	Clase 1	100	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	5	Aceptable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	126	27	Clase 2	10	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	35	Aceptable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	100	168	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	3.5	Aceptable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante	100	185	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	3.5	Aceptable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	77.1	27	Clase 1	100	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.5	Aceptable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico	1000	108	27	Clase 2	10	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.5	Aceptable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico	1000	64.5	27	Clase 1	100	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	5	Aceptable
13	Monómero de Acetato de Vinilo	11	Irritante	10	72.7	27	Clase 1	100	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.05	Aceptable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	1000	119	27	Clase 2	10	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.5	Aceptable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	1000	97	27	Clase 2	10	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.5	Aceptable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante	100	101.5	27	Clase 2	10	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.05	Aceptable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante	100	280	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.7	3.5	Aceptable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo	1000	145	27	Clase 3	1	Cerrado	Clase 2	0.05	Clase 1	0.001	0.05	Aceptable

## Actividad: Despacho de productos químicos

EVALUACIÓN DE RIESGO QUIMICO POR INHALACIÓN															
No.	Producto	Frase R	Pictograma	Puntuación del Peligro	Temp. Ebullición (°C)	Temp. de utilización (°C)	Clase de Volatilidad	Puntuación de Volatilidad	Tipo de proceso	Clase de proceso	Puntuación de proceso	Clase de protección colectiva	Puntuación prot. Colectiva	Puntuación de Riesgo	Caracterización del Riesgo
1	Aceites Bases BS 150	---	---	1	177	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	1	Aceptable
2	Aceites Bases SN 150	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	10	Aceptable
3	Aceites Bases SN 500	---	Irritante	10	280	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	10	Aceptable
4	Ácido Sulfúrico	35	Corrosivo	1000	280	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	1000	Tolerable
5	Alquilbenceno Lineal	53	---	1	280	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	1	Aceptable
6	AVGAS	45 - 65	Tóxico	1000	25	27	Clase 1	100	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	100000	Intolerable
7	Butil Acetato	10, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	126	27	Clase 2	10	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	1000	Tolerable
8	Butil Glycol	20, 21, 22, 36, 38	Nocivo / Irritante	100	168	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	100	Tolerable
9	Dodecil benceno (DDB)	22, 34, 51, 53	Nocivo / Irritante	100	185	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	100	Tolerable
10	Etil Acetato	11, 36, 66, 67	Nocivo / Irritante	100	77.1	27	Clase 1	100	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	10000	Intolerable
11	Isobutanol	10, 37/38, 41, 67	Tóxico	1000	108	27	Clase 2	10	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	10000	Intolerable
12	Metanol	11-23-24-25-39-23/24/25	Tóxico	1000	64.5	27	Clase 1	100	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	100000	Intolerable
13	Monómero de Acetato de Vinilo	11	Irritante	10	72.7	27	Clase 1	100	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	1000	Tolerable
14	n-butanol	10-22-37/38-41-67	Tóxico	1000	119	27	Clase 2	10	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	10000	Intolerable
15	n-propanol	11-41-67	Tóxico	1000	97	27	Clase 2	10	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	10000	Intolerable
16	n-propil acetato	11-36-66-67	Nocivo / Irritante	100	101.5	27	Clase 2	10	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	1000	Tolerable
17	Poliol	36-40-51-53	Nocivo / Irritante	100	280	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	100	Tolerable
18	Soda Caústica	35	Corrosivo	1000	145	27	Clase 3	1	Dispersivos	Clase 4	1	Clase 4	1	1000	Tolerable

## 13.2. ANEXO 5: FOTOGRAFÍAS DE LAS OPERACIONES

- Levantamiento de objetos



Figura No. 15  
Instalación de tubería de descarga  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 16  
Levantamiento de manguera  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 17  
 Agarre para levantamiento de manguera  
 Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 18  
 Levantamiento de manguera (cont.)  
 Fuente: Elaboración Propia

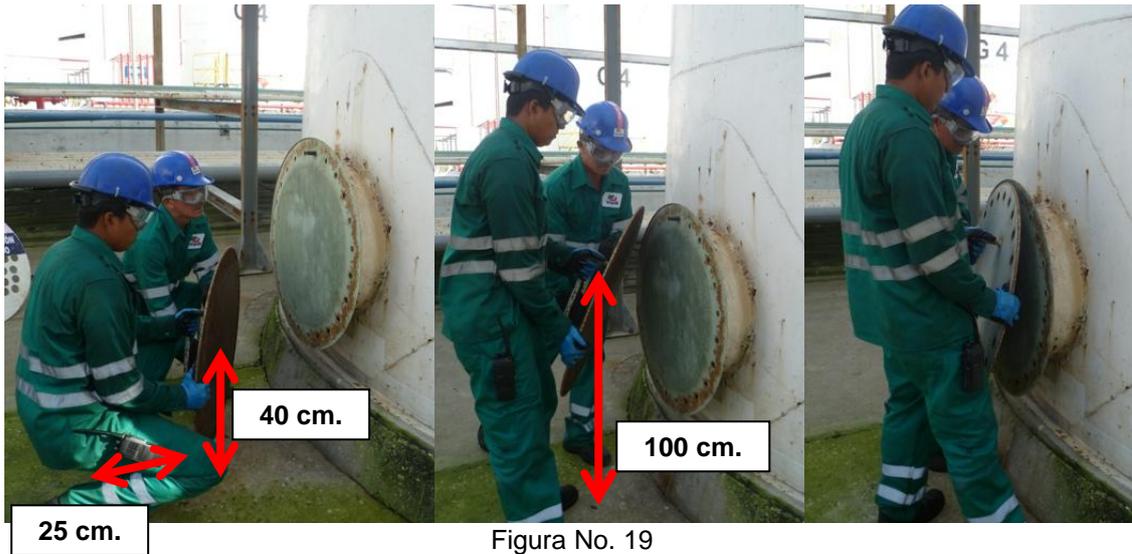


Figura No. 19  
Levantamiento de Tapa de Manhole  
Fuente: Elaboración Propia

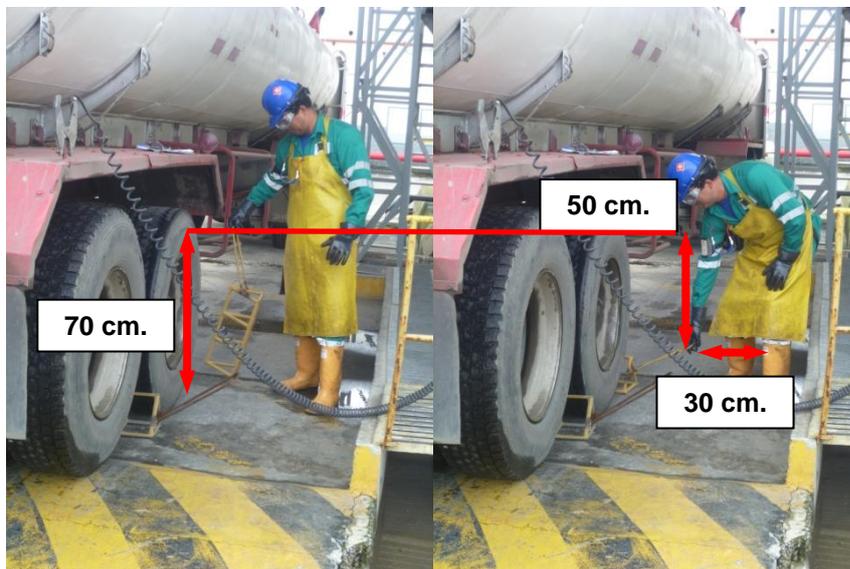


Figura No. 20  
Colocación de topes para ruedas  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 21  
Levantamiento y traslado de tambores  
Fuente: Elaboración Propia

- Posturas prolongadas inadecuadas y exposición a productos químicos



Figura No. 22  
Medición de tanques – altura de producto y temperatura  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 23  
Apertura o cierre de manhole de tanquero  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 24  
Proceso de despacho  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 25  
Proceso de despacho (cont.)  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 26  
Lavado de tanques  
Fuente: Elaboración Propia

- Operaciones de ajuste



Figura No. 27  
Apertura y cierre de válvulas  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 28  
Colocación o retiros de pernos en manhole  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 29  
Colocación o retiros de pernos en manhole (cont.)  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 30  
Colocación o retiros de pernos en manhole (cont.)  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 31  
Colocación o retiros de pernos en mangueras  
Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 32  
Colocación o retiros de pernos en mangueras (cont.)  
Fuente: Elaboración Propia



### Matriz de Equipo de Protección Individual por Producto

No.	Colaborador	Monogafas	Respirador media cara	Respirador Full Face	Tipo de Filtro	Guantes de Nitrilo	Guantes de Neopreno	Ropa de protección	Calzado de seguridad
1	Aceites Bases BS 150	x	x		3M 6001	x	x	Delantal	Antideslizante
2	Aceites Bases SN 150	x	x		3M 6001	x	x	Delantal	Antideslizante
3	Aceites Bases SN 500	x	x		3M 6001	x	x	Delantal	Antideslizante
4	Ácido Sulfúrico			x	3M 6003	x	x	Traje resistente	PVC
5	Alquilbenceno Lineal	x			3M 6001	x		Delantal	PVC
6	AVGAS	x		x	3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
7	Butil Acetato	x	x		3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
8	Butil Glycol	x	x		3M 6001	x	x	Delantal	Antideslizante
9	Docecil benceno (DDB)	x			3M 6001	x	x	Delantal	Antideslizante
10	Etanol	x	x		3M 6001	x	x	Delantal	Antideslizante / conductor
11	Etil Acetato	x	x		3M 6001		x	Delantal	Antideslizante / conductor
12	Isobutanol	x		x	3M 6001		x	Delantal	Antideslizante / conductor
13	Metanol	x		x	3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
14	Monómero de Acetato de Vinilo (VAM)	x	x		3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
15	n-butanol	x		x	3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
16	n-propanol	x		x	3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
17	n-propil acetato	x	x		3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
18	Poliol	x	x		3M 6001	x	x	Delantal	Antideslizante
19	Soda Caústica			x	3M 6003	x	x	Traje resistente	PVC
20	Tolueno	x	x		3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor
21	Xileno	x	x		3M 6001	x		Delantal	Antideslizante / conductor

**Revisión del Equipo de Protección Individual**

Mes de revisión:

No.	Colaborador	Casco de Protección contra Impactos	Gafas Contra Impacto	Monogafas	Protección Auditiva	Respirador media cara con filtros	Mascarilla para polvo	Respirador Cara Completa	Guantes Hycron	Guantes Nitrilpro	Guantes Neopreno	Guantes dieléctricos	Guantes de lana	Calzado con puntera	Calzado Dieléctrico	Delantat de PVC	Botas de PVC	Camisa / Blusa	Pantalón	Trajes para Químico (ácido y soda)	Traje para lluvia	Arnes de seguridad	Día de la revisión	Firma del usuario	Observaciones	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										

Nomeclatura:  
**B = Bueno ; C = Cambio ; - = No aplica**

## 13.4. ANEXO 7: RESULTADOS DE MEDICIONES AL SITIO DE TRABAJO PUNTUALES



RG-LABPSI-120343

### INFORME DE RESULTADOS DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE COV'S TOTALES EN AIRE AMBIENTE

#### 1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados de los monitoreos realizados el día 27 de diciembre de 2012 en dos áreas específicas de la planta de la empresa VOPAK ECUADOR S.A., para la determinación de la concentración de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's).

#### 2.- OBJETIVOS

- Determinar las concentraciones de COV's en dos áreas específicas, en monitoreos cortos de 15 min.
- Comparar los resultados obtenidos con límites de exposición establecidos por la *American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)* de los Estados Unidos de América, de acuerdo al tipo de compuesto volátil presente.
- Establecer recomendaciones para minimizar el impacto generado sobre la Salud Ocupacional de los trabajadores, por las altas concentraciones de COV's. (En caso de ser necesario).

#### 3.- EMPRESA O ENTIDAD QUE SOLICITA LAS MEDICIONES

<b>Nombre:</b>	VOPAK ECUADOR S.A.
<b>Dirección:</b>	Guasmo Norte, calle Barcelona. Ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas. Ecuador
<b>Ubicación UTM:</b>	17 624399 E, 9751906 S
<b>Persona Contacto:</b>	Ing. Juan Suescum
<b>Actividad que realiza la empresa:</b>	Recepción, almacenamiento y despacho de productos a granel
<b>Sitio de mediciones:</b>	Áreas laborales

#### 4.- EMPRESAS O ENTIDADES QUE REALIZAN LOS MONITOREOS Y ANÁLISIS

<b>Fases de participación:</b>	Mediciones en campo, elaboración de informe.
<b>Nombre:</b>	PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES PSI C. LTDA
<b>Dirección:</b>	Kennedy Norte, Mz. 411, Solar 10-11
<b>Representante Legal:</b>	Ing. Jenny Astudillo
<b>Responsable del Estudio:</b>	Ing. Héctor Murzi

**Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad:** LAB-PSI garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de muestreo descrito(s).

MC2206-01

Hoja 1 de 5



**DIRECCION:** Cda. Guayaquil, Calle Emma Ortiz B. y Gerónimo Aviles, mz. 15 solar 1, of. 1-1 Guayaquil - Ecuador  
**TELEFONOS:** (593)42394800 - (593)42394803 **FAX:** (593)42394800 ext. 103  
**MAIL:** psi@psiecuador.com  
 www.psiecuador.com



RG-LABPSI-120343

**5.- METODOLOGÍA**

Referencia: NIOSH 1501. FID

Procedimiento interno: PEE/LAB-PSI/23: Procedimiento Específico de Ensayo. Mediciones de Concentraciones de COV's en aire ambiente

Resumen (Estrategia de Monitoreo): En cada área se realizaron mediciones con un monitor FID. El Monitor de tecnología de Detección por Foto-ionización succiona aire a una tasa aproximada de 0,1 m<sup>3</sup>/h, mostrando resultados instantáneos segundo a segundo y promediando valores obtenidos en un determinado período. El Período de monitoreo en cada área fue de 15 minutos.

**6.- EQUIPOS UTILIZADOS**

<b>Monitor PID</b>	
<b>Equipo:</b>	EI/71
<b>Principio:</b>	Equipo succiona aire ambiente cuyos compuestos volátiles se iluminan con radiación electromagnética, esto produce señales eléctricas que se traducen en valores de concentración.
<b>Marca:</b>	RAE SYSTEMS
<b>Modelo:</b>	PPBRAE Plus PGM-7240
<b>Serie:</b>	250-102893
<b>Fecha de última calibración:</b>	Julio de 2012. (Calibración bianual)

**7.- INFORMACIÓN GENERAL DE LOS MUESTREOS Y ANÁLISIS**

Ubicación y designación de los puntos de medición:

A1: Área de llenado de tanqueros en islas 4.

A2: Área de llenado de tanqueros en la isla 2.

Técnicos Participantes:

- José Vásquez
- Santiago Velarde

**Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad:** LAB-PSI garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de muestreo descrito(s).

MC2206-01

Hoja 2 de 5



**DIRECCION:** Cdla. Guayaquil, Calle Emma Ortiz B. y Gerónimo Aviles, mz. 15 solar 1, of. 1-1 Guayaquil - Ecuador  
**TELEFONOS:** (593)42394800 - (593)42394803 **FAX:** (593)42394800 ext. 103  
**MAIL:** psi@psiecuador.com  
 www.psiecuador.com

RG-LABPSI-120343

<b>8.- RESULTADOS OBTENIDOS</b>					
<b>8.1 - A1</b>					
<b>Posible(s) fuente(s) de COV's:</b> AVGAS					
<b>Límite de Exposición que aplica de acuerdo al tipo de compuesto:</b>					
AVGAS (Gasolina): STEL: 500 ppm.					
Establecido por: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).*					
<b>Datos del monitoreo:</b>					
<b>Fecha:</b>	2012-dic-27		<b>Hora:</b>	10:01	
<b>Temperatura Ambiente:</b>	26 °C		<b>Presión Atmosférica:</b>	759 mmHg	
<b>Resultados:</b>					
Parámetro COV's	Resultados de campo (ppm)		Resultados corregidos (ppm)*		Límites de exposición (ppm)
	Promedio	Pico	Promedio	Pico	
AVGAS	7,8	19,3	7,9	19,4	STEL: 500 ppm

\* Resultados corregidos a 25°C y 760 mmHg

<b>8.2 - A2</b>					
<b>Posible(s) fuente(s) de COV's:</b> Metanol					
<b>Límite de Exposición que aplica de acuerdo al tipo de compuesto:</b>					
Metanol: STEL: 250 ppm.					
Establecido por: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).*					
<b>Datos del monitoreo:</b>					
<b>Fecha:</b>	2012-dic-27		<b>Hora:</b>	10:30	
<b>Temperatura Ambiente:</b>	26 °C		<b>Presión Atmosférica:</b>	759 mmHg	
<b>Resultados:</b>					
Parámetro COV's	Resultados de campo (ppm)		Resultados corregidos (ppm)*		Límites de exposición (ppm)
	Promedio	Pico	Promedio	Pico	
Metanol	4,1	124,8	4,1	126,2	STEL: 250 ppm

\* Resultados corregidos a 25°C y 760 mmHg

**Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad:** LAB-PSI garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de muestreo descrito(s).

MC2206-01

Hoja 3 de 5



**DIRECCION:** Cda. Guayaquil, Calle Emma Ortiz B. y Gerónimo Aviles, mz. 15 solar 1, of. 1-1 Guayaquil - Ecuador  
**TELEFONOS:** (593)42394800 - (593)42394803 **FAX:** (593)42394800 ext. 103  
**MAIL:** psi@psiecuador.com  
 www.psiecuador.com

<b>8.3 - A1</b>					
<b>Posible(s) fuente(s) de COV's:</b> Etil Acetato					
<b>Límite de Exposición que aplica de acuerdo al tipo de compuesto:</b>					
Etil Acetato STEL: - ppm. TWA: 400 ppm					
Establecido por: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).*					
<b>Datos del monitoreo:</b>					
<b>Fecha:</b>	2012-dic-27		<b>Hora:</b>	10:01	
<b>Temperatura Ambiente:</b>	26 °C		<b>Presión Atmosférica:</b>	759 mmHg	
<b>Resultados:</b>					
Parámetro COV's	Resultados de campo (ppm)		Resultados corregidos (ppm)*		Límites de exposición (ppm)
	Promedio	Pico	Promedio	Pico	
Etil Acetato	10,9	134,5	11,0	136,3	TWA: 400 ppm

\* Resultados corregidos a 25°C y 760 mmHg

**Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad:** LAB-PSI garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de muestreo descrito(s).

MC2206-01

Hoja 4 de 5



**DIRECCION:** Cda. Guayaquil, Calle Emma Ortiz B. y Gerónimo Aviles, mz. 15 solar 1, of. 1-1 Guayaquil - Ecuador  
**TELEFONOS:** (593)42394800 - (593)42394803 **FAX:** (593)42394800 ext. 103  
**MAIL:** psi@psiecuador.com  
 www.psiecuador.com



RG-LABPSI-120343

**9.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

De acuerdo a las mediciones realizadas el día 27 de diciembre de 2012, en las áreas A1 y A2 se determinaron concentraciones promedio de COV's de 7,9 ppm, 4,1 ppm, y 11 ppm de AVGAS, Metanol y Etil Acetado, respectivamente, como principales compuestos presentes en estas áreas. Estas concentraciones no sobrepasan los Límites para períodos cortos (STEL) y (TWA) en el caso del Etil Acetato establecido por la ACGIH para tales compuestos.

**Ing. Héctor Murzi**  
**Director Técnico**  
**LAB-PSI**  
**EEFF, AA, SOHI, Ruido**

Guayaquil, 4 de enero de 2013

**Importante:**

PSI C.LTDA. es una empresa comprometida con el ambiente. Nuestros informes de resultados contienen la información pertinente para facilitar un correcto entendimiento e interpretación de nuestros resultados de análisis por parte de nuestros Clientes y Organismos de Control. Dentro del presente contenido, se han omitido: definiciones, descripciones ampliadas de los métodos y equipos utilizados, hojas de trabajo de campo, certificados de calibración, y otros puntos considerados prescindibles. Esta omisión permite el ahorro de al menos 200 Kg de papel al año y de recursos asociados a los mismos. En caso de de ser solicitado, cualquier información relacionada con el presente informe será enviada vía electrónica.

**Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad:** LAB-PSI garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de muestreo descrito(s).

MC2206-01

Hoja 5 de 5

**DIRECCION:** Cda. Guayaquil, Calle Emma Ortiz B. y Gerónimo Aviles, mz. 15 solar 1, of. 1-1 Guayaquil - Ecuador  
**TELEFONOS:** (593)42394800 - (593)42394803 **FAX:** (593)42394800 ext. 103  
**MAIL:** psi@psiecuador.com  
www.psiecuador.com