

**PLAN DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE DESCARGUE DE  
COMBUSTIBLE Y EVITAR RIESGO POR QUEMADURAS EN LA ESTACIÓN DE  
SERVICIO PUERTO VALLARTA**



**AUTORES**

**LEIDY JULIETH CALDERÓN BAQUERO  
KELLY JOHANNA RÁTIVA GARCÍA  
CINDY LORENA VALENZUELA RUEDA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y  
SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTÁ D.C  
JUNIO 2021**

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

**PLAN DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE DESCARGUE DE COMBUSTIBLE Y EVITAR RIESGO POR QUEMADURAS EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO PUERTO VALLARTA**



**IBEROAMERICANA**  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA  
P.J. No. 0428 del 28 de Enero 1982 - MEN | VIGILADA MINEDUCACIÓN

**AUTORES**

**LEIDY JULIETH CALDERÓN BAQUERO**

**KELLY JOHANNA RÁTIVA GARCÍA**

**CINDY LORENA VALENZUELA RUEDA**

**DOCENTE ASESOR:**

**MARÍA CRISTINA ORTEGA FRANCO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**  
**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y**  
**SALUD EN EL TRABAJO**  
**BOGOTÁ D.C**  
**JUNIO 2021**

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>	<b>6</b>
<b>3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
General:	8
Específicos:	8
<b>5. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>6. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>10</b>
6.1 Marco teórico	10
6.2 Marco conceptual	13
<b>7. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>14</b>
7.1 Tipo de estudio	14
7.2 Población y muestra	15
7.3 Procedimientos	16
7.4 Consideraciones éticas	17
<b>8. RESULTADOS</b>	<b>18</b>
<b>9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO</b>	<b>25</b>
<b>10. PLAN DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE DESCARGUE DE COMBUSTIBLE EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO PUERTO VALLARTA – MOSQUERA CUNDINAMARCA</b>	<b>31</b>
<b>11. RECOMENDACIONES</b>	<b>42</b>
<b>12. CONCLUSIONES</b>	<b>42</b>
<b>13. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>43</b>

# Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Cronograma y presupuesto .....	16
<b>Tabla 2:</b> Consolidado respuestas a encuesta .....	18
<b>Tabla 3</b> Objetivos e indicadores de cumplimiento.....	32
<b>Tabla 4:</b> Plan de normas .....	35
<b>Tabla 5</b> Elementos de protección personal.....	37
<b>Tabla 6</b> Ficha de cumplimiento del plan de intervención .....	41

## Índice de Graficas

<b>Gráfica 1</b> Cantidad de personas encuestadas de acuerdo a cargo .....	18
<b>Gráfica 2</b> Respuesta frente a tipo de combustible y su punto de ignición.....	19
<b>Gráfica 3</b> Respuestas frente al detalle del proceso de descargue de .....	19
<b>Gráfica 4</b> Porcentaje de personas que recibieron inducción operativa frente al ingreso de la compañía.....	20
<b>Gráfica 5</b> Frecuencia de capacitación en el procedimiento de descargue de combustible .....	20
<b>Gráfica 6</b> Porcentaje de capacitación por parte de la ARL en el procedimiento .....	21
<b>Gráfica 7</b> Identificación de elementos de protección personal y equipos contra caídas, para la ejecución del procedimiento .....	21
<b>Gráfica 8</b> Uso de elementos de protección personal y equipos contra caídas en la ejecución del procedimiento .....	22
<b>Gráfica 9</b> Identificación de los controles en el paso a paso del procedimiento .....	22
<b>Gráfica 10</b> Identificación de controles y confianza en el personal de la Estación de servicio. ...	23
<b>Gráfica 11</b> Identificación de riesgos en el procedimiento .....	23
<b>Gráfica 12</b> Identificación de elementos de protección personal necesarios para reducir el riesgo por quemadura .....	24
<b>Gráfica 13</b> Opinión del personal de la estación de servicio frente a la mejora del procedimiento de descargue de combustible .....	24

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> EDS Puerta Vallarta .....	33
<b>Figura 2</b> Manhole Abierto y cerrado .....	38
<b>Figura 3</b> Zona de descargue.....	38
<b>Figura 4</b> Carro tanque .....	40

# **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se basa en establecer y aplicar estrategias de prevención para evitar el riesgo de accidentes por quemaduras con el manejo de hidrocarburos, con esto damos inicio a una búsqueda por las estaciones de servicio en especial la de puerto Vallarta que se encuentra ubicada en Mosquera Cundinamarca; se genera un balance de cómo se encuentra la estación en cuestión de prevención a la hora de ejecutar el proceso de descargue de combustible, con el objetivo de evaluar la efectividad del procedimiento existente del descargue de combustible en la estación de servicio.

Validamos esta información mediante la recopilación de datos en una encuesta realizada en la estación de servicio de puerto Vallarta, donde se evidencia falta de conocimiento del paso a paso del procedimiento lo que genera que se presenten accidentes, con el fin de optimizar el procedimiento y mitigar accidentes se generan estrategias de prevención para el mejoramiento de este proceso en la estación, es importante el cuidado del personal frente a las diferentes actividades que realicen.

Con esta investigación se busca que las estrategias de prevención sean efectivas, divulgadas y retroalimentadas, generando un impacto positivo en este proceso tornándolo seguro para los colaboradores de la estación que ejecuten esta labor.

# **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

El tema a trabajar es establecer un plan de intervención para mejorar el proceso de descargue con el fin de evitar el riesgo de quemaduras por vapores para la estación de servicio de Puerto Vallarta ubicada en Mosquera - Cundinamarca, enfatizándose en la manipulación de los manholes y válvulas de venteo de los carro tanques para evitar accidentes por emisión de vapores, teniendo en cuenta el antecedente del accidente de trabajo sucedido a una vendedora de servicio donde sufre una quemadura de primer grado por la apertura de los manholes, todo ello teniendo en cuenta que la actividad se realiza diariamente por las personas de estaciones de servicio y conductores de carro tanques; sin embargo, actualmente dentro de las compañías de suministro de hidrocarburos no se establece una evaluación y/o documentación frente al proceso de descargue de combustible y manipulación de manholes y válvulas de venteo de los carro tanques, esta investigación ayudaría a la prevención de accidentes de trabajo graves producido por esta actividad.

## **3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Dentro de las operaciones de las compañías del sector de hidrocarburos en sus estaciones de servicio y plantas de abastecimiento se considera el riesgo de quema por vapores en los operadores, la mayoría de accidentes y/o incidentes que ocurren en las diferentes operaciones, en gran medida es por desconocimiento de los controles de ingeniería en los tanques de abastecimiento de las plantas o los tanques de los vehículos que transportan el combustible a las estaciones de servicio, como referencia de ello tenemos en cuenta eventos como el sucedido el 24 de Septiembre del año 2019, en una estación de servicio, donde la vendedora de servicio y el conductor al desconocer la apertura de las válvulas de venteo del tanque, abre los manholes del carro tanque y se le genera una quemadura en su cara; ante ello se realiza una investigación de casos relacionados con hidrocarburos en años posteriores, encontrando que en el año 2016 se formó una asociación brasileña llamada ABRISCO análisis de riesgo, seguridad de

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

procesos y confiabilidad, emitiendo un informe denominado “noticias sobre importantes accidentes de procesos ocurridos en 2016 en diferentes países” con esto queremos demostrar que los accidentes de hidrocarburos son mayores de lo esperado, dentro de estos se puede identificar el accidente ocurrido al señor Carlos Ernesto Silva Rodríguez, quien cuenta con experiencia en el sector por más de 7 años, en varios puestos, actualmente se encuentra desempeñando su labor en el mantenimiento de los manholes dando apertura y cierre de estos, el pasado 13 de enero del 2020 el señor Carlos ingreso a su turno para realizar sus labores donde el ingeniero a cargo le dio la orden de realizar el mantenimiento en el TK 508; ante ello, junto a sus compañeros reunieron todos los implementos para poder realizar esta dicha labor teniendo en cuenta que para realizar este procedimiento se necesita mínimo 5 personas, para la apertura de manholes es necesario que realicen una medición de los gases con el exposímetro en este caso este procedimiento fue evitado; el señor Carlos realiza el procedimiento con una mascarilla de protección la cual ya estaba muy desgastada y teniendo en cuenta que no revisaron los niveles de toxicidad en el lugar el señor Carlos inhala los vapores que se encuentra en el lugar, generando intoxicación días después del evento, presentando síntomas como dolores de cabeza, náuseas, vomito, mareos, provocando una hospitalización de inmediato, tiempo después la persona queda con problemas de ahogo donde tendrá que utilizar bomba de oxígeno.

De acuerdo a ello, nace la necesidad de generar nuevas estrategias de prevención para las estaciones de servicio en cuanto a la manipulación de los manholes para evitar accidentes por emisión de vapores.

¿Cómo establecer y aplicar las nuevas estrategias de prevención para evitar el riesgo de accidente por quema de vapores en la EDS de puerto Vallarta, Mosquera – Cundinamarca?

# **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

## **4. OBJETIVOS**

**General:** Establecer un plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible con el fin de evitar el riesgo de quemaduras por vapores para la estación de servicio de Puerto Vallarta de Mosquera – Cundinamarca.

### **Específicos:**

1. Determinar la relación entre el procedimiento existente y la ejecución del proceso de descargue de combustible.
2. Evaluar la efectividad del procedimiento establecido para prevenir el riesgo de quemaduras por manipulación de manholes.
3. Proponer un plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible para evitar el riesgo de quemadura por manipulación de manholes.

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

### **5. JUSTIFICACIÓN**

Los combustibles líquidos son considerados como la principal fuente de energía en Colombia, en razón de esto existen varias mayoristas las cuales se encargan de la distribución de combustibles como Gasolina, Diésel, Jet A1, entre otros. Dentro de sus procesos de producción y operación se encuentra el descargue de producto en EDS (Estaciones de servicio) el cual es transportado mediante carro tanques, como actores dentro del proceso de descargue se involucran, los vendedores de servicio y administradores de dichos establecimientos, en su gran mayoría este personal cuenta con poca capacitación frente al producto manipulado, desconociendo la gran emisión de vapores por el combustible y los controles de ingeniería implementados en los vehículos para su reducción. Considerando que la ARL realiza un acompañamiento, se ha evidenciado que la misma no aplica el control y seguimiento correspondiente y necesario para evitar dicho riesgo y solo se enfocan en el personal administrativo y se descuida al personal operativo constantemente, lo que produce falencias en el proceso.

La presente investigación se realiza con el enfoque de diseñar un plan de intervención para mejorar el proceso de descargue; con el fin de evitar el riesgo de quemaduras por vapores para la estación de servicio de Puerto Vallarta ubicada en Mosquera - Cundinamarca, en cuanto a la manipulación de los manholes fijando que en muchas estaciones no cuentan con todas las medidas de prevención y algunas no continúan capacitando al personal, es importante reconocer cual es el impacto que se genera sobre los trabajadores y la misma empresa, la falta de conocimiento en cuanto a la ejecución de dicho procedimiento, para evitar accidentes de trabajo que podrían conllevar a la pérdida de la vida misma y de bienes, es importante reconocer que el aspecto económico de la empresa también se vería afectado debido a que se genera una reducción de la productividad de los empleados, incumplimientos legales y desprestigio de la imagen de la empresa ante la comunidad siendo la misma muy reconocida.

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

Al desarrollar estas estrategias, se garantizará que los trabajadores involucrados en las estaciones de servicio cuenten con las acciones preventivas específicas necesarias para evitar accidentes y enfermedades laborales cuando realicen esta actividad específicamente y así generar confianza en el empleado para el buen desarrollo de la misma.

### **6. MARCO DE REFERENCIA**

#### **6.1 Marco teórico**

Los combustibles son aquellas sustancias que, al quemarse, producen calor, estos pueden clasificarse en sólidos (carbón, lignitos, madera y biomasa), líquidos (petróleo y destilados) y gaseosos (aquellos que salen de la tierra, GLP).

Los combustibles líquidos derivados del petróleo se obtienen mediante el proceso de destilación fraccionada del petróleo crudo, es decir; mezcla de hidrocarburos y sus derivados. En Colombia se usan combustibles líquidos como Gasolinas oxigenadas (conocidas como Gasolina corriente y Gasolina extra), Diésel, Nafta, y Jet A1. Dentro de las características de estas gasolinas se encuentra: La volatilidad (porcentaje de combustible que se vaporiza a una temperatura específica), el índice de octano (índice de capacidad de la gasolina para soportar una presión y temperatura elevada sin generar explosión), índice de actuación (medida de la energía que se obtiene de la gasolina sobrecargada). (URSEA, 2016).

Debido al aumento de monóxido de carbono CO<sub>2</sub> por la quema de combustibles fósiles, ha hecho que las mayoristas generen mezclas para reducir sus emisiones, actualmente, el combustible entregado a la población para el uso en vehículo, buses, etc., está compuesto de:

**Gasolina + Etanol = Gasolina oxigenada**  
**Diésel + Aceite de palma (B100) = Biodiesel**

En Colombia estos porcentajes son establecidos mediante el Ministerio de Minas y energía, específicamente, en la Resolución 18 0687 de junio 17 de 2003. El aumento en la demanda energética ha generado el desarrollo de combustibles fósiles y combustibles

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

de fuentes renovables, con el fin de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el proceso de extracción, producción, y uso del crudo y sus derivados, aumentando el calentamiento global. Según el Centro de análisis de información sobre Dióxido de carbono de Oak Ridge (Tennessee, Estados Unidos) se han incrementado aproximadamente 4'000.000 Kt de CO<sub>2</sub> en la atmosfera, ante ello para el año 2100, se propuso eliminar el uso de combustibles fósiles y generar la energía a partir de fuentes renovables. Los biocombustibles, provienen de fuente renovables como la caña de azúcar, maíz, y aceites vegetales, permitiendo establecerse como soluciones a la problemática ambiental por los procesos relacionados con la producción y explotación de combustibles fósiles, sin embargo se han generado problemáticas en el cultivo de la materia prima, como generación de emisiones de gases de efecto invernadero, uso de pesticidas y uso de terreno fértil para cultivos energéticos y agotamiento de recursos como el agua. (Yessith Aldair Alzamora Pupo, 2017)

De acuerdo a las características de los combustibles se generan algunos riesgos para el personal que labora con esta sustancia químicas, conociéndose que están compuestos por componentes aromáticos como el benceno, el cual es considerado cancerígeno, ante ello al generarse derrames en ecosistemas como ríos, mar y lagos, donde se obtiene el agua potable para la población se puede afectar el ambiente y la salud de las personas, así mismo existe el riesgo toxico y por quemaduras por los gases provenientes de los combustibles; al ingresar a cuerpo humano.

El personal que labora en las estaciones de servicio pueden verse expuestos a ingerir combustibles por el uso inadecuado de la ropa de trabajo la cual debe cubrir su cuerpo entero, uso de guantes y botas, así mismo en la exposición a vapores emitidos por el combustible, sin la debida protección respiratoria, generando afectaciones a la salud a largo plazo, allí también deben referenciarse las normas de seguridad para la manipulación de combustibles, generando la disminución de los riesgos para el personal que labora con estas sustancias químicas.

Dentro de la operación en el manejo de combustibles, en las estaciones de servicio o plantas de abastecimientos se encuentran varias actividades donde se aumenta la exposición a vapores, tales como:

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

- ✓ Pruebas y calibración de equipos: Pruebas de estanqueidad y hermeticidad a los tanques de almacenamiento, con el fin de evitar fugas.
- ✓ Lectura de niveles de los tanques utilizando las varas de medida, estos se realizan en el procedimiento de descargue y para a verificación de inventario existente para cada producto.
- ✓ Descargue de combustible de carro tanques en estaciones de servicio o plantas
- ✓ Distribución de combustibles a clientes.

### **•Operación de descargue de combustible**

El transporte de combustible a las estaciones de servicio se hace mediante vehículos tipo carro tanques, los cuales transportan el combustible desde las pantas de abastecimiento hasta las estaciones, a continuación, se describen las principales características para su correcta operación.

- ✓ Ingreso del carro tanques a la EDS con el fin de ubicarlo cerca a los Manholes de tanque de almacenamiento subterráneo de la estación, en este instante la EDS debe dejar de prestar servicio.
- ✓ Alistar los Kit de derrames y extintores tipo satélite como medida de prevención ante un derrame y/o incendio en el lugar.
- ✓ Verificar las cantidades remitas con la factura y guía de transporte: El conductor, administrador o vendedor de servicio, debe subir a la pasarela del carro tanque con todos sus elementos de protección contra caídas y elementos de protección personal, allí debe abrir los manholes del vehículo para verificar el volumen y la presencia de agua en los compartimientos de los tanques, todo ello con una vara de medición y crema reveladora de agua.
- ✓ Realizaran pruebas de calidad al combustible transportado
- ✓ Realizar la conexión correcta de mangueras entre las válvulas del carro tanque y los manholes del tanque de la estación de servicio, de acuerdo al producto a descargar.
- ✓ Comenzar el descargue de cada producto.

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

### **6.2 Marco conceptual**

**Combustibles fósiles:** Se obtiene de la biomasa producida en eras pasadas, las cuales han sufrido un proceso de transformación por aumento de presión y temperatura, hasta formar materiales como el carbón, petróleo o gas natural, de acuerdo a su porcentaje de explotación es considerado la base de la economía global, todo ello debido al crecimiento exponencial de la humanidad, todo ello permitió que un gran porcentaje de población se dedicara al trabajo de las ciencias, tecnología, la cultura y artes, y no a la agricultura, haciendo que la sociedad fuera un poco más desarrollada, así mismo su uso no ha sido del todo favorable, ya que se ha aumentado en gran porcentaje la explotación de recursos naturales y daños a los ecosistemas del planeta. (Ferrari, 2013) En la actualidad el 80% de la fuente de energía proviene de los combustibles fósiles, siendo el 32% de petróleo, en Colombia de acuerdo al informe de la ACP (Asociación Colombiana de Petróleo) se estima que en el 2020 se vendieron cerca de 170 millones de galones/mes de Gasolinas oxigenadas y 160 millones de galones/mes de Diésel, teniendo en cuenta su reducción en distribución debido a la pandemia generada por COVID. (Asociación Colombiana del Petróleo - ACP, 2020).

**Exposición a sustancias químicas:** Actualmente los trabajadores se encuentran expuestos a una amplia variedad de factores y procesos que afectan su salud, generando ambientes contaminados por sustancias químicas, los cuales se producen como consecuencia del trabajo de manipulación, transporte y/o almacenamiento de materiales o productos que generan gases, vapores, partículas sólidas o líquidas en el aire, ante ello cuando el hombre tiene contacto con estas sustancias se aumenta la posibilidad de entrada a su organismo por varias vías, provocándole de acuerdo a la dosis absorbida, enfermedades u alteraciones en su estado de salud. (Vega, 2016) La exposición a sustancias químicas depende de: Ruta de exposición (contacto cutáneo, inhalación, ingestión, inyección), vías de exposición, duración y frecuencia de exposición y otros factores.

**Riesgo por vapores de combustibles:** En la operación de estaciones de servicio se generan emisiones de vapores orgánicos tales como el benceno, tolueno y xileno,

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

provenientes del combustible despachado a los vehículos livianos. (Santillán, 2015) De acuerdo a la American Conference of Governmental Industrial Hygienists, el benceno es considerado un agente químico cancerígeno, pudiendo generar afectaciones a la salud de tipo crónico (larga duración y se presentan paulatinamente) a los vendedores de servicio. Sin embargo, en estudios como el de Stephanie Ehmig Santillán, 2015 se evidencia que su exposición no sobrepasa los límites permisibles exigidos por la normatividad. Dentro de las operaciones en las estaciones de servicio se realiza el descargue de producto en tanque, manejando alrededor de 11.000 galones de gasolina oxigenada y Diésel, producto que es transportado en carro tanques, los cuales en varias ocasiones no cuenta con la ingeniería necesaria para el control de vapores (válvulas de venteo), produciendo acumulación en los compartimientos y generación por riesgos de quemadura al personal encargado de la apertura de manholes (conductor carro tanque, administrador y/o vendedor de servicio) quienes verifican los niveles de producto de cada compartimiento con respecto a la guía de transporte.

## **7. MARCO METODOLÓGICO**

### **7.1 Tipo de estudio**

El diseño de la metodología que se empleará será inductivo – descriptivo tratando los datos con un enfoque cualitativo.

La investigación que se realizará para este trabajo de titulación es evaluativa, descriptiva y de campo. Se considera que es de campo debido a que se realizará la investigación en las instalaciones de la estación de servicio de Puerto Vallarta en Mosquera – Cundinamarca.

Esta metodología nos va permitir abarcar de forma más concreta toda la información que se requiere para poder dar análisis a las nuevas estrategias de prevención, así se podrá conocer de primera mano, todas las necesidades y oportunidades de mejoras con respecto al procedimiento de manipulación de manholes.

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

De igual forma, se usará el método descriptivo, dado que, al finalizar la compilación de datos en campo, se describirá, analizará y registrará toda la información para así poder formular las nuevas estrategias de prevención.

### **7.2 Población y muestra**

La población para esta investigación serán los 8 colaboradores de la estación de servicio de Puerto Vallarta ubicada en Mosquera – Cundinamarca.

## Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta

### 7.3 Procedimientos

Ilustración 1 Cronograma

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO																				Presupuesto (Pesos Colombianos)	Observaciones
PLAN DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE DESCARGUE DE COMBUSTIBLE Y EVITAR RIESGO POR QUEMADURAS EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO PUERTO VALLARTA																					
Actividad	Enero		Febrero			Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Definición tema de investigación																					
Planteamiento del problema																					
Definición de objetivos y justificación																					
Introducción y Antecedentes																					
Marco teórico																					
Elaboración de presupuesto y cronograma																					
Diseño metodológico																					
Diseño de Instrumento																				\$ 20.000	
Aplicación de encuesta																				\$ 100.000	Se estima el transporte hasta el sitio donde se aplicara la encuesta
Tabulación de Datos y consolidación de información																					
Análisis de la Información																					
Diseño de plan de intervención																				\$ 200.000	Elaboración y diseño de manuales, guías y/o actividades
Diseño, recomendaciones y Conclusiones																					
Entrega Informe Final																					
Sustentación Proyecto																					

Tabla 1: Cronograma y presupuesto

Fuente: Elaboración propia

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

### **a. Técnicas para la recolección de información**

Se basará en la recolección de información primaria y secundaria.

- **Fuentes Primarias**

Se realizará mediante entrevista al administrador, conductor del carro tanque y vendedores de servicio de la estación de servicio de puerto Vallarta, por medio de preguntas cerradas enfocadas directamente a como se realiza el proceso de manipulación de manholes; así mismo por observación directa, en la que se realizarán visitas a la estación de servicio para poder detallar como se lleva a cabo dicha actividad en días normales.

- **Fuentes secundarias**

Antecedentes de libros, artículos, estudios, trabajos e información de internet.

### **b. Técnicas para el análisis de la información**

Se registrará en detalle los resultados de toda la información obtenida para dar paso a establecer el plan de intervención.

## **7.4 Consideraciones éticas**

El Artículo 11 de la Res. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano, la clasificación de la investigación es a. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivas y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta

# Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta

## 8 RESULTADOS.

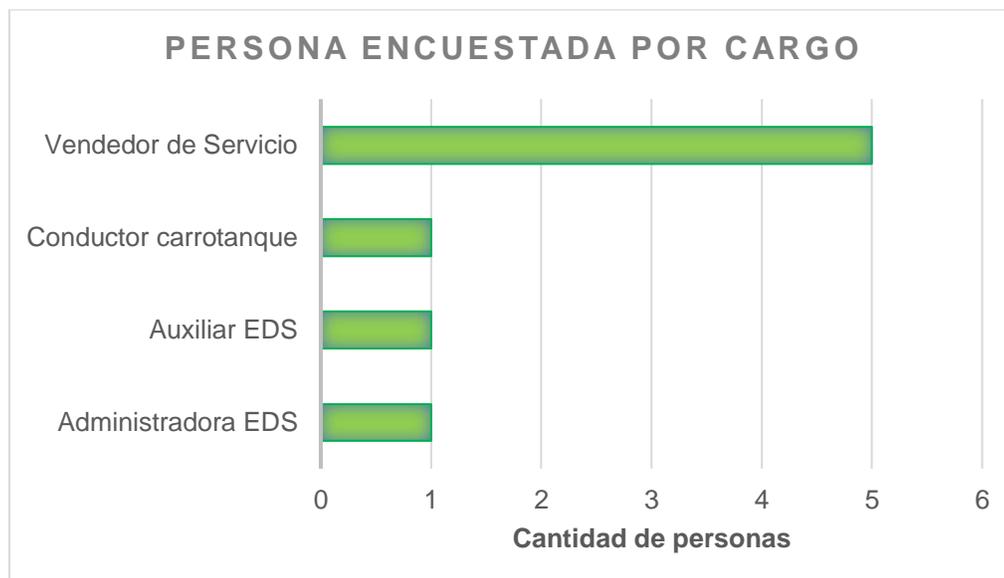
**Objetivo 1:** Determinar la relación entre el procedimiento existente y la ejecución del proceso de descargue de combustible.

Con el fin de evaluar los conocimientos al personal involucrado en el procedimiento de descargue, se realizó la encuesta a 8 personas en los cargos de Vendedor de servicio, conductor de carro tanque, Auxiliar y Administrador de la estación de servicio, teniendo como resultado: Tabla 1

ENCUESTA												
Persona Encuestada	Cargo	¿En la combustibles ofrecidos o combustible, cual tiene mayor punto de ignición?	¿Conoce en detalle el procedimiento de descargue de combustible?	¿Conoce los riesgos en el procedimiento de descargue de combustible?	¿Cuándo común es capacitado en cuanto al procedimiento de descargue de combustible?	¿En la industria operativa cuando ingresó a la compañía conoció el procedimiento de descargue de combustible?	¿Considera útil que se realicen con los combustibles preventivos para asegurar el procedimiento de descargue de combustible?	¿La ARI le ha dicho alguna capacitación sobre el control de procedimiento de descargue?	¿Qué utilidad conforme con las capacitaciones y acompañamiento que recibe la ARI en cuanto a la ejecución de este actividad?	¿Habría prensa que se debería mejorar la seguridad en el procedimiento de descargue de combustible?	¿Selecciona los elementos de protección personal necesarios para el procedimiento de descargue?	¿Cuales de los elementos de protección personal citados a continuación prevalece el riesgo de quemaduras por vapores?
Juan Diego Catañeda	Auxiliar EDS	B y C son correctas	3, 10, 4, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	Quemaduras, incendio, derrame	Antiguamente	Si	No	Si	No	No	Si	Monojofa, Guantes de nitrilo, Casaca, Tapabocas
Enka Xiomara Robayo Robiano	Vendedor de Servicio	Gasolina Correcta	5, 7, 5, 1, 4, 2, 1, 1, 1, 1, 1	Incendio, derrame, atrapamiento	Cuando ingreso a laborar a la compañía	Si	Si	Si	No	No	Si	Monojofa, Guantes de nitrilo, Casaca, Tapabocas
Martha Garcia	Vendedor de Servicio	Gasolina Correcta	4, 3, 3, 1, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1	Quemaduras, incendio, derrame	Dos veces al año	Si	Si	Si	Si	No	Si	Monojofa, Casaca, Tapabocas
Andrey Gonzalez Gutiérrez Escobar	Vendedor de Servicio	Gasolina Correcta	5, 8, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	Incendio, derrame, atrapamiento	Dos veces al año	Si	Si	Si	No	Si	Si	Monojofa, Guantes de nitrilo, Botas antideslizantes, Tapabocas
Maria del Pilar Murillo Salcano	Administradora EDS	B y C son correctas	6, 3, 3, 1, 4, 2, 1, 1, 1, 1, 1	Quemaduras, incendio, derrame	Cuando ingreso a laborar a la compañía	Si	Si	Si	No	No	Si	Monojofa, Casaca
Bianca Esther Tafur Valdez	Vendedor de Servicio	B y C son correctas	6, 3, 3, 1, 4, 2, 1, 1, 1, 1, 1	Quemaduras, incendio, derrame	Cuando ingreso a laborar a la compañía	Si	Si	Si	No	No	Si	Monojofa, Casaca
Luis Carlos Romero	Conductor carro tanque	B y C son correctas	6, 3, 3, 1, 4, 2, 1, 1, 1, 1, 1	Quemaduras, incendio, derrame	Cuando ingreso a laborar a la compañía	Si	Si	Si	No	No	Si	Monojofa, Casaca
Marcus Pineda Rodriguez	Vendedor de Servicio	B y C son correctas	5, 3, 2, 1, 4, 2, 1, 1, 1, 1, 1	Quemaduras, incendio, derrame	Cuando ingreso a laborar a la compañía	Si	Si	Si	No	No	Si	Monojofa, Casaca

Tabla 2: Consolidado respuestas a encuesta

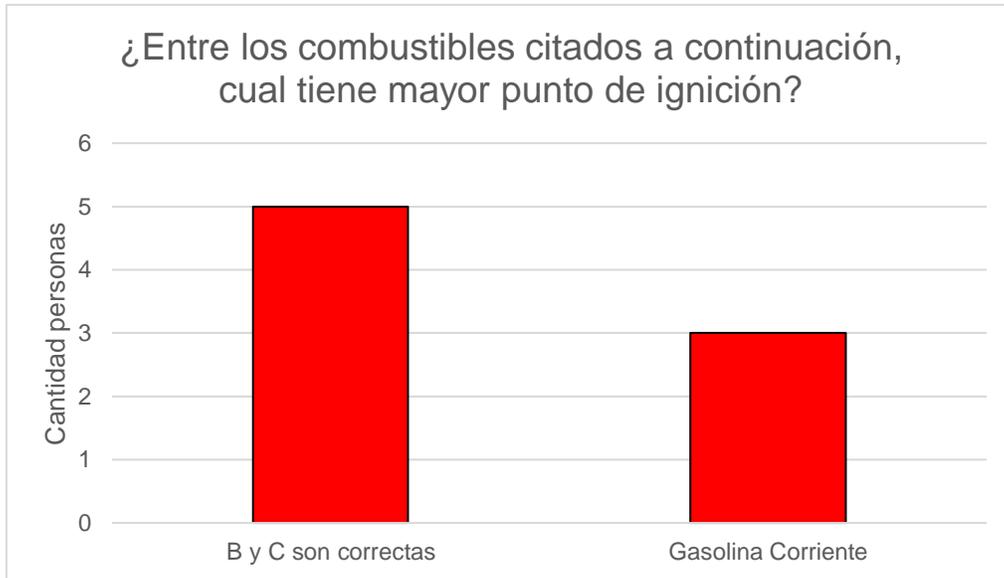
Fuente: Elaboración propia



Gráfica 1 Cantidad de personas encuestadas de acuerdo a cargo

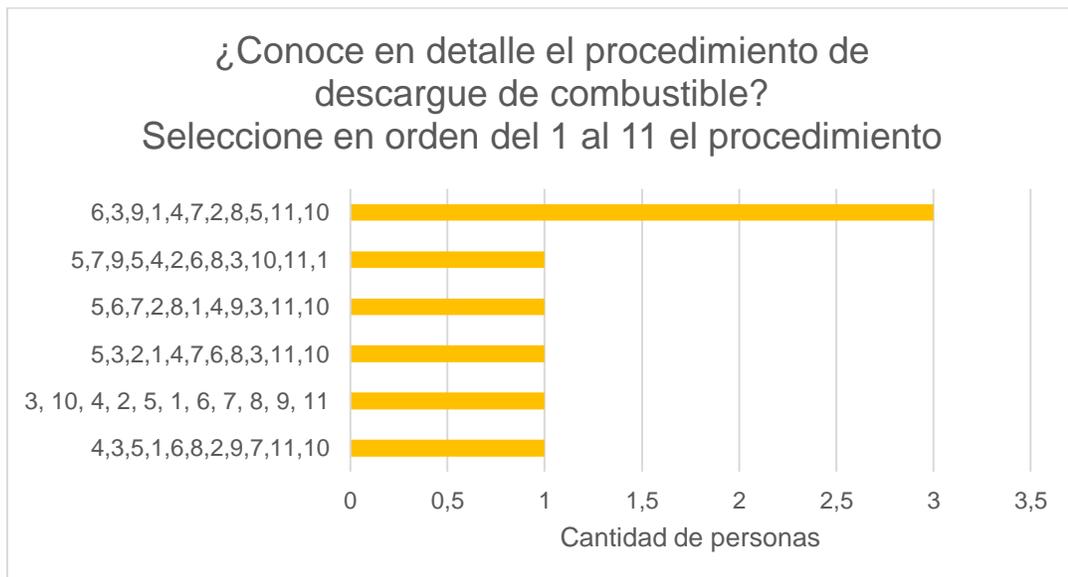
Fuente: Elaboración propia

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**



**Gráfica 2** Respuesta frente a tipo de combustible y su punto de ignición

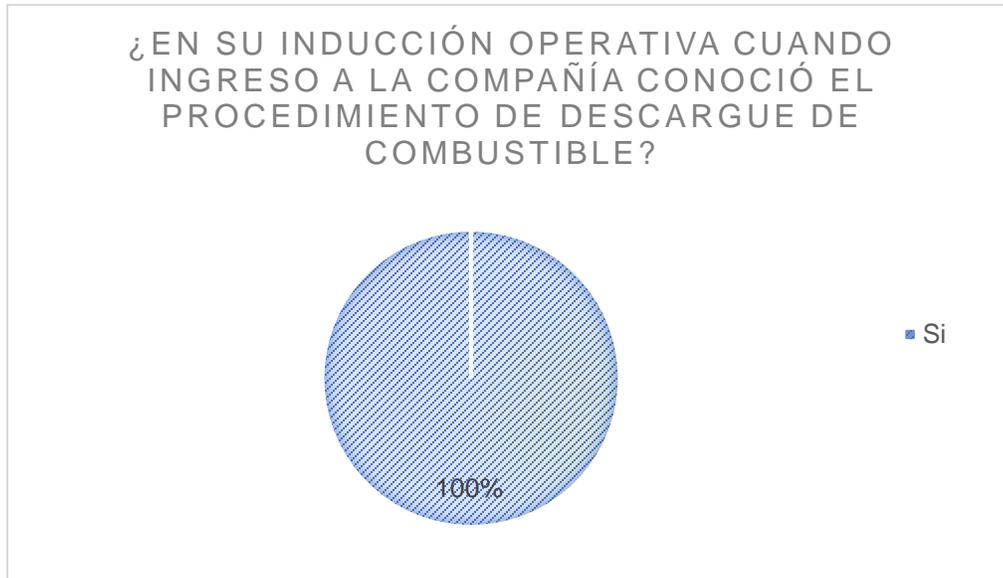
**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfica 3** Respuestas frente al detalle del proceso de descargue de

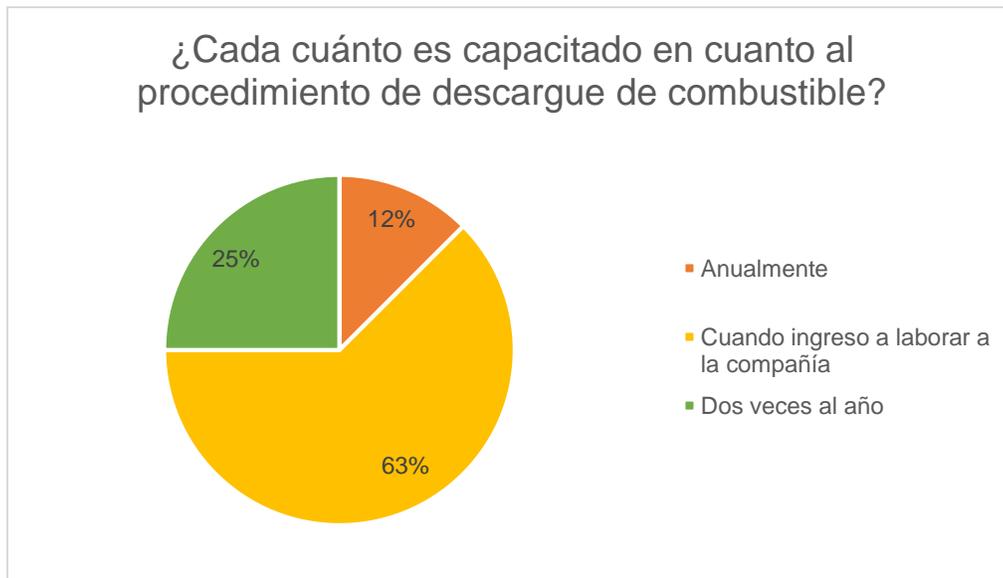
**Fuente:** Elaboración propia

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**



**Gráfica 4** Porcentaje de personas que recibieron inducción operativa frente al proceso al ingreso de la compañía

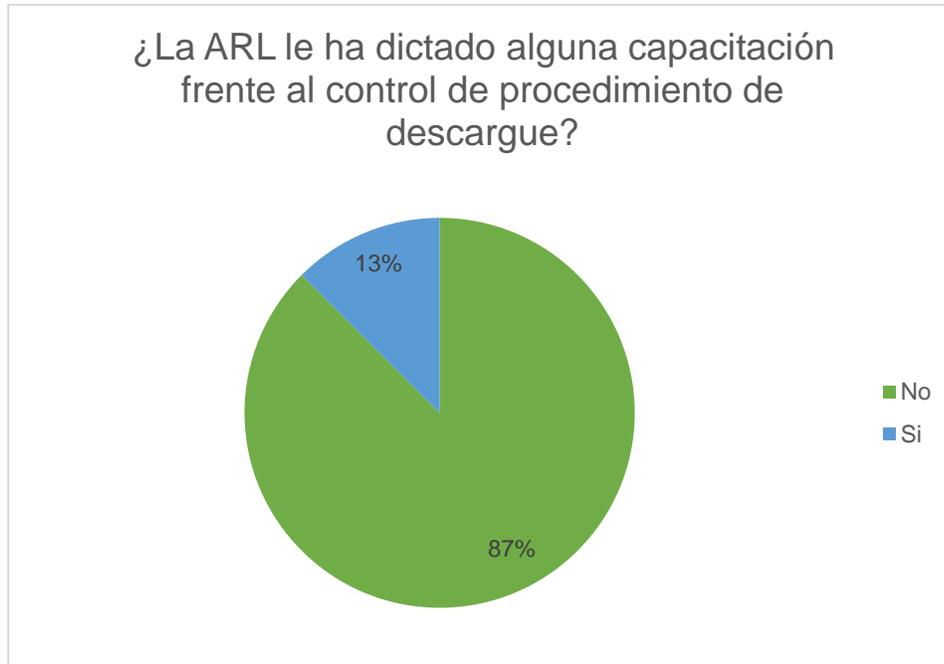
**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfica 5** Frecuencia de capacitación en el procedimiento de descargue de combustible

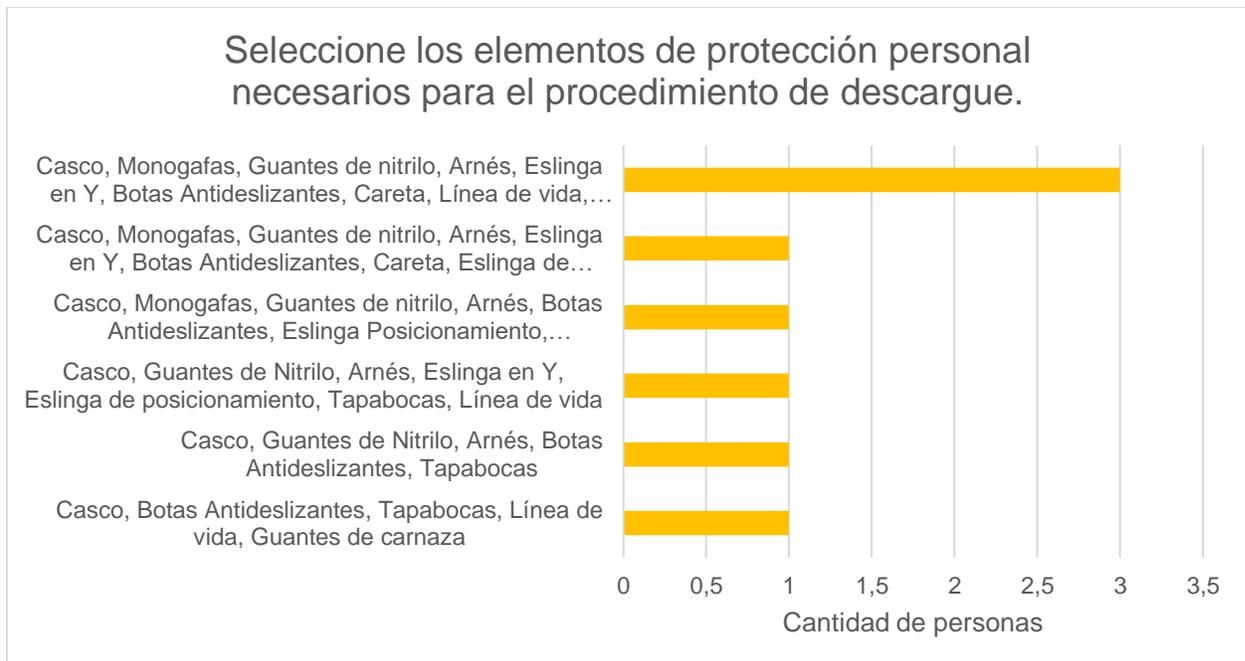
**Fuente:** Elaboración propia

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**



**Gráfica 6** Porcentaje de capacitación por parte de la ARL en el procedimiento

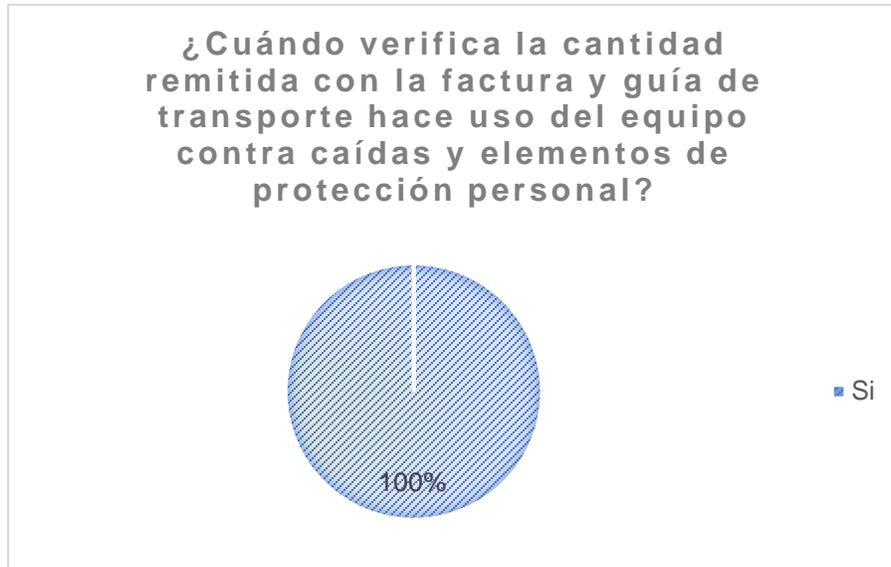
**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfica 7** Identificación de elementos de protección personal y equipos contra caídas, para la ejecución del procedimiento

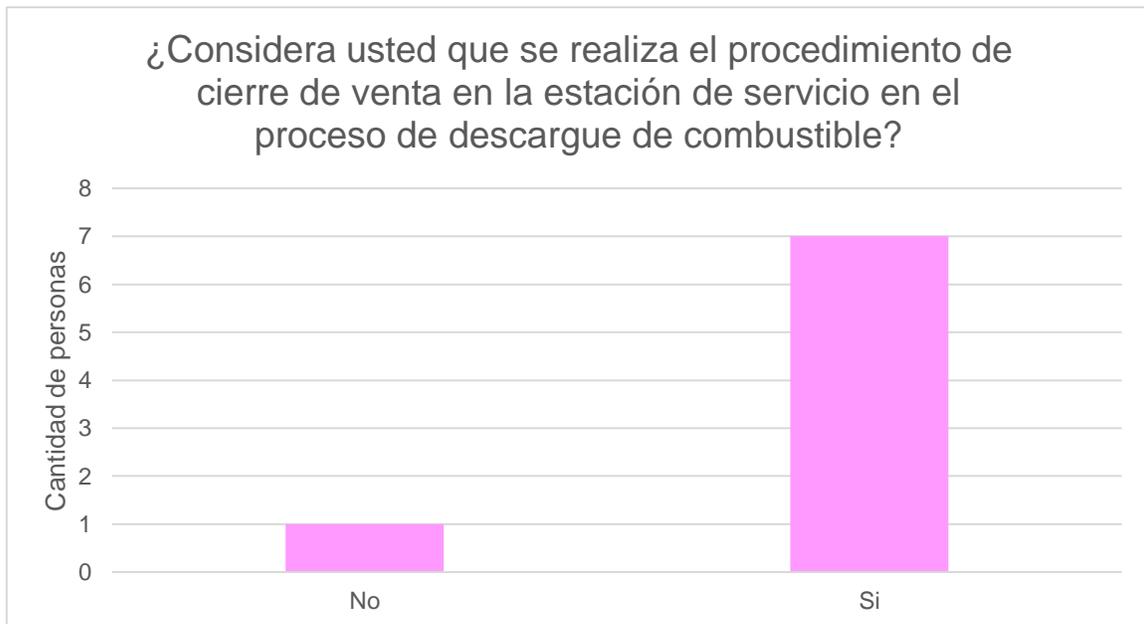
**Fuente:** Elaboración propia

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**



**Gráfica 8** *Uso de elementos de protección personal y equipos contra caídas en la ejecución del procedimiento*

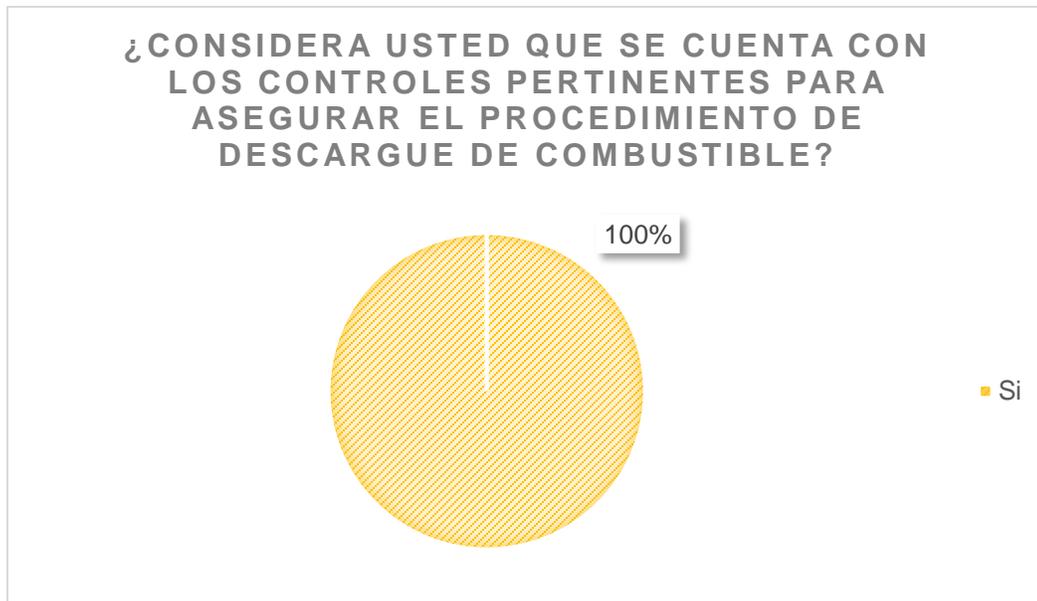
**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfica 9** *Identificación de los controles en el paso a paso del procedimiento*

**Fuente:** Elaboración propia

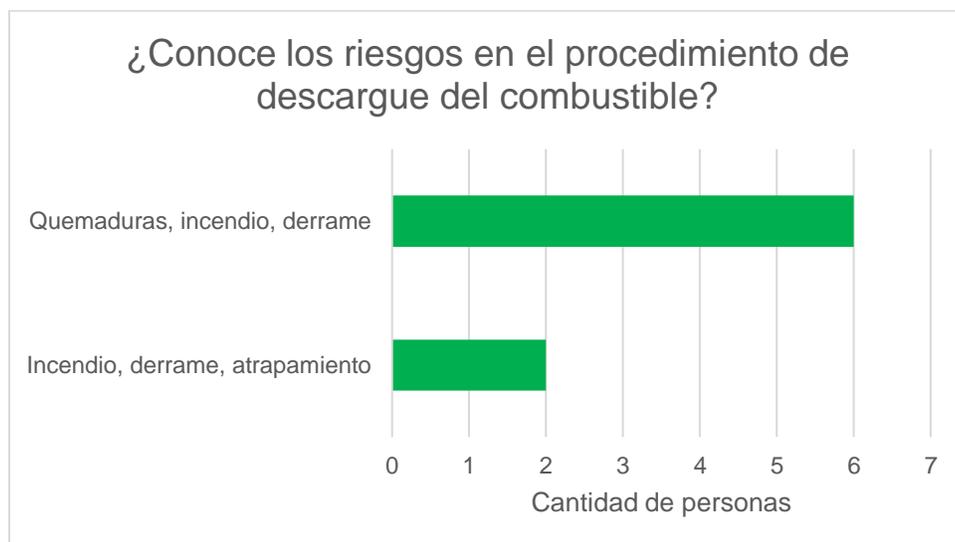
**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**



**Gráfica 10** Identificación de controles y confianza en el personal de la Estación de servicio.

**Fuente:** Elaboración propia

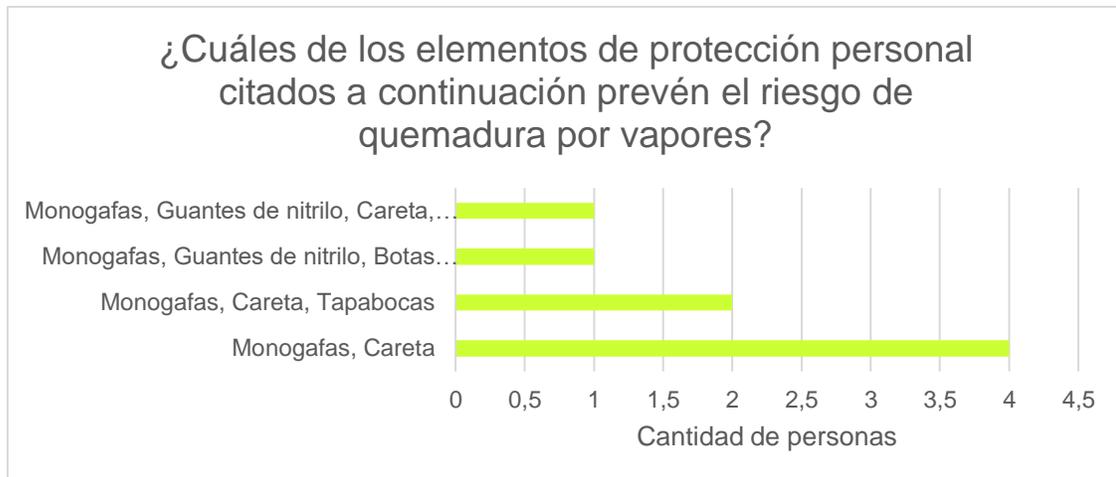
**Objetivo 2:** Evaluar la efectividad del procedimiento establecido para prevenir el riesgo de quemaduras por manipulación de manholes.



**Gráfica 11** Identificación de riesgos en el procedimiento

**Fuente:** Elaboración propia

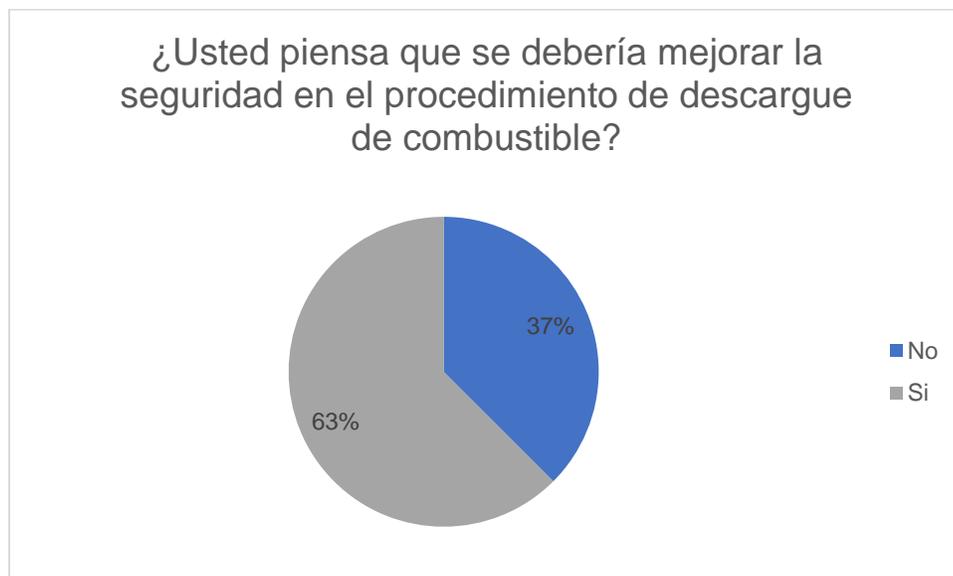
## Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta



**Gráfica 12** Identificación de elementos de protección personal necesarios para reducir el riesgo por quemadura

**Fuente:** Elaboración propia

**Objetivo 3:** Proponer un plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible para evitar el riesgo de quemadura por manipulación de manholes.



**Gráfica 13** Opinión del personal de la estación de servicio frente a la mejora del procedimiento de descargue de combustible

**Fuente:** Elaboración propia

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

### **9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO**

**Objetivo 1:** Determinar la relación entre el procedimiento existente y la ejecución del proceso de descargue de combustible.

El combustible es enviado por las refinerías mediante poliductos en las plantas de abastecimiento, administradas por las compañías mayoristas del país, una vez se realiza la inyección de etanol, aceite de palma y aditivo de acuerdo a la normatividad vigente, el combustible (Gasolina oxigenada, Biodiesel, etc.) es dirigido a las estaciones de servicio mediante carro tanques, cuando se encuentran en el establecimiento se debe realizar el procedimiento de descargue de combustible a los tanques de almacenamiento de la estación.

Este procedimiento es realizado en primera medida por el administrador y conductor del carro tanque, sin embargo en algunas ocasiones se ven involucrados los auxiliares y vendedores de la estación de servicio, con el fin de identificar la comprensión del procedimiento se realizó la encuesta a 5 vendedores de servicio, 1 administrador, 1 auxiliar de la estación y el conductor del carro tanque, de acuerdo a lo evidenciado en el **Gráfico 1**.

Los combustibles cuentan con propiedades fisicoquímicas, los cuales garantizan la calidad y funcionamiento en el motor en el que se vaya a utilizar, frente a sus características físicas, se estima la capacidad para formar una mezcla gaseosa de combustible y aire y en las características químicas afectan el comportamiento durante la combustión. (Instituto Catalán de la Energía (ICAEN), 2004)

Dentro de sus características químicas se encuentra el punto de inflamación el cual es la temperatura en la cual la mezcla de combustible y aire generando la reacción, y óxidos de nitrógeno que pueden afectar la seguridad de la operación y manipulación del combustible, de acuerdo a estudios como el de Hernández P (2011) donde se realizaron pruebas de adición de etanol se demuestra que es un componente que aumenta el

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

octanaje en los combustibles, y la presión de vapor en la gasolina, aumentando las emisiones y generando riesgo en caso de no aplicarse un control apropiado en el suministro y/o descargue del combustible, frente a ello se consultó a las personas entrevistadas el combustible que consideraban con mayor punto de ignición, obteniendo como resultado que todos acertaron en la gasolina corriente y/o gasolina extra, sin embargo, el 20% no considero la gasolina extra (**Gráfico 2**), la cual es considerada en un porcentaje diferencial como el combustible con un punto de ignición alto, debido a su porcentaje de etanol dentro de la mezcla, teniendo en cuenta que la misma se realiza en las plantas de abastecimiento se compone de 90% Gas. Motor, 10% Etanol y 0,02% Aditivo, teniendo mayor porcentaje de aditivo y etanol la Gasolina Extra.

Con el fin de garantizar seguridad y calidad en el proceso de descargue se cuenta con una serie de pasos para realizar el descargue de combustible en las estaciones de servicio, buscando evitar pérdidas materiales, monetarias y reducir los riesgos en la operación, frente a ello y como principal identificación del problema de esta investigación se estableció una serie de pasos dentro de la encuesta con el fin de evaluar el conocimiento del personal encuestado frente al paso a paso del proceso de descargue de combustible en las estaciones de servicio, encontrándose que solo el 50% del personal encuestado (**Gráfico 3**) contesto de manera acertada el paso a paso. A continuación se describe cada uno de los pasos en los que se debe desarrollar la operación:

1. El conductor debe ubicar el carro tanque asegurando una orientación de fácil conexión a la boca de los tanques de la estación de servicio.
2. El responsable del descargue en la estación de servicio debe aislar la zona de descargue y ubicar extintores.
3. El responsable del descargue en la estación de servicio debe solicitar factura y guía de transporte al conductor
4. El conductor, administrador y/o vendedor de servicio debe subir al carro tanque, destapar cada compartimiento y verificar la clase de combustible que hay en cada uno de acuerdo a la guía de transporte

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

5. Se debe realizar la medición con la vara y crema reveladora de agua y crema de medición de combustible.
6. El responsable del descargue en la estación de servicio debe realizar pruebas de calidad al combustible a cada uno de los comportamientos del carro tanque.
7. Se debe cerrar la venta en la isla que vaya a recibir producto antes de iniciar el proceso de descargue
8. El conductor realiza conexión entre carro tanque y tanque de la estación de servicio para descargar el producto.
9. El responsable del descargue en la estación de servicio debe verificar que las válvulas de descargue del carro tanque coincidan con el compartimiento del tanque de la estación de servicio de acuerdo al tipo de producto al que se esté descargando.
10. Una vez terminado el descargue el conductor debe drenar los compartimientos para evacuar el producto remanente
11. El administrador debe hacer el inventario nuevamente del nivel de combustible disponible para venta.

Este paso a paso debe desarrollarse de acuerdo a lo estipulado anteriormente, con el fin de garantizar una correcta operación, evitando perdidas y contaminación de tanques de la estación por confusión en el producto descargado, reacción frente a cualquier emergencia en el instante del procedimiento, datos certeros del nivel de combustible descargado, contaminación por agua y daño del producto, entre otros.

Teniendo en cuenta que el 50% de la muestra tiene conocimiento del procedimiento de carro tanques, afirman que este ha sido adquirido una vez ingresan a la compañía (**Gráfica 4**), sin embargo solo el 12% reciben re inducción del procedimiento una vez al año (**Gráfica 5**) generando que el personal realice el proceso de acuerdo a lo que han aprendido una primera vez y probablemente bajo el método de ensayo y error, sin recibir actualización frente al proceso, en cuanto a componentes y características de los productos, manipulación de las sustancias, y controles establecidos para reducir riesgos

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

en las personas y operación. Por otra parte, la ARL frente al Decreto 1072 de 2015 en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, tienen la obligación de generar programas para la conservación de la salud y hábitos de trabajo seguro, juntos con la gerencia de las empresas, sin embargo, en los resultados plasmados en la **Grafica 6**, el 87% de la muestra no ha recibido una capacitación por parte de la ARL frente al paso, cuidados, y controles del procedimiento de descargue de combustibles.

De acuerdo al riesgo de la operación frente a la afectación a las personas y considerando que la actividad de medición con vara de cada uno los compartimientos se desarrollan a una altura mayor a 1.50 metros, según la Resolución 1409 de 2012 se debe utilizar elementos de protección contra caídas y elementos de protección personal, por esta razón se buscó que las personas encuestadas identificaran los elementos necesarios para la operación, encontrando que ninguno de los encuestados identifica correctamente los EPI y EPCC adecuados para la operación (**Gráfica 7 y 8**), dentro del procedimiento de descargue se identifica el uso de casco, gafas de seguridad, guantes de nitrilo, careta por manipulación de sustancias químicas, y botas de seguridad antideslizantes y para realizar las actividades en alturas es necesario el uso de arnés, eslinga en Y, y línea de vida del carro tanque, ya que en la mayoría de las estaciones no se cuenta con un estructura certificada y/o punto de anclaje para realizar la conexión del personal que asciende al vehículo, sin embargo, estas líneas de vida no suelen ser del todo seguras ya que muchas compañías transportadoras no certifican anualmente este medio de anclaje, de acuerdo a lo citado por la normatividad vigente.

Frente al proceso de descargue de combustible en las estaciones de servicio, se evidencia que se tiene referenciado en las empresas minoristas, bajo procedimientos que cuentan con el paso a paso de cada una de las actividades a desarrollar, sin embargo, debido a la experiencia de los actores involucrados dentro del proceso, varían algunas actividades que pueden llegar a afectar la operación y las personas encargadas de esta, (**Gráfica 9 y 10**) ya que no se cuentan con los controles suficientes para el desarrollo del proceso, en las estaciones de servicio, solo se cuentan con equipos de emergencia tales como extintores BC y satélite, conos para señalización, botiquín y kit de derrames para

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

atender una emergencia, los cuales se consideran de bajo nivel para controlar y/o propagarla, frente a ello algunas personas encuestadas manifiestan la falta de controles en referencia a una planta de abastecimiento, la cual cuenta con sistema de control de estática para conectar los vehículos en el cargue y/o descargue, sistema de extinción en caso de incendio y extintores de mayor capacidad.

Basándonos en los resultados arrojados por esta primera parte de la encuesta, se evidencia que el personal involucrado dentro del proceso tiene conocimiento de la operación, sin embargo, las compañías y las ARL deben garantizar la capacitación a los actores, ya que se observa que dentro de la muestra, existen personas que no identifican los controles y la razón del paso a paso en la operación de descargue de combustible, así como sus peligros y riesgos a los cuales se encuentran expuestos.

**Objetivo 2:** Evaluar la efectividad del procedimiento establecido para prevenir el riesgo de quemaduras por manipulación de manholes.

Los combustibles líquidos tienen características inflamables por ser productos que a temperaturas de 50°C generan una tensión de vapor a 300 KPa, además cuenta con punto de inflamación el cual es la temperatura mínima en la que un producto emite vapores en una cantidad suficiente para que junto con el aire se genere una atmosfera explosiva. Dentro de los combustibles líquidos, la gasolina es característica por tener altas presiones de vapor y un punto de inflamabilidad muy bajo, además los vapores emitidos son 3 veces más pesados que el aire, generando un alta probabilidad de crear mezclas explosivas, a diferencia del Diésel que tiene presiones de vapor bajas y puntos de inflamabilidad altos. (Ministerio de trabajo y asuntos sociales España, 1999)

El combustible es transportado a las estaciones de servicio mediante carro tanques o camiones cisterna, dentro de la infraestructura del vehículo se debe tener un manhole con estructura ovalada y dimensiones de 400 x 600 mm, el cual es un mecanismo que servirá de inspección y ventilación de emergencia ante sobrepresiones, así mismo, debe contar con un sistema de ventilación mecánico, el cual se acciona en sobrepresión y

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

depresión, con el objetivo de evitar deformaciones en el tanque de almacenamiento del vehículo y sobre carga de vapores, evitando el riesgo de incendio o explosión.

Frente al proceso de descargue de combustible, existen riesgos de tipo mecánico por manipulación de mangueras, químico por la emisión de vapores y manipulación del combustible, caída en alturas por desplazamiento sobre el tanque del vehículo, mediante la pasarela la cual debe tener una anchura de 40 cm y debe estar libre de obstáculos y eléctrico por manipulación de la vara de medición por cercanías a redes eléctricas, frente a ello, en la cuesta se le pregunto al personal de la estación de servicio, alguno de los riesgos a los que se encontraban expuestos durante la operación de descargue de producto, encontrando que el 80% considera riesgo de quemadura, incendio y derrame y el 20% el riesgo de incendio, derrame y atrapamiento (Gráfica 11), con el fin de evitar estos riesgos es necesario el uso de elementos de protección personal y elementos contra caídas, para la manipulación de la sustancia y el ascenso al tanque del vehículo, para evitar el riesgo mecánico frente a la maniobra de mangueras y acoples es indispensable el uso de guantes de nitrilo, para el riesgo químico se debe tener en cuenta la dirección del viento y usar mascara de control para evitar la inhalación de vapores, así mismo es necesario contar con la dotación pertinente (camisa manga larga, pantalón y botas de seguridad), para el riesgo de caída en alturas se debe usar el arnés certificado, eslinga en Y, y línea de vida, teniendo en cuenta que existe riesgo eléctrico se puede implementar el control de conexión a punto de electricidad estática para conexión a polo a tierra, sin embargo, la mayoría de las estaciones de servicio no cuentan con esta infraestructura.

Frente al riesgo de quemadura por vapores, se preguntó al personal de la estación los elementos de protección personal que evitarían el riesgo (**Gráfica 12**), encontrando que solo el 80% considero dentro de sus respuestas el uso de mascara para control de inhalación de vapores y gafas de seguridad, los cuales son elementos indispensables en los actores involucrados dentro de la operación.

**Objetivo 3:** Proponer un plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible para evitar el riesgo de quemadura por manipulación de manholes.

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

Los controles para evitar el riesgo por quemaduras en la manipulación de manholes, se evidencian desde el control en la persona que realiza la operación hasta los controles en el vehículo y la estación de servicio, los cuales fueron descritos anteriormente. Los controles implementados actualmente se consideran efectivos, sin embargo, llegan a ser nulos cuando el personal encargado de la operación, desconoce su implementación y/o manipulación, por esta razón es necesario que se conozca la correcta operación de los manholes y válvulas de venteo, con el fin de reducir la emisión de grandes concentraciones de vapores que generen quemaduras en el personal, así como la importancia de los elementos de protección personal. **(Gráfica 13)**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas realizadas al personal de la estación de servicio, se establece a continuación el Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue.

### **10 PLAN DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE DESCARGUE DE COMBUSTIBLE EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO PUERTO VALLARTA – MOSQUERA CUNDINAMARCA**

Haciendo un análisis de los resultados se ha evidenciado una serie de fallas en el proceso de descargue de combustible, en la cual se está incumpliendo en primera medida en la guía de manejo ambiental para estaciones de servicio, teniendo en cuenta lo anterior se hace el diseño de un plan de intervención con el objetivo principal que es el ajustar las condiciones actuales del procedimiento y poder dar cumplimiento a la norma en su totalidad.

#### ***Objetivos del plan***

Proponer un plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible para evitar el riesgo de quemadura por manipulación de manholes en la estación de servicio de puerto Vallarta en Mosquera – Cundinamarca.

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

OBJETIVO		INDICADOR	META
<b>Reducir la tasa de accidentalidad por quemaduras</b>	% Reducción tasa de accidentalidad	$\frac{(\# \text{ Accidente año actual} - \text{accidente año anterior}) * 100}{\# \text{ Accidentes año anterior}}$	10%
<b>Cumplir con los requisitos legales exigidos</b>	% Requisitos legales cumplidos	# de requisitos legales cumplidos *100	100%
<b>Establecer un plan de capacitación completa y mensual a colaboradores de estación de servicio</b>	% De charla y capacitaciones	$\frac{\# \text{ de capacitaciones planeadas}}{\# \text{ de empleados capacitados}}$	100%
<b>Reducir el número de enfermedades laborales en la estación de servicio de puerto Vallarta</b>	% de empleados con enfermedades profesionales	$\frac{\# \text{ de empleados con enfermedades profesionales} * 100}{\# \text{ total de empleados}}$	10%
<b>Dar cumplimiento a las actividades programadas en el plan de intervención</b>	% de actividades del Plan de intervención ejecutadas	$\frac{\# \text{ de actividades del Plan ejecutadas} * 100}{\# \text{ de actividades programadas}}$	100%
<b>Lograr el mejoramiento continuo del proceso de descargue de combustible</b>	% De actividades de mejora ejecutadas	# de acciones de mejora ejecutadas * 100	100%

**Tabla 3** *Objetivos e indicadores de cumplimiento*

**Fuente:** Elaboración propia

**COMPONENTES DEL PLAN DE INTERVENCIÓN Y ACCIÓN**

Teniendo en cuenta las necesidades actuales del procedimiento de descargue de combustible se proponen los siguientes ítems como componentes principales del plan de intervención para dar cumplimiento a sus objetivos tal como se describen a continuación:

- ❖ Índice 1. Designación de recursos y responsabilidades
- ❖ Índice 2. Ejecución de un plan de normas, entrenamiento y capacitación
- ❖ Índice 3. Plan de Mejoramiento al procedimiento operativo.

A continuación, se muestra el desarrollo del plan:

# Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta

## ÍNDICE 1. DESIGNACIÓN DE RECURSOS Y RESPONSABILIDADES

### Recursos y responsabilidades

El Plan de intervención estará a cargo del administrador de la estación de servicio de Puerto Vallarta y su compromiso es el de garantizar que el proceso de descargue de combustible se realice a cabalidad según como se estipula en materia de control en la Seguridad y Salud en el Trabajo, para este plan se proyectan las siguientes funciones y responsabilidades:

- Establecer y asumir compromisos de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Plan de Intervención.
- Asignar responsabilidades del cumplimiento del plan.
- Determinar y verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos por el Plan de Intervención.
- Asumir el liderazgo y control en cuanto al procedimiento de descargue de combustible garantizando las medidas de seguridad necesarias para evitar riesgo de accidente.



**Figura 1** EDS Puerta Vallarta

**Fuente:** Elaboración propia

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

### ***ÍNDICE 2. EJECUCIÓN DE UN PLAN DE NORMAS, ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN***

#### **Plan integrado de capacitación**

Para este plan de capacitación, se plantean diferentes temas

1. Capacitación trimestral y reentrenamiento en cuanto al Análisis de Trabajo seguro (ATS) del proceso de descargue de combustible a los vendedores de servicio, administrador y conductores, como los actores principales de dicho procedimiento.
2. Seguridad y manejo de los riesgos a los que están expuestos
3. Uso correcto de los elementos de protección personal, su reconocimiento, función, cuales, cómo y en qué momentos usarlos.
4. Sensibilización de los estándares, normas y procedimientos seguros establecidos para el control de los riesgos.

#### **Objetivos del plan integrado de capacitación**

- Brindar el conocimiento necesario a los actores principales realmente involucrados en el proceso de descargue de combustible, de forma eficiente para que cumplan los estándares de seguridad, salud, calidad y producción.
- Forjar sensibilización en cuanto a los peligros que están expuestos.
- Aseverar el conocimiento de las normas y guías establecidos para el correcto desarrollo del procedimiento.

Para asegurar el éxito del plan integrado de capacitación se propone el involucrar a los actores principales en actividades de simulación y simulacro del procedimiento, materiales audiovisuales y de participación activa para acertar la comprensión del mismo.

## Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta

### *Plan de Normas que deben cumplir los colaboradores de la estación de servicio de Puerto Vallarta en el proceso de descargue.*

NORMAS	DESCRIPCIÓN
Planteamiento de normas básicas de seguridad y salud en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y seguimiento estándar paso a paso de procedimiento.</li> <li>• Informar inmediatamente condiciones o actos inseguros</li> <li>• No usar máquinas y equipos sin estar debidamente capacitado</li> <li>• Utilizar los elementos de protección personal establecidos en el paso a paso del procedimiento de descargue.</li> <li>• No improvisar, seguir instrucciones</li> </ul>
Planteamiento de normas de orden y aseo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y aseo en el área de descargue</li> </ul>
Planteamiento de normas en la entrega y uso de elementos de protección personal y de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer uso correcto de todos los elementos de protección personal y de seguridad en el procedimiento de descargue según como lo estipulan las guías de manejo ambiental para estaciones de servicio y Decreto 1072 de 2015.</li> <li>• Revisión periódica de todos los elementos de protección personal.</li> <li>• Revisión de todos los elementos de dotación de los colaboradores.</li> </ul>
Planteamiento de normas en el manejo de herramientas manuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hacer uso de las herramientas manuales si no conoce su funcionamiento.</li> <li>• Inspección de las herramientas periódicamente</li> <li>• Retirar e informar las herramientas en mal estado</li> <li>• Disponer herramientas en el espacio establecido para las mismas.</li> </ul>

**Tabla 4:** Plan de normas

**Fuente:** Elaboración propia

### **ÍNDICE 3. PLAN DE MEJORAMIENTO AL PROCEDIMIENTO OPERATIVO.**

#### **1. Aspectos a cumplir en el uso de elementos de protección personal**

Todas las personas deben cumplir con el uso de elementos de protección personal dispuestas para el procedimiento de descargue de combustible los cuales son:

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

Elemento de protección personal	Ilustración
<b>Casco</b>	
<b>Gafas de seguridad</b>	
<b>Guantes de carnaza y/o nitrilo</b>	
<b>Arnés</b>	
<b>Eslinga en Y</b>	
<b>Botas Antideslizantes</b>	

## Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta

Careta	
Línea de vida	

**Tabla 5** Elementos de protección personal

**Fuente:** Elaboración propia

### 2. Seguridad al momento de descargar el combustible

- ❖ El administrador de la estación de servicio deberá garantizar la revisión periódica y mantenimiento de los manholes, para evitar oxidación y no producir que la bomba se oxide.
- ❖ Durante el procedimiento de descargue, se deberá garantizar que el lugar donde va la bomba de sustracción de combustible de las cisternas no esté lleno de agua ya que hay cañerías que se pueden dañar por la humedad.
- ❖ Luego de haber terminado la descarga se vuelve a medir la cisterna de la estación de servicio apuntar, verificar y comparar las medidas, inicial-final para asegurarse que el combustible llegó completo tomando en cuenta la guía de remisión, a pesar que siempre habrá una variación mínima en las medidas se hará saber al administrador de la estación.

Para concluir con la descarga se aseguran las llaves de las válvulas de descarga y también se sube al carro tanque a cerrar los manholes, se debe cerrar bien para que no escapen gases que aún están dentro del tanque del camión, de no cerrar bien podrían escapar estos gases que por la temperatura pueden producir un accidente.

## Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta



**Figura 2** Manhole Abierto y cerrado

**Fuente:** Elaboración propia

### **3. Verificación de cierre de la venta de servicio durante el procedimiento de descargue de combustible**

El administrador y encargado deberá garantizar el cierre total de la estación de servicio, señalizar, acordonar y asegurar el procedimiento para evitar riesgo de accidentes, esta zona siempre tiene que permanecer vacía, sin carros ni objetos que ocupe este espacio, debido a que al momento de parquear el carro tanque no se pierda tiempo en la descarga.



**Figura 3** Zona de descargue

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

**Fuente:** Elaboración propia

### **Condiciones seguras del carro tanque**

- ❖ Ubicar el vehículo, señalizado y dispuesto en el área segura de la estación
- ❖ Establecer un punto de conexión a polo a tierra para ubicar la conexión del cable de estática, en las estaciones de servicio debe tener de forma obligatoria un cable para expulsar energía estática que será conectada posterior a la llega del carro tanque en la parte de atrás del vehículo, por medio de este cable la descargar de energía ira a tierra.
- ❖ Verificar el buen estado de las válvulas de descargue, los cuales deberán ser revisados por el conductor y el colaborador de la estación para que no haya confusión en caso de que un seguro se haya roto o tenga algún tipo de percance, las válvulas deben tener el acople hembra para conectar la manguera que es el macho.
- ❖ Verificar la manguera de descarga, esta manguera tiene un acople en cada extremo, uno para el vehículo de combustible (hembra) y otro para el tanque de la estación (macho), se procederá acoplar, ajustar ben los acoples y proceder a la descarga.

## Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta



**Figura 4** Carro tanque

**Fuente:** Elaboración propia

### ***EVALUACIÓN Y CONTROL DEL PLAN DE INTERVENCIÓN***

Para evaluar la efectividad del plan de intervención se pondrá a consideración del administrador de la estación de servicio de Puerto Vallarta, los siguientes aspectos:

- ❖ Establecer en un lapso no mayor a 5 meses con apoyo de la gerencia el cumplimiento de las principales falencias comprendidas en el plan de intervención.
- ❖ Considerar en encuentros la reacción de los colaboradores después de cada capacitación y así determinar la medida del conocimiento adquirido.
- ❖ Evaluar el conocimiento de los colaboradores y su capacidad de respuesta para aseverar que estén realmente capacitados para realizar el procedimiento de forma segura.

Los componentes y cumplimiento del plan de intervención se desarrollarán de la siguiente manera:

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

PROGRAMA	ACCIONES	PERIODICIDAD	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE
Índice 1. Designación de recursos y responsabilidades	Verificación y cumplimiento de la designación de recursos y responsabilidades	Durante toda la operación	Actos administrativos-informes de cumplimiento de las disposiciones consignadas en los actos administrativos	Gerente, administrador EDS, profesional SST
Índice 2. Ejecución de un plan de normas, entrenamiento y capacitación	Verificación y seguimiento de la aplicación y mejoramiento al plan de capacitación y entrenamiento	Durante toda la operación	Actos administrativos-informes de cumplimiento de las disposiciones consignadas en los actos administrativos	Gerente, administrador EDS, profesional SST
Índice 3. Plan de Mejoramiento al procedimiento operativo.	Verificación, seguimiento y control a prevenir y controlar las posibles afectaciones al correcto desarrollo del procedimiento operativo de descargue de combustible	Durante toda la operación	Actos administrativos-informes de cumplimiento de las disposiciones consignadas en los actos administrativos	Gerente, administrador EDS, profesional SST

**Tabla 6** Ficha de cumplimiento del plan de intervención

**Fuente:** Elaboración propia

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

### **11 RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se recomienda a la estación de servicio Puerto Vallarta, el financiamiento del plan de capacitación a los colaboradores involucrados dentro del procedimiento de descargue, donde se enfatice en el paso a paso del proceso de descargue, las características de los productos manipulados, los riesgos a los que se encuentran expuestos y los controles para reducir los accidentes y/o incidentes dentro de la operación con el fin de evitar pérdidas económicas y humanas que afectarían en gran medida a la compañía.

### **12 CONCLUSIONES**

- En el procedimiento actual para el descargue de combustible se evidencian controles para evitar el riesgo por quemaduras en la manipulación de manholes, donde la intervención debe estar desde el control en la persona que realiza la operación hasta la inspección del vehículo y la estación de servicio. Los controles implementados actualmente se consideran efectivos, sin embargo, llegan a ser nulos cuando el personal encargado de la operación, desconoce su implementación y/o manipulación, por esta razón es necesario que se conozca la correcta operación de los manholes y válvulas de venteo, con el fin de reducir la emisión de grandes concentraciones de vapores que generen quemaduras en el personal, así como la importancia de los elementos de protección individual.
- Dentro de la ejecución del ejercicio en el cual se analizó y evaluó la situación actual de la estación de servicio de Puerto Vallarta se pudo establecer todas las fallas actuales con las que cuenta el procedimiento de descargue de combustible y es que los colaboradores involucrados en el proceso desconocen en gran medida los riesgos a los que se exponen, también se identifica una falta de orientación por parte de la ARL y la gerencia quienes no involucran ni entrenan de forma adecuada al personal para garantizar que se realice bajo los estándares de

## Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta

seguridad y salud en el trabajo.

- El plan de intervención creado tiene como objetivo afianzar el procedimiento de descargue de una forma segura evitando el riesgo de quemadura mediante varios componentes que se ejecutarán por todo los colaboradores, con el fin de mitigar y reducir el riesgo de accidente o enfermedad laboral a la hora de ejecutar esta tarea.

### 13 BIBLIOGRAFÍA

Instituto Catalán de la Energía (ICAEN). (2004, Abril). Estudio comparativo entre los combustibles tradicionales y las nuevas tecnologías energéticas para la propulsión de vehículos destinados al transporte. Estudio comparativo entre los combustibles tradicionales y las nuevas tecnologías energéticas para la propulsión de vehículos destinados al transporte.

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3686/34305-1.pdf>

Hernández P, C. (2011, mayo). Análisis de las propiedades fisicoquímicas de gasolina y diésel mexicanos reformulados con etanol. Ingeniería Investigación y Tecnología, <http://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v13n3/v13n3a4.pdf>

Ministerio de trabajo y asuntos sociales España. (1999). NTP 356: Condiciones de seguridad en la carga y descarga de camiones cisterna: Líquidos inflamables (I). [https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp\\_356.pdf/0c5e7585-bf35-4d14-8548-43cba62f3795](https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_356.pdf/0c5e7585-bf35-4d14-8548-43cba62f3795)

Bomberos de Navarra. (2015). *Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos*. España.

Drummond LTD. (Octubre de 2009). *PLAN INTEGRAL DE EMERGENCIAS "PIE"*. Obtenido de GUIA TACTICA PARA EL CONTROL DE INCENDIOS Y DERRAMES DURANTE EL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS: <https://www.drummondltd.com/wp-content/uploads/G.-T.-INCENDIOS-Y-DERRAMES-EN-EL-TRANSPORTE-COMBUSTIBLES.pdf>

Roa Ramirez, B., & Roa Ramirez, L. (2008). *Consecuencias en la salud de los trabajadores de la estación de servicio COOTRANSGANADERA por la continua exposición a los vapores de la gasolina*. Colombia.

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

ambiente, M. d. (1999). *Guía De Manejo Ambiental Para Estaciones De Servicio De Combustible* . Obtenido de [https://www1.upme.gov.co/siame/Guiasambientales/Estaciones\\_servicio\\_combustible.pdf](https://www1.upme.gov.co/siame/Guiasambientales/Estaciones_servicio_combustible.pdf)

BIOMAX. (Julio de 2020). *Manual De Operaciones Estaciones De Servicio* . Obtenido de <https://www.biomax.co/wp-content/uploads/2020/07/MANUAL-DE-OPERACIONES-EDS-JULIO-2020.pdf>

Convención, G. C. (S.F.). *Manual Del Sector De La Enerfia Gce*. Obtenido de <https://unfccc.int/sites/default/files/7-bis-handbook-on-energy-sector-fuel-combustion.pdf>

Energia, M. D. (26 de Mayo De 2015). *Decreto Unico Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energia* . Obtenido de <https://aescolombia.com.co/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-1073-26-Mayo-2015.pdf>

ENERGIA, M. D. (2 de Mayo de 2017). *Resolución 31351 En Relacion Con El Sistema De Información De Combustibles SICOM* . Obtenido de <https://aescolombia.com.co/wp-content/uploads/2017/04/Resolucion-31351-de-2017.pdf>

Karina Mariuxi Basurto Cedeño, W. E. (Septiembre de 2017). *“Diseño de un Plan de Capacitación en Seguridad Industrial para la Estación de Servicio Primax Americana, de la Ciudad de Guayaquil.”* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22803/1/PRIMAX%20FINAL%20DE%20PROYECTO%2014.36.pdf>

Metropolitana, C. N.-R. (Octubre de 2001). *ACHS*. Obtenido De Estaciones De Servicio : <https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/control-y-prevencion-de-riesgos-en-estaciones-de-servicio.pdf>

Ministerio De Ambiente, V. Y. (2007). *Guías Ambientales para Estaciones de Servicio*. Obtenido de <https://acp.com.co/web2017/es/guias/140-guia-ambiental-estaciones-de-servicio-2007/file>

Naturales, S. D. (S.F.). *Reglamento Ambiental para Estaciones de Servicio* . Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/dom105085anx.pdf>

## **Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

Rico, C. A. (2017). *Universidad Libre De Colombia*. Obtenido De Trabajo De Grado: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9739/TRABAJO-DE-GRADO-CARLOS-ROBAYO%20RICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROA, L. R. (2019). *Seguimiento Ambiental y Normativo en Estaciones de Servicio Afiliadas a la Empresa Esocol Colombia*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20483/2019Lydagonz%c3%a1lez?sequence=1&isAllowed=y>

Sanchez, M. (2015). *Procedimiento De Apertura Y Cierre De Manholes*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/MaritzabelTapias/22-apertura-y-cierre-de-manholes-ok>

Sostenible, M. D. (26 de mayo de 2015). *DECRETO 1076 DE 2015* . Obtenido de <https://aescolombia.com.co/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-1076-de-2015.pdf>

Sostenible, M. D. (17 de marzo de 2015). *RESOLUCIÓN 0631*. Obtenido de <https://aescolombia.com.co/wp-conten>

Alcaldía de Mosquera. (15 de 01 de 2021). *Geografía , ecología y economía de mosquera*. Obtenido de <https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/municipio/geografia--y-economia-de-mosquera>

Asociación Colombiana del Petróleo - ACP. (2020). *Evolución y perspectivas 2020 - 2021 del mercado de combustibles líquidos en colombia*. Colombia: Industria del petróleo y gas.

Ferrari, L. (2013). *Ferrari, L*. Obtenido de Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57030971005>

Santillán, S. E. (2015). *Evaluación y control del riesgo químico por vapores orgánicos en los despachadores de combustible de una estación de servicio*. Obtenido de <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v6n4/1390-6542-enfoqueute-6-04-00113.pdf>

URSEA. (2016). *Combustibles Líquidos*. Obtenido de <https://www.ariae.org/sites/default/files/2017-04/MARCO%20JURIDICO%20DE%20LA%20UNIDAD%20REGULADORA%20DE%20ENERGIA%20Y%20AGUA%20%28URSEA%29%20->

**Plan de intervención para mejorar el proceso de descargue de combustible y evitar riesgo por quemaduras en la Estación de servicio Puerto Vallarta**

%20%20TEXTOS%20ORDENADOS%20-

%20SECTOR%20GASIFERO%20%28GLP%29..pdf

Vega, E. J. (2016). *Toxicología en salud ocupacional*. Obtenido de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/cap3.pdf>

Yessith Aldair Alzamora Pupo, P. C.-D. (2017). *Evaluación ambiental de la producción de combustibles fósiles y renovables: avances y perspectivas*. Obtenido de [http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/2601/1/Evaluaci%C3%B3n%20ambiental%20de%20la%20producci%C3%B3n\\_Alzamora%20Pupo\\_Yessith\\_USBCTG\\_2015.pdf](http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/2601/1/Evaluaci%C3%B3n%20ambiental%20de%20la%20producci%C3%B3n_Alzamora%20Pupo_Yessith_USBCTG_2015.pdf)