



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO**

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
MAGISTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL
Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA
LA INCIDENCIA DE LA FORMACION EN
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL
ELEVADO INDICE DE PELIGROSIDAD. ELABORAR
UN PLAN DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y
SALUD OCUPACIONAL PARA LAS ESTACIONES
DE SERVICIO DE VENTA DE COMBUSTIBLE DEL
CANTON LA LIBERTAD REGULADAS POR LA
ARCH**

**AUTOR
ING. CAMPOVERDE NARANJO HARRY JEAN**

**DIRECTOR DE TESIS
ING. IND. CHANG LEON ALYWIN HACAY, Msc.**

**2014
GUAYAQUIL - ECUADOR**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”

Firma.....
Campoverde Naranjo Harry Jean Pierre
0920809548

DEDICATORIA

Dedico mi proyecto de investigación a Dios.

A mis adorados padres Carlos Campoverde y Mery Naranjo, por su comprensión, apoyo incondicional y por el cariño que me han brindado en todo momento.

A mis hermanos Carlos, Danny, Helen y María Fernanda, por estar conmigo en todo momento.

A mis hermosos sobrinos Mickail, Sebastián, Briana y Santiago.
A mi querida Meche.

Harry Campoverde Naranjo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por estar siempre a mi lado, a mis padres Carlos y Mery por su incansable apoyo y dedicación.

A mis hermanos Carlos, Danny, Helen, María Fernanda, por estar siempre a mi lado.

Al Ing. Alywin Hacay Chang, Director del Proyecto, por su invaluable ayuda.

A mi querida Meche por el apoyo incondicional que me brinda en cada momento de mi vida.

Harry Campoverde Naranjo

INDICE GENERAL

No.	Descripción	Pág.
	RESPONSABILIDAD	II
	DEDICATORIA	III
	AGRADECIMIENTO	IV
	INDICE GENERAL	V
	INDICE DE TABLAS	IX
	INDICE DE FIGURAS	XI
	INDICE DE ANEXOS	XIII
	RESUMEN	XIV
	ABSTRACT	XV
	PROLOGO	XVI

CAPITULO I

PERFIL DEL PROYECTO

No.	Descripción	Pág.
1.1	Introducción	1
1.2	Justificación del Problema	3
1.3	Objetivo General Y Objetivos Específicos	3
1.4	Marco Teórico	4
1.5	Marco Metodológico	7
1.5.1	Tipo de Investigación	7
1.5.2	Selección y Extracción de la Muestra	8
1.5.3	Técnicas de Recolección de Datos	8
1.5.4	Plan de Procesamiento y Análisis de Datos	9
1.5.5	Los Métodos	10

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL

No.	Descripción	Pág.
2.1	Órganos de Control en Estaciones de Servicio	11
2.2	Talento Humano en Estaciones de Servicio	11
2.2.1	Puestos de Trabajo	11
2.2.2	Descripción de los Puestos de Trabajo	12
2.2.3	Procesos y Subprocesos de la Estación de Servicio	16
2.3	Caracterización Actual de la Seguridad y Salud Laboral en las Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad	21
2.3.1	Situaciones de Riesgos Observadas a Diario en las Estaciones de Servicio	21
2.4	Accidentes e Incidentes Ocurridos	26
2.5	Análisis de Riesgos en Estaciones de Servicio	30
2.5.1	Etapas del Proceso del Método General de Estimación del Riesgo	30
2.5.1.1	Clasificación de las Actividades de Trabajo	31
2.5.1.2	Análisis de Riesgos	31
2.5.1.3	Valoración de Riesgos	34
2.5.2	Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en la Estación de Servicio La Libertad –Morocho	35
2.6	Cálculo de Indicadores de Gestión para la Estación de Servicio La Libertad-Morocho	38
2.7	Problemas Existentes en la Estación de Servicio La Libertad	48

CAPITULO III

ANALISIS Y DIAGNOSTICO

No.	Descripción	Pág.
3.1	Hipótesis	52
3.2	Diagrama de Ishikawa	53

3.3	Comprobación de la Hipótesis	54
3.3.1	Conocimiento Teórico y/o Práctico	54
3.3.2	Mediciones de Higiene Laboral	54
3.3.2.1	Límites de Exposición Profesional	59
3.3.2.2	Concentración de Benceno en Estaciones de Servicio	64
3.3.2.3	Calculo de la Dosis de Exposición	65
3.3.3	Observación de las Actividades	68
3.3.4	Encuesta a los Trabajadores	70
3.3.5	Entrevista a Expertos	82
3.4	Principales Problemas Existentes en Estaciones de Servicio	82
3.5	Impacto Económico	84
3.5.1	Perdidas en Caso de Producirse un Incendio	84
3.5.2	Perdidas en Caso de Producirse un Asalto y Robo	84
3.5.3	Perdidas por Responsabilidad Patronal Incapacidad Temporal	85
3.5.4	Perdidas por Responsabilidad Patronal Incapacidad Permanente Parcial	88
3.5.5	Perdidas por Responsabilidad Patronal Incapacidad Permanente Total	91
3.5.6	Perdidas por Responsabilidad Patronal Incapacidad Permanente Absoluta	93
3.5.7	Perdidas por Responsabilidad Patronal-Muerte	96
3.6	Diagnóstico	98

CAPITULO IV PROPUESTA

No.	Descripción	Pág.
4.1	Planteamiento de Alternativas de Solución a problemas	102
4.2	Cronograma de Trabajo	113

4.3	Evaluación de los Costos de Implementación de la Propuesta	115
4.3.1	Plan de Inversión	115
4.3.2	Financiamiento	116
4.3.3	Evaluación Financiera	116
4.4	Evaluación del Plan de Capacitación	122
4.4.1	Planes de Respuesta a la Emergencia	122
4.4.2	Evaluación del Plan de Capacitación a través de un Simulacro	123

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No.	Descripción	Pág.
5.1	Conclusiones	131
5.2	Recomendaciones	133
	GLOSARIO DE TERMINOS	134
	ANEXOS	136
	BIBLIOGRAFIA	142

INDICE DE TABLAS

No.	Descripción	Pág.
Tabla 1	Puestos de Trabajo	12
Tabla 2	Procesos y Subprocesos de la Estación de Servicio	16
Tabla 3	Probabilidad	32
Tabla 4	Estimación de las Consecuencias	33
Tabla 5	Validación de riesgos	34
Tabla 6	Matriz de Identificación de Riesgos Importantes en Estaciones de Servicio	36
Tabla 7	Cálculo Tiempo Perdido por Lesiones	40
Tabla 8	Calculo Índice de Gestión en SSO por el Factor de Ponderación	47
Tabla 9	Variables	52
Tabla 10	Requisitos de la Gasolina de 92 Octanos (RON)	56
Tabla 11	Requisitos de la Gasolina de 87 Octanos (RON)	57
Tabla 12	Requerimientos de Diesel Premium	58
Tabla 13	Límites de Exposición Profesional por Inhalación	63
Tabla 14	Concentraciones de Benceno	64
Tabla 15	Dosis de Exposición	67
Tabla 16	Check List de SSO	69
Tabla 17	Prohibiciones en una Estación de Servicio	71
Tabla 18	Uso de los Extintores de Incendios	72
Tabla 19	Tipos de Extintores de Incendios	73
Tabla 20	Procedimiento de Descarga y Almacenamiento de Combustible	74
Tabla 21	Protección Personal y Ropa Adecuada	75
Tabla 22	Seguridad en los Puestos de Trabajo de la Estación de Servicio	76
Tabla 23	Charlas de SSO	77

No.	Descripción	Pág.
Tabla 24	Capacitación en Temas Relacionados con los Riesgos Existentes en las Estaciones de Servicio	78
Tabla 25	Riesgos de Mayor Relevancia	79
Tabla 26	Medidas de Protección	80
Tabla 27	Plan de Capacitación en SSO	81
Tabla 28	Pérdidas Económicas por Incendio	84
Tabla 29	Pérdidas Económicas por Asalto y Robo	85
Tabla 30	Pérdidas Económicas	98
Tabla 31	Plan de Capacitación para Estaciones de Servicio	107
Tabla 32	Presupuesto Referencial	115
Tabla 33	Flujo de Caja por Períodos	118
Tabla 34	Flujo de Caja y Recuperación de la Inversión	122

INDICE DE FIGURAS

No.	Descripción	Pág.
Figura 1	Fuga de Combustible	22
Figura 2	Área de Despacho con Derrame de Combustible	22
Figura 3	Exposición a los Vapores de Combustible	23
Figura 4	Descarga de Combustible	24
Figura 5	Cuarto de Máquinas	24
Figura 6	Tráfico de Vehículos	25
Figura 7	Abastecimiento a Equipos Pesados	25
Figura 8	Despacho de Combustible	27
Figura 9	Vehículo Pesado en Área de Despacho	27
Figura 10	Surtidor Averiado por Choque de un Vehículo	28
Figura 11	Derrame de Combustible	29
Figura 12	Diagrama Ishikawa	53
Figura 13	Concentraciones de Benceno en Estaciones de Servicio	65
Figura 14	Prohibiciones en una Estación de Servicio	71
Figura 15	Uso de los Extintores de Incendios	72
Figura 16	Tipos de Extintores de Incendios	73
Figura 17	Procedimiento de Descarga y Almacenamiento de Combustible	74
Figura 18	Protección Personal y Ropa Adecuada	75
Figura 19	Seguridad en los Puestos de Trabajo en las Estaciones de Servicio	76
Figura 20	Charlas de SSO	77
Figura 21	Capacitación en Tema Relacionados con los Riesgos Existentes en las Estaciones de Servicio	78
Figura 22	Riesgos de Mayor Relevancia	79
Figura 23	Medidas de Protección	80
Figura 24	Plan de Capacitación en SSO	81

No.	Descripción	Pág.
Figura 25	Estación de Servicio La Libertad	123
Figura 26	Estación de Servicio La Libertad	124
Figura 27	Teléfonos de Emergencia	124
Figura 28	Derrame de Combustible	125
Figura 29	Derrame de Combustible	126
Figura 30	Limpieza de Derrame	126
Figura 31	Limpieza de Derrame	126
Figura 32	Limpieza de Derrame	127
Figura 33	Inducción a Personas de los Alrededores de la Estación de Servicio	127

INDICE DE ANEXOS

No.	Descripción	Pág.
Anexo 1	Matriz de Identificación de Riesgos en Estación de Servicio	137
Anexo 2	Formato de Encuesta Aplicada a Trabajadores de Estación de Servicio	138
Anexo 3	Formato de Entrevista Aplicada a Expertos en Seguridad y Salud Ocupacional	141

TEMA: LA INCIDENCIA DE LA FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL ELAVADO ÍNDICE DE PELIGROSIDAD. ELABORAR UN PLAN DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO DE VENTA DE COMBUSTIBLE DEL CANTÓN LA LIBERTAD REGULADAS POR LA ARCH.

AUTOR: ING. HARRY JEAN PIERRE CAMPOVERDE NARANJO

RESUMEN

El propósito del presente trabajo es eliminar o minimizar los riesgos existentes en las estaciones de servicio del Cantón La Libertad, a través de un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional, el mismo que expone las actividades de prevención, proporcionando la seguridad, los conocimientos mediante políticas aplicables, medios de adiestramiento al personal, reorganización mediante señalización y la correcta utilización de los equipos de protección personal (EPP).

Para el desarrollo de esta tesis se realizó una investigación mixta, se utilizó la investigación documental que permite la recopilación de información disponible en manuales, artículos, revistas, guías, tesis, normas, leyes, reglamentos, y se utilizó la investigación de campo la misma que permite un mejor conocimiento acerca del objeto estudiado y por ende sobre la realidad. Los métodos utilizados fueron: descriptivo, inductivo y deductivo.

Las técnicas de investigación utilizadas, tales como la observación, encuestas y entrevistas, que me permitió detectar las falencias que poseen en materia de seguridad y salud las estaciones, tales como: contaminación en el aire del ambiente laboral, falta de utilización de equipos de protección personal, desconocimiento del uso de equipos contra incendios, atropellamientos, falta de señalización y otros. Especialmente el estudio se enfocó en las estaciones de servicio del Cantón La Libertad que son las que mayor actividad comercial presentan dentro de la Provincia de Santa Elena.

Ing. Harry Campoverde Naranjo
AUTOR

Ing. Alywin Hacay Chang León
DIRECTOR

TOPIC: THE IMPACT OF TRAINING IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH WITHIN THE ELEVATED RISK OF HAZARD. TO ELABORATE AN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH TRAINING PLAN FOR THE GAS SERVICE STATIONS IN THE LA LIBERTAD CANTON, REGULATED BY THE HRCA¹

AUTHOR: ING. HARRY JEAN PIERRE CAMPOVERDE NARANJO

ABSTRACT

The purpose of this work is to eliminate or minimize the existing risks at the service stations in the La Libertad canton through an Occupational Safety and Health Training Plan. The plan describes prevention activities through applicable measures, staff training, reorganization through proper signposting and the correct usage of personal protective equipment (PPE.)

To develop this thesis, we conducted a mixed research. We used documentary research, which allowed us to gather information available in manuals, articles, magazines, guidebooks, regulations, laws and standards. The field research allowed us a better understanding about the subject matter, and thus reality itself. The methods used were: descriptive, inductive and deductive.

The research techniques implemented (observation, surveys and interviews) allowed me to detect the flaws that the stations present in regards of safety and health, such as air pollution in the workplace, failure to use personal protective equipment, lack of knowledge on how to use fire protection equipment, getting struck by cars, lack of signposting and others. This research was focused mainly on service stations in the La Libertad canton, since they are the ones with the highest commercial activity within the Province of Santa Elena.

Ing. Harry Campoverde Naranjo
AUTOR

Ing. Alywin Hacay Chang León
DIRECTOR

¹ Hydrocarbons Regulations and Control Agency of Ecuador.

PROLOGO

Esta tesis va dirigida a todas las personas que laboran en una estación de servicio y que se interesan en aprender algunos aspectos fundamentales de la seguridad y salud ocupacional. Además este trabajo ha sido preparado después de mucho tiempo de investigación donde el resultado final permite mejorar las condiciones laborales de los empleados.

El presente trabajo está enfocado solo a las estaciones de servicio, es decir a la última etapa de un proceso que empieza con el petróleo crudo que es transportado desde los pozos petroleros a las refinerías, luego los productos refinados son transportados a los terminales de almacenamiento de combustible, para luego ser transportados mediante autotankers a las estaciones de servicio.

Las técnicas de investigación utilizadas pudieron evidenciar los riesgos que existen en estos establecimientos de expendio de combustible, y en base a esta información se pudo desarrollar el Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional.

Uno de los objetivos es mostrar los daños graves que pueden sufrir los trabajadores de una estación de servicio ya sea por una condición insegura o por un acto inseguro. Los daños detectados son muy numerosos solo dentro de las estaciones que se encuentran en el Cantón La Libertad, razón por la se utilizó un criterio específico para evaluar los riesgos existentes.

El Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional desarrollado, permite eliminar o minimizar los riesgos que pudieren existir dentro de estos establecimientos, también mejora el rendimiento laboral para el cumplimiento de las metas de la organización.

CAPITULO I

1. PERFIL DEL PROYECTO

1.1 Introducción

El presente estudio tiene relación con la última etapa de las operaciones de hidrocarburos, que es el expendio de combustible al usuario final; por tanto, la estación de servicio no es una actividad productora, sino de expendio de combustibles.

El transporte y expendio de combustibles líquidos incluye una variada gama de operaciones:

Carga y descarga.

Almacenamiento.

Transporte.

Expendio final.

Los combustibles líquidos que se comercializan a través de las estaciones de servicio del Cantón La Libertad, son:

Gasolina Extra, 87 octanos.

Gasolina Súper, 92 octanos.

Diesel Premium.

La principal actividad de una estación de servicio, es la venta de combustibles líquidos. La operación principal de la estación de servicio comienza con el abastecimiento de los tanques de almacenamiento de

combustible; y la posterior venta de estos combustibles a los usuarios finales, mediante el llenado de los tanques de los vehículos menores y mayores.

En general, el combustible se entrega a las estaciones de servicio en autotanques que tienen una capacidad de almacenamiento de entre 5000 y 10000 galones, y la descarga se realiza a través de la manga del camión. Por otra parte, el llenado de los tanques de los vehículos se efectúa en las unidades de suministro mediante dispensadores o surtidores.

Instalaciones

Para el desarrollo de sus actividades, los establecimientos cuentan con las siguientes instalaciones básicas:

- Tanques de almacenamiento de combustibles.
- Islas con surtidores para el expendio de combustibles, o unidades de suministro.
- Cuarto de máquinas (tablero de control), bodegas, oficinas y servicios higiénicos.
- Patio de servicio.
- Estacionamientos.
- Aéreas verdes.
- Accesos.

Las instalaciones cuentan además con:

- Tuberías entre los tanques y los surtidores de combustible;
- Respiradores para venteo de vapores (gases) generados en los tanques de almacenamiento de combustibles;

- Y cámaras separadoras de sólidos, aceites y grasas, para el control de los efluentes que se vierten al sistema de alcantarillado.

Las estaciones de servicio también cuentan con servicios anexos de servicio de agua y aire comprimido, además de construcciones para el servicio de minimarket. Para el aire se necesita de un compresor y una red de aire comprimido.

1.2 Justificación del Problema

En los registros de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, en el Cantón La Libertad existen 5 estaciones de servicio que se encuentran en operación por más de 20 años, las mismas que por su actividad y tiempo de servicio han reducido su vida útil, con la consecuente disminución de las garantías técnicas que significa mayores riesgos operativos para los trabajadores; lo que provoca la inquietud y se generan propuestas de innovación para la estación.

Por lo expuesto, se hace necesario que las estaciones de servicio del Cantón La Libertad cuente con un Plan de Capacitación Seguridad Industrial y Salud Ocupacional con el propósito de generar mejores condiciones de trabajo, precautelar y garantizar un buen ambiente de trabajo y además considerarlo una inversión que aportará al incremento de la productividad, bajo la filosofía del Mejoramiento Continuo.

1.3 Objetivo General y Objetivos Específicos

Objetivo General

Elaborar un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para las Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad con el propósito de eliminar o minimizar los riesgos existentes en los puestos de trabajo.

Objetivos Específicos:

- Establecer el marco legal aplicable.
- Identificar y clasificar los riesgos existentes en los puestos trabajo.
- Valorar los riesgos existentes en los puestos de trabajo.
- Elaborar los documentos que respalden el plan de capacitación.
- Elaborar la propuesta del Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional.

1.4 Marco Teórico

Las estaciones de servicio es uno de los sectores de los tantos en nuestro país, que sufren unas condiciones laborales de segunda o tercera línea.

Por ser estos centros de trabajo abiertos al público, debemos convencernos que nuestra colaboración, es esencial para no provocar situaciones de peligro como son: uso de móvil, velocidad de acceso o salida inadecuadas, repostar con el motor ó luces encendidas ó estando descargando una cisterna materia prima inflamable.

A continuación los mayores riesgos detectados en las estaciones de servicio son:

- Estrés Laboral.
- Violencia (atracos, robos, etc).
- Trabajo a turnos rotativos.
- Caídas al mismo nivel (arquetas, bordillos, obstáculos, baches, líquidos en el suelo, etc).
- Incendios y explosiones.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y carga de objetos (tienda).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos térmicos (motores, lavadero, etc).

- Exposición a temperaturas y condiciones ambientales cambiantes y extremas, como los ruidos, viento, lluvia y frío.
- Exposiciones a inhalaciones de gases de la combustión como monóxido de carbono, óxidos de azufre y otros componentes de los hidrocarburos como el Benceno, que es cancerígeno.
- Dermatitis por contacto con los combustibles, lubricantes y otros agresivos.
- Contactos eléctricos.

Esta serie de riesgos deben estar reflejados, para cada una, en una pormenorizada EVALUACIÓN DE RIESGOS.

El cantón La Libertad cuenta con cinco estaciones de servicio afiliadas a diferentes comercializadoras: E/S La Libertad-Morocho, E/S Hernández y E/S Hermanos Chalen se encuentran afiliadas a la comercializadora Petróleos y Servicios, y la E/S La Libertad-Servifuel y E/S CLP se encuentran afiliadas a la comercializadora Primax. Todas estas estaciones de servicio mencionadas son administradas de manera privada, y reguladas y controladas por la ARCH-P.

La elaboración de un Plan de Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional en las estaciones de servicio se justifica por el solo hecho de prevenir los riesgos laborales, que puedan causar daños al trabajador, ya que de ninguna manera debe considerarse humano el querer obtener una máxima producción a costa de lesiones o muertes, mientras más peligrosa es una operación, mayor debe ser el cuidado y las precauciones que se observen al efectuarla; prevención de accidentes y producción eficiente van de la mano; la producción es mayor y de mejor calidad cuando los accidentes son prevenidos.

El llevar a efecto un Plan de Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo y que los trabajadores realicen sus actividades de manera segura y con

tranquilidad, es parte integral de la responsabilidad total de todos, porque se crearía conciencia y por lo tanto beneficios.

Es de indicar que no existen investigaciones realizadas en el cantón La Libertad acerca de Planes de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional a estaciones de servicio.

La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente el Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional en estaciones de servicio de acuerdo con los requisitos del estándar OHSAS 18001, y determinar cómo cumplirá estos requisitos.

La organización debe definir y documentar el alcance del Plan de Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional en estaciones de servicio.

La alta dirección debe definir y autorizar el Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional el cual:

- a) es apropiado a la naturaleza y magnitud de los riesgos para la SST de la organización;
- b) incluye un compromiso de prevención de los daños y el deterioro de la salud, y de mejora continua de la gestión de la SST y del desempeño de la SST;
- c) incluye un compromiso de cumplir al menos con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus peligros para la SST;
- d) proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de SST;
- e) se documenta, implementa y mantiene;

- f) se comunica a todas las personas que trabajan para la organización, con el propósito de hacerles conscientes de sus obligaciones individuales en materia de SST;
- g) está a disposición de las partes interesadas; y
- h) se revisa periódicamente para asegurar que sigue siendo pertinente y apropiada para la organización.

A través de los años se han registrado un sinnúmero de antecedentes lo que permite evidenciar el grado de riesgo que existe en las estaciones de servicios de combustibles.

1.5 Marco Metodológico

1.5.1 Tipo de Investigación

La investigación científica a realizarse es mixta:

De tipo documental que es la revisión de información disponible en manuales, artículos, revistas, guías, tesis, normas, leyes, reglamentos, resoluciones y ordenanzas vigentes que describan y expliquen cómo proceder para elaborar un plan de capacitación en seguridad y salud ocupacional en las estaciones de servicios de combustible del cantón La libertad.

Y la investigación de campo, la misma que permite un mejor conocimiento acerca del objeto estudiado y por ende sobre la realidad.

Los métodos a utilizar serán: descriptivo, inductivo y deductivo.

Las técnicas que se emplearan tendrán una orientación tanto cuantitativa como cualitativa y estas son: la observación, la encuesta a trabajadores de las estaciones de servicios de combustible del cantón La

Libertad y entrevistas semiestructuradas a especialistas en capacitación de seguridad y salud ocupacional en las estaciones de servicios de combustibles.

La unidad de análisis estará representada por los trabajadores de las estaciones de servicios de combustible del cantón la Libertad en la provincia de Santa Elena.

1.5.2 Selección y Extracción de la Muestra

La población con la que se cuenta para el desarrollo del presente proyecto es de 125 trabajadores de las estaciones de servicio de combustible del cantón la Libertad, para efectos de estudio se considerará una muestra que corresponde a 25 trabajadores que pertenecen a la estación de servicio La Libertad-Morocho, debido a que la mencionada estación presenta la mayor afluencia de clientes que ingresan a diario con sus vehículos livianos y pesados, razón que la convierte en la de mayor actividad comercial, y por consiguiente presentaría el mayor número de riesgos.

1.5.3 Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas utilizadas en la investigación:

Encuesta.- Realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible La Libertad- Morocho, tanto a la parte administrativa como la operativa.

Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos.

La observación.- Es una técnica de investigación que consiste en observar a los trabajadores, hechos, casos objetos, acciones y situaciones; con el fin de obtener determinada información necesaria para la investigación. Para este proyecto se utiliza el mapeo fotográfico, mediante las cuales se registraron aspectos tales como: infraestructura de la estación de servicio de combustible y el desarrollo de las actividades en los diferentes puestos de trabajos.

Entrevista.- Es una técnica indispensable porque permite obtener datos que de otro modo serían de muy difícil acceso.

Se aplica esta técnica para entrevistar al Ing. Arturo Tinoco Matamoros Jefe de Seguridad de la empresa MAFRICO.

Otras.- Se mantuvieron conversaciones informales con los trabajadores de las estaciones de servicios del cantón La Libertad.

1.5.4 Plan de Procesamiento y Análisis de Datos

La recolección de información es de fuentes primarias ya que las encuestas estarán dirigidas a los trabajadores de las estaciones de servicios de combustibles del cantón la libertad

Los datos se obtendrán por medio de las técnicas mencionadas anteriormente para ello se aplicaran instrumentos tales como cuestionarios de preguntas, fichas, etc. y se realiza una presentación tabular, grafica y escrita.

La tabulación de datos se realiza utilizando la hoja de cálculo Excel programa que satisface las necesidades de evaluación de las variables.

1.5.5 Los Métodos

Los métodos aplicados para la realización de este proyecto son:

Método descriptivo.- Permite describir situaciones y eventos, es decir cómo se manifiesta el fenómeno a investigar.

También se lo conoce como diagnóstico, para llegar a conocer las principales situaciones, a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, identificando la relación que existe entre la variable dependiente e independiente

Método deductivo.- Es un tipo de razonamiento que permite estudiar el fenómeno de lo general a lo particular. El método deductivo permite, previo conocimiento de los antecedentes de la investigación, establecer cuáles son los mayores riesgos laborales que afectan a los trabajadores en las estaciones de servicios.

Método Inductivo.- Permite obtener resultados a partir del análisis de una muestra, es decir el razonamiento va de lo particular a lo general y va a permitir argumentar sobre los hechos observados.

CAPITULO II

2. SITUACION ACTUAL

2.1 ORGANOS DE CONTROL EN ESTACIONES DE SERVICIO

En el Cantón La Libertad de la Provincia de Santa Elena existen 5 estaciones de servicio que se encuentran afiliadas a diferentes comercializadoras que tienen como función principal el supervisar y controlar las diferentes actividades administrativas y operativas que se desarrollan en las estaciones de servicio, las mismas que son inspeccionadas mensualmente por instituciones estatales que se detallan a continuación:

- Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero. (ARCH)
- Ministerio de Salud Pública. (MSP)
- Ministerio de Turismo.
- Ministerio del Medio Ambiente.

Por tanto las disposiciones de estas entidades estatales deben ser acatadas por las estaciones de servicios.

2.2 TALENTO HUMANO EN ESTACION DE SERVICIO

2.2.1 PUESTOS DE TRABAJO

El número de empleados que laboran en las estaciones de servicio del Cantón La Libertad es variado que van de 15 a 25 empleados incluyendo la parte administrativa y operativa de la organización.

Para la presente investigación se trabaja con la estación de servicio La Libertad que cuenta con un total de 25 trabajadores, donde se trabaja en tres turnos A, B y C. El personal administrativo y operativo que labora es el siguiente:

TABLA 1
PUESTOS DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO	Nº DE TRABAJADORES
Coordinador	1
Asistente Administrativa	4
Supervisor	2
Auxiliar de operador de surtido	12
Auxiliar General	3
Cajero de Market	1
Perchero de Market	2
TOTAL	25

Fuente: Estación de servicio La Libertad
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

2.2.2 DESCRIPCION DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

COORDINADOR

Las funciones de este cargo son:

- Planificar las actividades diarias del personal administrativo y operativo.
- Controlar el buen funcionamiento de la estación de servicio en todas sus áreas.
- Asegurarse que al recibir combustible, se haga la descarga en tanques predeterminados sin causar molestias a los clientes y demora al operador del autotanque.
- Hacer cumplir la Política interna de la estación de servicio.

- Realizar los requerimientos de productos del Market.
- Elaborar la programación de abastecimiento de combustible, así como efectuar cancelaciones, adiciones y pedidos extraordinarios.
- Efectuar el corte de cuentas en forma individual para cada islero.
- Coordinar inventario mensualmente de la bodega de la E/S.
- Atender y resolver las quejas y sugerencias de los clientes
- Difundir el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional entre todo el personal.
- Supervisar y coordinar los trabajos para atender observaciones y situaciones de riesgo.

ASISTENTE ADMINISTRATIVA

Las funciones de este cargo son:

- Manejar el archivo.
- Realizar informes mensuales, procesos administrativos, financieros, contables y de servicio.
- Coordinar a diario los depósitos en efectivo o en cheque a las instituciones bancarias.
- Colaborar con el control del personal.

SUPERVISOR

Las funciones de este cargo son:

- Controlar al personal operativo del patio de servicio.
- Controlar que los tanques de combustible estén en su nivel.
- Verificar el funcionamiento de los equipos al inicio del turno.
- Verificar el correcto funcionamiento de los equipos para el suministro de agua y aire.

- Supervisar el trabajo de los despachadores, así como la atención y calidad en el servicio que se ofrece a los clientes.
- Controlar los cambios de turno del personal.
- Coordinar y supervisar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo establecidos en los programas respectivos.

AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO

Las funciones de este cargo son:

- Despachar combustible a los clientes de la E/S.
- Mantener en perfecto estado de uso y de limpieza su área de trabajo y el del cual es responsable.
- Llevar reporte periódicos de las tareas asignadas.
- Llevar control del combustible suministrado a los vehículos de los clientes que tienen crédito con la E/S, registrando nombre del chofer, cantidad en dólares del combustible abastecido, modelo y placa del vehículo.
- Controlar y reportar la cantidad de marca el indicador de combustible despachado en el surtidor asignado, al inicio y al final de la jornada de trabajo.
- Limpiar los parabrisas al cliente, ofrecer el servicio de medición de líquidos y aire comprimido.
- Depositar el dinero, vales y notas de crédito producto de la venta, de acuerdo al procedimiento autorizado.

AUXILIAR GENERAL

Las funciones de este cargo son:

- Medir los tanques de combustible.
- Medir los autotanques.

- Descargar el combustible de los autotanques hacia los tanques de almacenamiento.
- Supervisar el buen funcionamiento de los equipos, compresor de aire y generador eléctrico.
- Realizar mantenimientos preventivos y correctivos al compresor de aire y generador eléctrico.
- Suministrar agua y aire comprimido a los vehículos de los clientes, teniendo en cuenta la presión requerida en los neumáticos.
- Mantener en funcionamiento los servicios complementarios las 24 horas del día.
- Ordenar y limpiar las diferentes áreas de la estación de servicio.

CAJERO DEL MARKET

Las funciones de este cargo son:

- Atención a clientes.
- Registrar las ventas realizadas.

PERCHERO DEL MARKET





Las funciones de este cargo son:

- Atención a clientes.
- Realizar reposición de mercaderías en las perchas.
- Mantener limpio y ordenado el Market.


2.2.3 PROCESOS Y SUBPROCESOS DE LA ESTACION DE SERVICIO



TABLA 2

PROCESOS Y SUBPROCESOS DE LA E/S

PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	FOTOS DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN RIESGO
ALMACENAMIENTO	MEDICION DE TANQUES	AUXILIAR GENERAL	Medir los tanques de combustible	
			Ordenar y limpiar el área de trabajo	
	DESCARGA DE COMBUSTIBLE	AUXILIAR GENERAL	Medir el autotank	
			Descargar el combustible del autotank hacia los tanques de almacenamiento.	

PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	FOTOS DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN RIESGO
DESPACHO DE PRODUCTO	DESPACHO	AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Despachar combustible a los clientes de la E/S.	
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Mantener en perfecto estado de uso y de limpieza su área de trabajo y el del cual es responsable.	
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Llevar reportes periódicos de las tareas asignadas.	
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Llevar control del combustible suministrado a los vehículos de los clientes que tienen crédito con la E/S, registrando nombre del chofer, cantidad en dólares del combustible abastecido, modelo y placa del vehículo.	
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Controlar y reportar la cantidad de marca el indicador de combustible despachado en el surtidor asignado, al inicio y al final de la jornada de trabajo.	

PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	FOTOS DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN RIESGO
DESPACHO DE PRODUCTO	DESPACHO	AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Limpiar los parabrisas al cliente, ofrecer el servicio de medición de líquidos y aire comprimido.	
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Depositar el dinero, vales y notas de crédito producto de la venta, de acuerdo al procedimiento autorizado.	
EQUIPOS DE GENERACION	COMPRESOR Y GENERADOR	AUXILIAR GENERAL	Supervisar el buen funcionamiento del equipo.	
		AUXILIAR GENERAL	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos.	
		AUXILIAR GENERAL	Mantener limpia y ordenada el área de trabajo.	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	AIRE Y AGUA	AUXILIAR GENERAL	Suministrar agua y aire comprimido a los vehículos de los clientes, teniendo en cuenta la presión requerida en los neumáticos.	
		AUXILIAR GENERAL	Mantener en funcionamiento este servicio las 24 horas del día.	
		AUXILIAR GENERAL	Mantener limpia y ordenada el área de trabajo.	

PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	FOTOS DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN RIESGO
ADMINISTRATIVO	CONTROL DE AREA OPERATIVA	SUPERVISOR	Controlar al personal operativo del patio de servicio.	
		SUPERVISOR	Controlar que los tanques de combustible estén en su nivel.	
		SUPERVISOR	Verificar el funcionamiento de los surtidores al inicio del turno.	
		SUPERVISOR	Verificar el correcto funcionamiento de los equipos para el suministro de agua y aire.	
		SUPERVISOR	Supervisar el trabajo de los despachadores, así como la atención y calidad en el servicio que se ofrece a los clientes.	
		SUPERVISOR	Controlar los cambios de turno del personal.	
		SUPERVISOR	Coordinar y supervisar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo establecidos en los programas respectivos.	

PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	FOTOS DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN RIESGO
MARKET	CAJA	CAJERO	Atención a clientes	
		CAJERO	Registrar las ventas realizadas	
	PERCHERO	PERCHERO	Atención a clientes	
		PERCHERO	Realizar reposición de mercaderías en las perchas.	
		PERCHERO	Mantener limpio y ordenado el Market.	

Fuente: Estación de Servicio La Libertad
 Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

2.3 CARACTERIZACION ACTUAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO DEL CANTON LA LIBERTAD

A partir de las técnicas de recolección de datos como la encuesta, la observación y la entrevista se puede comprobar que las estaciones de servicio de este Cantón no cuentan con un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional, así lo manifiestan los trabajadores de estas estaciones.

También es importante mencionar que en cuestiones de Gestión en Seguridad y Salud Laboral estas estaciones poseen muchas deficiencias que se originan por el poco interés de la administración a estos temas, que sin duda provoca una serie de condiciones y actos subestándares que ocasionan riesgos en el personal y en la edificación de la estación de servicio.

2.3.1 SITUACIONES DE RIESGOS OBSERVADAS A DIARIO EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO

1. Los combustibles presentes en las E/S implican un riesgo intrínseco de incendio y explosión, siendo este el riesgo más grave. Los vapores de gasolina son más pesados que el aire y pueden recorrer grandes distancias y alcanzar fuentes de ignición una vez liberados en las operaciones de llenado, por derrame, rebosamiento o reparación. Para combatir este tipo de riesgo las E/S cuentan con extintores portátiles y móviles que en caso de emergencia deben ser utilizados por el personal operativo pero de acuerdo a los datos recopilados no tienen conocimiento de cómo utilizar estos equipos, y además no conocen los procedimientos de emergencia y contingencia a seguir ante esta situación. (Ver figura 1 y 2)

FIGURA 1
FUGA DE COMBUSTIBLE



FIGURA 2
FUGA DE COMBUSTIBLE



2. Cuando se trata de analizar el riesgo de las estaciones de servicio, el fuerte olor de los hidrocarburos representa un punto relevante, ya que parte de estos aromas desagradables se debe a gases y vapores que son

inhalados por el personal de las E/S que no conocen las consecuencias que se podrían producir a corto, mediano o largo plazo y que dependerá también de los niveles de exposición. La inhalación de una concentración suficiente de vapores de estos tipos de combustibles durante períodos de tiempo prolongados provoca intoxicaciones leves, anestesia o afecciones más graves. Una exposición breve a concentraciones elevadas provoca mareos, cefaleas y náuseas, así como irritación de ojos, nariz y garganta. Además con las técnica de recolección de datos se evidencia la falta de utilización de EPP's que en algunos casos no son proporcionados por la organización y en otros si son suministrados pero no son utilizados por el personal debido a la incomodidad que sienten, a la poca costumbre y a la falta de capacitación de la importancia que tienen lo EPP's. (Ver figura 3)

FIGURA 3
EXPOSICION A LOS VAPORES DE COMBUSTIBLE



3. Durante la descarga y venta de combustibles, se requiere tomar las precauciones para la eliminación de fuentes de ignición y derrames, dichas precauciones lamentablemente no son conocidas por el personal operativo. (Ver figura 4)

FIGURA 4
DESCARGA DE COMBUSTIBLE



4. Los niveles de ruido en las estaciones de servicio que son originados por la circulación de los vehículos, compresores y generadores son minimizados con protectores auditivos que son utilizados incorrectamente debido a la falta de conocimiento del propósito que tienen estos EPP's. Es decir el personal desconoce la función principal de los protectores auditivos y los niveles de exposición al ruido que son permitidos. (Ver figura 5)

FIGURA 5
CUARTO DE MAQUINAS



5. Por el constante tráfico de vehículos en las estaciones de servicio, los trabajadores están expuestos a atropellos, golpes o choques con vehículos, que pueden llegar a provocar lesiones graves y largos periodos de incapacidad. Esta situación de riesgo se presenta cuando los trabajadores irrespetan los procedimientos de seguridad en las zonas de tránsito. (Ver figura 6 y 7)

FIGURA 6
TRAFICO DE VEHICULOS



FIGURA 7
ABASTECIMIENTO A EQUIPOS PESADOS



6. Los robos constituyen un riesgo importante para la seguridad en las E/S. El estudio de las circunstancias en que trabajan estos establecimientos del Cantón La Libertad ha permitido la determinación de los siguientes factores de riesgo que explican esta violencia:

- Intercambio de dinero con el público.
- Trabajo en solitario o con plantillas reducidas.
- Trabajo a última hora de la noche y primeras de la mañana.
- Prestación de servicio en zonas aisladas.
- Guarda de bienes o propiedades valiosos.

2.4 ACCIDENTES E INCIDENTES OCURRIDOS

A continuación se mencionan algunas situaciones de peligro ocurridas en las estaciones de servicio tales como:

- El incendio provocado por corto circuito y el incendio provocado por caída de un rayo natural en la E/S Hernández fundada en 1967 y ubicada en la calle La Y Vía a La Libertad-Santa Elena
- En la E/S Hermanos Chalen se produjo el desmembramiento de un brazo a un despachador de las islas de la estación, este accidente se origina debido a que un vehículo que se encontraba abasteciendo de combustible, por no cancelar, emprendió huida sin haber permitido que el despachador vuelva a colocar la manguera de combustible en el surtidor, esto provocó que la manguera se quede enganchada en uno de los brazos del despachador provocando el desmembramiento.

FIGURA 8
DESPACHO DE COMBUSTIBLE



- Una volqueta de 12 m³ se abastecía de producto diesel en la E/S La Libertad-Morocho y al momento de terminar de abastecerse el vehículo emprendió su marcha, pero no se percato que la manguera aun no había sido desconectada por lo que ocasiono que la manguera quede enganchada en el tanque del vehículo y se desprenda el surtidor de su sitio provocando el derrame de producto.

FIGURA 9
VEHICULO PESADO EN AREA DE SURTIDOR



- Otro acontecimiento fue cuando un conductor ebrio chocó contra una isla de la estación de servicio, provocando la destrucción del mismo.

FIGURA 10
SURTIDOR AVERIADO POR CHOQUE DE UN VEHICULO



- También tenemos un incidente en particular ocurrido en una E/S del Cantón La Libertad cuando un auxiliar operador de surtidor o islero al evidenciar que al abastecer de combustible a los vehículos de los clientes de una de las mangueras de un surtidor, esta tenía poco flujo de salida. Por tanto el islero procedió a reemplazar el filtro de combustible de esa manguera sin tener conocimiento previo de lo que iba a hacer, entonces al momento de extraer el filtro usado se produjo un gran derrame de combustible que alarmo a los transeúntes que se encontraban en los alrededores provocando la evacuación inmediata del establecimiento. La fuga fue controlada cuando se corto la energía de la E/S.

FIGURA 11
DERRAME DE COMBUSTIBLE



- En la estación de servicio La Libertad debido al congestionamiento vehicular que se genera por las noches y a falta de concentración al manejar, un cliente golpeó con su vehículo a un auxiliar de operador de surtido o islero, provocándole la fractura de una de sus piernas.
- Otro accidente ocurrido fue en la estación de servicio Hernández cuando un operador de surtidor procedía a cambiarse de un surtidor a otro sin percatarse que un vehículo ingresaba a uno de ellos para abastecerse. El operador de surtido fue golpeado por el vehículo que ingreso al surtidor o isla a exceso de velocidad, provocándole contusiones menores.

2.5 ANALISIS DE RIESGOS EN ESTACIONES DE SERVICIO

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes bloques:

- Evaluación de riesgos impuestos por legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.
- Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos.

En la presente investigación para el análisis de riesgo se utiliza el **Método General de Estimación del Riesgo**.

2.5.1 ETAPAS DEL PROCESO DEL METODO GENERAL DE ESTIMACION DEL RIESGO

El proceso de Análisis de Riesgos por medio del Método General de Estimación del Riesgo es el siguiente:

1. Clasificación de las actividades de trabajo.
2. Análisis de riesgos.
 - Identificación de peligros.
 - Estimación del riesgo.

- Severidad del daño.
 - Probabilidad de que ocurra.
3. Valoración de riesgos (¿tolerables?).
 4. Redactar un plan de control de riesgos.
 5. Revisar el plan.

2.5.1.1 Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable.

2.5.1.2 Análisis de riesgos.

1. Identificación de peligros.

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos, psicosociales y accidentes mayores. (Ver Anexo 1)

2. Estimación del riesgo.

En el método de estimación del factor riesgo Intervienen dos variables, la probabilidad y la consecuencia. Así tenemos que el nivel de riesgo es el producto de estas dos variables, es decir:

$$\text{Nivel de riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencias}$$

Probabilidad: de ocurrencia del daño cuando se produce la situación accidental; no la probabilidad de ocurrencia del accidente.

Para determinar la probabilidad es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Las medidas de control implantadas y su adecuación.
- Los requisitos legales a cumplir por las instalaciones.
- Los códigos de buenas prácticas desarrolladas para medidas específicas de control.
- La frecuencia con que la situación peligrosa pueda darse en la empresa.

TABLA 3
PROBABILIDAD

PROBABILIDAD	CONCEPTO
Baja	El impacto adverso ocurrirá raras veces
Media	El impacto adverso ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	El impacto adverso ocurrirá siempre o casi siempre

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
Elaborado: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Consecuencias: accidentales o gravedad del daño, es decir el impacto producido.

Para determinar las consecuencias es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La extensión que puede alcanzar el impacto adverso, es decir el número de personas y la amplitud de las zonas afectadas.

- La peligrosidad y toxicidad de las sustancias involucradas en el accidente.
- La posibilidad de control sobre el impacto adverso.
- Los potenciales costos de reparación, incluidas las multas y sanciones.

TABLA 4
ESTIMACION DE LAS CONSECUENCIAS

CONSECUENCIAS	CONCEPTO
Ligeramente dañino	<ul style="list-style-type: none"> • Daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo), molestias e irritación (dolor de cabeza, incomodidad). • El impacto ambiental se limita a un entorno reducido de la empresa no hay daños medioambientales en el exterior de las instalaciones. • El costo de reparación del daño sobre los bienes, incluidos las sanciones posibles es inferior a 30.000 dólares.
Dañino	<ul style="list-style-type: none"> • Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor. • El impacto ambiental afecta a gran parte de la empresa o puede rebasar el perímetro de la misma con daños leves sobre el medioambiente en zonas limitadas. • El costo de reparación del daño medio ambiental incluidas las sanciones posibles puede alcanzar hasta los 300.000,0dólares.
Extremadamente dañino	<ul style="list-style-type: none"> • Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que a corten severamente la vida. • El impacto ambiental rebasa el perímetro de la empresa y pueden producir daños graves incluso en zonas extensas en el exterior de la empresa. • Accidente mayor. • El costo de reparación del daño medioambiental, incluidas las sanciones posibles, supera los 300.000,0 dólares.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Elaborado: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

2.5.1.3 Valoración de Riesgos.

Los niveles de riesgos indicados en la tabla 4, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

TABLA 5
VALORACION DE RIESGOS

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las

	medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
Elaborado: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

2.5.2 MATRIZ DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGOS EN LA ESTACION DE SERVICIO LA LIBERTAD-MOROCHO

En el Anexo 1 se muestra la matriz de identificación de todos los riesgos que se encuentran en la estación de servicio La Libertad y a continuación solo se muestra la matriz de riesgos importantes de la mencionada estación.

TABLA 6
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS IMPORTANTE EN E/S

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS IMPORTANTES EN ESTACION DE SERVICIO											
PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	PERSONAS EXPUESTAS H/M	RIESGOS MECÁNICOS			RIESGOS QUÍMICOS	RIESGOS PSICOSOCIALES	ACCIDENTES MAYORES	
					Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	Trabajo a distinto nivel	Trabajo en altura (sobre 1.8 m)	Gases/ Vapores tóxicos	Atracos/robos	Transporte/almacenamiento/manipulación de substancias inflamables, combustibles y/o explosivos	Trabajo en área de riesgo (presencia de atmósfera inflamable o explosiva)
ALMACENAMIENTO	MEDICIÓN DE TANQUES	AUXILIAR GENERAL	Medir los tanques de combustible	1		I		I		I	I
			Ordenar y limpiar el área de trabajo	1				I		I	I
	DESCARGA DE COMBUSTIBLE	AUXILIAR GENERAL	Medir el autotanque	1			I	I		I	I
			Descargar el combustible del autotanque hacia los tanques de almacenamiento.	1				I		I	I
DESPACHO DE PRODUCTO	DESPACHO	AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Despachar combustible a los clientes de la E/S.	12	I			I		I	I
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Mantener en perfecto estado de uso y de limpieza su área de trabajo y el del cual es responsable.	12	I						
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Limpiar los parabrisas al cliente, ofrecer el servicio de medición de líquidos y aire comprimido.	12	I						
		AUXILIAR OPERADOR DE SURTIDO	Depositar el dinero, vales y notas de crédito producto de la venta, de acuerdo al procedimiento autorizado.	12					I		

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS IMPORTANTES EN ESTACION DE SERVICIO										
PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	Personas expuestas H/M			RIESGOS QUÍMICOS	RIESGOS PSICOSOCIALES	ACCIDENTES MAYORES	
				Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	Trabajo a distinto nivel	Trabajo en altura (sobre 1.8 m)				
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	AIRE Y AGUA	AUXILIAR GENERAL	Suministrar agua y aire comprimido a los vehículos de los clientes, teniendo en cuenta la presión requerida en los neumáticos.	2						I
			ADMINISTRATIVO	COORDINACION	COORDINADOR	Asegurarse que al recibir combustible, se haga la descarga en tanques predeterminados sin causar molestias a los clientes y demora al operador del autotank.	1			I
ADMINISTRATIVO	CONTROL DE AREA OPERATIVA	SUPERVISOR	Controlar al personal operativo del patio de servicio.	2			I		I	I
		SUPERVISOR	Controlar que los tanques de combustible estén en su nivel.	2			I			

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

2.6 CALCULO DE INDICADORES DE GESTION PARA LA ESTACION DE SERVICIO LA LIBERTAD-MOROCHO

Para evaluar la Gestión en Seguridad y Salud en la Estación de Servicio se trabaja con los indicadores de gestión del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución N° C.D. 390, Art. 52, los mismos que la empresa remitirá anualmente al Seguro General de Riesgos del Trabajo. Estos indicadores son los siguientes:

a. Índices reactivos

- Índice de frecuencia (IF).
- Índice de gravedad (IG).
- Tasa de riesgo (TR).

b. Índices pro activos

- Análisis de riesgos de tarea (A.R.T.)
- Observaciones planeadas de acciones sub estándares (OPAS)
- Diálogo periódico de seguridad (IDPS)
- Demanda de seguridad (IDS)
- Entrenamiento de seguridad (IENTS)
- Ordenes de servicios estandarizados y auditados (IOSEA)
- Control de accidentes e incidentes (ICAI)
- Índice de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (IG)

Sí $IG \geq 80\%$ la Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa será satisfactoria.

Sí $IG \leq 80\%$ la Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa será insatisfactoria.

a) Índices Reactivos

a1) Índice de Frecuencia (IF)

$$IF = \# \text{ Lesionados} \times 200000 / \# \text{ H H/M trabajadas} \quad \text{Ec. \# 1}$$

Donde:

Lesiones = Número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica en el periodo.

H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.

a2) Índice de Gravedad (IG)

$$IG = \# \text{ días perdidos} \times 200000 / \# \text{ H H/M trabajadas} \quad \text{Ec. \# 2}$$

Donde:

Días perdidos = Tiempo perdido por las lesiones (días de cargo según la tabla, más los días actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal).

H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.

Los días de cargo se calcularán de acuerdo a la tabla 7, que se muestra a continuación:

TABLA 7
CALCULO TIEMPO PERDIDO POR LESIONES

NATURALEZA DE LAS LESIONES	JORNADAS TRABAJO PERDIDO
Muerte:	6000
Incapacidad permanente absoluta (I.P.A.)	6000
Incapacidad permanente total (I.P.T.)	4500
Pérdida del brazo por encima del codo	4500
Pérdida del brazo por el codo o debajo	3600
Pérdida de la mano	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos	1200
Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos	1800
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y un dedo	1200
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y dos dedos	1500
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y tres dedos	2000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y cuatro dedos	2400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4500
Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo	3000
Pérdida del pie	2400
Pérdida o invalidez permanente de dedo gordo o de dos dedos o más dedos del pie	300
Pérdida de la visión de un ojo	1800
Ceguera total	6000
Pérdida de un oído (uno sólo)	600
Sordera total	3000

Fuente: Instituto Nacional Ecuatoriano de Seguridad Social
Elaborado: Seguro General de Riesgos del Trabajo

Para el cálculo del presente índice tenemos que la naturaleza de las lesiones son las siguientes:

- **Pérdida del brazo por encima del codo**, donde se tiene 4500 jornadas de trabajo perdido.
- **Incapacidad temporal (golpes por coche)**, donde se tiene 30 jornadas de trabajo perdido.
- **Incapacidad temporal (golpes por coche)**, donde se tiene 20 jornadas de trabajo perdido.

Por tanto tenemos:

Total de días perdidos = 4550

a3) Tasa de Riesgo (TR)

$$TR = IG / IF$$

Ec. # 3

Donde:

IG = Índice de gravedad

IF = Índice de frecuencia

b) Índices Pro activos**b1) Análisis de riesgos de tarea, A.R.T.**

$$\text{IART} = \text{Nart} / \text{Narp} \times 100$$

Ec. # 4

Donde:

Nart = número de análisis de riesgos de tareas ejecutadas

Narp = número de análisis de riesgos de tareas programadas mensualmente.

b2) Observaciones planeadas de acciones sub estándares, OPAS.

$$\text{Opas} = (\text{opasr} \times \text{Pc}) / (\text{opasp} \times \text{Pobp}) \times 100$$

Ec. # 5

Donde:

Opasr = observación planeada de acciones sub estándar realizadas.

Pc = personas conforme al estándar.

Opasp = observación planeada de acciones sub estándares programadas mensualmente.

Pobp = personas observadas previstas.

Es decir para el cálculo del OPAS se determina:

Personas observadas previstas, se refiere al número de personas que se tiene planificado observar en sus puestos de trabajo.

Observación planeada de acciones sub estándares programados mensualmente, se refiere al número de inspecciones o check list de seguridad a realizar según una planificación para determinar los actos inseguros que cometen a diario los trabajadores de una estación de servicio.

Personas conforme al estándar, se refiere al número de personas que fueron observadas en sus puestos de trabajo, que pudieron haber sido más de las que se tenía planificado o menos.

Observación planeada de acciones sub estándares realizadas, se refiere al número de inspecciones o check list de seguridad realizados, que pudieron haber sido la misma cantidad de lo planificado o menos.

b3) Diálogo periódico de seguridad, IDPS.

$$IDps = (dpsr \times Nas) / (dpsp \times pp) \times 100$$

Ec. # 6

Donde:

Dpsr = diálogo periódico de seguridad realizadas en el mes.

Nas = número de asistentes al Dps.

Dpsp = diálogo periódico de seguridad planeadas al mes.

Pp = personas participantes previstas.

b4) Demanda de Seguridad, IDS

$$IDs = Ncse / Ncsd \times 100$$

Ec. # 7

Donde:

Ncse = Número de condiciones sub estándares eliminadas en el mes.

Ncsd = Número de condiciones sub estándares detectadas en el mes.

b5) Entrenamiento de seguridad, IENTS.

$$Ents = Nee / Nteep \times 100$$

Ec. # 8

Donde:

Nee = número de empleados entrenados en el mes.

Nteep = número total de empleados entrenados programados en el mes.

b6) Órdenes de servicios estandarizados y auditados, IOSEA

Para el cálculo del IOSEA se consideran solamente los permisos de trabajo porque son auditables.

$$\text{Osea} = \text{oseac} \times 100 / \text{oseaa} \quad \text{Ec. \# 9}$$

Oseac = Orden de servicios estandarizados y auditados cumplidos en el mes.

Oseaa = Ordenes de servicios estandarizados y auditados aplicables en el mes.

b7) Control de accidentes e incidentes, ICAI

$$\text{ICai} = \text{Nmi} / 100 \times \text{Nmp} \quad \text{Ec. \# 10}$$

Donde:

Nmi = números de medidas correctivas implementadas.

Nmp = número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales.

CALCULO DEL INDICADOR DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (IG)

A partir de la ecuación 11 se calcula el Índice de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional de la estación de servicio La Libertad. En la Tabla 8 se muestra el cálculo de cada uno de los índices mencionados por su factor de ponderación.

$$IG = \frac{Iartx5 + Iopasx3 + Idpsx2 + Idsx3 + Ients + Ioseax4 + Icaix4}{22}$$

Ec. # 11

TABLA 8
CALCULO INDICE POR EL FACTOR DE PONDERACIÓN

Índice	Valor (%)	Índice por el factor de ponderación
ART	0.00	0.00 x 5 = 0.00
OPAS	0.00	0.00 x 3 = 0.00
DPS	26.67	26.67 x 2 = 53.33
DS	100.00	100.00 x 3 = 300.00
ENTS	0.00	0.00 x 1 = 0.00
OSEA	0.00	0.00 x 4 = 0.00
CAI	0.00	0.00 x 4 = 0.00
		TOTAL= 353.33

Fuente: Estación de Servicio La Libertad
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

Para calcular el índice de gestión de la Estación de Servicio La Libertad,
Aplicamos la ecuación 11:

$$IG = 353.33/22$$

$$IG = 16.06 \%$$

CONCLUSION

Se concluye que el Índice de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Estación de Servicio La Libertad está por debajo del 80%, la misma que es considerada como insatisfactoria y deberá ser reformulada según el Art. 52 de la Resolución N°. C.D. 390.

2.7 PROBLEMAS EXISTENTES EN LA ESTACION DE SERVICIO LA LIBERTAD

Las actividades que se desarrollan en la estación de servicio La Libertad al ser evaluadas mediante el Método de Evaluación General de Riesgos, considera que los niveles de riesgo que se encuentra en la mencionada estación son del tipo tolerable, moderado e importante como se indica en la matriz de identificación y evaluación de riesgos del anexo A.

En base a los resultados obtenidos y reflejados en la matriz de riesgo se puede evidenciar que las actividades que representan mayor riesgo y donde su estimación es considerada importante se encuentran en las áreas de almacenamiento, despacho de producto, servicios complementarios y en el área administrativa. Por lo tanto el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional se centra en las áreas mencionadas que es donde existen riesgos importantes, sin dejar de lado las otras actividades que son consideradas de menor riesgo.

Así mismo se tiene que el índice de Gestión de la Seguridad y Salud en la Estación de Servicio es insatisfactorio, debido a que los indicadores de gestión expuestos en la Resolución C.D 390, Art. 52, se encuentran en un porcentaje muy bajo como se indica en la sección 2.5 del presente capítulo.

Este análisis permite evidenciar que no existe un Sistema de Gestión en la estación de servicio La Libertad ya que su índice de gestión es del 16.06 %, lo cual está muy por debajo de lo satisfactorio, esto se debe a que sus índices pro activos en su mayor parte son nulos como se lo indica a continuación:

- Por ejemplo el ART tiene un porcentaje del 0%, este se determina en base a los permisos de trabajo, los análisis de trabajo seguro y los trabajos programados por la administración. Por tanto la estación de servicio “La Libertad” tiene un Índice ART del 0% porque no aplica ninguno de los parámetros mencionados y lo mismo ocurre en las demás estaciones de servicio del Cantón La Libertad.
- Se calcula que el Índice OPAS es del 0%, porque la estación no realiza inspecciones o check list de seguridad.
- El Índice DPS se determina que es del 26,67%, porque no realizan a diario la respectiva inducción de seguridad al inicio de cada jornada y también no realizan la inducción a todo el personal que está involucrado.
- El Índice de DS es del 100 %, porque las condiciones inseguras detectadas si fueron eliminadas.
- Se determina que el Índice ENTS es del 0%, porque no realizan ningún tipo de contratación externa de empresas o instructores expertos en temas de seguridad y salud en el trabajo.

- El Índice OSEA se calcula en base a los permisos de trabajo porque estos son auditables. Por tanto como la estación de servicio La Libertad no cuenta con permisos de trabajo su Índice es del 0%.
- El Índice del ICAI es del 0% porque no se realizan investigación de accidentes.

En base a este análisis mencionado se determina que existen muchas falencias con respecto a la seguridad en la estación de servicio La Libertad, y lo mismo ocurre con las demás estaciones del Cantón La Libertad, pero la presente investigación se centra solo en elaborar un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional que ayudará a controlar los riesgos antes mencionados.

Es decir, el plan de capacitación a elaborar consiste en un proceso educativo de corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, por medio del cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos. Se puede considerar como el acto de aumentar el conocimiento y la pericia de un empleado para el desempeño de determinado puesto de trabajo.

Este Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional se lo elabora bajo una evaluación de los riesgos que se estudia de acuerdo al área donde se desempeña el personal. La evaluación de los riesgos se lo realiza cada año para poder capacitar al personal de los nuevos riesgos que pueden ir presentándose en el transcurso de este tiempo.

Además la capacitación esencialmente consiste en realizar simulacros, charlas y práctica, dirigida al personal que se desempeña en dicha área.

Actualmente las estaciones de servicio del Cantón La Libertad no cuentan con un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional

elaborado en base a las diferentes actividades de riesgos que se pueden presentar en estos establecimientos de expendio de combustible. Este tipo de programa ayudará a las estaciones de Servicio del Cantón La Libertad a minimizar o eliminar los incidentes, accidentes o enfermedades profesionales que se han originado en los últimos años.

CAPITULO III

3. ANALISIS Y DIAGNOSTICO

3.1 HIPOTESIS

Las estaciones de servicio del Cantón La Libertad que no cuentan con un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional exponen a sus trabajadores a un mayor número de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

TABLA 9
VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES
Independiente: Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa Aplicable en Seguridad y Salud Ocupacional. • Simulacros. • Charlas. • Prácticas
Dependiente: Riesgos en los Puestos de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos. • Índice de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. • Técnicas de Investigación.

Fuente: Metodología de la Investigación
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

3.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

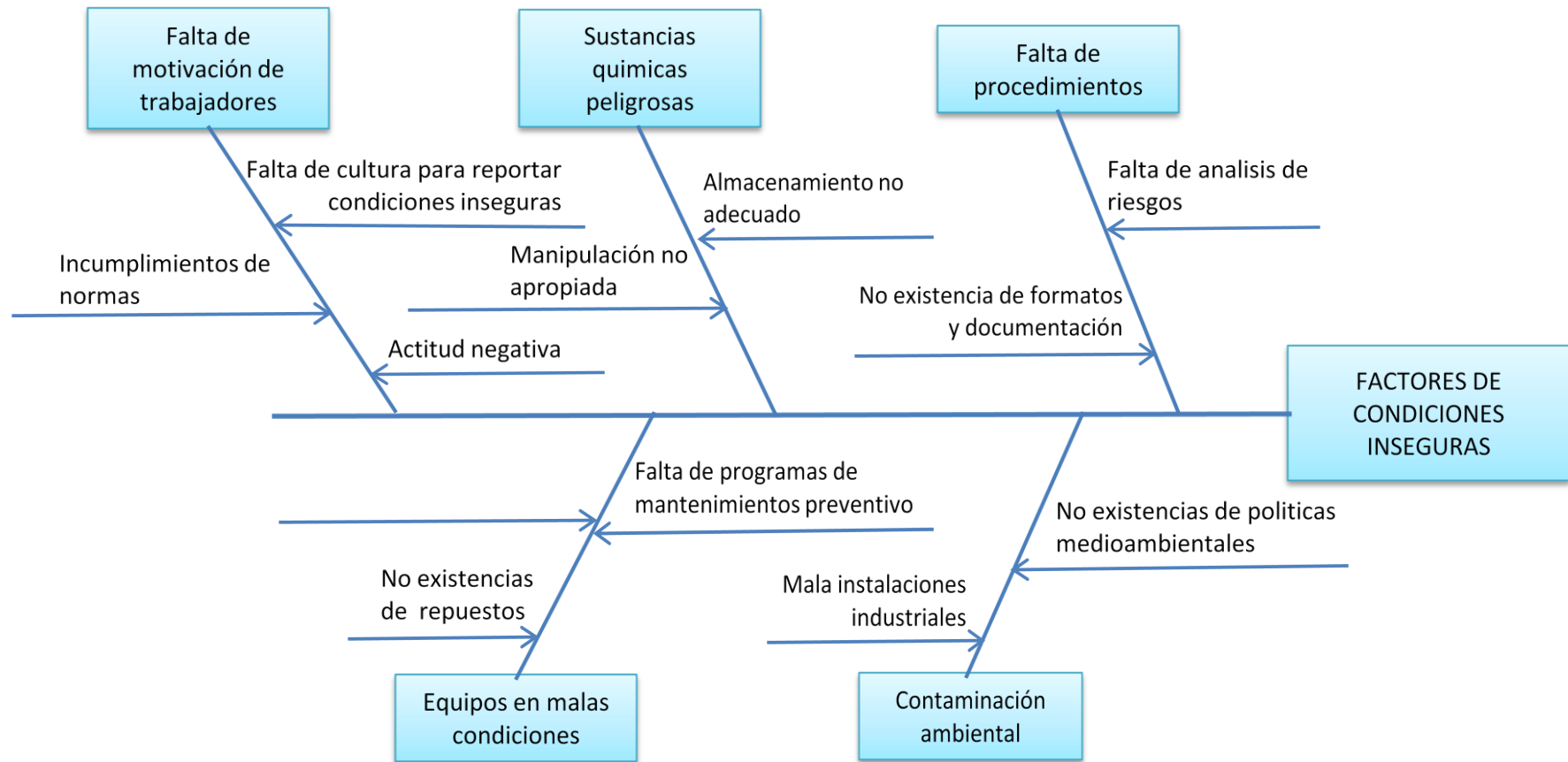


Figura 12: Diagrama Ishikawa

3.3 COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

Para comprobar la hipótesis planteada en la presente investigación se ejecutan los siguientes parámetros:

- Conocimiento teórico y práctico
- Mediciones de higiene industrial en situ.
- Observación de las actividades y/o proceso.
- Observación de las condiciones de los lugares de trabajo.
- Inspección de los puestos de trabajo.
- Entrevista a sus trabajadores y/o representantes.

3.3.1 Conocimiento Teórico y/o Práctico

Un Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional en base a su experiencia y sus conocimientos puede determinar factores de riesgos presentes en un determinado puesto de trabajo.

3.3.2 Mediciones de Higiene Laboral

Los combustibles que se comercializan en las estaciones de servicio del cantón La Libertad como son: Gasolina Súper, Gasolina Extra y Diesel Premium, contienen agentes químicos en determinados porcentajes. Estos porcentajes se indican en los requisitos específicos que se deben cumplir para la preparación de los productos mencionados según la NTE INEN.

Según la NTE INEN 935:2012, Octava Revisión, 2012-05, la Gasolina Súper contiene en su composición química: azufre, aromáticos, benceno y olefinas. Ver Tabla 10

Así mismo tenemos que la Gasolina Extra según la NTE INEN 935:2012, Octava Revisión, 2012-05, contiene en su composición químico: azufre, aromáticos, benceno y olefinas. Ver Tabla 11

Por otra parte según la NTE INEN 1489:2012, Sexta Revisión, 2012-04, el Diesel Premium contiene en su composición química: azufre. Ver Tabla 12

Estos agentes químicos mencionados en la Gasolina Súper, Gasolina Extra y Diesel Premium pueden ocasionar enfermedades profesionales debido a la exposición a la que están sujetos los trabajadores de una estación de servicio, según el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución N° C.D. 390, Anexo 1.

TABLA 10
REQUISITOS DE LA GASOLINA 92 OCTANOS (RON)

REQUISITOS	UNIDAD	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Número de octano Research	RON	92,0	-	NTE INEN 2102
Destilación: 10%	°C	-	70	NTE INEN 926
50%	°C	77	121	
90%	°C	-	190	
Punto final	°C	-	220	
Residuo de destilación Φ_r	%	-	2	
Relación vapor-líquido, a 60 °C, V/L	-	-	20	NTE INEN 932 ASTM D 5188
Presión de vapor	KPa	-	60	NTE INEN 928 ASTM D 4953 ASTM D 5191
Corrosión a la lámina de cobre (3 h a 50°C)	-	-	1	NTE INEN 927
Contenido de gomas	mg/100cm ³	-	4,0	NTE INEN 933
Contenido de azufre	Ppm	-	650	NTE INEN 929 ASTM D4 294
Contenido de aromáticos, Φ_a	%	-	35,0	NTE INEN 2252 ASTM D 6730
Contenido de Benceno, Φ_b	%	-	2,0	ASTM D 3606 ASTM D 5580 ASTM D 6277 ASTM D 6730
Contenido de Olefinas, Φ_o	%	-	25,0	NTE INEN 2252 ASTM D 6730
Estabilidad a la oxidación	min.	240	-	NTE INEN 934 ASTM D 7525
Contenido de oxígeno, W_{O_2}	%	-	2,7	ASTM D 4815 ASTM D 5845
Contenido de plomo	mg/l	-	No detectado	ASTM D 3237 ASTM D 5185
Contenido de manganeso	mg/l	-	No detectado	ASTM D 3831 ASTM D 5185
Contenido de Hierro	mg/l	-	No detectado	ASTM D 5185

Fuente: NTE INEN 935:2012
Elaborado: NTE INEN 935:2012

TABLA 11
REQUISITOS DE LA GASOLINA DE 87 OCTANOS (RON)

REQUISITOS	UNIDAD	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Número de octano Research	RON	87,00	-	NTE INEN 2102
Destilación: 10%	°C	-	70	NTE INEN 926
50%	°C	77	121	
90%	°C	-	189	
Punto final	°C	-	215	
Residuo de destilación Φ_r	%	-	2	
Relación vapor-líquido, a 60 °C, V/L	-	-	20	NTE INEN 932 ASTM D5 188
Presión de vapor	KPa	-	60	NTE INEN 928 ASTM D 4953 ASTM D 5191
Corrosión a la lámina de cobre (3 h a 50°C)	-	-	1	NTE INEN 927
Contenido de gomas	mg/100cm ³	-	3,0	NTE INEN 933
Contenido de azufre	Ppm	-	650	NTE INEN 929 ASTM D4 294
Contenido de aromáticos, Φ_a	%	-	30,0	NTE INEN 2252 ASTM D6730
Contenido de Benceno, Φ_b	%	-	1,0	ASTM D 3606 ASTM D 5580 ASTM D 6277 ASTM D 6730
Contenido de Olefinas, Φ_o	%	-	18,0	NTE INEN 2252 ASTM D 6730
Estabilidad a la oxidación	min.	240	-	NTE INEN 934 ASTM D 7525
Contenido de oxígeno, W_{O_2}	%	-	2,7	ASTM D 4815 ASTM D 5845 ASTM D 6730
Contenido de plomo	mg/l	-	No detectado	ASTM D 3237 ASTM D 5185
Contenido de manganeso	mg/l	-	No detectado	ASTM D 3831 ASTM D 5185
Contenido de Hierro	mg/l	-	No detectado	ASTM D 5185

Fuente: NTE INEN 935:2012
Elaborado: NTE INEN 935:2012

TABLA 12
REQUISITOS DEL DIESEL PREMIUM

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Punto de inflamación	°C	51	-	NTE INEN 1493 Procedimiento A
φ Contenido de agua y sedimento	%	-	0,05	NTE INEN 1494
W Contenido de residuo carbonoso sobre el 10% del residuo de la destilación	%	-	0,15	NTE INEN 1491
W Contenido de cenizas	%	-	0,01	NTE INEN 1492
Temperatura de destilación del 90%	°C	-	360	NTE INEN 926
Viscosidad cinemática a 37,8 °C	CSt	2,5	6	NTE INEN 810
W contenido de azufre	%	-	0,05	ASTM 4294 NTE INEN 1490
Corrosión a la lámina de cobre	Clasificación	-	No. 3	NTE INEN 927
Indice de cetano calculado	-	45	-	NTE INEN 1495
Contenido de biodiesel, φBiodiesel	%	Nota	5	EN 14078
NOTA: De no contener biodiesel no es necesario la realización de este ensayo.				

Fuente: NTE INEN 1489:2012

Elaborado: NTE INEN 1489:2012

3.3.2.1 Límites de Exposición Profesional

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), los Límites de Exposición Profesional son valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición, principalmente por inhalación, a los agentes químicos presentes en los puestos de trabajo y, por lo tanto, para proteger la salud de los trabajadores y a su descendencia.

No constituyen una barrera definida de separación entre situaciones seguras y peligrosas.

Los Límites de Exposición Profesional se establecen para su aplicación en la práctica de la Higiene Industrial y no para otras aplicaciones. Así, por ejemplo, no deben utilizarse para la evaluación de la contaminación medioambiental de una población, de la contaminación del agua o los alimentos, para la estimación de los índices relativos de toxicidad de los agentes químicos o como prueba del origen, laboral o no, de una enfermedad o estado físico existente.

El documento de la LEP del 2013 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), considera los Límites de Exposición Profesional a los valores límite ambientales (VLA), contemplándose además, como complemento indicador de la exposición, los Valores Límite Biológicos (VLB). (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2013)

Los Valores Límites Ambientales son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire, y representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos

día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

Se habla de la mayoría y no de la totalidad puesto que, debido a la amplitud de las diferencias de respuesta existentes entre los individuos, basadas tanto en factores genéticos como en hábitos de vida, un pequeño porcentaje de trabajadores podría experimentar molestias a concentraciones inferiores a los **VLA**, e incluso resultar afectados más gravemente, sea por empeoramiento de una condición previa o desarrollando una patología laboral.

Los **VLA** se establecen teniendo en cuenta la información disponible, procedente de la analogía físico-química de los agentes químicos, de los estudios de experimentación animal y humana, de los estudios epidemiológicos y de la experiencia industrial.

Los conocimientos científicos actuales no permiten identificar niveles de exposición por debajo de los cuales no exista riesgo de que los agentes mutágenos y la mayoría de los cancerígenos produzcan sus efectos característicos sobre la salud. No obstante, se admite la existencia de una relación **exposición-probabilidad del efecto** que permite deducir que cuanto más baja sea la exposición a estos agentes menor será el riesgo.

En estos casos, mantener la exposición por debajo de un valor máximo determinado no permitirá evitar completamente el riesgo, aunque sí podrá limitarlo. Por esta razón, los límites de exposición adoptados para algunas de las sustancias no son una referencia para garantizar la protección de la salud, sino unas referencias máximas para la adopción de las medidas de protección necesarias y el control del ambiente de los puestos de trabajo.

Exposición

Cuando este término se emplea sin calificativos hace siempre referencia a la vía respiratoria, es decir, a la exposición por inhalación.

Se define como la presencia de un agente químico en el aire de la zona de respiración del trabajador.

Se cuantifica en términos de la concentración del agente obtenida de las mediciones de exposición, referida al mismo período de referencia que el utilizado para el valor límite aplicable. En consecuencia, pueden definirse dos tipos de exposición:

- 1. Exposición Diaria (ED)**
2. Exposición de Corta Duración (EC)

Para la presente investigación los trabajadores de las estaciones de servicio del Cantón La Libertad están sometidos a la **Exposición Diaria (ED)** del principal componente químico de la gasolina como es el benceno. Así se define la exposición diaria:

Exposición diaria (ED)

Es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador medida, o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias.

Referir la concentración media a dicha jornada estándar implica considerar el conjunto de las distintas exposiciones del trabajador a lo largo de la jornada real de trabajo, cada una con su correspondiente duración, como equivalente a una única exposición uniforme de ocho horas.

Así pues, la **ED** puede calcularse matemáticamente por la siguiente fórmula:

—————

Ec. # 12

Siendo:

C_i la concentración i-ésima

T_i el tiempo de exposición, en horas, asociado a cada valor

Limites de Exposición Profesional por Inhalación.

Una concentración de 1 ppm de benceno equivale a 2380 ug/cm³, mientras que una de 0.5 ppm equivale a 1190 ug/cm³, y una de 2.5 ppm equivale a 5950 ug/cm³. Sin embargo tomando como referencia un estudio realizado a las estaciones de servicio de la ciudad de Quito en el año 2006 por la Universidad de San Francisco a través de uno de sus estudiantes, determinó que las concentraciones de benceno indicadas en la tabla 13 son muy superiores a las concentraciones que se obtuvieron en aquel tiempo en esas estaciones de servicio.

En la siguiente tabla se muestran los límites de exposición profesionales 2013 del benceno propuestos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y los valores límites umbrales 2013 del benceno propuestos por la Conferencia Estadounidenses de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH).

TABLA 13
LIMITES DE EXPOSICION PROFESIONAL POR INHALACION

AGENTE QUIMICO	LIMITES DE EXPOSICION OCUPACIONAL		
	INSHT	ACGIH	
	VLA-ED (ppm)	TLV-TWA (ppm)	TLV-STEL (ppm)
Azufre	-	-	-
Aromaticos	-	-	-
Benceno	1	0.5	2.5
Oleofinas	-	-	-

Fuente: INSHT y ACGIH
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

Por lo tanto los limites propuestos por organizaciones como la INSHT y la ACGIH que son los que se aceptan a nivel internacional, han sido criticados ampliamente, en especial en relación a los limites de exposición al benceno.

Acebedo (2006) dice: “el Colegio Ramazzini, institución italiana dedicada a la investigación sobre temas de salud ambiental y laboral, ha estudiado con profundidad el estado del conocimiento sobre los efectos cancerígenos del benceno y rechaza rotundamente los límites propuestos por otros organismos”. (pág. 45)

El Colegio Ramazzini ha puesto en relieve que existen suficientes evidencias (epidemiológicas) para demostrar que niveles de benceno muy inferiores a los límites indicados en la tabla 13 generan riesgos de padecer cáncer.

Por tanto el Colegio Ramazzini mantiene que concentraciones superiores a 40 ppb (0.04 ppm) de benceno representan un riesgo de padecer cáncer serio, innecesario y evitable para los hombres y mujeres trabajadores de todo el mundo. (Colegio Ramazzini, 2004)

3. ACEVEDO GARCIA, Jacob. “Evaluación del Riesgo para la Salud Humana Asociado a la Exposición a BTEX en las Gasolineras de Quito”, 2006.

3.3.2.2 Concentración de Benceno en Estaciones de Servicio

Para el caso de las estaciones de servicio del Cantón La Libertad tenemos que el principal agente químico que se encuentra en el aire o en el ambiente de trabajo es el benceno. El benceno se encuentra presente dentro de la composición química de los combustibles y además es considerado como un agente químico cancerígeno por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC).

De acuerdo a la información proporcionada por las estaciones de servicio del Cantón La Libertad, tenemos que las concentraciones de benceno en el aire y en el ambiente de trabajo de cada uno de estos establecimientos se muestran en la tabla siguiente:

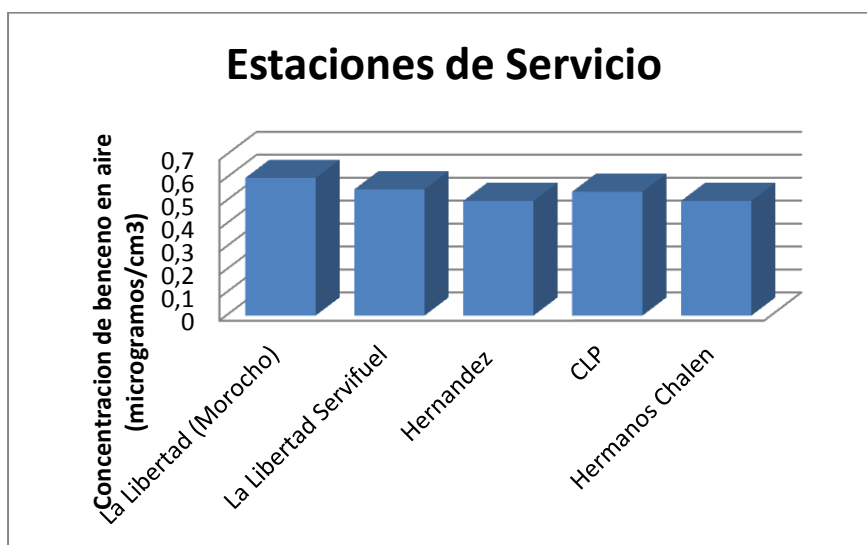
TABLA 14
CONCENTRACIONES DE BENCENO

ESTACION DE SERVICIO	CONCENTRACION MEDIDA (mg/m3)
La Libertad (Morocho)	1,95
La Libertad Servifuel	1,78
Hernández	1,63
CLP	1,76
Hermanos Chalen	1,63

Fuente: Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

En la tabla 14, se indica que la estación de servicio con mayor concentración de benceno en el aire es la de “La Libertad -Morocho”. Así de manera grafica tenemos:

FIGURA 13
CONCENTRACIONES DE BENCENO EN ESTACIONES DE
SERVICIO DEL CANTON LA LIBERTAD



3.3.2.3 Calculo de la Dosis de Exposición

La Dosis de Exposición a un determinado agente químico se la calcula mediante la relación:

$$\text{Dosis} = \text{Nivel Medido} / \text{Nivel Máximo Permitido} \quad \text{Ec. \# 13}$$

Si $0 \leq D \leq 0.5$ → No existe riesgo

Si $0,5 < D < 1$ → Se encuentra en el nivel de acción

Si $D \geq 1$ → Existe el riesgo

De acuerdo a la tabla 13 tenemos que el nivel máximo permitido para el benceno es de 1 ppm que es equivalente a 3,25 mg/m³. Por lo tanto tenemos que la dosis de exposición de las estaciones de servicio del Cantón La Libertad son las siguientes:

E/S La Libertad-Morocho:

Nivel Medido=1,95 mg/m³

Nivel Máximo Permitido = 3,25 mg/m³

E/S La Libertad-Servifuel:

Nivel Medido = 1,78 mg/m³

Nivel Máximo Permitido = 3,25 mg/m³

E/S Hernández:

Nivel Medido = 1,63 mg/m³

Nivel Máximo Permitido = 3,25mg/m³

E/S CLP:

Nivel Medido=1,76 mg/m³

Nivel Máximo Permitido = 3,25mg/m³

E/S Hermanos Chalen:

Nivel Medido=1,63 mg/m³

Nivel Máximo Permitido = 3,25 mg/m³

Por tanto la dosis de exposición de benceno que sufren los trabajadores de las estaciones de servicio del Cantón La Libertad se muestran en la tabla siguiente:

TABLA 15
DOSIS DE EXPOSICION

ESTACION DE SERVICIO	DOSIS
La Libertad (Morocho)	0,6
La Libertad Servifuel	0,55
Hernández	0,5
CLP	0,54
Hermanos Chalen	0,5

Fuente: Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

De acuerdo a la información que se indica en la Tabla 15, existen 3 estaciones de servicio del Cantón La Libertad que se encuentran en el nivel de acción debido a la sobreexposición que sufren los trabajadores por la inhalación de benceno.

Por ello, además de tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la inhalación al máximo, se debe hacer control biológico en los trabajadores expuestos, en orina o aire exhalado. Estos controles tienen que estar integrados en la vigilancia de la salud.

3.3.3 Observación de las Actividades

Los check list son una herramienta que aportan con la verificación de los requerimientos básicos para el correcto funcionamiento de la gestión de seguridad y la operación adecuada de los procesos en los que se los implementen. Para la presente investigación se realiza un check list para las estaciones de servicio del Cantón La Libertad, el mismo que se encuentra orientado a lo mínimo que debe cumplirse, es decir lo más relevante.

Es decir, el check list de la tabla 16 que está compuesto por 25 ítems que representan el 100%, existe un cumplimiento del 40% y un no cumplimiento del 60% en las estaciones de servicio.

De esta manera se evidencia la gran deficiencia que presentan las estaciones de servicio del Cantón La Libertad con respecto a la Seguridad y Salud Ocupacional, esto demuestra el poco interés de los propietarios de las gasolineras o estaciones de servicio en precautelar el bienestar de los trabajadores.

TABLA 16
CHECK LIST DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Check list de Seguridad				
Características de las Estaciones de servicio:			Fecha:	
Ítem	Aspecto a Verificar	SI	NO	
1	Los auxiliares de operador de surtido demuestran conocimiento sobre los procedimientos de operación.			
2	Los auxiliares de operador de surtido poseen registro que evidencie su formación y capacitación			
3	La señalización existente es visible y adecuada			
4	Existe orden y limpieza			
5	Los pisos y accesos poseen superficie antideslizante			
6	Existen registros de control de la salud de los trabajadores			
7	Existen registros de simulacros realizados			
8	Existe una bitácora diaria			
9	Se han definido los roles y funciones para el caso de darse emergencias.			
10	Existe un mantenimiento preventivo de los equipos			
11	Existen registros de calibración de los equipos			
12	Existe un plano de ubicación y señalética asociada a la evacuación			
13	Los extintores se encuentran libres de obstáculos			
14	Los extintores se encuentran con carga adecuada			
15	En caso de fallar el suministro de energía eléctrica existe un generador eléctrico de emergencia.			
16	Existen por lo menos dos salidas			
17	Existe un cuerpo de bomberos cercano, es decir a menos de 15 minutos			
18	Existe comunicación directa con los organismos públicos, es decir bomberos, policía, ministerio de salud pública, dispensarios y hospitales.			
19	Existe registro de mantenimiento de surtidores, compresor de aire, generador eléctrico, tanques de almacenamiento y trampas de grasas			
20	Existe procedimiento de emergencias			
21	Existe control de volumen y calidad del combustible que se expende			
22	La vestimenta de trabajo que se utiliza es la adecuada			
23	Los trabajadores utilizan los EPP'S adecuados			
24	Existe un cronograma de capacitación de seguridad y salud ocupacional			
25	Se encuentran en buen estado las tuberías y válvulas de venteo			

3.3.4 Encuesta a los Trabajadores

La estación de servicio “La Libertad Morocho”, es la que presenta la mayor afluencia de clientes que ingresan a diario con sus vehículos livianos y pesados, razón por la cual se convierte en la estación de mayor actividad comercial, además es la que presenta el mayor nivel de contaminación en el aire del ambiente laboral, lo que la convierte en la estación de servicio con mayor número de riesgos.

Por lo antes expuesto la estación de servicio “La Libertad Morocho” fue la escogida para realizar una encuesta a sus trabajadores. La encuesta permitió conocer las falencias existentes en estos centros de distribución de combustibles líquidos con respecto a la seguridad y salud en el trabajo.

Es decir, la investigación está enfocada a la búsqueda de temas concretos que serán incorporados dentro de Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para estaciones de servicio. Ver Anexo 2

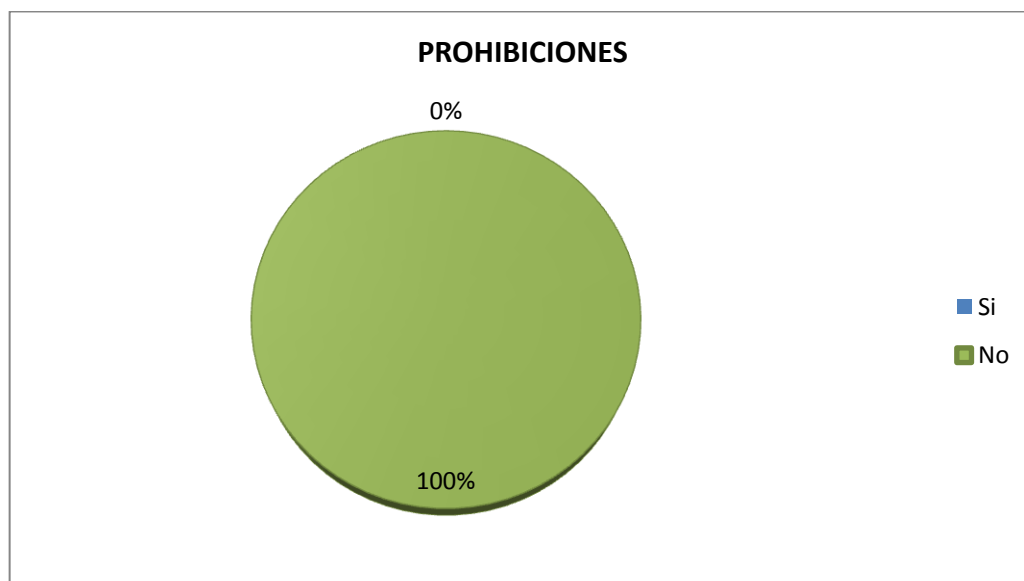
1. ¿Conoce usted las prohibiciones que existen en una Estación de Servicio?

En la pregunta número uno, los 25 trabajadores que corresponden al 100% de la muestra manifestaron que no conocen las prohibiciones que existen en una estación de servicio.

TABLA 17		
PROHIBICIONES		
EXISTE	# TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	0	0%
No	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 14



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

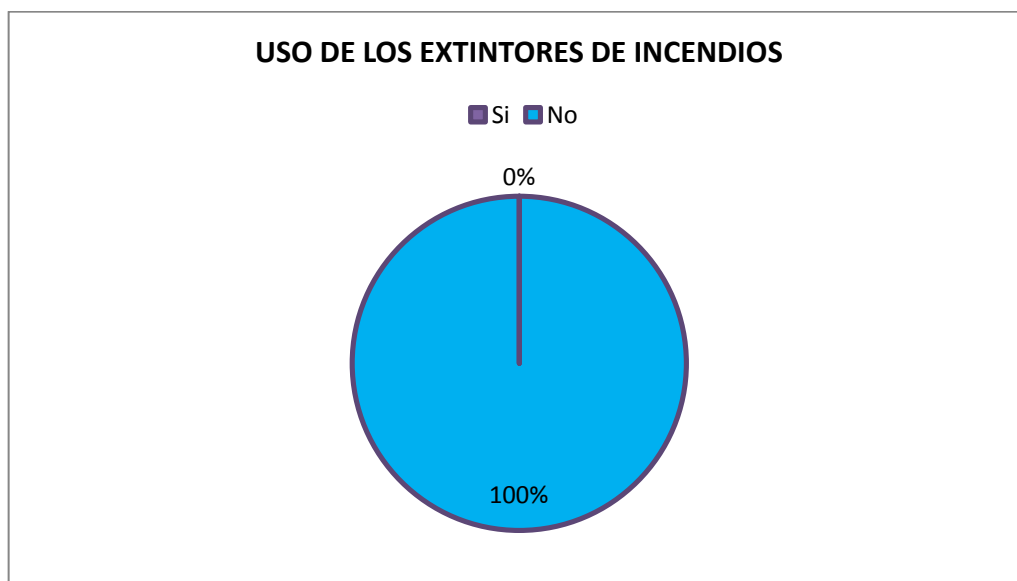
2. ¿Sabe usted como utilizar un extintor de incendios?

La primera pregunta que se abordó a los encuestados fue contestada de la manera siguiente: el 100 % dice que no sabe cómo utilizar un extintor de incendios.

TABLA 18		
USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS		
EXISTE	# TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	0	0%
No	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 15



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

3. ¿Sabe usted para que tipo de incendio se utiliza el extintor de polvo químico (PQS), el extintor de dióxido de carbono (CO2) y el extintor de espuma (FOAM)?

La tercera pregunta que se abordó a los encuestados fue contestada de la manera siguiente: el 100 % dice que no conoce para que tipo de incendio se utiliza el extintor de PQS, CO2 y FOAM.

TABLA 19		
TIPOS DE EXTINTORES DE INCENDIOS		
EXISTE	# TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	0	0%
No	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 16



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

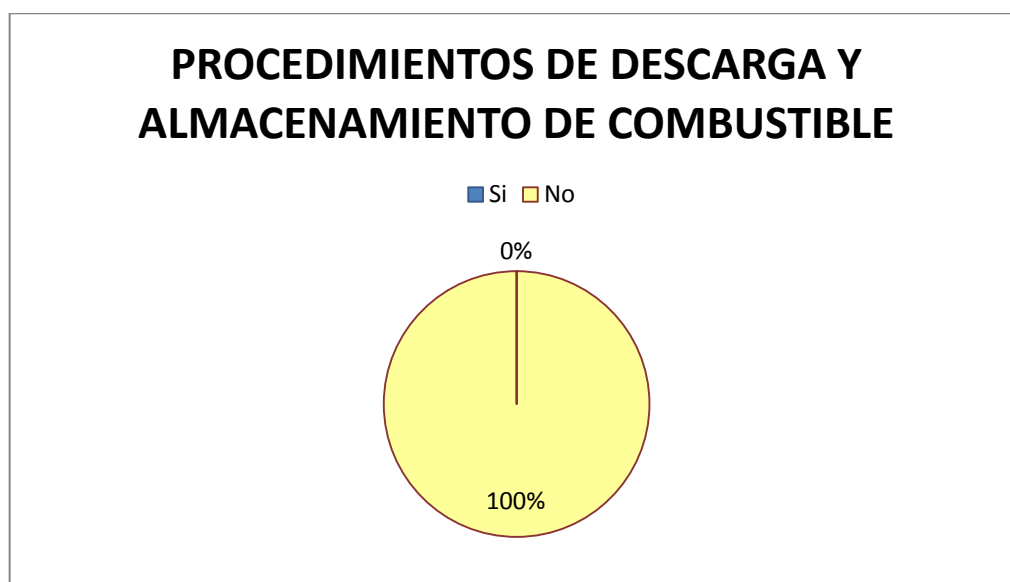
4. ¿Existe un procedimiento para la descarga y el almacenamiento de combustible que proviene de los autotanques?

En la cuarta pregunta realizada a los trabajadores, el 100% de los encuestados manifiesta que no existe un procedimiento para la descarga y almacenamiento de combustible.

TABLA 20		
PROCEDIMIENTOS DE DESCARGA Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE		
SE REALIZAN	No. TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	0	0%
No	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 17



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

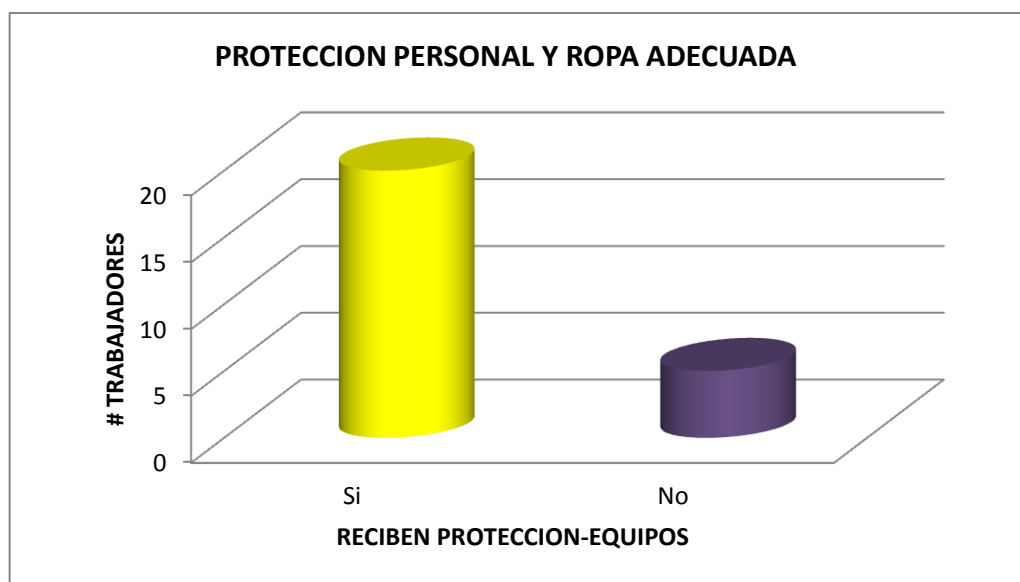
5. ¿La organización le proporciona los equipos de protección personal y la ropa adecuada?

En la pregunta número cinco se consultó a los empleados de la estación de servicio si la organización les proporciona los equipos de protección personal y la ropa adecuada, ante esta interrogante, el 80% de los empleados contestó que si, mientras el 20% respondió que no.

TABLA 21		
PROTECCION PERSONAL Y ROPA ADECUADA		
RECIBEN	No. TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	20	80%
No	5	20%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 18



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

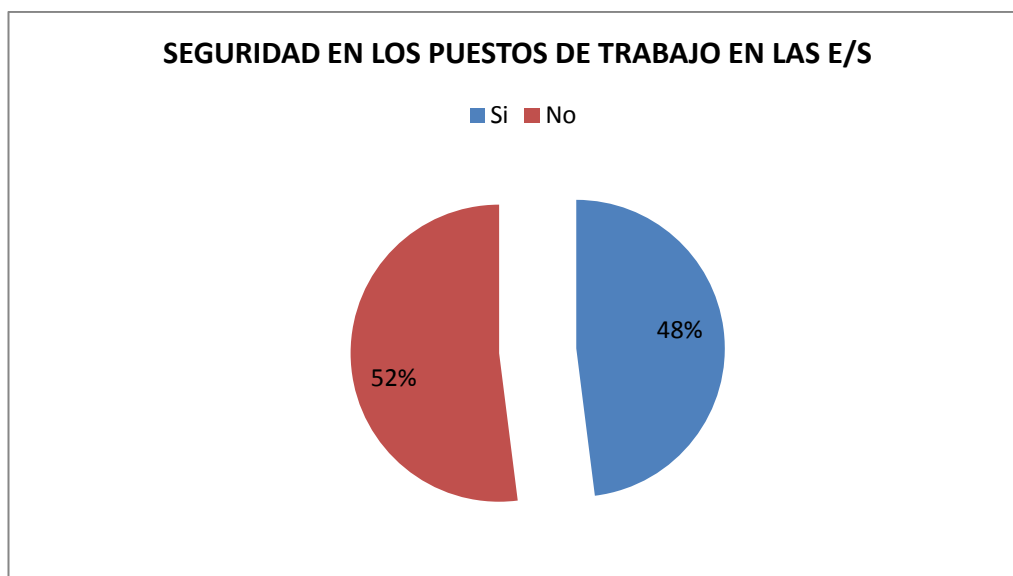
6. ¿Se sienten seguros laborando en una estación de servicio?

En la sexta pregunta los empleados se manifestaron de la manera siguiente: el 48% del total de los trabajadores dijeron que si sientes seguros trabajando en una estación de servicio, mientras que en su mayoría, es decir el 52% del total dijeron que no se sienten seguros.

TABLA 22		
SEGURIDAD EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS E/S		
OPCIONES	No. TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	12	48%
No	13	52%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 19



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

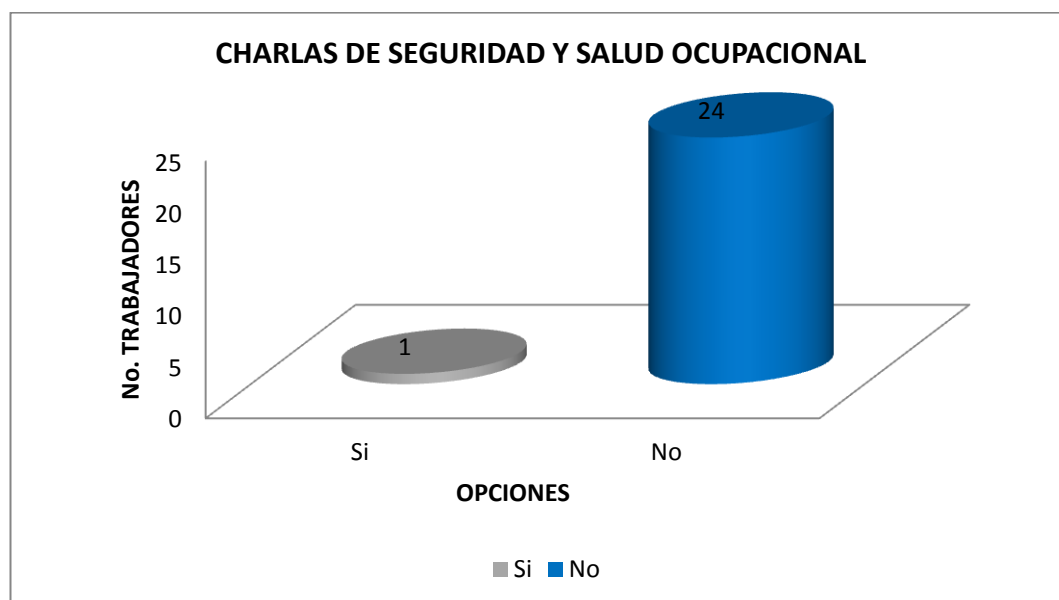
7. ¿Con que frecuencia se realizan charlas de seguridad y salud ocupacional de al menos 5 minutos de duración al inicio de cada jornada?

La pregunta siete que se abordó a los encuestados fue contestada de la manera siguiente: el 5% manifestó que si se realizan charlas de seguridad y salud ocupacional al inicio de la jornada de trabajo, mientras el 95% manifestó que no.

TABLA 23		
CHARLAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
OPCIONES	No. TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	1	5%
No	24	95%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 20



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

8. ¿Se los capacita constantemente con temas relacionados a los riesgos existentes en una estación de servicio?

En la novena pregunta de la encuesta, el 100% de los empleados manifestaron que no se los capacita en temas relacionados a los riesgos existentes en estaciones de servicios.

TABLA 24		
CAPACITACION EN TEMAS RELACIONADOS CON LOS RIESGOS EXISTENTES EN LAS E/S		
OPCIONES	No. TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	0	0%
No	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 21



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

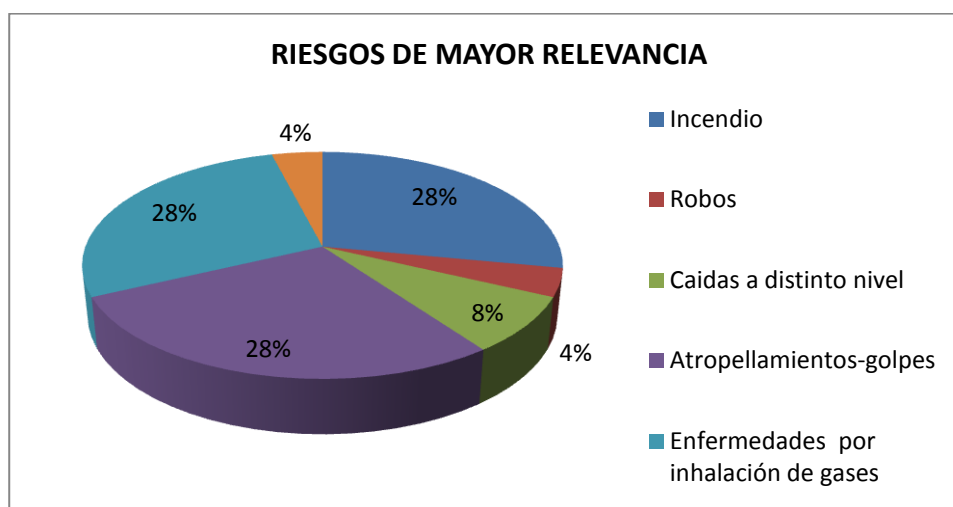
9. ¿Cuál cree usted que es el riesgo de mayor relevancia al que se encuentra expuesto al laborar en una estación de servicio?

En la decima pregunta los empleados se manifestaron de la manera siguiente: el 28% del total de los trabajadores dijeron que el incendio es el riesgo de mayor relevancia al que se encuentran expuestos al laborar en una estación de servicio, el 4% se manifestaron por los robos, 8% por caídas a distinto nivel, el 28% por atropellamientos o golpes con vehículos, el 28% por la enfermedades laborales por exposición a los vapores de la gasolina (benceno), y el 4% a lesiones por levantamientos de cargas.

TABLA # 25		
RIESGOS DE MAYOR RELEVANCIA		
OPCIONES	No. TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Incendio	7	28%
Robos	1	4%
Caídas a distinto nivel	2	8%
Atropellamientos-golpes	7	28%
Enfermedades laborales por exposición a los vapores de la gasolina (benceno)	7	28%
Lesiones por levantamiento de cargas	1	4%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 22



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

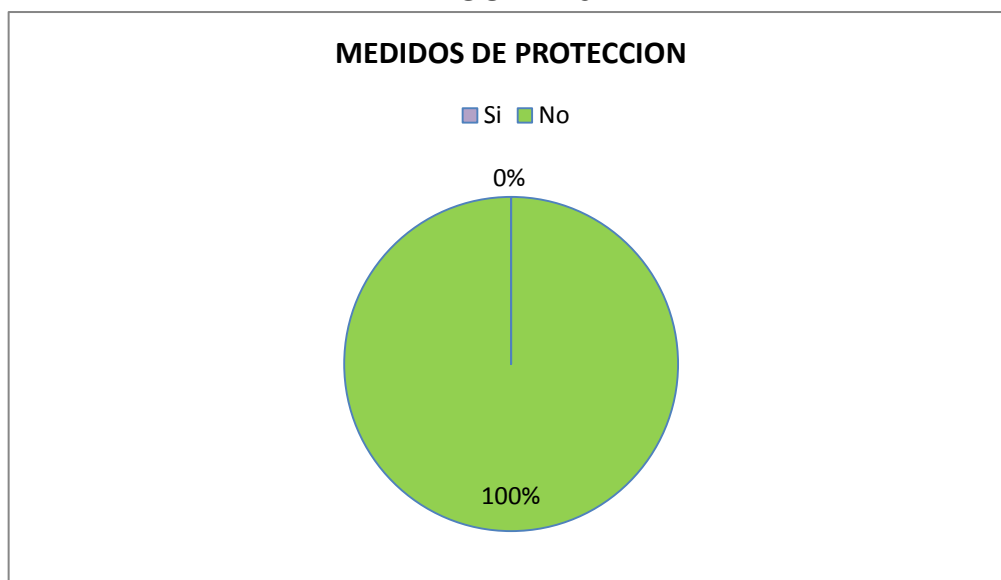
10. ¿Aplica algún tipo de medida o protección para evitar la inhalación de los vapores de los combustibles?

En la última pregunta de la encuesta, el 100% de los trabajadores manifestaron que no se aplica ningún tipo de medida o protección para evitar la inhalación de los vapores de combustible.

TABLA 26		
MEDIDAS DE PROTECCION		
OPCIONES	No. TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	0	0%
No	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 23



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

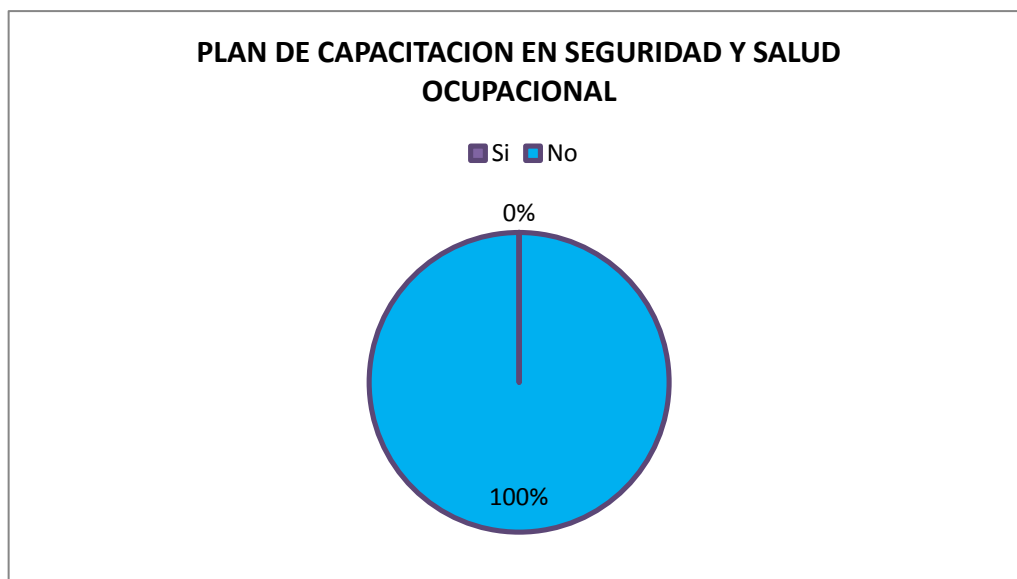
11. ¿Existe un plan de capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional en la estación de servicio donde labora?

La tercera pregunta que se abordó a los encuestados fue contestada de la manera siguiente: el 100 % dice que no existe un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional en la estación de servicio.

TABLA # 27		
PLAN DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
EXISTE	# TRABAJADORES	EN PORCENTAJE
Si	0	0%
No	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

FIGURA 24



Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

3.3.5 Entrevista a Expertos

La entrevista se la realizó con el fin de obtener la opinión de una persona con amplios conocimientos en el tema de estudio para la elaboración de la propuesta.

Como se indico anteriormente, la entrevista se realizó al Ing. Arturo Tinoco Matamoros, Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa MAFRICO, el 15 de Octubre del 2012. Además se entrevistó al Ing. Raúl Omar Quito, Asesor Independiente en Seguridad y Salud Ocupacional en la misma fecha. Ver Anexo 3

3.4 PRINCIPALES PROBLEMAS EXISTENTES EN ESTACIONES DE SERVICIO

De acuerdo a los instrumentos utilizados en la presente investigación como son: la observación, la encuesta y la entrevista, se logró determinar los principales problemas a nivel de Seguridad y Salud Ocupacional que afectan a una estación de servicio. Es decir, para los propietarios de este tipo de establecimientos, la seguridad no es una prioridad, y las falencias se han visto reflejadas en su infraestructura y en todo el personal que labora en ellos.

Así tenemos, que los problemas de mayor relevancia que aquejan a los empleados de las estaciones de servicio del Cantón La Libertad son los siguientes:

- No tienen el conocimiento básico para el manejo de un extintor de incendios.
- No conocen para que tipo de incendio se aplica el extintor de polvo químico seco, extintor de dióxido de carbono y el extintor de foam.
- Desconocen un procedimiento correcto para la descarga y almacenamiento de combustible.

- La administración de la estación de servicio no les proporciona los equipos de protección personal.
- No se sienten seguros laborando en una estación de servicio.
- No se realizan charlas de seguridad y salud ocupacional de al menos 5 minutos de duración al inicio de cada jornada.
- No se capacita a los trabajadores con temas relacionados a los riesgos existentes.
- No existe ningún tipo de medida o protección para evitar la inhalación de los vapores de los combustibles.
- No existe un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional.

Por lo tanto, con la información obtenida, se justifica la importancia de elaborar un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para las estaciones de servicio del Cantón La Libertad, ya que esto permitirá eliminar o minimizar los riesgos existentes en los puestos de trabajo.

3.5 IMPACTO ECONOMICO

3.5.1 Pérdidas en Caso de Producirse un Incendio

En el caso de un incendio en cualquiera de las estaciones de servicio que pertenecen al Cantón La Libertad, las pérdidas materiales son las siguientes:

TABLA 28
PERDIDAS ECONOMICAS POR INCENDIO

PROPIEDAD AFECTADA	COSTO \$
Edificios con todas sus instalaciones fijas, o anexas, incluyéndose islas de despacho, pavimentos.	250.000,00
Muebles y equipos de oficina	10.000,00
Mercaderías del Market	60.000,00
Equipos: Surtidores, Generador Eléctrico, Compresor de aire comprimido, Tanques de almacenamiento, Bombas Sumergibles.	70.000,00
Dinero en caja fuerte, Buzón de Seguridad, Caja registradora.	15.000,00
TOTAL \$	405.000,00

Fuente: Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad
Elaborado: Autor

Por lo tanto, las pérdidas económicas por incendio son aproximadamente de **405000**

3.5.2 Pérdidas en Caso de Producirse un Asalto y Robo

En el caso de un asalto y robo a cualquiera de las estaciones de servicio que pertenecen al Cantón La Libertad, las pérdidas materiales son las siguientes:

TABLA 29
PERDIDAS ECONOMICAS POR ASALTO Y ROBO

PROPIEDAD AFECTADA	COSTO \$
Muebles y equipos de oficina	10.000,00
Dinero en caja fuerte	15.000,00
Dinero a los Operadores de Surtido	600,00
TOTAL \$	25.600,00

Fuente: Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad
Elaborado: Autor

Las pérdidas por asalto y robo son de **\$25.600,00**

3.5.3 Perdas por Responsabilidad Patronal – Incapacidad Temporal

Según el Art. 22 de la Resolución Nº C.D. 390 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en los casos de incapacidad temporal, el asegurado recibirá el subsidio por el período que determine el médico tratante, que no podrá ser mayor a un (1) año en los porcentajes fijados sobre la remuneración base de aportación al IESS, conforme lo establece la normativa de subsidios económicos. (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011)

Así tenemos dos casos de accidentes ocurridos, que fueron mencionados en el capítulo anterior, y que originaron una incapacidad temporal a los afectados por la inobservancia de las normas de prevención de riesgos del trabajo.

Por lo tanto se aplica el art. 16, literal e) de la Resolución Nº C.D 298, que dice: en los casos de otorgamiento de subsidio por accidente de trabajo, habrá responsabilidad, cuando si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las unidades de Riesgos del Trabajo, se determinare que el accidente

ha sido causado por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos del trabajo, aún cuando estuviere al día en el pago de aportes. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Además se aplica art. 18, literal a) de la Resolución N° C.D 298 que dice: la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal en el caso de subsidio derivado de accidentes de trabajo será igual al valor de la prestación con un recargo del diez por ciento (10%), cuando la responsabilidad patronal se origine en una o más de las causales contenidas en los literales a), b), c), y e) del artículo 16 de la Resolución N° C.D. 298. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

También se aplica el art. 20 de la Resolución N° C.D 298 que dice: cuando se trate de la aplicación de la responsabilidad patronal por inobservancia de las normas de prevención, con sujeción a los informes de seguimiento realizados por funcionarios de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo a las empresas, se fijará una cuantía independiente a la establecida en los literales a) y b) de los artículos 18 y 19 de la presente Resolución, adicional a la determinada por subsidios, indemnizaciones o rentas, que será impuesta por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos, en relación directa a la gravedad de la falta y del incumplimiento, en un valor que varíe entre tres (3) y treinta (30) salarios básicos unificados mínimos de aportación del trabajador en general, vigentes a la fecha de la determinación. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Por tanto la responsabilidad patronal se calcula de la siguiente manera:

Caso 1.

En la estación de servicio La Libertad debido al congestionamiento vehicular que se genera por las noches y a falta de concentración al manejar, un cliente golpeó con su vehículo a un auxiliar de operador de surtido o islero, provocándole la fractura de una de sus piernas. Para el presente caso la cuantía por responsabilidad patronal es la siguiente:

Efecto de Siniestro:	Incapacidad Temporal
Tiempo de Recuperación:	60 días (2 meses)
Tipo de Pago:	Subsidio
Remuneración:	\$318,00
Comisión Nacional de Prevención (se asume la máxima): 30 SBU	

Cuantía sanción por responsabilidad patronal = $(\$318,00 \times 2 \times 10\%) + 30 \text{ SBU} = \$699,60 + 30 \text{ SBU} = \$ 10.239,60$

Caso 2

Otro accidente ocurrido fue en la estación de servicio Hernández cuando un operador de surtidor procedía a cambiarse de un surtidor a otro sin percatarse que un vehículo ingresaba a uno de ellos para abastecerse. El operador de surtido fue golpeado por el vehículo que ingreso al surtidor o isla a exceso de velocidad, provocándole contusiones menores. Para este caso la cuantía por responsabilidad patronal es la siguiente:

Efecto de Siniestro:	Incapacidad Temporal
Tiempo de Recuperación:	30 días (1 mes)
Tipo de Pago:	Subsidio
Remuneración:	\$318,00
Comisión Nacional de Prevención (se asume la máxima): 30 SBU	

Cuantía sanción por responsabilidad patronal = $(\$318,00 \times 1 \times 10\%) + 30 \text{ SBU} = \$349,80 + 30 \text{ SBU} = \$ 9.889,80$

3.5.4 Perdas por Responsabilidad Patronal – Incapacidad Permanente Parcial

Para el cálculo de rentas por incapacidad permanente parcial se consideran de la **Resolución Nº C.D. 390** los artículos siguientes:

Art. 30 Calificación de la Incapacidad.- La Comisión de Valuación de Incapacidades dictaminará el grado de incapacidad física derivada del accidente de trabajo o de la enfermedad profesional u ocupacional, de acuerdo al Cuadro Valorativo de Incapacidades Permanentes Parciales que consta en el Segundo Anexo de la mencionada Resolución. (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011)

Art. 31 Factores de Ponderación.- En el momento de calificar la incapacidad, la Comisión de Valuación de las Incapacidades podrá elevar hasta en un diez por ciento (10%) el porcentaje de incapacidad para el trabajo, determinado en el Cuadro Valorativo de Incapacidad Permanentes Parciales. Se tendrán en cuenta los siguientes factores, cada uno de los cuales se valorará hasta en un cinco por ciento (5%):

- a) Tipo de trabajo, cuya ejecución está limitada por la lesión que se califica, considerando las edades extremas de la vida productiva en relación al trabajo habitual; y,
- b) Escaso grado de instrucción y formación en función de su aptitud defensiva para la vida, capacidad de

readaptación para su trabajo habitual u otro tipo de trabajo y condición social.

La valoración total de la incapacidad, incluido los factores de ponderación, en ningún caso superará el ochenta por ciento (80%) de disminución de la capacidad para el trabajo. (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011)

Además para el cálculo de rentas por incapacidad permanente parcial también se consideran de la **Resolución N° C.D. 298** los artículos siguientes:

Art. 17, literal d).- En los casos de generarse derecho al otorgamiento de rentas por accidente de trabajo, habrá responsabilidad, cuando si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las unidades de Riesgos del Trabajo, se determinare que el accidente ha sido causado por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos del trabajo, aún cuando estuviere al día en el pago de aportes. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Art. 19, literal a).- La cuantía de la sanción por responsabilidad patronal en el caso de rentas del seguro general de riesgos será igual al valor actuarial de las rentas a pagar a cargo del IESS menos la reserva acumulada en el seguro de riesgos del trabajo para la prestación a otorgarse, cuando la responsabilidad patronal se origine en una o más de las causales contenidas en los literales a), b), y d) del artículo 17 de la Resolución N° C.D. 298. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Caso

De esta manera en el caso del accidente ocurrido en la E/S Hermanos Chalen que fue mencionado en el capítulo anterior, en el cual se produjo el desmembramiento de un brazo a un auxiliar de operador de surtido de 20 años de edad de la estación de servicio mencionada, este accidente se origina debido a que un vehículo que se encontraba abasteciendo de combustible, por no cancelar, emprendió huida sin haber permitido que el despachador vuelva a colocar la manguera de combustible en el surtidor, esto provocó que la manguera se quede enganchada en uno de los brazos del despachador provocando el desmembramiento. Para este caso la cuantía por responsabilidad patronal es la siguiente:

Efecto de Siniestro:	Incapacidad Permanente Parcial
Calificación de Incapacidad CVI:	69 % de pérdida
Factor de Ponderación:	10%
Remuneración:	\$318,00
Edad de Trabajador:	25 años
Tiempo estimado a percibir renta:	50 años
Comisión Nacional de Prevención (se asume la máxima):	30 SBU

Se calcula,

$$\$318,00 \times 69\% \times 10\% = \$251,22 \times 12 = \$3.014,64$$

$$\$3.014,64 \times 50 \text{ años} = \$150.732,00$$

Se calcula el 50% del decimo tercero y decimo cuarto que recibiría el empleado por los 50 años.

$$\text{Decimo Tercero} = 318,00 \times 50 \text{ años} = \$ 15.900,00 \times 50\% = \$ 7.950,00$$

$$\text{Decimo Cuarto} = 318,00 \times 50 \text{ años} = \$ 15.900,00 \times 50\% = \$ 7.950,00$$

Entonces,

Se calcula la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal:

$$\$150.732,00 + \$7.950,00 + \$7.950,00 + 30 \text{ SBU} = \$ 166.632,00 + 30 \text{ SBU} \\ = \$ 176.172,00$$

Para el cálculo de las indemnizaciones y rentas por incapacidad temporal e incapacidad permanente parcial respectivamente se trabajo con casos específicos que han ocurrido en las estaciones de servicio.

Para el cálculo de las indemnizaciones o rentas por incapacidad permanente total, incapacidad permanente absoluta y muerte no se presentan casos específicos que han ocurrido en las estaciones de servicio, sin embargo se simulara que aquellos casos han ocurrido en las estaciones de servicio para que el empleador tenga como referencia la cantidad económica que tendría que pagar en caso de producirse alguna de estas incapacidades mencionadas. Así analizamos las siguientes incapacidades:

3.5.5 Perdas por Responsabilidad Patronal – Incapacidad Permanente Total

Para el cálculo de indemnizaciones por incapacidad permanente total se consideran de la **Resolución N° C.D. 390** los artículos siguientes:

Art. 34. Derecho a Pensión.- Cuando el siniestro produjere incapacidad permanente total, cuyo dictamen corresponde a la Comisión de Valuación de Incapacidades, el asegurado tendrá derecho a una renta mensual equivalente al ochenta por ciento (80%) del promedio mensual de la remuneración base de aportación del último año inmediato anterior o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo o de la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por la Comisión de Valuación de Incapacidades, renta que se pagará desde la fecha de ocurrencia del siniestro o del cese definitivo, con

exclusión del período subsidiado y/o de pensión provisional. (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011)

De la Resolución N° C.D. 298 se consideran los artículos siguientes:

Art. 17, literal d).- En los casos de generarse derecho al otorgamiento de rentas por accidente de trabajo, habrá responsabilidad, cuando si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las unidades de Riesgos del Trabajo, se determinare que el accidente ha sido causado por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos del trabajo, aún cuando estuviere al día en el pago de aportes. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Art. 19, literal a).- La cuantía de la sanción por responsabilidad patronal en el caso de rentas del seguro general de riesgos será igual al valor actuarial de las rentas a pagar a cargo del IESS menos la reserva acumulada en el seguro de riesgos del trabajo para la prestación a otorgarse, cuando la responsabilidad patronal se origine en una o más de las causales contenidas en los literales a), b), y d) del artículo 17 de la Resolución N° C.D. 298. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Caso

En caso de incapacidad permanente total del empleado por accidente o enfermedad ocupacional se calcula la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal con los siguientes datos:

Efecto de Siniestro:	Incapacidad Permanente Total
Porcentaje de la renta a percibir de la remuneración:	80 %
Remuneración:	\$318,00
Edad de Trabajador:	25 años
Tipo de Renta:	De por vida
Tiempo estimado a percibir renta:	50 años
Comisión Nacional de Prevención (se asume la máxima):	30 SBU

Se calcula,

$$\$318,00 \times 80\% = \$254,40 \times 12 = \$ 3.052,80$$

$$\$ 3.052,80 \times 50 \text{ años} = \$152.640,00$$

Se calcula el 50% del decimo tercero y decimo cuarto que recibiría el empleado por los 50 años.

$$\text{Decimo Tercero} = 318,00 \times 50 \text{ años} = \$ 15.900,00 \times 50\% = \$ 7.950,00$$

$$\text{Decimo Cuarto} = 318 \times 50 \text{ años} = \$ 15900 \times 50\% = \$ 7950$$

Entonces,

Se calcula la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal:

$$\begin{aligned} & \$152.640,00 + \$7.950,00 + \$7.950,00 + 30 \text{ SBU} = \$ 168.540,00 + 30 \text{ SBU} \\ & = \$ 178.080,00 \end{aligned}$$

3.5.6 Perdas por Responsabilidad Patronal – Incapacidad Permanente Absoluta

Para el cálculo de indemnizaciones por incapacidad permanente total se consideran de la **Resolución N° C.D. 390** los artículos siguientes:

Art. 37 Derecho a Pensión.- El asegurado que fuere declarado con incapacidad permanente absoluta tendrá derecho a una renta mensual equivalente al ciento por ciento (100%) del promedio mensual de la remuneración del último año inmediato anterior; o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación, si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo o de la calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por la Comisión de Valuación de Incapacidades, renta que se pagará desde la fecha de ocurrencia del siniestro o del cese definitivo, con exclusión del período subsidiado y de pensión provincial. (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011)

De la Resolución N° C.D. 298 se consideran los artículos siguientes:

Art. 17, literal d).- En los casos de generarse derecho al otorgamiento de rentas por accidente de trabajo, habrá responsabilidad, cuando si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las unidades de Riesgos del Trabajo, se determinare que el accidente ha sido causado por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos del trabajo, aún cuando estuviere al día en el pago de aportes. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Art. 19, literal a).- La cuantía de la sanción por responsabilidad patronal en el caso de rentas del seguro general de riesgos será igual al valor actuarial de las rentas a pagar a cargo del IESS menos la reserva acumulada en el seguro de riesgos del trabajo para la prestación a otorgarse, cuando la responsabilidad patronal se origine en una o más de

las causales contenidas en los literales a), b), y d) del artículo 17 de la Resolución N° C.D. 298. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Caso

En caso de incapacidad permanente absoluta del empleado por accidente o enfermedad ocupacional se calcula la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal con los siguientes datos:

Efecto de Siniestro: Incapacidad Permanente Absoluta
Porcentaje de la renta a percibir de la remuneración: 100 %
Remuneración: \$318,00
Edad de Trabajador: 25 años
Tipo de Renta: De por vida
Tiempo estimado a percibir renta: 50 años
Comisión Nacional de Prevención (se asume la máxima): 30 SBU

Se calcula,

$$\$ 318,00 \times 100\% = \$ 318,00 \times 12 = \$ 3.816,00$$

$$\$ 3.816,00 \times 50 \text{ años} = \$ 190.800,00$$

Se calcula el 50% del decimo tercero y decimo cuarto que recibiría el empleado por los 50 años.

$$\text{Decimo Tercero} = 318,00 \times 50 \text{ años} = \$ 15.900,00 \times 50\% = \$ 7.950,00$$

$$\text{Decimo Cuarto} = 318,00 \times 50 \text{ años} = \$ 15.900,00 \times 50\% = \$ 7.950,00$$

Entonces,

Se calcula la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal:

$$\$190.800,00 + \$7.950,00 + \$7.950,00 + 30 \text{ SBU} = \$ 206.700,00 + 30 \text{ SBU} \\ = \$ 216.240,00$$

3.5.7 Perdas por Responsabilidad Patronal – Muerte

Para el cálculo de indemnizaciones por incapacidad permanente total se consideran de la **Resolución N° C.D. 390** los artículos siguientes:

Art. 39.- Derecho a Pensión de Montepío.- Las pensiones de viudedad y orfandad se concederán con sujeción a los porcentajes fijados en la Ley de Seguridad Social y en la normativa interna del IESS y se calculará sobre la renta de incapacidad permanente total que le habría correspondido al causante al momento de su muerte, aún cuando no hubiera recibido dicha pensión. (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011)

De la Resolución N° C.D. 298 se consideran los artículos siguientes:

Art. 17, literal d).- En los casos de generarse derecho al otorgamiento de rentas por accidente de trabajo, habrá responsabilidad, cuando si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las unidades de Riesgos del Trabajo, se determinare que el accidente ha sido causado por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos del trabajo, aún cuando estuviere al día en el pago de aportes. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Art. 19, literal a).- La cuantía de la sanción por responsabilidad patronal en el caso de rentas del seguro general de riesgos será igual al valor actuarial de las rentas a pagar a cargo del IESS menos la reserva acumulada en el seguro de riesgos del trabajo para la prestación a otorgarse, cuando la

responsabilidad patronal se origine en una o más de las causales contenidas en los literales a), b), y d) del artículo 17 de la Resolución N° C.D. 298. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009)

Caso

En caso de muerte del empleado por accidente o enfermedad ocupacional se calcula la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal con los siguientes datos:

Efecto de Siniestro:	Muerte
Porcentaje de la renta a percibir de la remuneración:	80 %
Remuneración:	\$318,00
Edad de Trabajador:	25 años
Tipo de Pensión:	Montepío
Tiempo estimado a percibir pensión:	50 años
Comisión Nacional de Prevención (se asume la máxima):	30 SBU

Se calcula,

$$\$318,00 \times 80\% = \$254,40 \times 12 = \$ 3.052,80$$

$$\$ 3.052,80 \times 50 \text{ años} = \$152.640,00$$

Se calcula el 50% del decimo tercero y decimo cuarto que recibiría el empleado por los 50 años.

$$\text{Decimo Tercero} = 318,00 \times 50 \text{ años} = \$ 15.900,00 \times 50\% = \$ 7.950,00$$

$$\text{Decimo Cuarto} = 318,00 \times 50 \text{ años} = \$ 15.900,00 \times 50\% = \$ 7.950,00$$

Entonces,

Se calcula la cuantía de la sanción por responsabilidad patronal:

$$\$152.640,00 + \$7.950,00 + \$7.950,00 + 30 \text{ SBU} = \$ 168.540,00 + 30 \text{ SBU} \\ = \$ 178.080,00$$

En resumen las pérdidas económicas que se originan en una estación de servicio se indican en la tabla siguiente:

TABLA 30
PERDIDAS ECONOMICAS

DESCRIPCION	COSTO \$
Por Incendio	405.000,00
Por Asalto y Robo	25.600,00
Por Incapacidad Temporal (2 meses)	10.239,60
Por incapacidad Temporal (1 mes)	9.889,80
Por Incapacidad Permanente Parcial	176.172,00
Por Incapacidad Permanente Total	178.080,00
Por Incapacidad Permanente Absoluta	216.240,00
Por Muerte	178.080,00

Fuente: Encuesta realizada a los trabajadores de la estación de servicio de combustible "La Libertad"
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

3.6 DIAGNOSTICO

De acuerdo a la presente investigación las estaciones de servicio del Cantón La Libertad son las más concurridas debido a que la mayor actividad comercial de la Provincia de Santa Elena se concentra en este cantón y que sin lugar a duda son las que mayores niveles de riesgos presentan. Por tanto se analiza la situación actual de la seguridad y salud laboral de estos establecimientos, a los cuales no se les realiza ningún tipo de control por parte de las autoridades competentes.

Así tenemos que en el Cantón La Libertad existen cinco (5) estaciones de servicio según la base de datos de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero Regional Santa Elena, las mismas que se encuentran afiliadas a comercializadoras como Primax y Petróleos y Servicios.

En estos establecimientos en los últimos años se han generado un sin número de accidentes que no son reportados a Riesgos del Trabajo por ninguna de las dos partes, ya sea el empleador o el empleado. Esto se

debe a la falta de conocimiento de los derechos que tienen los trabajadores al laborar en una institución ya sea pública o privada.

Se evidencia claramente que el empleador y el empleado de una estación de servicio se limitan a cumplir con ciertos requisitos básicos con respecto a la seguridad y salud en el trabajo, los mismos que no han generado resultados positivos debido a los accidentes e incidentes ocurridos.

Por lo tanto en base a los hechos recogidos y ordenados sistemáticamente se da a conocer los elementos o indicadores que afectan tanto de forma inmediata e indirecta a los trabajadores que laboran en la Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad. Así tenemos:

- La dosis de exposición al benceno que reciben los trabajadores de las estaciones de servicio se encuentran en el intervalos del $0,5 < D < 1$, es decir que hay que empezar a actuar sobre este riesgo.
- Es necesario elaborar un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional que permita eliminar o minimizar los riesgos existentes dentro de una Estación de Servicio.
- Los trabajadores no tienen el conocimiento para el manejo correcto de los extintores de incendios que se encuentran repartidos de las diferentes áreas de la gasolinera.
- Los auxiliares operadores de surtido no utilizan mascarillas que les permita evitar la inhalación de los vapores o gases que existen en las gasolineras. El principal agente cancerígeno presente en los combustibles que se expende en el sector automotriz es el benceno, el cual es muy peligroso para la salud y se requiere en lo posible minimizar los niveles de exposición.
- Por otro parte el auxiliar operador de surtido que desempeña sus funciones en el área de despacho, se encuentra expuesto a los riesgos originados por la afluencia de vehículos existentes en esta área, los

atropellamiento o golpes por vehículos podrían ocasionar graves daños en la integridad física del trabajador, razón por la que es necesario tomar algún tipo de medida preventiva que lleve a la solución del riesgo.

- El riesgo de incendio en una estación de servicio siempre está presente, razón por la que es una obligación entrenar al personal para enfrentar este tipo de riesgo, con la capacidad suficiente para actuar de manera inmediata.
- Los accidentes que ocasionen algún tipo de incapacidad a los trabajadores por la inobservancia de medidas preventivas pueden derivar en grandes pérdidas económicas para la estación de servicio, por las indemnizaciones, rentas o subsidios que tendrían que pagar a los perjudicados. A tal punto que podrían llevar a la compañía a la quiebra por las grandes sumas que tendrían que pagar.

CAPITULO IV

4. PROPUESTA

PLAN DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO DEL CANTON LA LIBERTAD

Como resultado del trabajo realizado en el presente proyecto de investigación sobre los distintos peligros que ponen en riesgo la seguridad de los empleados de las estaciones de servicio de combustible del Cantón La Libertad, se propone el diseño de un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional. El Plan de Capacitación va a permitir minimizar o eliminar los riesgos existentes en las E/S, ya que los trabajadores van a poder adquirir conocimientos para cuidar de su seguridad y la de los demás en el lugar de trabajo. De esta manera las estaciones de servicio evitarían pérdidas en accidentes de trabajo.

✓ **Situación de la demanda**

Las estaciones de servicio en el cantón La Libertad son cinco (5) y existen alrededor de 25 trabajadores por cada gasolinera, ellos se encuentran expuestos a un sin número de riesgos que ya fueron mencionados anteriormente y que han ocasionado diferentes tipos de incapacidades, y que podrían también originar enfermedades ocupacionales. Además el nivel de ignorancia existente con respecto a estos temas es muy evidente ya que se contrata a personas sin ningún tipo de experiencia en este tipo de trabajos.

La Seguridad no es una prioridad en este tipo de establecimientos, que tienen lamentablemente como único objetivo principal el incrementar sus ganancias, sin lograr mejoras en las condiciones laborales de los empleados, y

sin percatarse que al producirse algún tipo de accidente o enfermedad se ocasionen grandes pérdidas para la empresa en todos los aspectos.

4.1 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION A PROBLEMAS

Una alternativa viable como ya se dijo anteriormente es el “El Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para las Estaciones de Servicio” el mismo que se lo realiza considerando el marco legal vigente. Por tanto los temas que se abordaran son los siguientes:

1. Prohibiciones en una Estación de Servicio
 - 1.1 Fumar
 - 1.2 Venta de Combustible

2. Manejo de Equipamiento de Control de Incendios
 - 2.1 Uso y Manejo de Extintores

3. Descarga y Almacenamiento de Combustible
 - 3.1 Procedimiento de Descarga y Almacenamiento de Combustibles Líquidos.

4. Prevención de Incendios
 - 4.1 La Naturaleza del Fuego
 - 4.2 Causa de los Incendios
 - 4.3 Medidas de Prevención

5. Derrames de Combustible
 - 5.1 Procedimiento a aplicar en caso de derrame de combustible

6. Señales de Seguridad
 - 6.1 Señales de Advertencia
 - 6.2 Señales de Peligro Prohibición
 - 6.3 Señales de Obligación
 - 6.4 Señales Contra Incendios

- 6.5 Señales de Salvamento o Socorro
- 6.6 Señales de Transporte de Líquidos Peligrosos

7. Prevención de Accidentes

- 7.1 Manejo de Equipos de Aire y Herramientas
- 7.2 Trabajo en altura
- 7.3 Orden y Limpieza
- 7.4 Levantamiento de Cargas
- 7.5 Protección Individual y Colectiva

8. Primeros Auxilios

- 8.1 En caso de accidentes mecánicos
- 8.2 En caso de accidentes físicos
- 8.3 En caso de accidentes ergonómicos

9. Salud en el Trabajo

- 9.1 Vigilancia a la Salud
 - 9.1.1 Exposición a vapores o gases de los hidrocarburos
 - 9.1.2 Problemas de salud derivados de la exposición
 - 9.1.3 Exámenes médicos ocupacionales
 - 9.1.4 Estilos de Vida

10. Brigada Contra Incendio Nivel I

- 10.1 Requisitos de la brigada contra incendio
- 10.2 Funciones y actividades de la brigada

11. Primera Respuesta de Incendio

- 11.1 Procedimientos de Emergencia
- 11.2 Simulacro de Emergencia

12. Equipos de Protección Personal

- 12.1 Importancia de los EPP's
- 12.2 Uso correcto de los EPP's

13. Charlas de Seguridad y Salud Ocupacional

13.1 Importancia de los EPP's

13.2 Uso correcto de los EPP's

14. Riesgos Existentes

14.1 Clases de Riesgos

14.2 Causas y Consecuencias de los Riesgos

INTRODUCCION

El Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para las estaciones de servicio es un recurso necesario e importante, que permitirá mejorar el conocimiento y las habilidades del personal que labora en tales establecimientos.

Desarrollar las capacidades del trabajador proporciona beneficios tanto para ellos como para la organización. De manera que al trabajador le ayuda a incrementar sus conocimientos, habilidades y cualidades, y a la organización la favorece al incrementar los costos-beneficios.

La capacitación en la Estación de Servicio debe brindarse en la medida necesaria haciendo énfasis en los aspectos específicos y necesarios para que el trabajador pueda desempeñarse eficazmente en su puesto.

OBJETIVO GENERAL

Contribuir al fortalecimiento de las capacidades de los trabajadores de las Estaciones de Servicio en temas de Seguridad y Salud Ocupacional con el propósito de eliminar o minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

OBJETIVO ESPECIFICOS

- Conocer los principales riesgos laborales existentes en una Estación de Servicio.
- Aplicar los procedimientos de trabajo para las diferentes actividades que se realizan en una Estación de Servicio.
- Manejar los equipos contra incendios.
- Conocer los procedimientos a seguir ante situaciones de emergencia.
- Garantizar que las aptitudes Psicológicas del trabajador se adecuen a las funciones y responsabilidades propias del puesto de trabajo con el fin de

lograr un máximo rendimiento, sin daño a su salud y/o a la de sus compañeros de trabajo.

METODOLOGÍA

Se realizara una Capacitación Continua y una Capacitación Especifica.

La Capacitación Continua se realizara tomando como referencia la información obtenida en la detección de necesidades de formación, la misma que estará enfocada a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Además en esta capacitación incluirá a todos los trabajadores como: nivel directivo, medio y auxiliar.

La Capacitación Específica se realizara tomando como referencia el panorama de riesgos existente en las diferentes áreas de trabajo de una Estación de Servicio. Es decir este tipo de capacitación se realizara de acuerdo a la importancia del tipo de riesgo que se esté presentando.

TABLA 31
PLAN DE CAPACITACION PARA ESTACIONES DE SERVICIO

Acción Formativa	Objetivo	Resultados Esperados	Participantes	Duración en Horas	Estrategias Evaluativas
1. Prohibiciones en una Estación de Servicio 1.1 Fumar 1.2 Venta de Combustible	Conocer las prohibiciones que deben existir en una estación de servicio para evitar posibles accidentes	Proteger la integridad humana y económica de la E/S.	- Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador - Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero	2	- Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta
2. Manejo de Equipamiento de Control de Incendios 2.1 Uso y Manejo de Extintores	Entrenar al personal en el manejo de los equipos contra incendios para enfrentar cualquier situación de riesgo de incendio que pueda presentarse	Mitigar cualquiera tipo de flagelo en caso de presentarse.	- Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador - Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero	4	- Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
3. Descarga y Almacenamiento de Combustible 3.1 Procedimiento de Descarga y Almacenamiento de Combustibles Líquidos	Preparar al personal en el adecuado proceso que deben seguir para descargar y almacenar combustible para evitar los derrames del mismo.	Eliminar los derrames de combustible.	- Auxiliar General - Coordinador - Supervisor	3	- Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas

<p>4. Prevención de Incendios</p> <p>4.1 La Naturaleza del Fuego</p> <p>4.2 Causa de los Incendios</p> <p>4.3 Medidas de Prevención</p>	<p>Capacitar al personal con respecto a las medidas preventivas de seguridad que deben cumplir en sus puestos de trabajo para evitar cualquier tipo de incendio.</p>	<p>Eliminar los riesgos de incendio existentes en una estación de servicio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador - Supervisor 	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta
<p>5. Derrames de Combustibles</p> <p>5.1 Procedimiento a aplicar en caso de derrame de combustible</p>	<p>Aplicar el procedimiento a seguir en caso de que exista algún derrame de combustible en una estación de servicio para evitar cualquier tipo de accidente.</p>	<p>Evitar cualquier situación de riesgo que pueda llegar a involucrar a los trabajadores, los usuarios, la propiedad privada y a la misma E/S.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador - Supervisor 	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
<p>6. Señales de Seguridad</p> <p>6.1 Señales de advertencia.</p> <p>6.2 Señales de Peligro Prohibición.</p> <p>6.3 Señales de Obligación.</p> <p>6.4 Señales contra incendios.</p> <p>6.5 Señales de salvamento o socorro.</p> <p>6.6 Señales de transporte de líquidos peligrosos.</p>	<p>Instruir al personal en el significado e importancia de las señales de seguridad que deben existir en una estación de servicio con el propósito de informar o advertir de los riesgos o peligros.</p>	<p>Respetar y hacer respetar las señales de seguridad dentro de una E/S</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador - Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero 	<p>8</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta

<p>7. Prevención de Accidentes</p> <p>7.1. Manejo de Equipos de aire y Herramientas</p> <p>7.2. Trabajo en altura</p> <p>7.3. Orden y Limpieza</p> <p>7.4. Levantamiento de Cargas</p> <p>7.5. Protección Individual y Colectiva</p>	<p>Aplicar los procedimientos seguros de trabajos para las actividades que se realizan en las diferentes áreas con el propósito de evitar accidentes que afecten la integridad física del personal de la E/S.</p>	<p>Reducir los niveles de accidentabilidad que sufre una E/S.</p>	<p>- Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero</p>	<p>40</p>	<p>- Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas</p>
<p>8. Primeros Auxilios</p> <p>8.1 En caso de accidentes mecánicos</p> <p>8.2 En caso de accidentes físicos</p> <p>8.3 En caso de accidentes ergonómicos</p>	<p>Capacitar al personal en primeros auxilios con el propósito de brindar la atención médica necesaria ante una situación de emergencia.</p>	<p>Prestar la atención médica inmediata a cualquier en caso de ser necesario.</p>	<p>- Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero</p>	<p>8</p>	<p>- Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas</p>
<p>9. Salud en el Trabajo</p> <p>9.1. Vigilancia a la Salud</p> <p>9.1.1. Exposición a vapores o gases de los hidrocarburos</p> <p>9.1.2. Problemas de salud derivados de la exposición</p> <p>9.1.3. Exámenes médicos ocupacionales</p> <p>9.1.4. Estilos de Vida</p>	<p>Promover la salud y prevenir la aparición de enfermedades en los trabajadores como consecuencia de la actividad que realizan con el propósito de garantizar un ambiente de trabajo seguro, sano y amable.</p>	<p>Tomar las debidas medidas de precaución y protección ante los riesgos a la salud que existen en una E/S.</p>	<p>- Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero</p>	<p>8</p>	<p>- Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta</p>

<p>10. Brigada contra incendio Nivel I</p> <p>10.1 Requisitos de la brigada contra incendio</p> <p>10.2 Funciones y actividades de la brigada</p>	<p>Formar una brigada contra incendio y entrenar a sus integrantes, con el propósito de evitar que se produzcan daños o pérdidas tanto a la parte humana como a las instalaciones de la estación de servicio ante las situaciones de riesgos de incendio que se puedan presentar</p>	<p>Actuar de manera eficaz ante cualquier situación de riesgo de incendio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador - Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero 	<p>16</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
<p>11. Primera Respuesta de Incendio</p> <p>11.1 Procedimientos de emergencia</p> <p>11.2 Simulacro de emergencia</p>	<p>Entrenar al personal en el cumplimiento de los procedimientos de emergencias a través de simulacros con el propósito de garantizar la capacidad de respuesta de los trabajadores ante situaciones de peligro.</p>	<p>Actuar de manera eficaz ante cualquier situación de emergencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador - Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero 	<p>8</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas

<p>12. Equipos de Protección Personal 12.1 Importancia de los EPP's. 12.2 Uso correcto de los EPP's.</p>	<p>Utilizar correctamente los equipos de protección personal con el propósito de prevenir enfermedades y accidentes que pudieran alterar la salud de los trabajadores en el desempeño de cualquier actividad laboral.</p>	<p>Eliminar los riesgos que se pudieran originar por la mala utilización de los equipos de protección personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero 	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta - Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
<p>13. Charlas de Seguridad y Salud Ocupacional 13.1 Inducción previa al inicio de la jornada de trabajo.</p>	<p>Llevar a la reflexión sobre los riesgos, peligros y problemas de seguridad que se pueden presentar, con el fin de preservar la integridad de las personas y los bienes de la empresa</p>	<p>Motivar al equipo de trabajo generando sentido de pertenencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador Supervisor - Asistente Administrativa - Cajero - Perchero 	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta
<p>14. Riesgos Existentes 14.1 Clase de Riesgo 14.2 Causas y consecuencias de los Riesgos.</p>	<p>Conocer los riesgos que existen en una estación de servicio para que el trabajador</p>	<p>Evitar los daños a la salud que pueden originar los riesgos existentes en</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar General - Auxiliar Operador de Surtido - Coordinador Supervisor - Asistente 	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Objetivas - Pruebas de respuesta corta

	actúe con responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones.	una estación de servicio.	Administrativa - Cajero - Perchero		
--	--	---------------------------	--	--	--

Fuente: Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Institutos Superiores.
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

N°	MODULO	DURACION (HORAS)	MES 6				MES 7				MES 8				MES 9			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
9	Salud en el Trabajo	8	X	X														
10	Brigada Contra Incendio Nivel I	16			X	X	X	X										
11	Primera Respuesta de Incendio	8							X	X								
12	Equipos de Protección Personal	2									X							
13	Charlas de Seguridad y Salud Ocupacional	4										X	X					
14	Riesgos Existentes	6												X	X	X		

4.3 EVALUACION DE LOS COSTOS DE IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

4.3.2 PLAN DE INVERSIÓN

**TABLA 32
PRESUPUESTO REFERENCIAL**

N°	MODULO	DURACION (HORAS)	NUMERO DE PARTICIPANTES	COSTO UNITARIO POR PARTICIPANTE	TOTAL
1	Prohibiciones en una Estación de Servicio	2	25	\$ 15,00	\$ 375,00
2	Manejo de Equipamiento de Control de Incendios	4	25	\$ 15,00	\$ 375,00
3	Descarga y Almacenamiento de Combustible	3	18	\$ 15,00	\$ 270,00
4	Prevención de Incendios	4	18	\$ 15,00	\$ 270,00
5	Derrames de Combustible	4	18	\$ 20,00	\$ 360,00
6	Señales de Seguridad	8	25	\$ 20,00	\$ 500,00
7	Prevención de Accidentes	40	25	\$ 90,00	\$ 2.250,00
8	Primeros Auxilios	8	25	\$ 20,00	\$ 500,00
9	Salud en el Trabajo	8	25	\$ 20,00	\$ 500,00
10	Brigada Contra Incendio Nivel I	16	25	\$ 40,00	\$ 1.000,00
11	Primera Respuesta de Incendios	8	25	\$ 20,00	\$ 500,00
12	Equipos de Protección Personal	4	25	\$ 15,00	\$ 375,00
13	Charlas de Seguridad y Salud Ocupacional	2	25	\$ 15,00	\$ 375,00
14	Riesgos Existentes	6	25	\$ 20,00	\$ 500,00
SUBTOTAL					\$ 8.150,00
IVA (12%)					\$ 978,00
TOTAL					\$ 9.128,00

Fuente: Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Institutos Superiores.
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

4.3.2 FINANCIAMIENTO

Tomando en cuenta la apertura del gobierno actual hacia los programas productivos se recomienda recurrir a la Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional (SETEC), ya que es la institución encargada de regular todo lo relativo a la institucionalidad de la capacitación y formación profesional orientándola a los trabajadores con y sin relación de dependencia, microempresarios, actores de la economía popular y solidaria, y grupos de atención prioritaria.

En la actualidad, la SETEC asigna recursos no reembolsables para el Financiamiento de Capacitación y Formación Profesional, los mismos que se canalizan a través de convenios de cooperación interinstitucional con ministerios, municipios, consejos provinciales, cámaras de turismo.

4.3.3 EVALUACION FINANCIERA

CALCULO DE LA VAN

Roca Florencia (2011), manifiesta que:

el valor actual neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

—

Ec. # 14

V_t : representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 : es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n : es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es k . Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico.

Interpretación del VAN:

Si el VAN > 0 , el proyecto debe aceptarse.

Si el VAN < 0 , el proyecto debería rechazarse.

Si el VAN = 0, Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Análisis para el cálculo de la VAN

El flujo de caja es el siguiente:

TABLA 33
FLUJO DE CAJA POR PERIODOS

Período (Año)	Flujo de Caja
0	-\$ 9.128,00
1	\$ 5.872,00
2	\$ 5.872,00
3	\$ 5.872,00
4	\$ 5.872,00
5	\$ 5.872,00

Fuente: Estaciones de Servicio La Libertad
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

Aplicando la ecuación # 14 tenemos que el VAN es:

VAN	\$ 12.039,25
------------	---------------------

Concluimos que el proyecto puede aceptarse, porque el VAN > 0.

CALCULO DE LA TIR

Roca Florencia (2011), manifiesta que:

la tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero.

La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad; así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

La Tasa Interna de Retorno TIR es el tipo de descuento que hace igual a cero el VAN:

Ec. # 15

Donde:

F_t: es el Flujo de Caja en el periodo *t*.

N: es el número de periodos.

I: es el valor de la inversión inicial.

Interpretación de la TIR:

Si $TIR \geq r$ se aceptará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida (el coste de oportunidad).

Si $TIR < r$, se rechazará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida.

Aplicando la ecuación # 15 tenemos que la TIR es igual a:

TIR	57,74%
------------	---------------

Concluimos que el proyecto es rentable, porque $TIR \geq r$.

CALCULO DEL COEFICIENTE BENEFICIO COSTO

A diferencia del VAN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos este indicador expresa la rentabilidad en términos relativos, es decir, en centavos por cada dólar invertido. Sin embargo, dado que este indicador (B/C) se calcula a partir del VAN, también requiere la existencia de una tasa de descuento para su cálculo. (Gallardo, 2002)

La relación B/C de un Proyecto de Inversión está dada por el cociente que hay entre el Valor Actual Neto (VAN) y el Valor Actual de la Inversión (VAP), es decir:

—

Ec. #16

Interpretación de la relación B/C:

Si $B/C > 1$, los beneficios son superiores a los costos y por tanto el proyecto debe aceptarse.

Si $B/C = 1$, los beneficios son iguales a los costos, en este caso sería indiferente aceptar o rechazar el proyecto.

Si $B/C < 1$, los beneficios son inferiores a los costos y por tanto el proyecto debe rechazarse.

Aplicando la ecuación # 16 tenemos que la relación B/C es igual a:

B/C	1,3
------------	------------

Concluimos que el proyecto debe aceptarse, porque $B/C \geq 1$.

CALCULO DEL TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

El periodo de recuperación de la inversión llamado también período de reembolso, se define como el número esperado de períodos que se requieren para que se recupere una inversión original. El proceso es muy sencillo, se suman los flujos futuros de efectivos de cada año hasta que el costo inicial del proyecto de capital quede por lo menos cubierto.

La cantidad total de tiempo que se requiere para recuperar el monto original invertido, incluyendo la fracción de un año en caso de que sea apropiada, es igual al período de recuperación.

En la tabla # 34 se muestran los flujo de caja y las inversiones que se obtienen desde el año 0, los mismos que servirán para calcular el período de recuperación del capital invertido.

TABLA 34
FLUJO DE CAJA Y RECUPERACION DE LA INVERSION

PERIODO (AÑOS)	FLUJO DE CAJA	RECUPERACION DE LA INVERSION
0	-\$ 9.128,00	-\$ 9.128,00
1	\$ 5.872,00	-\$ 3.256,00
2	\$ 5.872,00	\$ 2.616,00
3	\$ 5.872,00	\$ 8.488,00
4	\$ 5.872,00	\$ 14.360,00
5	\$ 5.872,00	\$ 20.232,00

Fuente: Estaciones de Servicio La Libertad
Elaborado: Harry Campoverde Naranjo

De acuerdo a los resultados que se muestran en la tabla # 34 tenemos que para el año 0 la inversión inicial es de - \$ 9128, para el año 1 se tiene un gasto de -\$3256, y recién en el año 2 es que se tiene una ganancia de \$ 2616.

Por lo tanto concluimos que el periodo de recuperación de la inversión es de 2 años.

4.4 EVALUACION DEL PLAN DE CAPACITACION

4.4.1 PLANES DE RESPUESTA A LA EMERGENCIA

El objetivo de un simulacro es mantener entrenados a todos los empleados en los roles que les corresponde adoptar frente a situaciones de riesgo o emergencias, tales como robos, fuegos, derrames de productos y otros. Así mismo las lecciones aprendidas en estos simulacros deben ser compartidas con todo el personal de la estación de servicio.

Para estaciones de servicio, se recomienda realizar un simulacro anual.

4.4.2 EVALUACION DEL PLAN DE CAPACITACION A TRAVES DE UN SIMULACRO

Para poder evaluar el presente trabajo se realiza un simulacro en la estación de servicio “La Libertad-Morocho”, cuyo evento consiste en el derrame de combustible que se produce en uno de los surtidores, el derrame abarca un 20 % del área total de la gasolinera (1200 metros cuadrado), es decir el área afectada es de 240 metros cuadrados. Por tanto se activa el plan de emergencia con que cuenta la estación de servicio y cada empleado tiene una función o un rol definido. Ver figura 25 y 26

FIGURA 25

ESTACION DE SERVICIO LA LIBERTAD



FIGURA 26
ESTACION DE SERVICIO LA LIBERTAD



El Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional de la Estación de Servicio brindó algunas precisiones previo al inicio del ejercicio. De acuerdo al escenario ficticio sobre un hecho real, se activaron en simultáneo todas las tareas tal cual lo prevé el plan de emergencia establecido, es decir todos los empleados actuaron de acuerdo a como se había planificado, a la espera de la llegada de los bomberos, policía, ambulancia y demás organismos de socorro. Ver figura 27

FIGURA 27
TELEFONOS DE EMERGENCIA



El simulacro realizado además permitió medir el tiempo de respuesta del equipo de socorro, desde que los trabajadores activaron la alarma, así como también evaluar la forma de actuar de los empleados de la estación de servicio frente a este tipo de siniestros.

Los bomberos llegaron a evacuar a los trabajadores de la gasolinera y a eliminar el riesgo que pudiere ocasionar el derrame de combustible, además explicaron los procedimientos que se debe tomar para evitar el derrame de combustible y que herramientas se debe utilizar al presentarse una emergencia. Ver figura 28, 29, 30, 31 y 32

FIGURA 28
DERRAME DE COMBUSTIBLE



FIGURA 29
DERRAME DE COMBUSTIBLE



FIGURA 30
LIMPIEZA DE DERRAME



FIGURA 31
LIMPIEZA DEL DERRAME



FIGURA 32
LIMPIEZA DEL DERRAME



Las personas que circulan en los alrededores también se informaron como ellos pueden ayudar antes de que lleguen los organismos de socorro y de esta manera prevenir una desgracia. Ver figura 33

FIGURA 33
INDUCCION A LA POBLACION DE LOS ALREDEDORES DE LA ESTACION



El desarrollo de este tipo de ejercicios implica coordinaciones previas a fin de controlar el desarrollo del mismo así como sus consecuencias y efectos buscados, por lo tanto es conveniente tomar en cuenta las siguientes instrucciones:

- 1. Selección de la Estación de Servicio.-** contar con la disposición de todo el personal, comunicando el objetivo del ejercicio: ejercitación, medición de tiempos, conocimiento de la comunidad y lecciones a aprender.
- 2. Determinación del día y hora del ejercicio.-** con la aprobación de los involucrados.
- 3. Determinación precisa del escenario de riesgo del ejercicio.-** circunstancias, clase de incidente, tamaño, daños personales.
- 4. Personal de la estación a involucrar.-** conocimiento de sus roles.
- 5. Servicios externos a involucrar.-** coordinar previo al ejercicio a realizar.
- 6. Coordinar la intervención de.-** tomadores de tiempo, filmadores de video estratégicamente ubicados.
- 7. Promover una reunión con el personal que participa.-** para resumir el desarrollo y cumplimiento del objetivo.
- 8. Agradecimiento público a todos los participantes.**
- 9. Finalmente realizar informe con los resultados del ejercicio.**

A continuación se muestra el resultado del simulacro realizado en la estación de servicio “La Libertad-Morocho”.

SIMULACRO: RESPUESTA A UNA EMERGENCIA

- 1. ESTACION DE SERVICIO:** “La Libertad Morocho”
- 2. DIRECCION:** Barrio San Francisco
- 3. FECHA DE REALIZACION:** 27 de junio del 2013
- 4. ESCENARIO DEL EJERCICIO:** Derrame de combustible desde un surtidor.
- 5. NOMBRE DE LA COMERCIALIZADORA:** Petróleos y Servicios
- 6. GERENTE DE LA ESTACION:** Sr. Carlos Morocho Palma

7. CONTACTOS Y FECHA DE AVISO DEL EJERCICIO.

CONTACTOS	NOMBRE	TELEFONO	FECHA	HORA
Bomberos	José Naranjo	2785237	24-06-2013	9H00
Ambulancia	Carlos Vélez	2784247	24-06-2013	9H02
Policía	Jean García	2782946	24-06-2013	9H03
Observadores de comercios o industrias vecinas.	Sebastián Arévalo	2784150	24-06-2013	9H05
Entes Públicos (Municipio, Defensa Civil)	Alfredo naranjo	2781612	24-06-2013	9H08
Información previa al vecindario	Jimmy Escobar	2786982	24-06-2013	9H12
Medios de Comunicación Locales.	Jorge De La A	2781345	24-06-2013	9H15
Tomadores de Tiempo	Luis Rosales	2781208	24-06-2013	9H18
Filmadores de video estratégicamente ubicados	Juan Alvarado	2781208	24-06-2013	9H20

8. TIEMPOS DE RESPUESTA

INSTITUCION	LLAMADA	LLEGADA	DIFERENCIA	TIEMPO DESEADO	TIEMPO BUENO	TIEMPO REGULAR	TIEMPO MALO
N	A (h, m, s)	A (h, m, s)	A (h, m, s)	(h, m, s)	(h, m, s)	(h, m, s)	(h, m, s)
BOMBEROS Telf.:	8:30:00	8:32:45	00:02:45	00:00:00 a 00:02:46	00:02:47 a 00:02:57	00:02:58 a 00:03:10	00:03:11 en adelante
POLICIA Telf.:	8:30:29	8:33:23	00:02:54	00:00:00 a 00:02:53	00:02:54 a 00:03:04	00:03:05 a 00:03:17	00:03:18 en adelante
AMBULANCIA Telf.:	8:30:50	8:33:51	00:03:01	00:00:00 a 00:02:57	00:02:58 a 00:03:08	00:03:09 a 00:03:21	00:03:22 en adelante

9. EVALUACION DEL EJERCICIO

PARTICIPANTES	BUENO	REGULAR	MALO	COMENTARIOS
Empleados	X			
Bomberos Policía Ambulancia	X			
Otros	X			

10. CAMBIOS SUGERIDOS DE MEJORA Y LECCIONES APRENDIDAS

1. Tratar de controlar el origen del problema.
2. Aunque no se haya controlado el origen del problema, hacer diques para dirigir el derrame a un lugar seguro.
3. Cuando se produce un derrame, inmediatamente hay que cortar el suministro de energía eléctrica dentro de la estación.
4. Apagar el motor de los vehículos que se encuentren dentro de la estación y empujarlos a un lugar lejos del derrame.
5. Evacuar inmediatamente al personal que se encuentra dentro de la estación y en sus alrededores.
6. Operar extintores, baldes de arena o paños absorbentes para impedir q el derrame alcance algún punto de ignición.
7. Impedir el acceso de vehículos o personas a la estación.
8. Impedir cualquier tipo de llama que pueda alcanzar el derrame y produzca un incendio.
9. Se debe cubrir el derrame con espuma por parte del cuerpo de bomberos.

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Al analizar la situación actual de las Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad se pudo evidenciar que los trabajadores de la misma se encuentran expuestos a muchas condiciones y actos inseguros que pueden ocasionar algún tipo de incapacidad, razón principal por la que se elaboró el presente Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para que pueda ser implementado en cada una de las Estaciones de Servicio.
- El Método General de Estimación del Riesgo, se convirtió en una herramienta de mucha utilidad para valorar los riesgos existentes en las Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad, ya que se obtuvo la información para decidir sobre qué actividades se deben ejercer un mayor control.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los trabajadores de la Estación de Servicio La Libertad se determinó que los riesgos de mayor relevancia que afectan a los trabajadores son: los atropellamientos o golpes y la inhalación de gases de los combustibles que se expenden en la Estación de Servicio.
- La propuesta del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para las Estaciones de Servicio del Cantón La Libertad plantea mejoramientos para la situación actual de estos establecimientos, el mismo que al ser implementado permitió el cumplimiento de las normativas existentes, beneficiando a las personas que allí trabajan y a la Estación de Servicio en general.

- El simulacro realizado permitió evaluar la eficacia del Plan de Capacitación, por lo que los trabajadores que participaron en este evento fueron instruidos con los temas contenidos dentro del Plan de Capacitación, es decir los resultados obtenidos cumplieron con las expectativas planteadas al inicio del ejercicio, lo que significa que los trabajadores de la estación de servicio actuaron acorde a la situación de riesgo de incendio por derrame de combustible que se presentó y además se demostró que lo aprendido fue de mucha utilidad.
- Los niveles de concentración de benceno en el aire en tres de las cinco (5) estaciones de servicio del Cantón La Libertad producen una dosis de exposición en los trabajadores en un rango en el cual se requiere tomar acciones inmediatas, por lo que es indispensable acatar las medidas de seguridad que se dispongan, ya que la exposición al benceno puede ocasionar graves daños a la salud de los trabajadores.

5.2 RECOMENDACIONES

- Capacitar e informar a los trabajadores de una Estación de Servicio sobre la importancia de la Seguridad y Salud en el trabajo, dando a conocer las áreas y lugares en las que existen los riesgos más potenciales y las medidas que deben adoptarse.
- Actualizar el Plan de Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional en Estaciones de Servicio, de acuerdo a las diferentes situaciones de riesgos que se vayan presentando.
- La señalización de seguridad y salud en el trabajo como tal cumplen funciones específicas dentro de la seguridad, razón por la que se recomienda realizar de manera inmediata la señalización en el área o lugar donde se haya detectado una necesidad.
- Implementar la Propuesta del Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional en Estaciones de Servicio con el propósito de mejorar el ambiente laboral y el ámbito económico de estos establecimientos.

GLOSARIO DE TERMINOS

ACGIH.- es la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygenists). Recomienda los límites máximos de exposición (los TLV) a sustancias químicas en el lugar de trabajo.

IARC.- es la Agencia Internacional para Investigaciones sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer), que consta de un grupo científico que clasifica las sustancias químicas según su potencial de causar cáncer.

NIOSH.- es el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad en el Trabajo (National Institute for Occupational Safety and Health). Prueba equipos, evalúa y aprueba los respiradores, realiza estudios sobre los peligros laborales y propone normas a la OSHA.

OSHA.- es la Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo (Occupational Safety and Health Administración), la agencia federal que promulga las normas de salud y seguridad y vigila el cumplimiento de dichas normas.

BENCENO.- es un líquido incoloro transparente con un olor dulce similar al petróleo. Se utiliza como disolvente y en la fabricación de plásticos, tintes de resinas y pesticidas. También se encuentra en la gasolina.

STEL.- es el Límite de Exposición a Corto Plazo (Short-Term Exposure Limit), que se mide durante un período de 15 minutos y que nunca debe excederse durante el día laboral.

TLV.- es el Valor Umbral Límite (Threshold Limit Value), el límite de exposición laboral recomendado por la ACGIH.

TWA.- es el time-weighted average (promedio ponderado en el tiempo)

Ppm.- significa partes de una sustancia por un millón de partes de aire. Es una medida de concentración por volumen de aire.

Mg/m³.- significa miligramos de una sustancia química por metro cúbico de aire. Es una medida de concentración (peso/volumen).

ANEXOS

ANEXO 2

FORMATO DE ENCUESTA APLICADA A TRABAJADORES DE ESTACION DE SERVICIO

La presente encuesta está destinada para contribuir al trabajo de tesis de la Maestría en Seguridad Industrial, Higiene Industrial y Salud Ocupacional que se refiere a “Elaborar un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para las Estaciones de Servicio de Venta de Combustible del Cantón La Libertad que son Reguladas y Controladas por la ARCH”. Agradezco de antemano su colaboración.

1. ¿Conoce usted las prohibiciones que existen en una Estación de Servicio?

Si_____

No_____

2. ¿Sabe usted como utilizar un extintor de incendios?

Si_____

No_____

3. ¿Sabe usted para que tipo de incendio se utiliza el extintor de polvo químico (PQS), el extintor de dióxido de carbono (CO₂) y el extintor de espuma (FOAM)?

Si_____

No_____

4. ¿Existe un procedimiento para la descarga y el almacenamiento de combustible que proviene de los autotanques?

Si_____

No_____

5. ¿La organización le proporciona los equipos de protección personal y la ropa adecuada?

Si_____ No_____

6. ¿Se sienten seguros laborando en una estación de servicios?

Si_____ No_____

7. ¿Con que frecuencia se realizan charlas de seguridad y salud ocupacional de al menos 5 minutos de duración al inicio de cada jornada?

Si_____ No_____

8. ¿Se los capacita constantemente con temas relacionados a los riesgos existentes en una estación de servicio?

Si_____ No_____

9. ¿Cuál cree usted que es el riesgo de mayor relevancia al que se encuentra expuesto al laborar en una estación de servicio?

Incendio _____

Robos _____

Caídas a distinto nivel _____

Atropellamiento o golpes con vehículos _____

Enfermedades laborales por exposición a los vapores de la gasolina (benceno) _____

Lesiones por levantamiento de cargas _____

10. ¿Aplica algún tipo de medida o protección para evitar la inhalación de los vapores de los combustibles?

Si_____ No_____

11. ¿Existe un plan de capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional en la estación de servicio donde labora?

Si_____

No_____

ANEXO 3

FORMATO DE ENTREVISTA APLICADA A EXPERTOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Datos de Identificación:

Institución:

Nombre del Entrevistado:

Fecha:

Hora de Inicio:

Hora de Finalización:

Nombre de Entrevistador:

Preguntas:

1. ¿A qué se dedica la institución donde usted labora?
2. ¿Cuáles cree usted que son las principales falencias en Seguridad y Salud Ocupacional que existen en las estaciones de servicios?
3. ¿Cree usted que existen las garantías suficientes para laborar en una estación de servicio?
4. ¿Piensa que es importante impartir capacitación a los trabajadores de una estación de servicio?
5. ¿Considera primordial realizar un diagnóstico de las necesidades de capacitación en las gasolineras del Cantón La Libertad para poder elaborar un Plan de Capacitación?
6. ¿Cuál es el proceso a seguir para elaborar un Plan de Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo?
7. ¿Qué requisitos debe cumplir un instructor para dictar un curso de capacitación que esté relacionado con la Seguridad y Salud en las estaciones de servicio?
8. ¿Cuáles cree usted que son los principales temas a existir en un programa de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para estaciones de servicio?
9. ¿Cuál es el mayor riesgo que existe en una estación de servicio?

BIBLIOGRAFIA

Acevedo, G.J. (2006). *Evaluación del Riesgo para la Salud Humana Asociado a la Exposición a BTEX en las Gasolineras de Quito*. Universidad San Francisco de Quito.

COLEGIO RAMAZZINI, C.R. (2004). *Call for a Reduction of Exposure to Benzene to the Lowest Possible Level*. Eighth Collegium Ramazzini Statement.

IESS, I.E. (2004). *De las Comisiones de Prevención de Riesgos y Valuación de Incapacidades* Resolución N°. C.D. 044. Quito-Ecuador.

IESS, I.E. (2009). *Reglamento de Responsabilidad Patronal* Resolución N°. C.D. 298. Quito-Ecuador.

IESS, I.E. (2011). I.E. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo* Resolución N°. C.D.390. Guayaquil.

INEN, I.N. (2012). *Requisitos de la Gasolina*. Primera Edición-Octava Revisión. Quito-Ecuador.

Moya, F. (2010). *Introducción a la Seguridad y Salud en el Trabajo*. [Material Gráfico Proyectable]. Quito.

Ríos, E.E., (2011). *Diseño de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la Estación de Servicio de Combustible de la Filial Petroproducción ubicada en Lago Agrio*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica.