

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
PARA LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO
EN LA CIUDAD DE QUITO, PERIODO 2016”**

Realizado por:

GUSTAVO FERNANDO FALCONI HIDALGO

Director del proyecto:

ING. PABLO DÁVILA, M.Sc

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, Enero de 2018

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, GUSTAVO FERNANDO FALCONI HIDALGO, con cédula de identidad # 0201897840, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

.....
Gustavo Fernando Falconi Hidalgo

C.C.: 020189784-0

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado

“DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO EN LA CIUDAD
DE QUITO, PERIODO 2016”

Realizado por el alumno

GUSTAVO FERNANDO FALCONI HIDALGO

Como requisito para la obtención del título de
INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha sido dirigido por el profesor
ING. PABLO DÁVILA, M.Sc

quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

.....
Ing. Pablo Dávila, M.Sc

DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

Ing. Esteban Carrera, M.Sc

Ing. Henry Cárdenas, M.Sc

Después de revisar el trabajo escrito presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral
ante el tribunal examinador.

.....
Ing. Esteban Carrera, M.Sc

.....
Ing. Henry Cárdenas, M.Sc

Quito, a 30 de Enero de 2018

DEDICATORIA

Este trabajo es fruto del gran esfuerzo y dedicación de varios años de estudio, mismo que va dirigida a mis padres cuyo amor, comprensión, ejemplo e incondicional apoyo, han impulsado la culminación de una etapa más de mi vida profesional. Con la confianza que han sabido orientarme y enseñarme, he logrado ser mejor cada día y cumplir las metas que me he propuesto. A mis hermanos que con su paciencia y respeto han demostrado que las cosas más bellas e importantes no se las dice, sino, se demuestran con hechos y marcan el corazón.

A todas aquellas personas que me han apoyado y han sido un aliciente en mi vida. A todos tengo la satisfacción de brindarles un motivo más para sentirse orgullosos de mí.

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar dando gracias a Dios, por permitirme culminar una de las etapas más importantes de mi vida y deseo de todo corazón dejar constancia de un profundo y sincero agradecimiento a mi director de tesis Ing. Pablo Dávila, quien me ha brindado su amistad, apoyo y profesionalismo inculcado a largo de mi preparación profesional y asesoramiento en esta investigación.

Agradezco a la Universidad Internacional SEK y a sus docentes, quienes con su sabiduría, experiencia y apoyo diario han logrado ser artífices de mi formación tanto académica, profesional y personal.

A lo largo de mi carrera en esta prestigiosa universidad, he conocido grandes personas y magníficos profesionales, de los que he aprendido cosas valiosas, las experiencias compartidas por cada uno de ellos, me enriquecieron de valores como la ética y responsabilidad; situaciones invaluableles que sobrepasan las barreras de un edificio, convirtiendo a la universidad en tu hogar y las personas que allí conocí, en familia.

A la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (A.R.C.H), la cual a través de su personal técnico y directivo, permitieron el desarrollo y una participaron en las actividades de control realizadas a través de la Dirección de Control Técnico de Combustibles, consolidando así mi desarrollo profesional.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN JURAMENTADA	iii
DECLARATORIA	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	xiii
LISTA DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
PALABRAS CLAVE	xviii
 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	 1
1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.1.2 Objetivo general.....	6
1.1.3 Objetivos específicos	6
1.1.4 Justificaciones	6
1.2 MARCO TEÓRICO.....	7
1.2.1 Marco Legal	7
1.2.2 Estado actual del conocimiento sobre el tema	11

1.2.3 Adopción de una perspectiva teórica	16
1.2.4 Hipótesis	17
1.2.5 Identificación y caracterización de variables	18
CAPÍTULO II. MÉTODO	19
2.1 NIVEL DE ESTUDIO.....	19
2.2 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	19
3.3 MÉTODO.....	19
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	20
2.5 SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	20
CAPÍTULO III. RESULTADOS	22
3.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	22
3.1.1 REQUISITOS LEGALES.....	22
INSTALACIÓN DE UNA NUEVA ESTACIÓN DE SERVICIO	22
3.1.1.1. Requisitos Legales	23
3.1.1.2. Requisitos técnicos.....	23
3.1.2 OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO	25
3.1.2.1 Requisitos Legales	25
3.1.2.2 Requisitos Técnicos	30
3.1.3 MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO	31
3.1.3.1 Requisitos Legales	31

3.1.3.2 Requisitos Técnicos	32
3.1.4. ESTADO ACTUAL DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO.....	33
3.1.4.1 Niveles de cumplimiento de requisitos técnicos y legales.....	37
3.1.4.2 Hallazgos de las inspecciones	38
3.1.4.3 Accidentes en Estaciones de Servicio	45
3.2 APLICACIÓN PRÁCTICA.....	49
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN.....	50
4.1 CONCLUSIONES	50
4.2 RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ANEXOS.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador	8
Figura 2: Cadena de Comercialización de Combustibles.....	14
Figura 3: Segmentos de la Cadena de Comercialización	15
Figura 4: Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos...	34
Figura 5: Inspecciones a Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos	34
Figura 6: Porcentaje de centros de distribución que cumplieron los requisitos técnicos – Inspecciones Regulares	35
Figura 7 : Porcentaje de Centros de Distribución que cumplieron los Requisitos Técnicos para el Control Anual 2016.....	36
Figura 8 : Porcentaje de Cumplimiento de Requisitos Técnicos y Legales según Check List.....	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones del Terreno para la instalación de un nuevo centro de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos	24
Tabla 2. Distancias mínimas de seguridad para la instalación de un nuevo centro de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos	24
Tabla 3. Descripción de la infraestructura del Centro de Distribución.	27

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Cambio de luminarias en marquesina.....	38
Fotografía 2: Trabajos de soldadura.....	39
Fotografía 3: Mantenimiento de tubos y válvulas de venteo	40
Fotografía 4: Limpieza de Tanques Almacenamiento	41
Fotografía 5: Abastecimiento de Combustibles a Vehículos con productos inflamables	41
Fotografía 6: Piso de Área de Despacho	42
Fotografía 7: Mangueras de Surtidores de Combustibles	42
Fotografía 8: Pistola de combustibles	43
Fotografía 9: Cubetos de Tanques de Almacenamiento.....	44
Fotografía 10: Tanque de Almacenamiento subterráneo	44
Fotografía 11: Equipos de Extinción de Incendios	45
Fotografía 12: Medidor de Energía Eléctrica.....	47
Fotografía 13: Luminarias del Subsuelo del área de tanques.....	47
Fotografía 14: Tanque de Almacenamiento de Diesel (después de la Explosión).....	48
Fotografía 15: Daños en las instalaciones de la Estación de Servicio por la onda expansiva .	48

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Datos Estadísticos de Estaciones de Servicio ¡Error! Marcador no definido.

Anexo A- 1 Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos
2016

Anexo A- 2 Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos
Provincia Pichincha

Anexo A- 3 Inspecciones a Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de
Hidrocarburos Enero a Diciembre del 2016

Anexo A- 4 Cumplimiento de Requisitos Técnicos de los centros de Distribución de
Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos / cantón Quito, Control Anual 2016

Anexo A- 5 Cumplimiento de requisitos técnicos de los centros de distribución de
combustibles líquidos derivados de hidrocarburos / cantón quito, inspecciones regulares 2016

**Anexo B: Manual de Procedimientos para la Instalación, Operación y Mantenimiento de
Estaciones de Servicio..... ¡Error! Marcador no definido.**

Anexo B-1. Procedimiento para la autorización de factibilidades

Anexo B-2. Procedimiento para la obtención de Licencia Única de Actividad Económica
(LUAE)

Anexo B- 3. Procedimiento para autorización del Cuerpo de Bomberos del Distrito
Metropolitano de Quito

Anexo B-4. Procedimiento para la descarga de combustibles transportados en auto tanques

Anexo B-5. Procedimiento para expendio de combustibles

Anexo B-6. Procedimiento para la inspección de surtidores y dispensadores

Anexo B- 7. Procedimiento para el almacenamiento de combustibles en tanques subterráneos

Anexo B- 8. Procedimiento para mantenimiento de instalaciones

Anexo B- 9. Procedimiento para obtener una Licencia Ambiental

RESUMEN EJECUTIVO

La elaboración del Manual Básico de Procedimientos para la operación, mantenimiento e instalaciones de nuevas Estaciones de Servicio, es una herramienta básica para la gestión de seguridad en las actividades de comercialización de combustibles en Quito, el cual considera aspectos técnicos de las normas nacionales e internacionales y recomendaciones de las instituciones encargadas de monitorear sus actividades. Se comprobaron incumplimientos a normas técnicas y legales, a más de omisiones de normas básicas de seguridad, por lo tanto, se planteó procedimientos básicos para la ejecución de actividades tales como: descarga, almacenamiento, mantenimiento, e inspecciones de seguridad a las instalaciones, con el fin de dotar a los responsables del manejo operativo y administrativo de las estaciones de servicio, entidades de control, recomendaciones técnicas y normas legales para ejecutar actividades de comercialización de combustibles en Quito.

ABSTRACT

The preparation of the Basic Procedures Manual for the operation, maintenance and installation of new Service Stations, is a basic tool for safety management in the commercialization of fuels in Quito, which considers technical aspects of national and international standards and recommendations of the institutions in charge of monitoring their activities. Defects were found to technical and legal standards, plus omissions of basic safety standards, therefore, basic procedures were proposed for the execution of activities such as: unloading, storage, maintenance, and safety inspections of the facilities, with The purpose is to provide those responsible for the operational and administrative management of the service stations, control entities, technical recommendations and legal regulations to carry out fuel commercialization activities in Quito.

PALABRAS CLAVE

Estación de Servicio, Centros de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos, combustible, gasolinera, requisitos técnicos, requisitos legales.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se orienta a la elaboración de un manual básico de procedimientos para los centros de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos o también llamados “estaciones de servicio”, en los cuales se expende combustibles tales como: gasolinas extra, gasolina súper y diésel.

La perspectiva de la investigación, está guiada a determinar los procedimientos básicos que deberían ejecutarse en las estaciones de servicio ubicadas en el cantón Quito, a más de un análisis del marco legal vigente, establecido por los entes de control ecuatorianos que rigen a la instalación, operación y mantenimiento de las estaciones de servicio.

Para abordar esta problemática, utilizamos como recursos de apoyo la normativa técnico-legal nacional e internacional en materia comercialización de combustibles, enfocados en los requisitos técnicos y legales que deben cumplir las estaciones de servicio, para que las actividades que desarrollan estén enmarcadas dentro del cumplimiento de normas ambientales y de seguridad industrial necesarias para una comercializar combustibles, dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

Los deficientes procedimientos para la ejecución de las actividades rutinarias en las estaciones de servicio, en el 2016 han ocasionado lesiones a clientes finales, afectación al ambiente y daños a instalaciones, sin mencionar los elevados costos económicos que representan una emergencia de dicha magnitud.

1.1 El Problema de Investigación

La gran demanda de combustibles del parque automotor del Ecuador, ha creado la necesidad de un número considerable de estaciones de servicio para su abastecimiento, causando un incremento del riesgo de accidentes mayores (incendio, explosiones, derrames) por la operación de las estaciones de servicio, en muchos de los casos despreciando la vulnerabilidad de la infraestructura, ambiente y población.

En el Ecuador, aproximadamente existen 1097 estaciones de servicio autorizadas para la distribución de gasolinas super, extra, eco país, diésel al parque automotor de las 24 provincias.

Las causas principales para la investigación de esta problemática son: volúmenes de combustibles almacenados, ubicación de los centros de distribución, tanques de almacenamiento fuera de especificaciones, sistemas de venteo inadecuado, falta de mantenimiento de instalaciones eléctricas, procedimientos inadecuados y accidentes suscitados. Las causas mencionadas, han dado origen a varios incendios en el país, siendo uno de los más nombrados, el ocurrido en enero del 2014, en la estación de servicio “Bremen” en la ciudad de Quito.

Pese a todos los controles de las entidades competentes, por una omisión de procedimientos, ocurrió una explosión y posterior incendio de la estación de servicio “Bremen” (Petrocondor) al sur de la capital; en la cual por la inobservancia a los procedimientos de descarga de combustibles, un derrame y acumulación de vapores inflamables en subsuelo de tanques de los almacenamiento, originó una atmósfera

explosiva (ATEX), misma que desencadenó una deflagración, ocasionando 11 heridos y varios fallecidos.

En el 2016, ocurrieron dos emergencias vinculadas a la comercialización de combustibles, el ocurrido en la provincia del Guayas el 27 de Septiembre, en el cual mientras un vehículo se abastecía de combustible, ocurrió un incendio y el conductor del automotor sufrió quemaduras en el 90 % de su cuerpo según versiones de sus familiares.¹. Eventos similares ,ocurrieron el 23 de Octubre en la Provincia de Zamora Chinchipe , cantón Palanda, se produjo un incendio y explosión en un depósito de abastecimiento de combustibles, las consecuencias de este accidente fueron daños a una casa aledaña y un vehículo.²

Las estaciones de servicio a diario almacenan grandes volúmenes de combustibles por lo que, la probabilidad de la ocurrencia de incendios y explosiones, es muy alta. A pesar de poseer planes de emergencias, sistemas para control de incendios, inspecciones de seguridad a cargo de la comercializadora, organismos de inspección, y entidades de control, no son suficientes para garantizar la no ocurrencia de accidentes en dichas instalaciones.

En la actualidad, en la ciudad de Quito, se han registrado eventos de riesgo en las estaciones de servicio y sus inmediaciones, tales como:

Incendios: Ocurrido el 17 de Febrero del 2017, en la estación de servicio ubicada en la Av. Amazonas y el Inca, donde un vehículo se incendió en el interior la gasolinera³.

1 <https://www.eluniverso.com/noticias/2016/09/27/nota/5824978/persona-resulto-herida-incendio-gasolinera-norte-guayaquil>

2 <https://www.metroecuador.com.ec/ec/noticias/2016/10/24/cuatro-personas-heridas-dejo-incendio-gasolinera-palanda.html>

3 <https://www.eluniverso.com/noticias/2017/02/17/nota/6051538/vehiculo-se-incendio-interior-gasolinera-quito>

Atmósferas Explosivas: Acumulación de gases inflamables en subsuelo de edificio cercano, como lo ocurrido el 12 de septiembre de 2017⁴, en la intersección de las avenidas Amazonas y Eloy Alfaro, frente a la estación de servicio “Amazonas”, donde posterior a detectar altos niveles de concentración de gases inflamables en el ambiente, evacuaron a los ocupantes de un edificio cercano.

Al continuar ocurriendo eventos como los mencionados, es preciso desarrollar un manual básico de procedimientos, mismo que servirá de herramienta para la gestión de la seguridad en las estaciones de servicio del país. Además permitirá reformular y actualizar sus procedimientos, que hasta la fecha han evidenciado considerables falencias, las cuales deben considerarse como lecciones aprendidas, prevenir y de llegar a darse un accidente mitigar lesiones humanas, afectaciones ambientales y pérdidas económicas.

1.1.1 Planteamiento del problema

De no establecerse un mecanismo de homologación de procedimientos para la operación, mantenimiento y futura instalación de estaciones de servicio, causará un incremento de la probabilidad de ocurrencia de accidentes e incumplimientos de normas de seguridad industrial y requisitos técnico legales.

1.1.1.1 Diagnóstico

Las estaciones de servicio, ubicadas en el cantón Quito, que abastecen de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos al segmento automotriz, en los últimos años han sido protagonistas de accidentes laborales, incendios y explosiones, lo cual ha

⁴ <https://lahora.com.ec/esmeraldas/noticia/1102099410/fuerte-olor-a-gas-en-el-norte-de-quito>

propiciado que sean suspendidas, sancionadas económicamente e inclusive cerradas de forma permanente por falta de mantenimiento a sus instalaciones.

La falta de procedimientos internos para la instalación, operación y mantenimiento de la infraestructura de las estaciones de servicio, han sido las causas principales para el aumento de la probabilidad de ocurrencia de accidentes mayores, tal es el caso de incendios en tanques subterráneos de almacenamiento de combustibles.

1.1.1.2 Pronóstico

Para garantizar la óptima operación, mantenimiento e instalación de estaciones de servicio ubicadas en el cantón Quito, es necesario elaborar un manual básico de procedimientos, con el fin de ser una herramienta para gestionar el óptimo funcionamiento de las estaciones de servicio basándose en el cumplimiento de aspectos técnicos y legales establecidos por las entidades competentes, y a largo plazo se evidenciará la disminución de la ocurrencia de eventos no deseados (incendios, explosiones, derrames, etc.) que causaran pérdidas humanas, contaminación al ambiente y pérdidas materiales.

1.1.1.3 Control del pronóstico

La situación descrita, determina la necesidad de realizar un manual básico de procedimientos para la operación, mantenimiento e instalación de estaciones de servicio, mismo que será una herramienta de gestión de la seguridad industrial en las estaciones de servicio, entidades de control, empresas comercializadoras y personal técnico, al igual que sus operaciones estén basadas en parámetros técnicos, legales y en caso de producirse un accidente las consecuencias se minimicen.

1.1.2 Objetivo general

Elaborar un manual básico de procedimientos para la operación, mantenimiento y futuras instalaciones de estaciones de servicio abastecedoras de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos (gasolinas extra y súper, diésel) al segmento automotriz, mediante el uso de normas nacionales e internacionales, para entregar una herramienta que permita a las estaciones de servicio que comercializan combustibles en la ciudad de Quito, desarrollar su gestión con seguridad.

1.1.3 Objetivos específicos

Establecer los requisitos legales y técnicos para la comercialización de combustibles, mediante un análisis de la normativa vigente, para determinar su nivel de cumplimiento en las estaciones de servicio (segmento automotriz).

Diagnosticar el estado actual de las instalaciones e infraestructura de las estaciones de servicio que operan en el Cantón Quito, mediante un “check list” de los aspectos técnicos aplicables, para corroborar sus niveles de cumplimiento.

Establecer procedimientos operativos de las actividades que se ejecutan dentro de las estaciones de servicio, a través del análisis a sus procesos, para implementar la gestión de seguridad y salud ocupacional.

Elaborar un manual básico de procedimientos, mediante un análisis a sus procesos, para implementar la gestión de seguridad y salud ocupacional en las actividades de comercialización de combustibles en estaciones de servicio.

1.1.4 Justificaciones

Actualmente en Ecuador, no existen muchos antecedentes de estudios enfocados a estaciones de servicio, con un desconocimiento generalizado de los requisitos

técnicos y legales que deben cumplir, al igual que procedimientos para una instalación operación y mantenimiento de las mismas; por lo que ésta propuesta pretende aportar elementos base, para llenar un vacío de conocimiento y satisfacer la falta de instrumentos técnico-científicos en la materia en cuestión.

Según la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (A.R.C.H), en el 2016, estaban operando 125 estaciones de servicio en el cantón Quito, a la fecha son 127 estaciones de servicio en funcionamiento. Existieron casos en los cuales por incumplimientos a los requisitos técnicos - legales tales como: uso de suelo, distancias a instituciones educativas, normas de diseño, condiciones de seguridad industrial, distancia de fuentes de ignición, Sistemas contra incendios, etc.), varias estaciones de servicio recibieron sanciones económicas y suspendieron sus actividades.

El desarrollo de la investigación se da, debido a los últimos acontecimientos suscitados (accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones, muertes) ocurridos en varias estaciones de servicio en otras ciudades del Ecuador.

El alto riesgo y vulnerabilidad de los pobladores, edificaciones y ambiente ubicados en las cercanías de operación de las estaciones de servicio del cantón Quito, hacen necesarios un manejo responsable de los procedimientos de trabajo, al igual que un estricto cumplimiento de las normas técnicas, disposiciones legales emitidas por las entidades de control nacionales y recomendaciones de organismos internacionales especializados.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Marco Legal

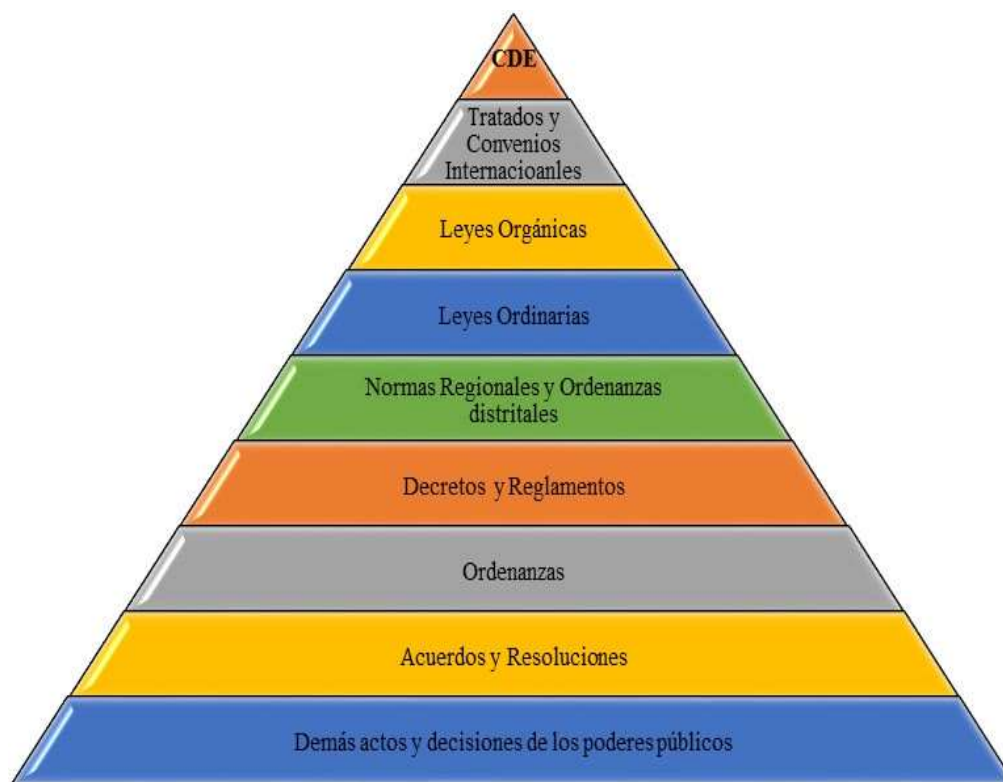
Para el análisis de los aspectos legales que rigen a las estaciones de servicio en la ciudad de Quito, se estableció la Pirámide de Kelsen para el Ecuador (*Figura 1*), misma

que guarda relación con lo establecido por la Constitución de la República del Ecuador, en su Art. 425:

“El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos. En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior.

“La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Figura 1: Pirámide de Kelsen aplicada al Ecuador



Fuente: Constitución de la República del Ecuador

Los requisitos legales analizados fueron considerados de los siguientes cuerpos legales:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Ley de Hidrocarburos.
- Ley Reformatoria a la Ley de Hidrocarburos.
- Ley de Defensa Contra Incendios.
- Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.
- Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas.
- Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Derivados del petróleo o derivados del petróleo y sus mezclas con biocombustibles, excepto el Gas Licuado de Petróleo (GLP).
- Instructivo para la presentación de Certificaciones Técnicas requeridas para la Comercialización de Derivados del Petróleo (incluido GLP)
- Ordenanza Metropolitana por la que se incorporan las Reglas Técnicas en materia de Prevención de Incendio en el Ordenamiento Metropolitano (Ordenanza 0470).

Los aspectos técnicos que deberán cumplir las estaciones de servicio para ejercer actividades de comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos (cldh), son los contenidos en los siguientes cuerpos legales nacionales e internacionales:

a.) Normas Nacionales

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1781: 1991: Surtidores para derivados líquidos de petróleo. Requisitos.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1076:2013: “Prevención de Incendios. Clasificación e Identificación de Sustancias Peligrosas en presencia de fuego”

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2251:2013: “ Manejo, Almacenamiento, Transporte y Expendio en los centros de distribución de combustibles líquidos. Requisitos.”
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2013: “Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos”
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2293:2001: “Accesibilidad de las Personas con Discapacidad y movilidad reducida al medio físico. Área Higiénico Sanitaria.”
- NTE INEN 2245:2016: “Accesibilidad de las Personas al Medio Físico Rampas.”

b.) Normas Internacionales

- NFPA 10: Extintores Portátiles, Edición 1998.
- NFPA 11: Norma para espumas de baja, media y alta expansión, Edición 2010.
- NFPA 13: Instalación de sistemas de rociadores, Edición 1996.
- NFPA 14: Norma para la Instalación de sistemas de tubería vertical y de mangueras. Edición 2010.
- NFPA 15: Norma para sistemas fijos de protección contra incendios de agua pulverizada, Edición 2007.
- NFPA 20: Instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios, Edición 1999.
- NFPA 25: Norma para la inspección, comprobación y manutención de sistemas hidráulicos de protección contra incendios, Edición 2011.
- NFPA 30: Código de Líquidos Inflamables y Combustibles, Edición 1996
- NFPA 30A: Código de estaciones de servicio automotrices y marítimas, Edición 1996.

1.2.2 Estado actual del conocimiento sobre el tema

En el Ecuador se han realizado investigaciones previas sobre la vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), frente al “Almacenamiento, transporte y peligrosidad de Combustibles, productos químicos y radioactivos en el DMQ” (Estacio, 2001), pero no se asemejan a la naturaleza del tema propuesto.

Existen investigaciones, en las que mencionan los procedimientos establecidos por la Dirección Nacional de Hidrocarburos (D.N.H.), llamada en la actualidad Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (A.R.C.H.) para los controles que se llevan a cabo a las estaciones de servicio. Mismos que guardan un estrecho vínculo, con los requisitos que deben cumplir las estaciones de servicio para poder realizar actividades de comercialización de combustibles.

Sin embargo, es necesario ampliar los objetos de estudio, ya que un manual básico de procedimientos, se considerará una línea base para establecer una homologación de procedimientos en las estaciones de servicio que distribuyen combustibles en el país.

El propósito del manual, es instaurar elementos, enfocados a mejorar los niveles de seguridad en actividades de operación, instalación y mantenimiento de la infraestructura de comercialización de combustibles, ya que la falta de procedimientos ha ocasionado emergencias, para las cuales muchas estaciones de servicio y su personal no están preparados.

1.2.2.1 Definiciones

Según el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), en su Norma NTE INEN 2251: 2013: “Manejo, Almacenamiento, Transporte Y Expendio En Los Centros De Distribución De Combustibles Líquidos. Requisitos”, las definiciones a considerar, son las siguientes:

a) Centros de Distribución

Instalaciones autorizadas y registradas en la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, en las cuales se realizan actividades de recepción, almacenamiento y venta al consumidor final de derivados de petróleo y derivados de petróleo y sus mezclas con biocombustibles.

b) Estación de servicio.

Centro de distribución al detal de combustibles líquidos para motores de combustión interna, destinados a satisfacer el consumo del sector automotor, industrial y/o público, que cuenta con los servicios básicos de atención al consumidor.

c) Almacenamiento.

Actividad destinada a recolectar combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos en tanques específicamente diseñados y contruidos para este fin.

d) Boca de llenado.

Sistema de acople que permite la conexión entre el tanque de almacenamiento y el auto tanque, para fines de llenado y operaciones de mantenimiento.

e) Boca de descarga.

Conexión externa del auto tanque, a la cual se acopla la manguera para los fines de descarga del producto

f) Combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos

Mezcla de hidrocarburos utilizados para generar energía por medio de combustión. Dentro de esta definición se incluyen los diversos tipos de gasolinas, combustibles para aviación, combustibles de uso marino, diésel y combustible residual.

g) Comercializadora.

h) Persona natural o jurídica, nacional o extranjera, calificada por la autoridad competente para ejercer las actividades de comercialización de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos.

i) Consumidor final.

Persona natural o jurídica que adquiere los combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos, sin otro fin que su utilización.

j) Surtidor y/o dispensador.

Sistema con registro de volumen o volumen y precio del combustible, mediante el cual el distribuidor entrega el combustible al consumidor final en el centro de distribución.

k) Tanque de almacenamiento.

Recipiente expresamente construido para contener petróleo crudo y/o sus derivados en los lugares de producción, centros de distribución, terminales de almacenamiento y auto tanques.

1.2.2.2 Comercialización de Combustibles en Estaciones de Servicio

La comercialización de derivados del petróleo o derivados del petróleo y sus mezclas con biocombustibles en concordancia con la ley de hidrocarburos, es un servicio público que deberá ser prestado respetando los principios señalados en la Constitución de la República, mismo que no podrá suspenderse, salvo caso fortuito o fuerza mayor debidamente aceptada por la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH).

La cadena de comercialización (Figura 2) de derivados del petróleo o derivados del petróleo y sus mezclas con biocombustibles, comprende las actividades de importación, exportación, almacenamiento, abastecimiento, transporte, y distribución.

Los segmentos de la comercialización de combustibles en el Ecuador han sido clasificados, según el tipo de actividades a las que serán destinados los combustibles, por lo cual establecen los derivados de hidrocarburos y las actividades en las cuales serán utilizados, según los Segmentos de la Cadena de Comercialización (Figura 3).

Figura 2: Cadena de Comercialización de Combustibles



Fuente: ARCH

Elaborado por: Dirección de Control Técnico de Combustibles

Figura 3: Segmentos de la Cadena de Comercialización



Fuente: ARCH

Elaborado por: Dirección de Control Técnico de Combustibles

Las estaciones de servicio son las encargadas del expendio de combustibles a los consumidores finales del segmento automotriz, por lo tanto deberán contar con una infraestructura mínima. “La infraestructura mínima con las que deben contar son:”⁵

- Área de almacenamiento: zona de tanques de almacenamiento.
- Área de abastecimiento o despacho de combustibles.
- Área administrativa o de oficinas.

⁵ NTE INEN 2251: 2013 : “Manejo, almacenamiento, transporte y expendio en los centros de distribución de combustibles líquidos. Requisitos.”, INEN, 2013, pág. 12

- d) Accesos, entradas y salidas.
- e) Cuarto de máquinas.
- f) Servicios Sanitarios separados por géneros.
- g) Servicios de agua y aire para automotores.
- h) Trampa separadora de grasas y aceites.
- i) Islote de separación entre accesos de entrada y salida.
- j) Zona de Desechos Peligrosos

Adicionalmente, todas las gasolineras y estaciones de servicio deberán tener un sistema de extinción automático a base de espuma y contar con una Boca de Incendio Equipada (BIE), según lo establecido en el Art. 291 del “Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios”.

1.2.3 Adopción de una perspectiva teórica

En el Ecuador no se cuenta con datos estadísticos e información relevante acerca del cumplimiento de normativa técnica y legal de las estaciones de servicio que operan en el país, así como los incendios y explosiones o accidentes ocurridos en dichas instalaciones.

Los procedimientos básicos de operación, instalación y mantenimiento de las estaciones de servicio, son generalizados, y elaborados a buen criterio técnico y económico del personal que labora en estos centros de distribución, sin embargo, en muchos casos, los procedimientos no están enmarcados en los requerimientos mínimos de seguridad industrial, para la ejecución de trabajos específicos, tomando como ejemplo: limpieza de tanques de almacenamiento de combustibles, pruebas en tanques y líneas de combustibles, manejo de desechos peligrosos, etc.

Si bien es cierto de la exigencia de planes de emergencia para las estaciones de servicio y gasolineras, los mismos no consideran de forma profunda los procedimientos que deberían seguir los empleados vinculados al proceso de comercialización de combustibles.

Para la elaboración del presente manual básico de procedimientos, se tomará en consideración las recomendaciones técnicas, publicadas por Instituciones nacionales e internacionales, tales como: el Servicio Ecuatoriano de Normalización(INEN), Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito (CBDMQ), Instituto Americano del Petróleo (API), Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA),

Este proyecto se sustentará en la recopilación de datos y será complementado con visitas de campo, participando de los escenarios y realidad actual de las estaciones de servicio del cantón Quito. Por lo cual será necesario profundizar en el aprendizaje de temas técnicos y operativos que involucren la operación de infraestructura dedicada a la comercialización de combustibles.

Para realizar los procedimientos de las estaciones de servicio, se tomará como línea base información de la legislación nacional, normas técnicas, recomendaciones de organismos autorizados para ejecutar trabajos específicos en el área de derivados de hidrocarburos, al igual que los controles realizados por entidades nacionales.

1.2.4 Hipótesis

El diseño de un manual de procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de estaciones de servicio, será una herramienta de gestión para el cumplimiento de los

requisitos técnico-legales establecidos por las entidades de control y mejorar los niveles de seguridad en la ejecución de sus actividades.

1.2.5 Identificación y caracterización de variables

Variables

1. Condiciones de la infraestructura, instalaciones y equipos.
2. Sistemas de control y protección.
3. Almacenamiento de combustible.
4. Incumplimiento de normas técnicas y legales
5. Nivel de Riesgo de ocurrencia de accidentes mayores (incendios, explosiones) en las estaciones de servicio.
6. Sanciones Económicas, suspensión de permisos de operación
7. Respuesta inadecuada frente a la emergencia.

Modificadores del efecto.

1. Control del riesgo de accidentes mayores (incendios, explosiones)
2. Cumplimiento de los requisitos técnicos y legales establecidos por las entidades de Control.

Efectos.

1. Disminuir daños a personas
2. Impactos ambientales por mala operación de las estaciones de servicio
3. Pérdidas económicas que afectan a la organización.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1 Nivel de estudio

El presente estudio es de tipo exploratorio y descriptivo, ya que su fundamenta en referencias bibliográficas de normas técnicas y documentos legales nacionales e internacionales en materia de comercialización de combustibles para automotores.

2.2 Modalidad de investigación

Se realizará un estudio documental de normativas de seguridad en prevención de incendios, manejo de combustibles y documentos de organismos nacionales e internacionales al respecto.

En las visitas de campo se acudirá a centros de distribución de combustibles líquidos, determinados por la muestra y en base a la información proporcionada por Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH).

3.3 Método

Se utilizará el método inductivo - deductivo, ya que el estudio será un análisis específico de todos los procesos que involucran la instalación, operación y mantenimiento de una estación de servicio

El presente estudio pretende entregar un manual básico de procedimientos para la operación, mantenimiento y futuras instalaciones de estaciones de servicio abastecedoras de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos (gasolinas extra y súper, diésel), busca mencionar los aspectos para el cumplimiento de requisitos legales y técnicos en

materia de seguridad industrial, que garanticen un óptimo funcionamiento de las instalaciones, para lo cual se requiere de la aplicación del método Inductivo.

Con este proyecto se busca determinar, cuales son los incumplimientos legales y técnicos (fugas, liqueo, infraestructura y equipos deteriorados, daños mecánicos, etc.) suscitados en las estaciones de servicio ubicadas en la ciudad de Quito, para lo cual el método más adecuado es el Analítico.

3.4 Población y muestra

Población: El universo en el que tiene incidencia este estudio es de 127 estaciones de servicio (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero ARCH, 2016) en la Provincia de Pichincha.

Muestra: No se considera una muestra, debido a que se dispone de acceso a toda la población.

2.5 Selección de instrumentos de investigación

La presente investigación se realizará mediante un análisis del cumplimiento de normas técnico-legales en estaciones de servicio, para la elaboración de los mismos se utilizará reglamentación técnica y legal aplicable en el Ecuador.

Se realizará un estudio campo apoyado en una investigación documental. Para ello se accederá a bibliografía física y digital de los temas a fines a la investigación.

La entidad dónde se realizará la mayor cantidad de acercamientos para la búsqueda de información tanto primaria como secundaria es la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH) ente regulador de las actividades de comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos.

Observación: Para el presente proyecto se analizó las actividades de las Estaciones de Servicio del cantón Quito, los requisitos exigidos en la legislación nacional, y los hallazgos de las inspecciones.

Entrevistas: Se realizó entrevistas a los encargados del área de Control Operativo de Derivados, de la Dirección de Control Técnico de Combustibles (ARCH), quienes son los responsables de inspeccionar a las estaciones de servicio de la provincia de Pichincha utilizando un check list de los requisitos técnicos y legales aplicables a las estaciones de servicio.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Presentación y Análisis de los Resultados

Los objetivos propuestos en la investigación abordan los aspectos de cuerpos legales y las condiciones técnicas en las que operan las estaciones de servicio en Quito. Para valorar los niveles de cumplimiento de las obligaciones legales y técnicas de las estaciones de servicio y gasolineras se elaboró un check list basado en los cuerpos legales aplicados a estaciones de servicio y gasolineras, misma que será una base para determinar los requisitos exigidos por las entidades encargadas de la fiscalización de las actividades de comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos

Al realizar las visitas de observación a las 127 estaciones de servicio en el cantón Quito, los hallazgos de las inspecciones evidencian incumplimiento a los requisitos técnicos establecidos por las entidades de control. Sin embargo los aspectos técnicos se ven marcados por falencias en la aplicación de buenas prácticas para su instalación, operación y mantenimiento de las estaciones de servicio.

3.1.1 REQUISITOS LEGALES

Instalación de una nueva estación de servicio

Para el emplazamiento de un nuevo centro de distribución de combustibles líquidos deberá justificar, que la infraestructura existente no abastece la demanda de la zona. Para lo cual, deberá presentar una solicitud de factibilidad. El término “Factibilidad” se refiere a: “Aceptación o negación de la autorización a la persona natural o jurídica nacional o

extranjera para la emplazamiento de nuevos centro de distribución de derivados de hidrocarburos”⁶.

3.1.1.1. Requisitos Legales

- 1) Solicitud de autorización de factibilidad para el emplazamiento de un nuevo centro de distribución de derivados líquidos de hidrocarburos, biocombustibles y sus mezclas.
- 2) Comprobante de pago.
- 3) Título de propiedad del lote.
- 4) Certificado de compatibilidad de “uso de suelo”
- 5) Certificado de emplazamiento del cuerpo de bomberos.
- 6) Plano de ubicación del predio en donde se pretende emplazar el nuevo centro de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos.
- 7) Estudio de mercado, que justifique la comercialización de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos, biocombustibles y sus mezclas, así como los centros de distribución mixtos (segmento automotriz), en la zona de influencia al proyecto propuesto,
- 8) Constitución de la empresa inscrita en registro mercantil

3.1.1.2. Requisitos técnicos

El terreno en el que emplazará un nuevo centro de distribución de combustibles, deberá cumplir con lo detallado en la tabla 1.

⁶ Procedimiento para la Autorización de Factibilidades de Nuevos Centros de Distribución, ARCH, 2013, pág. 8.

Tabla 1. Condiciones del Terreno para la instalación de un nuevo centro de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos

1.	Características del terreno			
	No deberá ser relleno, deberá contar como mínimo 50 metros desde el lindero más próximo del terreno a quebradas, ríos, acequias, acantilados u otros que determinen riesgo de deslaves o desbordamientos			
2.	Dimensiones			
a)	Zonas Urbanas			
	a.1. Gasolineras		a.2. Estaciones de Servicio	
	Frente mínimo del terreno	Área Mínima	Frente mínimo del terreno	Área Mínima
	40 metros	1.500 m ²	50 metros	2.000 m ²
b)	Zonas Rurales			
	b.1. Gasolineras		b.2. Estaciones de Servicio	
	Frente mínimo del terreno	Área Mínima	Frente mínimo del terreno	Área Mínima
	55 metros	3.500 m ²	55 metros	4.500 m ²

Fuente: (Registro Oficial del Ecuador, 2013)

Para ser autorizada la solicitud de factibilidad, el proyecto deberá considerar las distancias mínimas para la instalación de un nuevo centro de distribución, detalladas en la tabla 2.

Tabla 2. Distancias mínimas de seguridad para la instalación de un nuevo centro de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos

No.	ASPECTOS A CONSIDERAR	DISTANCIA (METROS)
1	Distancias a otros centros de Distribución existentes y/o proyectos aprobados	3.000 metros (zonas urbanas) 10.000 metros al borde de caminos primarios y secundarios.
2	Establecimientos que realicen actividades de explotación minera	1.000
3	Estaciones y subestaciones y líneas de alta tensión de energía eléctrica	200

4	Oleoductos, poliductos, gasoductos y cualquier tubería que transporte petróleo y/o derivados	500
5	Lugares con concentración masiva de Personas (centros educativos, hospitales, cines, mercados, centros comerciales, estadios, auditorios, establecimientos religiosos, etc.)	200
6	Al inicio o fin de Intercambiadores de tráfico de dos o más niveles y túneles vehiculares	200
7	Terminales de almacenamiento y abastecimiento de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos y biocombustibles, gas natural, estaciones de bombeo de petróleo y/o sus derivados, plantas envasadoras de Gas Licuado de Petróleo GLP.	1.000
8	Centros de Acopio que almacenan y expande GLP en cilindros a los depósitos de distribución	500
9	Depósitos de almacenamiento, distribución y venta de GLP en cilindros al consumidor final	200
10	Cabeceras de las pistas de aeropuertos y franjas laterales de la pista	1.000
11	Vías (25 metros desde el eje del último carril y 5 metros de retiro)	30
12	Vías (autopistas o bypass)	50

Fuente: (Registro Oficial del Ecuador, 2013)

3.1.2 Operación de una estación de servicio

3.1.2.1 Requisitos Legales

El **Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ)**, a través de la Licencia Única de Actividades Económicas (LUAE), documento habilitante y acto administrativo único con el que autoriza a personas naturales, jurídicas, nacionales e internacionales, para el ejercicio de actividades económicas en un establecimiento determinado, ubicado dentro del Distrito.

La LUAE integra los siguientes permisos y/o autorizaciones administrativas en los siguientes aspectos:

- Compatibilidad y Uso de Suelo
- Sanidad
- Prevención de Incendios
- Publicidad Exterior
- Ambiental
- Turismo

Los requisitos para solicitar la LUAE, serán los siguientes:

- Formulario único de solicitud de LUAE
- Copia de RUC
- Copia de Cédula de Identidad o Ciudadanía del Representante Legal
- Copia de papeleta de votación del representante legal de las últimas elecciones.
- Copia del nombramiento del representante legal

Adicionalmente se realizaran Inspecciones de Bomberos (previa a la emisión de la licencia) e Inspección de Ambiente (previa a la emisión de la licencia).

La **Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH)**, establece varios requisitos administrativos a cumplir, previos al registro, inicio y renovación de la autorización de operación de las estaciones de servicio, los requisitos son los siguientes:

Centros de Distribución (Registro Oficial del Ecuador, 2015)

- a) Contrato de distribución con una sola comercializadora.
- b) Póliza de seguros conforme lo establecido en el reglamento.

c) Memoria técnica de la infraestructura, conforme las disposiciones que emita la ARCH.

La memoria técnica deberá contener la siguiente información:

- **Índice:** Contenido del documento
- **Introducción:** Breve reseña del proyecto a realizar, en donde se detalla aspectos generales de la empresa para el desarrollo de éste.
- **Infraestructura:** Descripción de la infraestructura del Centro de Distribución, según la tabla 3.

Tabla 3. Descripción de la infraestructura del Centro de Distribución.

ÁREA DE DESCARGA	a.	Distancias de seguridad respecto a otras áreas.
	b.	Detalle de equipos que conforma el área con sus respectivas especificaciones técnicas.
	c.	Sistema de seguridad en el área (que contenga como mínimo red hídrica y extintores).
	d.	Sistema de descarga a tierra.
	e.	Características del piso del área.
	f.	Rótulos de identificación del área y señalización de seguridad.
	g.	Red de tuberías (que incluya accesorios).
	h.	Sistema para contención de derrames.
ÁREA DE ALMACENAMIENTO	a.	Distancias de seguridad respecto a otras áreas.
	b.	Detalle de equipos que conforma el área con sus respectivas especificaciones técnicas.
	c.	Tanques (Número de tanques, capacidades de almacenamiento y vida útil individual).

Tabla 3 Descripción de la infraestructura del Centro de Distribución.

2/3

ÁREA DE ALMACENAMIENTO	d.	Ubicación y distancias entre tanques.
	e.	Red de tuberías (que incluya accesorios).
	f.	Red de ventilación
	g.	Sistema de seguridad en el área (que contenga como mínimo red hídrica, extintores y pararrayos especificando su cobertura.
	h.	Para segmento industrial, dispositivo electrónico, medidor de nivel por cada tanque de almacenamiento de combustible.
	i.	Sistema de protección anticorrosión
	j.	Sistema para contención de derrames.
	k.	Sistema de bombeo
	l.	Sistema de descarga a tierra.
	m.	Características del piso del área.
	n.	Rótulos de identificación del área y señalización de seguridad.
ÁREA DE DESPACHO	a.	Distancias de seguridad respecto a otras áreas.
	b.	Detalle de equipos que conforma el área con sus respectivas especificaciones técnicas.
	c.	Número, tipo y características de surtidores, dispensadores o contómetros (número de mangueras)
	d.	Sistema para contención de derrames.
	e.	Marquesina
	f.	Red de tuberías (que incluya accesorios).
	g.	Sistema de seguridad en el área (que contenga como mínimo red hídrica, extintores).
	h.	Sistema de descarga a tierra.
	i.	Características del piso del área.
	j.	Rótulos de identificación del área y señalización de seguridad.

Tabla 3 Descripción de la infraestructura del Centro de Distribución.**3/3**

ZONAS DE ACCESO Y SALIDA	a.	Distancias de seguridad respecto a otras áreas.
	b.	Características del piso del área.
	c.	Señalización de seguridad.
ÁREA ADMINISTRATIVA	a.	Distancias de seguridad respecto a otras áreas.
	b.	Sistemas de seguridad
	c.	Rótulos de identificación del área y señalización de seguridad.

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	a.	Distancias de seguridad respecto a otras áreas.
	b.	Detalle de equipos que conforma el área con sus respectivas especificaciones técnicas.
	c.	Baterías Sanitarias
	d.	Servicios adicionales.
	e.	Rótulos de identificación del área y señalización de seguridad.
	f.	Cuarto de máquinas.
	g.	Instalaciones para aire comprimido y agua.

Fuente: (Registro Oficial del Ecuador, 2016)

- Sistemas de control de cantidad y calidad del combustible.
- Plano general de distribución de la infraestructura y equipos.
- Responsables de la Memoria Técnica (nombre, firmas y sellos).
- Fecha de elaboración de memoria técnica.

d) Certificados de cumplimiento de normas de calidad y seguridad de toda la infraestructura y tablas de calibración de tanques, emitidos por un organismo de inspección, conforme lo dispuesto por la ARCH.

3.1.2.2 Requisitos Técnicos

El **Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ)**, solicita que en materia de prevención de incendios deberán cumplir con lo establecido con las Reglas Técnicas Metropolitanas (RTQ):

- a)** Un Sistema de supresión de incendio a base de agua (gabinetes y/o rociadores) instalado y operando aprobado por el Cuerpo de Bomberos. (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2015)
- b)** Extintores portátiles de capacidad de 20 lbs, o su equivalente por cada surtidor de combustible. (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2015)
- c)** Extintor de incendios de PQS de 150 lbs en la zona de trasvase y carga de combustible.
- d)** Extintores portátiles instalados a una altura no superior de 1,50 metros por encima del piso y no menor de 10 cm.
- e)** Extintores cargados y operativos.
- f)** Áreas administrativas de la estación de servicios.
- g)** Registro de mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
- h)** Certificados de instalación del sistema de extinción a base de agua (instalaciones nuevas).
- i)** Registro de mantenimiento del sistema de extinción a base de agua.

La **Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH)**, establece que deben cumplir con certificaciones técnicas para obtener autorización de operación y

registro, para garantizar el óptimo funcionamiento de las instalaciones de las estaciones de servicio, las cuales se detallan a continuación:

Centros de distribución (Registro Oficial del Ecuador, 2016)

- a) Certificado de hermeticidad en tanques de almacenamiento y líneas de combustible.
- b) Certificado de operación o funcionamiento de tubos y válvulas de venteo.
- c) Certificado y tablas de Calibración de Tanques.
- d) Certificado de vida útil de los tanques de almacenamiento. Adjuntar resultado de las pruebas de medición de espesores: espesor mínimo.
- e) Certificado de operatividad y certificado de calibración de: surtidores, dispensadores, contómetros. Adjuntar resultados de pruebas de cada pistola o manguera de despacho de combustible y de la verificación del medidor de flujo.

3.1.3 Mantenimiento de una estación de servicio

3.1.3.1 Requisitos Legales

A fin de dar cumplimiento a las actividades que realizan los centros de distribución, y que cuenten con la autorización de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, para efectuar mantenimiento (programado o no), remodelación, ampliación y/o adecuaciones de las instalaciones de los centros de distribución, previo al inicio de los trabajos (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, 2013), se deberá enviar los siguientes requisitos:

- a) Solicitud por parte de la Comercializadora.
- b) Cronograma de actividades con el detalle de los trabajos a realizar.

- c) Nombre de la empresa inspectora independiente y técnicos responsables de ejecutar los trabajos, anexo el plan de trabajo.
- d) Informar si los trabajos ameritan suspensión del servicio (Total o parcial).
- e) Detalle de los equipos y maquinaria a utilizarse en las actividades y/o trabajos.
- f) Si los trabajos son de ampliación y/o remodelación se deberá adjuntar la reevaluación del estudio de impacto ambiental y/o licencia ambiental según corresponda (previo al inicio de los trabajo).

3.1.3.2 Requisitos Técnicos

Los aspectos técnicos para la ejecución de trabajos deberán considerar las siguientes recomendaciones:

a) Será de responsabilidad del centro de distribución (estación de servicio) la obtención de los debidos permisos que demande la realización de los trabajos, actividades o tareas, ante las demás entidades de control.

b) El centro de distribución será el responsable de tomar las medidas de seguridad industrial mínimas para la realización de los trabajos. (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, 2013)

3.1.4. ESTADO ACTUAL DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO

Una vez culminada la etapa de investigación de campo, se determinó que en la provincia de Pichincha, existe un total de 192 centros de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos (Figura 3), mismos que están distribuidos en 8 cantones, siendo el cantón Quito, el de mayor número de centros de distribución (127).

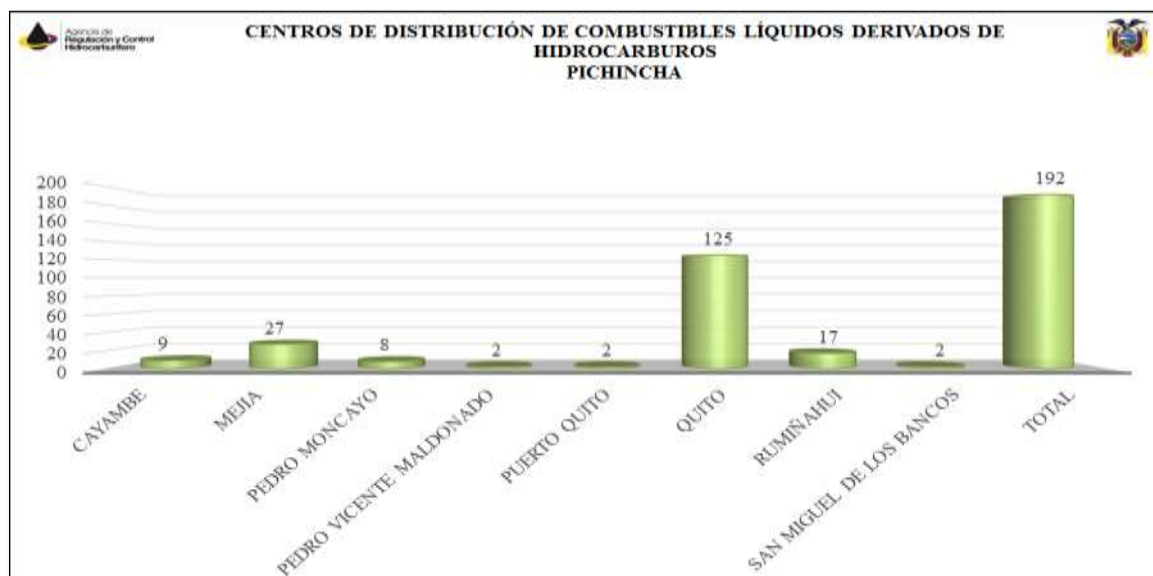
Considerando las competencias y ámbito de acción de la ARCH, se consultó a los técnicos del área de Control Operativo de Derivados, las medidas de control que realizan, para la verificar el estado de la infraestructura de las estaciones de servicio de su jurisdicción (Provincias de Pichincha y Cotopaxi), siendo estas las Inspecciones Regulares, en el 2016 fueron un total de 1174 inspecciones a las estaciones en el cantón Quito (Figura 4).

Los aspectos verificados en las inspecciones Regulares son: Cantidad, calidad y precio de combustible; estado de la infraestructura; Cumplimiento de los requisitos técnicos y legales establecidos para la comercialización de derivados de hidrocarburos.

En las inspecciones de control efectuadas durante el año 2016, 120 estaciones de servicio (96%), continuaron en operación ya que cumplieron los aspectos técnicos y legales establecidos, sin embargo 5 estaciones de servicio (4%) (Figura 5), fueron suspendidas su operaciones, debido al incumplimiento de aspectos técnicos tales como: daños en su infraestructura, control anual sin aprobarse y requisitos establecidos por entidades municipales.

De los casos suscitados, dos estaciones de servicio (2) fueron suspendidas por la Agencia Metropolitana de Control, por incumplimientos a temas ambientales y de prevención de incendios, sin embargo los inconvenientes fueron solucionados (Figura 7).

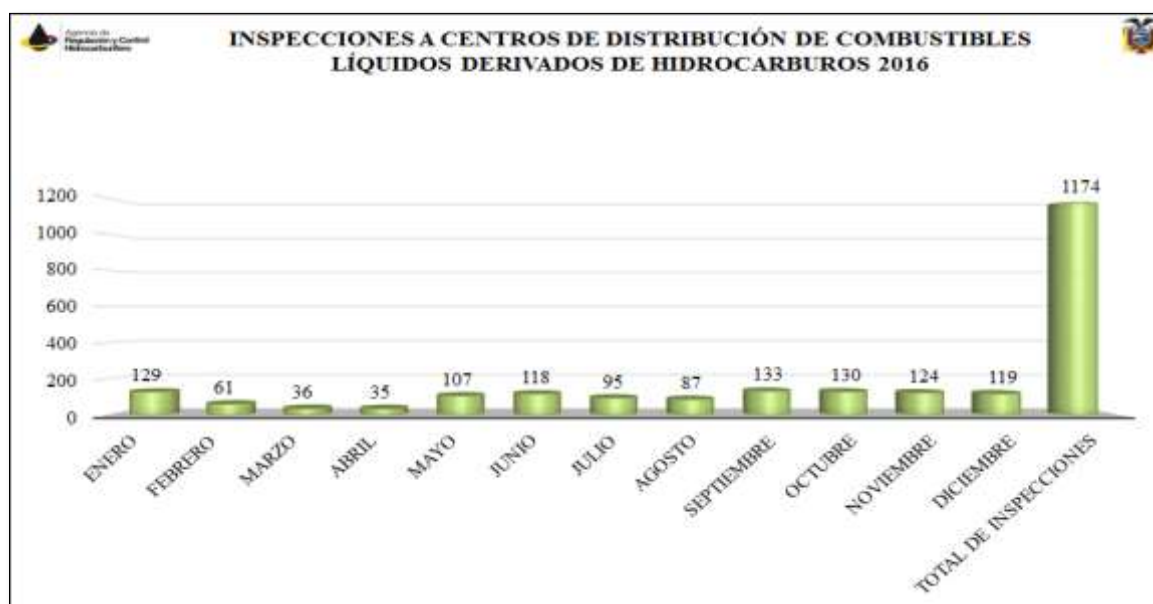
Figura 4: Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos



Fuente: Dirección de Control Técnico de Combustibles

Elaborado por: Autor

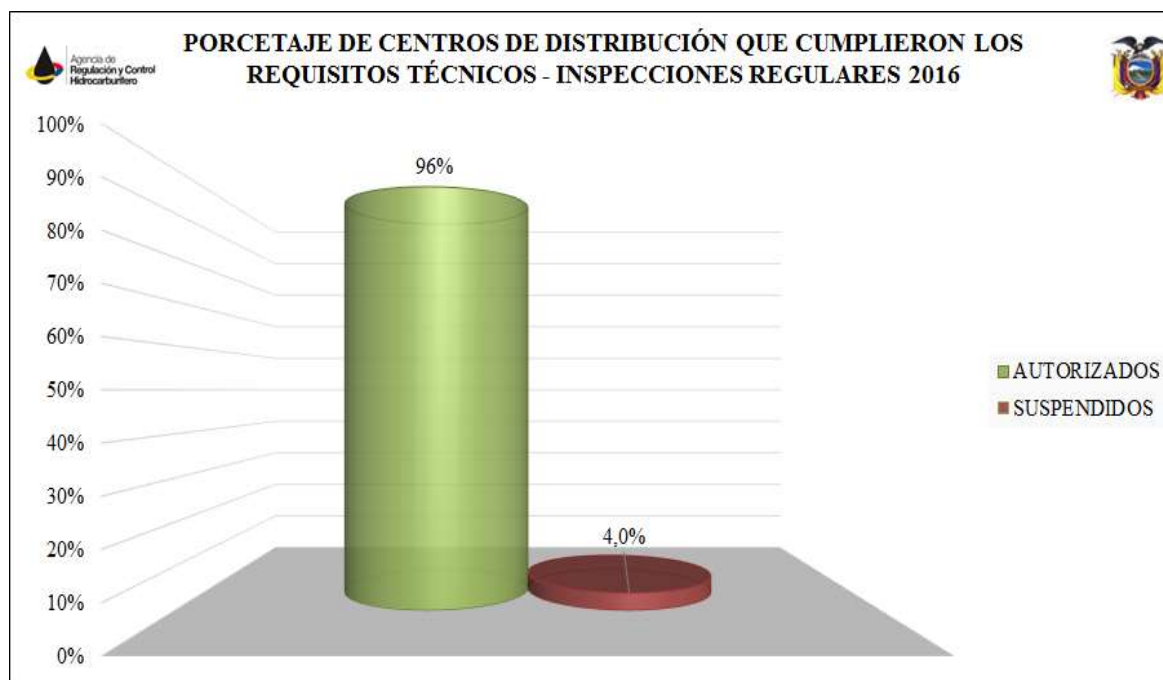
Figura 5: Inspecciones a Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos



Fuente: Dirección de Control Técnico de Combustibles

Elaborado por: Autor

**Figura 6: Porcentaje de centros de distribución que cumplieron los requisitos técnicos
– Inspecciones Regulares**



Fuente: Dirección de Control Técnico de Combustibles

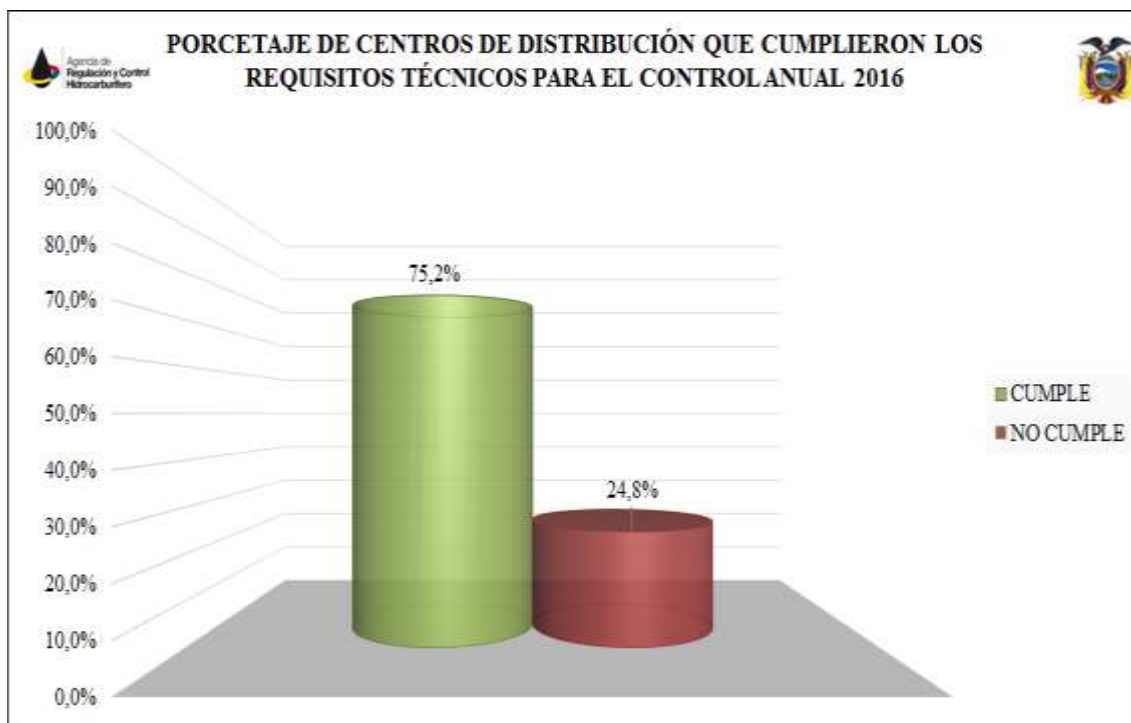
Elaborado por: Autor

La ARCH, al ser el ente regulador de las actividades de comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos del Ecuador, como parte de sus requisitos para la autorización de operación de las estaciones de servicio, estable que se realizará una Inspección de Control Anual (Figura 6), en la cual se verificará lo siguiente:

1. **Información General:** de los representantes y Comercializadora a la que se encuentra afiliado la estación de servicio.
2. **Estándares de Diseño, Construcción y Servicio:** Logotipos, colores de la comercializadora, estado de luminarias.
3. **Área de Abastecimiento:** Número de Islas, canaletas , zona de despacho, zona de acceso y salida (materiales de construcción)
4. **Dispensadores/surtidores:** instalaciones eléctricas, tipo de equipos, número de mangueras, identificación de surtidores, válvulas de impacto, conexiones a tierra.

5. **Área de Almacenamiento:** número de tanques, producto, capacidad, colores de identificación, válvulas y tubos de venteo.
6. **Área de Descarga:** Canaletas perimetrales, contenedores de derrames, cierres herméticos.
7. **Servicios Complementarios:** Agua, aire, señalización de seguridad, tótem de precios, generador eléctrico, extintores, conexiones a tierra, contenedores de desechos contaminados, instalaciones eléctricas.
8. **Baterías Sanitarias:** condiciones de las baterías sanitarias, baterías sanitarias para personas con capacidades especiales, cumplimiento de las normas INEN aplicables, material de aseo.

Figura 7 : Porcentaje de Centros de Distribución que cumplieron los Requisitos Técnicos para el Control Anual 2016



Fuente: Dirección de Control Técnico de Combustibles

Elaborado por: Autor

3.1.4.1 Niveles de cumplimiento de requisitos técnicos y legales

Una vez aplicado el check list de 185 ítems (Figura 8) derivados del análisis al marco legal aplicable a la comercialización de derivados de hidrocarburos se obtuvo los siguientes resultados:

Tres (3) estaciones de servicio cumplen 162 ítems; cuatro (4) cumplen 163 ítems; cinco (5) cumplen 164 ítems, nueve (9) cumplen con 165 ítems, trece (13) cumplen con 166 ítems; setenta y nueve (79) cumplen con 167 ítems y catorce (14) estaciones de servicio cumplen con 168 ítems.

Figura 8: Porcentaje de Cumplimiento de Requisitos Técnicos y Legales según Check List



Fuente: Check List Requisitos Técnicos y Legales

Elaborado por: Autor

3.1.4.2 Hallazgos de las inspecciones

En las inspecciones a las estaciones de servicio fueron evidenciados, incumplimientos a los requisitos técnicos y legales, adicionalmente, se identificó la ejecución de acciones sub estándar y condiciones sub-estándar, incumplimiento a procedimientos operativos internos para la ejecución de actividades.

La omisión de normas de seguridad industrial al interior de las estaciones de servicio, tanto de sus empleados y usuarios, han permitido identificar las acciones sub estándar más frecuentes, de las cuales podemos mencionar las siguientes:

Trabajos en Altura: Cambio de luminarias (Fotografía 1), en marquesina sin uso de equipos anti caída.

Fotografía 1: Cambio de luminarias en marquesina



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Análisis: Mal estado del Andamio (sin dispositivos de bloqueo de llantas), No dispone de puntos de anclaje y sujeción, No se utiliza equipos de protección y equipos anti caídas, ausencia de señalética de advertencia y delimitación del área de trabajo.

Trabajos en Caliente: Trabajos de soldadura sin considerar normas de seguridad.

(Fotografía 2)

Fotografía 2: Trabajos de soldadura



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Análisis: Andamios sin puntos de sujeción y anclajes; no dispone de equipo anti caídas; no dispone de equipos de extinción de incendios, no existe señalética y delimitación del área de trabajo.

Trabajos en Alturas: Mantenimiento de tubos y válvulas de venteo usando andamios no normados y en mal estado. (Fotografía 3)

Fotografía 3: Mantenimiento de tubos y válvulas de venteo



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Análisis: Ejecución de trabajos en presencia de vapores inflamables, no disponen de equipos anti caídas, andamio inestable sin anclajes, no dispone de línea de vida.

Trabajos en espacios confinados: Limpieza de Tanques Almacenamiento utilizando equipos inapropiados (casco de Motocicleta). (Fotografía 4)

Fotografía 4: Limpieza de Tanques Almacenamiento



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Análisis: Equipo de protección inadecuado (casco y ropa de trabajo), no se utiliza equipos para trabajos en espacios confinados (Arnés, trípode), no se realiza medición de niveles de concentración de gases (ATEX).

Abastecimiento a Vehículos con productos inflamables: Los despachadores de la estación de servicio, cargan de combustibles a Vehículos Cargados con GLP. (Fotografía 5)

Fotografía 5: Abastecimiento de Combustibles a Vehículos con productos inflamables



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Análisis: El vehículo se encontraba transportando gas licuado de petróleo en su tanque, no existe conexión de descarga estática a tierra.

Al inspeccionar las instalaciones que comprenden las estaciones de servicio, se verificó diferentes condiciones sub estándar, mismas que implica incumplimientos a la normativa legal vigente para la autorización de operación de las mismas.

A continuación se describe los hallazgos de las inspecciones:

- a) Infraestructura deteriorada: Daños en piso de áreas de descarga (Fotografía 6)
- b) Equipos deteriorados: Mangueras rotas y con fugas. (Fotografía 7)
- c) Equipos deteriorados: Pistolas de mangueras en mal estado (Fotografía 8)
- d) Área de almacenamiento deteriorada (Fotografía 9)
- e) Tanques de almacenamiento deteriorados (Fotografía 10)
- f) Sistema Contra Incendios y equipos de extinción en mal estado (Fotografía 11)

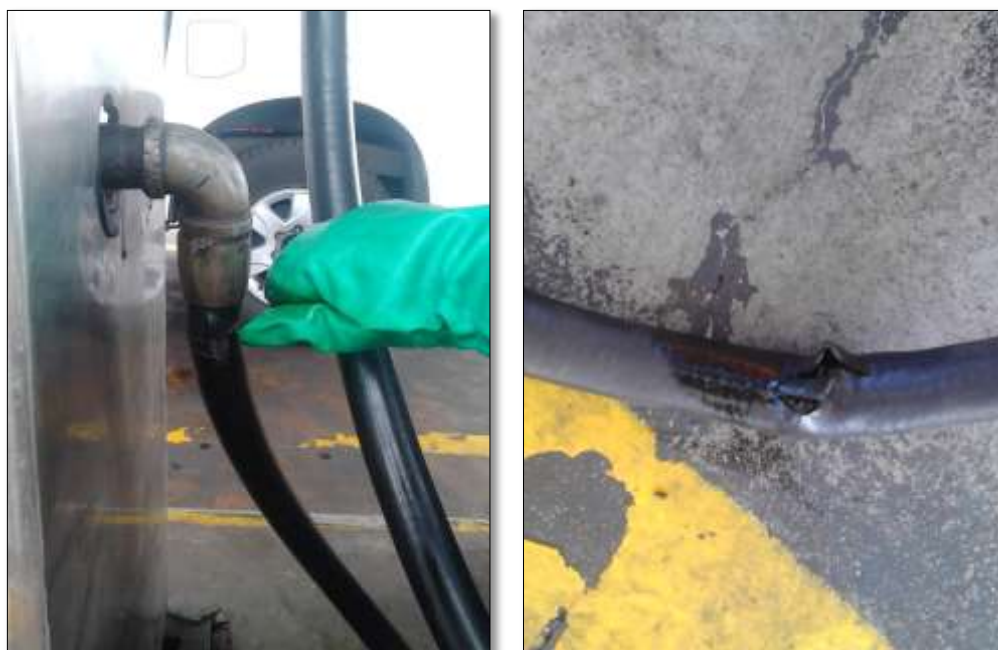
Fotografía 6: Piso de Área de Despacho



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Fotografía 7: Mangueras de Surtidores de Combustibles



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Fotografía 8: Pistola de combustibles



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Fotografía 9: Cubetos de Tanques de Almacenamiento



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Fotografía 10: Tanque de Almacenamiento subterráneo



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

Fotografía 11: Equipos de Extinción de Incendios



Fuente: Inspecciones a Estaciones de Servicio

Fotografiado por: Autor

3.1.4.3 Accidentes en Estaciones de Servicio

En el distrito metropolitano de Quito, de los accidentes ocurridos, podemos mencionar el incendio de la Estación de servicio Petrocondor, según el diario el Telégrafo en su edición del miércoles, 08 Enero del 2014”: ***“Destrozos y 11 heridos por incendio en gasolinera”***, menciona lo siguiente:

“La gasolinera Petrocondor, ubicada en el redondel de la Atahualpa, en el sur de Quito, fue clausurada temporalmente por las agencias Metropolitana y de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), hasta determinar las causas del incendio que sembró el pánico en el sector, ocasionó daños materiales y dejó 11 personas heridas.” (El Telégrafo, 2014).

En la investigación realizada por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito (CBDMQ), del incendio ocurrido en la Estación de Servicio “BREMEN Cía. Ltda.”, menciona las siguientes condiciones de la infraestructura:

Sistema Eléctrico: Se caracterizaba por una visible vetustez, medidores de energía eléctrica (Fotografía 12), no se encontraban en condiciones apropiadas y las instalaciones al interior del subsuelo (Fotografía 13), de las bodegas, oficinas y área de despacho de combustible sin blindajes.

Descripción de la Explosión.

Según el cuerpo de Bomberos del Distrito metropolitano de Quito (CBDMQ) en su *“Informe de investigación de incendios: Gasolinera Bremen cía. Ltda., dice:*

“El derrame fue provocado por un rebose de combustible que se dio al momento de conectar la manguera de carga al tanque que estaba lleno, esto causó que el hidrocarburo se acumule en los diques de contención del subsuelo y por ende se generaron vapores inflamables que al mezclarse con el oxígeno presente crearon una atmósfera explosiva”.

En el informe emitido por el CBDMQ, determinó, el origen de la explosión el subsuelo de la gasolinera Petrocondor, en el área de los tanques de almacenamiento, la fuente de Ignición se relaciona a la lámpara fluorescente específicamente ubicada en el subsuelo de los tanques de almacenamiento (fotografía 14).

La causa del incendio generada durante la explosión, se determina se produjo a consecuencia de la emanación de los vapores de los combustibles, debido a un derrame, los cuales se encontraban en los rangos de explosividad y que al contacto con una chispa generada por el falso contacto entre el conductor eléctrico y la manguera metálica de la lámpara fluorescente de iluminación, genera la combustión explosiva de los vapores de los hidrocarburos en el interior del subsuelo. la liberación de energía de dicha combustión que produce la onda expansiva(fotografía 15) u onda de sobrepresión.

Fotografía 12: Medidor de Energía Eléctrica



Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

Fotografiado por: Bomberos

Fotografía 13: Luminarias del Subsuelo del área de tanques



Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

Fotografiado por: Bomberos

Fotografía 14: Tanque de Almacenamiento de Diésel (después de la Explosión)



Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

Fotografiado por: Bomberos

Fotografía 15: Daños en las instalaciones de la Estación de Servicio por la onda expansiva



Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

Fotografiado por: Bomberos

3.2 APLICACIÓN PRÁCTICA

Al haber sido identificados los principales incumplimientos técnicos y legales en las estaciones de servicio, se planteó manual básico de procedimientos para las actividades más relevantes. Se establecieron procedimientos básicos para actividades tales como:

- Expendio de Combustibles
- Descarga de Combustibles transportados en auto tanques
- Inspecciones y mantenimiento de Surtidores Dispensadores e islas de Descarga
- Inspecciones a Sistemas contra Incendios
- Mantenimiento a instalaciones y monitoreo de Atmósferas Explosivas (ATEX).

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

4.1 Conclusiones

Al realizar inspecciones regulares conjuntamente con los técnicos de la ARCH, se evidenció infraestructura deteriorada, es claro que las estaciones de servicio no mantienen un plan de mantenimiento integral, y buscan cumplir los requisitos mínimos solicitados por las entidades de control, sin precautelar la seguridad de sus trabajadores, clientes e infraestructura.

En las estaciones de servicio a diario ocurren acciones sub estándar, las que van en contra de lo establecido en el marco legal y normas de seguridad en el almacenamiento y expendio de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos, acciones tales como: carga de combustibles a vehículos con motores encendidos, vehículos transportando productos inflamables, venta de combustibles en recipientes inapropiados (botellas plásticas), dichas acciones son ejecutadas por empleados y usuarios.

La gestión de la seguridad y salud ocupacional es deficiente en las estaciones de servicio del cantón Quito, siendo los procedimientos, un aspecto representativo; los controles internos para el cumplimiento de normas de seguridad y políticas internas no se cumplen conformes a sus sistemas de gestión y lo exigido por la ley, lo cual implica un aumento en la probabilidad de ocurrencia de accidentes en sus instalaciones.

Existen incumplimientos por parte de los organismos de inspección acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE), los cuales son contratadas por las estaciones de servicio para realizar pruebas técnicas y mantenimientos a la infraestructura de las estaciones de servicio, debido a que no ejecutan de forma segura los trabajos para los que fueron contratados.

Las normas legales para la autorización de trabajos en las instalaciones de las estaciones de servicio, no vinculan las políticas establecidas por el Ministerio del Trabajo e Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, los aspectos de seguridad industrial son mencionados de forma superficial y a libre elección del solicitante de la autorización.

Se evidencia que no existe una buena aplicación de las políticas de seguridad por parte de las comercializadoras, estaciones de servicio y sus empleados, por cuanto no han abandonado la idea que la seguridad es un gasto más no, una inversión altamente rentable.

4.2 Recomendaciones

Se debe mejorar los programas de mantenimiento de las estaciones de servicio, contemplando los mantenimientos, auto mantenimiento, preventivos, predictivo y correctivo de sus equipos, instalaciones e infraestructura en general, al reparar daños de forma temprana, implicando una reducción de costos, tiempos perdidos por paralización parcial o total de la atención, mitigación de la probabilidad de ocurrencia de accidentes y sanciones económicas de entidades de control.

Las empresas comercializadoras de combustibles, a las cuales están afiliadas las estaciones de servicio, como parte del servicio que brindan a las mismas, deben desarrollar mecanismos de difusión y controles del cumplimiento de los requisitos legales, a más de brindar asesoría en temas a fines a las normas de seguridad en la comercialización de combustibles, y verificar continuamente el cumplimiento de las políticas empresariales.

La estructura organizacional de las Estaciones de Servicio del Cantón Quito, es diversa, pertenecen a empresas públicas, privadas y personas naturales, lo cual dificulta homologar los criterios de sus sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Si bien es cierto, las entidades competentes en materia de seguridad y salud ocupacional,

establecen las mismas reglas para todas las actividades productivas, estas empresas no asumen el compromiso con sus políticas de seguridad y la gestión se ve reflejado en los accidentes ocurridos en las estaciones de servicio. Por lo tanto, es necesario se contraste el nivel de cumplimiento de los requisitos legales del ministerio del trabajo y del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, y la eficiencia de sus sistema de gestión, enfatizando la mejora de los procedimientos empleados en sus actividades.

Es preciso vincular el marco legal de las entidades de control involucradas, ya que las mismas guardan contradicciones, no consideran aspectos técnicos u omiten aspectos importantes para el desarrollo seguro de las actividades de las estaciones de servicio, cada una de las instituciones intervienen según su ámbito de acción, pero se deben crear espacios de trabajo interinstitucional para establecer reglamentación objetiva y clara para que las comercializadoras y las estaciones de servicio vinculadas logren un sistema homologado de gestión de seguridad.

Bibliografía

- Agencia De Regulación Y Control Hidrocarburífero. (03 De Mayo De 2013). Fax No. Ot-666-Arch-Dctc-Cd-Cod-2013:"Solicitud De Autorización Para Trabajos Varios En Los Centros De Distribución". Quito, Pichincha, Ecuador.
- Agencia De Regulación Y Control Hidrocarburífero. (03 De Mayo De 2013). Fax. No. Ot-666-Arch-Dctc-Cd-Cod-2016: "Solicitud De Autorización Para Trabajos Varios En Los Centros De Distribución.". Quito, Pichincha, Ecuador.
- Agencia De Regulación Y Control Hidrocarburífero. (30 De Diciembre De 2016). "Inspecciones A Centros De Distribución De Combustibles Líquidos Derivados De Hidrocarburos 2016. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Agencia De Regulación Y Control Hidrocarburífero. (15 De Diciembre De 2016). Porcentaje De Centros De Distribución Que Cumplieron Los Requisitos Técnicos – Inspecciones Regulares 2016. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Agencia De Regulación Y Control Hidrocarburífero. (30 De Diciembre De 2016). Porcentaje De Centros De Distribución Que Cumplieron Los Requisitos Técnicos Para El Control Anual 2016. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Agencia De Regulación Y Control Hidrocarburífero Arch. (2016). Centros De Distribución De Combustibles Líquidos Derivados De Hidrocarburos. Quito.
- Constitución De La República Del Ecuador. (2008). En Título IX: Supremacía De La Constitución, Capítulo Primero, Principios, Art.425 (Pág. Pag. 189). Montecristi.
- Cuerpo De Bomberos Del Distrito Metropolitano De Quito. (07 De Enero De 2014). Informe De Investigación De Incendios: Gasolinera Bremen Cía. Ltda. Quito.

Cuerpo De Bomberos Del Distrito Metropolitano De Quito. (2015). Rtq 1/2015: Prevención De Incendios: Reglas Técnicas Básicas. Quito, Pichincha, Ecuador.

Cuerpo De Bomberos Del Distrito Metropolitano De Quito. (2015). Rtq 3/ 2015: Prevención De Incendios: Reglas Técnicas En Función Del Riesgo Derivado Del Destino U Ocupación De La Edificación, Establecimiento O Local O De La Actividad Que Se Realiza En Ellos. Quito, Pichincha, Ecuador.

Cuerpo De Bomberos Del Distrito Metropolitano De Quito. (2015). Rtq 4/ 2015: Prevención De Incendios: Reglas Técnicas Específicas Para El Uso, Almacenamiento, Transporte Y Distribución De Materiales Peligrosos. Quito, Pichincha, Ecuador.

Cuerpo De Bomberos Del Distrito Metropolitano De Quito. (2015). Rtq 7/ 2015: Prevención De Incendios: Sistemas De Extinción De Incendios. Quito, Pichincha, Ecuador.

El Telégrafo. (08 De Enero De 2014). [Http://Www.Eltelegrafo.Com](http://Www.Eltelegrafo.Com). Obtenido De [Http://Www.Eltelegrafo.Com.Ec/Noticias/Quito/11/Destrozos-Y-11-Heridos-Por-Incendio-En-Gasolinera](http://Www.Eltelegrafo.Com.Ec/Noticias/Quito/11/Destrozos-Y-11-Heridos-Por-Incendio-En-Gasolinera).

Estacio, J. (Septiembre De 2001). [Http://Www.Flacsoandes.Edu.Ec](http://Www.Flacsoandes.Edu.Ec). Obtenido De [Http://Www.Flacsoandes.Edu.Ec/Libros/127050-Opac](http://Www.Flacsoandes.Edu.Ec/Libros/127050-Opac).

Hidrocarburífero, A. D. (15 De Noviembre De 2016). Reglamento Para Autorización De Actividades De Comercialización De Derivados Del Petróleo O Derivados Del Petróleo Y Sus Mezclas Con Biocombustibles, Excepto El Gas Licuado De Petróleo (Glp). Quito, Pichincha, Ecuador.

National Fire Protection Association (Nfpa). (1996). Nfpa 30: "Código De Líquidos Inflamables Y Combustibles" Edición 1996. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos.

Registro Oficial Del Ecuador. (23 De Octubre De 2013). Procedimiento Para La Autorización De Factibilidades De Nuevos Centros De Distribución. Quito, Pichincha, Ecuador.

Registro Oficial Del Ecuador. (15 De Noviembre De 2015). Reglamento Para Autorización De Actividades De Comercialización De Derivados Del O Derivados Del Petróleo Y Sus Mezclas Con Biocombustibles, Excepto El Gas Licuado De Petróleo (Glp). Quito, Pichincha, Ecuador.

Registro Oficial Del Ecuador. (05 De Noviembre De 2015). Resolución 004-002-Directorio-Arch-2015. Reglamento Para La Autorización De Actividades De Comercialización De Derivados Del Petróleo U Sus Mezclas Con Biocombustibles, Excepto El Gas Licuado De Petróleo. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Del Ecuador.

Registro Oficial Del Ecuador. (13 De Enero De 2016). Resolución 254:"Instructivo Para La Presentación De Las Memorias Técnicas Para La Autorización De Operación Y Registro De Comercializadoras Y Centros De Distribución De Derivados Del Petróleo O Derivados De Petróleo Y Sus Mezclas Con Biocimbustibles". Quito, Pichincha, Ecuador.

Registro Oficial Del Ecuador. (13 De Enero De 2016). Resolución 257:"Instructivo De Presentación De Certificaciones Técnicas Requeridas Para La Autorización Y Registro De Infraestructura Para La Comercialización De Derivados Del Petróleo, Incluido Glp". Quito, Pichincha, Ecuador.

Secretaria De Comunicaciones Y Transportes (Sct). (2016). Guía De Respuesta En Caso De Emergencia (Gre). Ottawa, Ontario, Canadá. Obtenido De <https://www.tc.gc.ca/media/documents/tmd-fra/spanishergpdf.pdf>.

Servicio Ecuatoriano De Normalización . (Mayo De 2014). <http://www.ambiente.gob.ec>. Obtenido De <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/Nte-Inen-2266-Transporte-Almacenamiento-Y-Manejo-De-Materiales-Peligrosos.pdf>: <http://www.normalizacion.gob.ec>

Servicio Ecuatoriano De Normalización (Inen). (16 De Septiembre De 1991). Nte Inen 1781:1991: "Surtidores Para Derivados Líquidos De Petróleo. Requisitos.". Quito, Pichincha, Ecuador.

Servicio Ecuatoriano De Normalización (Inen). (05 De Mayo De 2013). Nte Inen 2251: Manejo, Almacenamiento, Transporte Y Expendio En Los Centros De Distribución De Combustibles Líquidos. Requisitos. Quito, Pichincha, Ecuador.

Servicio Ecuatoriano De Normalización (Inen). (29 De Enero De 2013). www.normalizacion.gob.ec. Obtenido De <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/Nte/2266-2.pdf>: <http://www.normalizacion.gob.ec>

Servicio Ecuatoriano De Normalización (Inen). (2013). www.normalizacion.gob.ec/. Obtenido De <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec/Nte.2251.2003.pdf>

ANEXOS

