

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0191 DE 2017
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC
UNIVERSIDAD DEL VALLE

PLAN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y/O HERRAMIENTAS COMO LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA E INGENIERÍA EN EL SECTOR ESTACIONES DE SERVICIO



Equipo Técnico responsable

César Pascichaná Hernández, Octavio Enrique Paredes, Andrés Mauricio
Ramírez Rosero, Sergio Alejandro Ricaurte Vargas y Juan Sebastian
Florez

Revisado:

Guissela Rebolledo
Marcela Ñañez

Aprobado

Inés Restrepo Tarquino



Convenio Interadministrativo No. 0191 de 2017
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) – Universidad del Valle

PLAN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y/O HERRAMIENTAS COMO LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA E INGENIERÍA

Estaciones de Servicio

EQUIPO TÉCNICO

Responsable del documento

César Pascichaná Hernández, Octavio Enrique Paredes, Andrés Mauricio Ramírez
Rosero, Sergio Alejandro Ricaurte Vargas y Juan Sebastián Florez

Revisado por:

Guissela Rebolledo, Marcela Ñañez

Aprobado por:

Inés Restrepo Tarquino

Santiago de Cali, mayo de 2018.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS	5
2. MARCO LEGAL.....	7
3. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR.....	9
3.1 CIU de las actividades en Estaciones de Servicio.....	9
3.2 Actividad principal.....	10
3.3 Actividades secundarias	12
4. ASPECTOS, IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	15
4.1 Aspectos e impactos ambientales en las Estaciones de Servicio.....	15
4.2 Riesgos identificados en Estaciones de Servicio	18
4.3 Factores de riesgo en Estaciones de Servicio	18
4.4 Medidas de prevención, corrección y mitigación en situaciones de riesgo.....	19
4.5 Planes de contingencia en las Estaciones de Servicio.....	21
5. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.....	24
5.1 Manejo racional del recurso agua.....	26
5.2 Manejo racional del ruido.....	29
5.3 Manejo integral de residuos sólidos.....	30
5.4 Manejo integral del aire	31
5.5 Manejo de residuos peligrosos - respel.....	33
5.6 Manejo de vertimientos o fugas de combustible	34
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
7. ANEXOS.....	40
7.1 Anexo 1. Lista de Contactos	40
7.2 Anexo 2. Registro de asistencia a capacitaciones	42
7.3 Anexo 3. Formato de reporte de eventualidades para bitácora	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de requisitos legales aplicables.....	7
Tabla 2. CIU para las actividades realizadas en las estaciones de servicio.....	9
Tabla 3. Aspectos e impactos ambientales de las EDS	15
Tabla 4. Evaluación de riesgos en EDS	18
Tabla 5. Medidas de prevención, corrección y mitigación ante situaciones de riesgo en EDS.....	19
Tabla 6. Planes de contingencia para las EDS.....	22
Tabla 7. Matriz de buenas prácticas en la operación de las EDS.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de las EDS	11
Figura 2. Distribución física de una estación de servicio	13
Figura 3. Cadena de comercialización de los combustibles para el sector automotriz	13
Figura 4. Aspectos e impactos ambientales generados en las áreas que componen una EDS.....	17
Figura 5. Buenas prácticas de manejo.....	24
Figura 6. Flujograma sistema de tratamiento de agua residual industrial zona de lavado de autos.....	27

INTRODUCCIÓN

El sector de hidrocarburos constituye un área de vital importancia para la movilidad y el desarrollo local, regional y nacional. Por consiguiente, toda actividad articulada a su cadena de servicio contribuye al bienestar y calidad de vida de los ciudadanos. De acuerdo con el Decreto 1521 de 1998, expedido por el Ministerio de Minas y Energía, las estaciones de servicio (EDS) son establecimientos destinados al almacenamiento y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gaseosos y gas licuado del petróleo (GLP), para vehículos automotores a través de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible.

Esta actividad genera gran cantidad de emisiones, residuos sólidos (peligrosos y ordinarios) y vertimientos provenientes de los centros de lubricación, zona de almacenamiento y distribución del combustible. Los residuos peligrosos que se producen generalmente son: aceites usados, filtros impregnados con aceites, estopas, papeles y textiles impregnados con aceites, arena o aserrín utilizados para contener o limpiar derrames de combustibles o de aceite usado, lodos o borras y residuos de las trampas de grasas (Secretaría Distrital de Ambiente, 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior, esta actividad empresarial genera un impacto significativo al ambiente y a la salud pública. Entre los principales efectos ambientales se destaca la contaminación del agua, del suelo, de la atmósfera, contaminación acústica, alteración del paisaje o entorno natural, entre otros (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

Así pues, es necesaria la implementación de programas enfocados en el control y prevención de la contaminación, además de la restauración y rehabilitación de cada una de las unidades. Entre las estrategias que se pueden implementar, se encuentran el análisis de ciclo de vida, los planes de Producción Más Limpia (PML) y consumo sostenible, etc., todos siguiendo el enfoque de la ecología industrial, los cuales permiten definir estrategias de manufactura sostenible, optimizando el ciclo de vida de los materiales, desde la materia prima hasta la transformación y comercialización de la mismas (Cervantes *et al.*, 2009).

Por lo anterior, el presente Plan tiene como propósito brindar herramientas para promover la implementación de buenas prácticas de manufactura en el sector de EDS y el cumplimiento de la normativa aplicable al sector, con miras hacia la sostenibilidad en la producción de bienes y servicios, modificando los patrones de uso y consumo de recursos y materias primas, reducir las causas y efectos a la salud ambiental y humana siguiendo aspectos técnicos, económicos, ambientales y de seguridad industrial.

1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

A continuación, se describen algunos de los términos que permiten entender con mayor precisión el documento.

Agua potable: Aquella que por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal (Decreto 1575, 2007).

Agua residual: Aquella cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas o causas naturales y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertida a un cuerpo natural de agua o descargada al sistema de alcantarillado (OEFA, 2018).

Diesel: Hidrocarburo líquido empleado como combustible en motores de combustión interna del tipo de ignición por compresión, se obtiene a partir del proceso de refinación del petróleo, se le conoce comúnmente con el nombre de destilado medio y se caracteriza porque está constituido por fracciones que destilan a una temperatura mayor que la del queroseno (Ministerio de Economía, Industria y Comercio, 1997).

Detergentes: Son sustancias químicas que tienen la capacidad de deshacer o separar la suciedad que está en la superficie de un objeto sin corroerlo ni dañarlo y se les conoce como agentes limpiadores. (Quiminet, 2011).

Dique de contención: Muro de contención construido alrededor de uno o más tanques de almacenamiento, para contener un derrame de producto (Carro, 2008).

Gasolina: Mezcla de hidrocarburos derivada del petróleo que se utiliza como combustible en motores de combustión interna con encendido a chispa convencional o por compresión (DiesOtto), así como aplicaciones en estufas, lámparas, limpieza con solventes y otras más (Burns, 2003).

Residuo peligroso: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741, 2005).

Residuo sólido: Cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles (Decreto 2981, 2013).

Sustancia química: Cualquier material con una composición química conocida, sin importar su procedencia, que no puede separarse en otras sustancias por ningún medio mecánico (Raviolo *et al.*, 2011).

Tratamiento: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de estos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente (Decreto 4741, 2005).

Vertimiento: Descarga final a un cuerpo de agua, alcantarillado o suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido (Decreto 3930, 2010).

Volátil: Son sustancias químicas altamente tóxicas de uso industrial y doméstico que al ser inhaladas pueden producir graves consecuencias físicas y psíquicas. Como ejemplo se tienen disolventes volátiles (pintura, gasolina), aerosoles, gases (tanques de propano, encendedores de butano) y nitritos (nitrito de amilo, nitrito de ciclohexilo) (FAD, 2013).

2. MARCO LEGAL

En la Tabla 1, se presenta el marco normativo aplicable al contexto colombiano y se puede utilizar como punto de referencia para realizar evaluación, seguimiento y control de todas las actividades que se llevan a cabo en las EDS por parte de la autoridad ambiental.

Tabla 1. Descripción de requisitos legales aplicables

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 0631 de 2015	Por el cual se reglamentan los límites máximos permisibles en parámetros de aguas residuales industriales de acuerdo con la actividad productiva y económica.
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Decreto 2820 de 2010	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Ley 09 de 1979	Por la cual el congreso de Colombia expide ley mediante la cual se dictan Medidas Sanitarias
Resolución 1514 de 2012	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos
Decreto 1079 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte.
Decreto 1077 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Resolución 0100 No. 0660-0870 de 2015 de la CVC	Por la cual se establecen y adoptan los términos de referencia para la elaboración y presentación de planes de contingencias para el transporte y/o almacenamiento, manejo y control de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas
Resolución 1188 de 2003	Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del

NORMA	DESCRIPCIÓN
	Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2309 de 1986	Por la cual se dictan normas para el manejo de residuos especiales.
Resolución 1207 de 2014	Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.
Decreto 321 de 1999	Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres.
Decreto 1295 de 1984	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
NTC 1692 de 2012	Transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Resolución 0627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Como marco técnico se considera el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico reglamentado en la Resolución 0330 de 2017.	

Fuente: Elaboración propia, basada en Flórez y Perea (2018)

3. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Las actividades de suministro de combustible se caracterizan por la presencia de hidrocarburos (HC) (gasolina, ACPM y algunos biocombustibles o mezcla de los anteriores) y combustibles gaseosos (gas natural vehicular - GNV). Por lo general, también se desarrollan actividades secundarias que incluyen servicios de lavado (carrocería, motor y chasis), centros de lubricación y engrase como lubricentros o lubritecas y servitecas que ofrecen asistencia mecánica y comercialización de autopartes, entre otros (Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile, 2001). Además, puede incluir facilidades para uno o varios de los siguientes servicios: lubricación, lavado general y/o motor, cambio y reparación de llantas, alineación y balanceo, servicio de diagnóstico, trabajos menores de mantenimiento automotor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes, baterías y accesorios y demás servicios afines (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

Teniendo en cuenta que las estaciones de servicio (EDS) son establecimientos comerciales destinados al almacenamiento y distribución de combustibles líquidos derivados de petróleo y/o gaseosos para vehículos automotores a través de equipos fijos que llenan directamente los tanques de combustible, se ha encontrado que la mayoría tienen deficiencias en el sistema de seguridad. Por ejemplo, están situadas alrededor de las vías públicas y establecimientos como viviendas e iglesias. Además, por comodidad y mejor servicio, las estaciones poseen en sus instalaciones cajeros electrónicos y supermercados y, actualmente, se cuenta con gasolineras de autoservicio. Todo lo anterior produce inseguridad en las buenas prácticas de operación, ya que se generan factores de riesgos potenciales e impactos en el medio ambiente (Narváz y Echeverry, 2009).

3.1 CIU de las actividades en Estaciones de Servicio

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE emplea el sistema de Códigos de Clasificación Internacional Industrial Uniforme - CIU, para el cual se han realizado dos revisiones adaptadas para Colombia, Rev. 3.1. A.C. en 2007 y Rev. 4 A.C. en 2012. Por lo tanto, en la Tabla 2 se presentan los códigos y actividades correspondientes a cada revisión relacionados con las EDS.

Tabla 2. CIU para las actividades realizadas en las estaciones de servicio

CIU Rev. 3.1 A.C.		CIU Rev. 4 A.C.	
Código	Descripción	Código	Descripción
G5020	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	G4520	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores
G5030	Comercio de partes, piezas, y accesorios para automotores	G4530	Comercio de partes, piezas, y accesorios para automotores
G5040	Comercio, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios	G4542	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas

CIIU Rev. 3.1 A.C.		CIIU Rev. 4 A.C.	
Código	Descripción	Código	Descripción
G5051	Comercio al por menor de combustible para automotores	G4731	Comercio al por menor de combustible para automotores
G5052	Comercio al por menor de lubricantes, aditivos y productos de limpieza para automotores	G4732	Comercio al por menor de lubricantes, aditivos y productos de limpieza para automotores
G5211	Comercio al por menor, en establecimientos no especializados, con surtido compuesto principalmente de alimentos, bebidas y tabaco	G4711	Comercio al por menor, en establecimientos no especializados, con surtido compuesto principalmente de alimentos, bebidas y tabaco

Fuente: Bustamante (2012)

3.2 Actividad principal

Las Estaciones de Servicio (EDS) tienen como actividad principal el suministro de combustible para motores vehiculares, constituido por una mezcla de hidrocarburos (HC) (gasolina, ACPM y algunos biocombustibles o mezcla de los anteriores y gas natural vehicular (Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile, 2001).

Esta actividad inicia con el abastecimiento de los tanques realizado por carrotanques de 30 m³ o menores. La carga se realiza a través de la manga del camión y una vez se asegura la reserva de combustible, se procede a la comercialización a usuarios mediante el llenado de los tanques vehiculares en las zonas de suministro individual (Consejería de Medio Ambiente, 2011). En la Figura 1 se detalla los procesos que se llevan a cabo comúnmente en las estaciones de servicio y los aspectos ambientales asociados a cada uno de ellos.

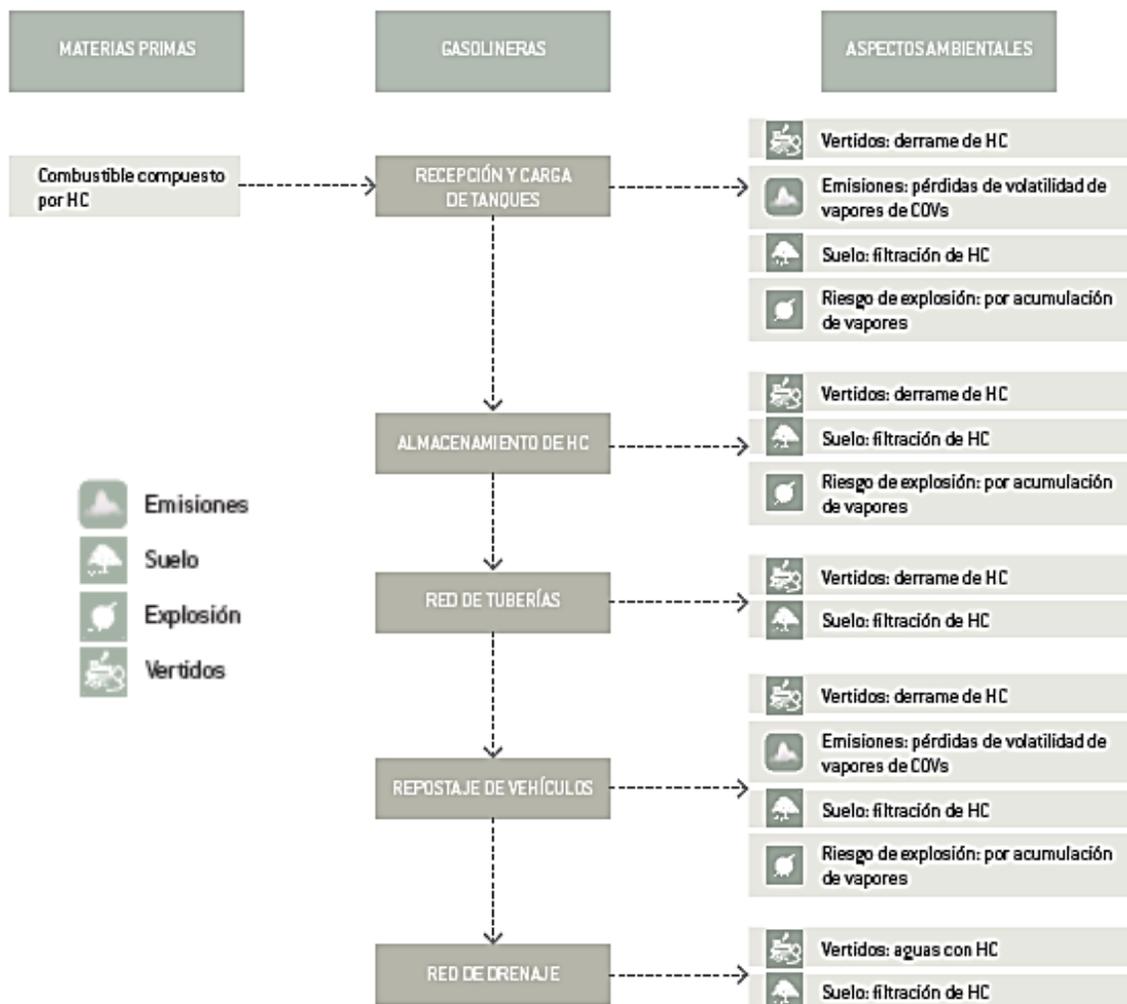


Figura 1. Diagrama de flujo de las EDS
Fuente: Consejería de Medio Ambiente (2011)

De acuerdo con la Figura 1, cada uno de los procesos que se llevan a cabo en las estaciones de servicio están asociados a diferentes aspectos ambientales que tienen como efecto algún tipo de impacto ambiental y afección a la salud pública, poniendo en peligro la integridad de los operarios, funcionarios y clientes.

De esta manera, se evidencia que los principales recursos naturales directamente afectados son el agua, el aire y el suelo, por vertimientos e infiltración de hidrocarburos y emisión de vapores de COVs.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (2001), para el desempeño eficiente de las EDS deben presentar las siguientes instalaciones básicas:

- ✓ Tanques subterráneos de almacenamiento de combustibles
- ✓ Bahías o islas con dispensadores para el expendio de combustibles o unidades de suministro a vehículos
- ✓ Instalaciones administrativas, sala de ventas, bodegas y servicios higiénicos
- ✓ Patio de servicio
- ✓ Playa de estacionamientos
- ✓ Sistemas de recuperación de vapores en estaciones de servicio modernas
- ✓ Red de tuberías entre los tanques de reserva y los surtidores de combustible
- ✓ Cámaras separadoras de sólidos, aceites y grasas para el control de los efluentes que se vierten al sistema de alcantarillado

3.3 Actividades secundarias

De acuerdo con la Comisión Nacional de Ambiente (2011), las estaciones de servicio que ofrecen algunos servicios anexos como el servicio de lavado, reparaciones menores, cambios de aceite, venta de comida rápida y minimarket, cuentan con algunos de las siguientes instalaciones adicionales:

- ✓ Compresor y red de aire comprimido
- ✓ Lavadora de automóviles de operación manual o automática y lavado con vapor
- ✓ Edificaciones para servicios de mantenimiento, garaje, pozo y/o elevador hidráulico para las actividades de lavado
- ✓ Establecimientos de venta de comida y servicio de minimercado

Por otra parte, la Comisión Nacional de Medio Ambiente (2011) establece los siguientes insumos y materias primas que se utilizan en las estaciones de servicio:

- ✓ Diferentes tipos de combustibles: gasolina de motor extra o corriente, kerosene, GNV, ACPM
- ✓ Lubricantes y aceites para motores
- ✓ Solventes
- ✓ Agentes desengrasantes, detergentes, ceras, etc
- ✓ Agua para el lavado de carrocería y motores
- ✓ Energía (energía eléctrica y combustibles)
- ✓ Aire comprimido
- ✓ Productos de aseo en general
- ✓ Artículos de papelería y oficina

En la Figura 2 se esquematiza la distribución de las zonas características de las EDS para el desarrollo de sus actividades. Entre los componentes más representativos se encuentran: la red de drenajes, zona de servicios auxiliares, red de tuberías para carga de combustible, separador de hidrocarburos, isla de surtidores de combustible, tanque de almacenamiento y las demás actividades secundarias que se presenten como servicio de autolavado, tiendas, entre otras.



Figura 2. Distribución física de una estación de servicio
Fuente: Myonu (2012)

Para su comercialización, los hidrocarburos pasan por diversas transformaciones fisicoquímicas, desde la fase transporte (puede ser a través de ductos, autotanques, carrotanques, buquetanques, etc.), almacenamiento, distribución y, finalmente, el expendio al público en los surtidores. En la Figura 3 se puede observar la cadena de comercialización de los combustibles para el suministro del parque automotor.

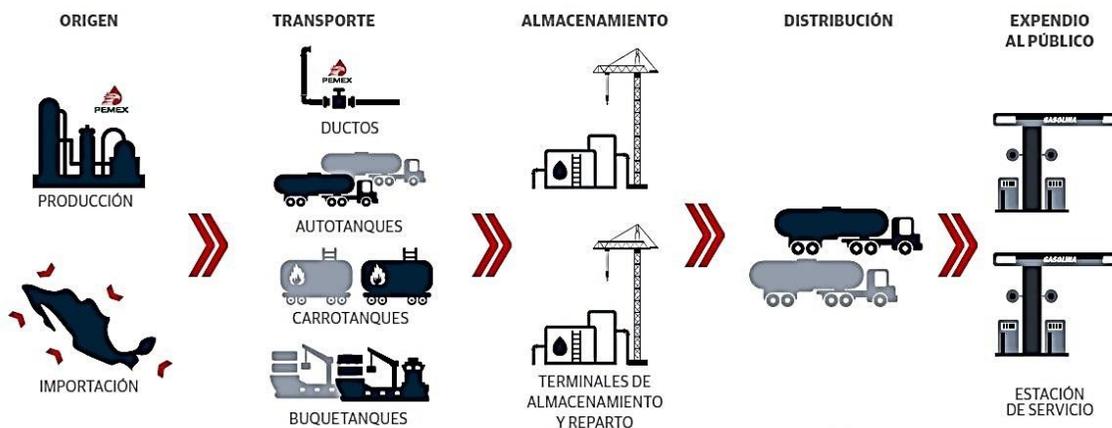


Figura 3. Cadena de comercialización de los combustibles para el sector automotriz
Fuente: Forbes de México (2016)

Teniendo en cuenta la cadena de comercialización del combustible, el impacto ambiental en esta actividad inicia con la extracción de la materia prima y termina cuando el consumidor lo utiliza para su transporte o para el funcionamiento de alguna maquinaria en particular, convirtiéndose en un factor potencial en el deterioro ambiental que debe ser gestionado adecuadamente. Durante la transformación, las empresas deben evaluar el

impacto ambiental que tiene su proceso, además tienen la responsabilidad sobre el impacto que ocasionan las partes involucradas en el proceso hasta que el producto llega al cliente consumidor, (por ejemplo: proveedores, distribuidores y consumidores). Esta cadena, se denomina “desde el nacimiento hasta la tumba” como ciclo de vida del producto (Romero, 2003).

Este análisis de ciclo de vida es una metodología que intenta identificar, cuantificar y caracterizar los diferentes impactos ambientales potenciales, asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto, en este caso, combustibles para automotores (Romero, 2003). La puesta en marcha de esta metodología acompañada de las herramientas de producción más limpia y los sistemas de gestión ambiental, fomentarán el control y la reducción de la contaminación en este sector industrial.

4. ASPECTOS, IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

4.1 Aspectos e impactos ambientales en las Estaciones de Servicio

De acuerdo con la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía (2011), la manipulación de aceites lubricantes, solventes, combustibles, detergentes, residuos sólidos contaminados con dichos productos, el riesgo de derrame en las zonas de trabajo, generación de emisiones atmosféricas y ruidos, etc, son algunos aspectos de interés ambiental y ocupacional que convergen en las EDS. Por lo tanto, se pueden identificar aspectos ambientales de interés en estas actividades específicas, que permiten abordar posteriormente los problemas específicos que se presentan durante la actividad principal y formular estrategias de prevención, control y disminución del impacto.

En la Tabla 3 se presentan las áreas en las que se distribuye una estación de servicio con las respectivas actividades que allí se realizan y los aspectos e impactos ambientales en los que se incurren. Se considera fundamental abarcar tanto la actividad principal como las secundarias, ya que todas generan algún tipo de impacto ambiental, ya sea directa o indirectamente.

Tabla 3. Aspectos e impactos ambientales de las EDS

Área	Actividades	Aspectos ambientales	Impactos ambientales
Administrativa y minimercado	Funcionamiento área Administrativa Unidades sanitarias Venta de alimentos y productos de uso doméstico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de residuos sólidos ✓ Generación de residuos líquidos ✓ Consumo de agua ✓ Consumo de energía ✓ Consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del suelo ✓ Contaminación de cuerpos hídricos ✓ Alteración de la calidad visual del área
Recepción y almacenaje de combustible	Llenado tanques subterráneos Mantenimiento del espacio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Derrame de HC ✓ Fuga de HC al subsuelo y vapores ✓ Emisión de contaminantes atmosféricos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deterioro del suelo ✓ Agotamiento de las aguas subterráneas ✓ Contaminación atmosférica ✓ Contaminación de cuerpos hídricos
Surtidor de combustible	Expendio de combustibles al público Limpieza de pisos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emisión de gases de combustión de vehículos ✓ Fugas de vapores ✓ Derrames de HC ✓ Generación de residuos sólidos con HC 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación acústica ✓ Contaminación de suelo ✓ Contaminación atmosférica ✓ Agotamiento de los recursos

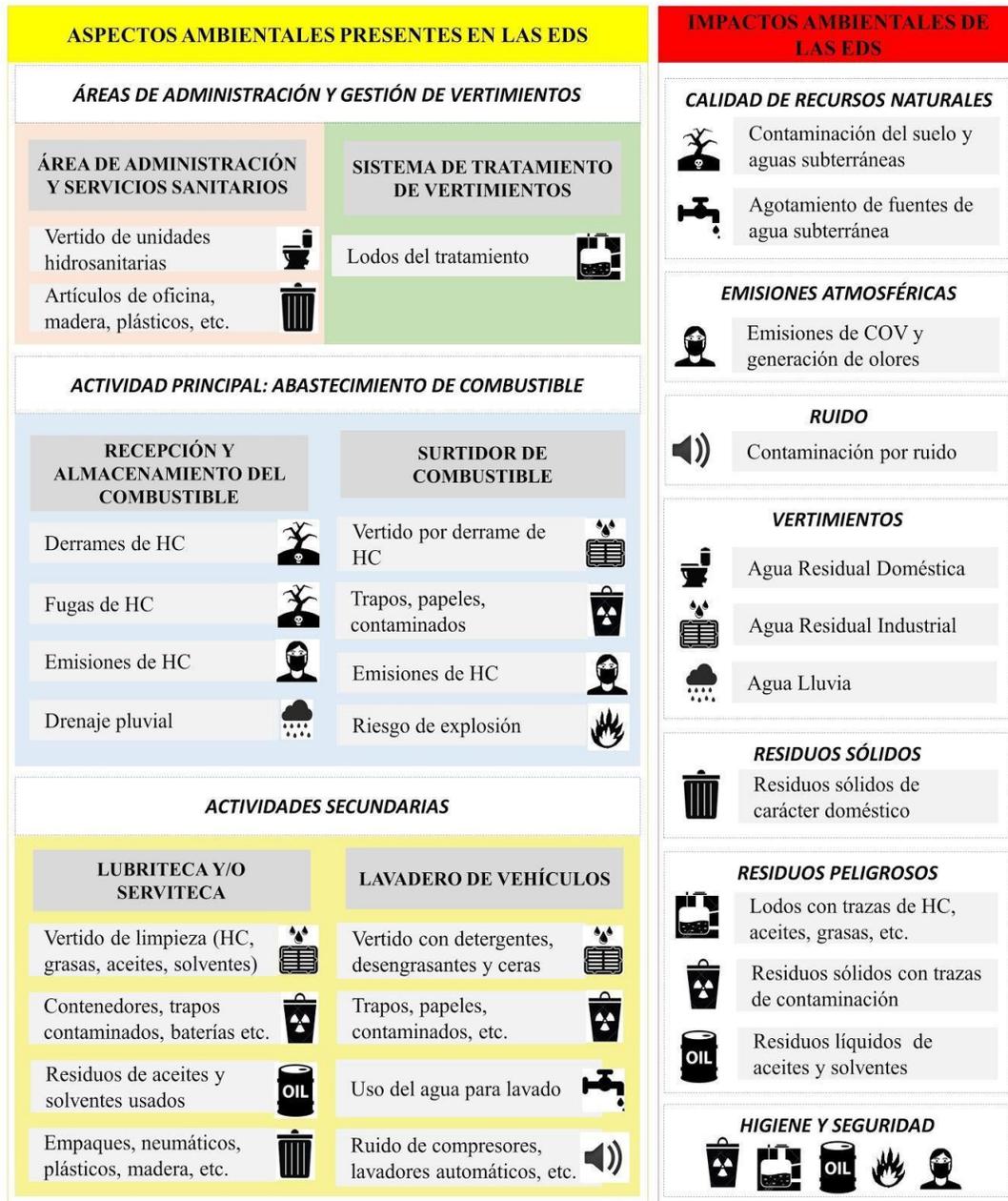
Área	Actividades	Aspectos ambientales	Impactos ambientales
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vertido de aguas residuales al suelo y al agua 	<ul style="list-style-type: none"> naturales ✓ Contaminación de cuerpos hídricos
Lubriteca y/o Serviteca	Cambio de aceites y engrase de motores Limpieza de pisos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de ruido ✓ Generación de aceites usados y solventes ✓ Contenedores, papeles y trapos contaminados con aceites y solventes ✓ Generación de residuos peligrosos (filtros y trapos con trazas de HC y aceites, baterías usadas) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación acústica ✓ Contaminación de suelo ✓ Contaminación atmosférica ✓ Agotamiento de los recursos naturales ✓ Contaminación de cuerpos hídricos
Lavadero de vehículos	Lavado de automóviles Limpieza de pisos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de ruido ✓ Vertimientos con desengrasantes, detergentes, ceras, etc. ✓ Generación de residuos peligrosos (trapos, papeles, etc. contaminados con desengrasantes, grasas y detergentes) ✓ Consumo de agua subterránea 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación acústica ✓ Contaminación de suelo ✓ Contaminación atmosférica ✓ Contaminación de cuerpos hídricos
Sistema de tratamiento de vertidos	Separación de grasas, aceites, HC, etc., en los vertimientos de proceso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de residuos peligrosos (lodos contaminados con desengrasantes, aceites, HC, solventes, etc.). ✓ Generación de agua residual ✓ Uso de químicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación de cuerpos hídricos ✓ Contaminación de suelo

*HC: Hidrocarburos

Fuente: Adaptado de Consejería de Medio Ambiente de Andalucía (2011)

Adicionalmente, se puede puntualizar los factores de higiene y seguridad ya que, como se menciona en los puntos anteriores, existen residuos que representan un riesgo considerable para la integridad y salud tanto de empleados como de clientes y comunidad vecina.

En la Figura 4, se presenta los principales aspectos ambientales y ocupacionales generados en cada una de las áreas que componen las EDS y una lista de los impactos ambientales más representativos asociados a las actividades ejecutadas en las EDS (Gómez-Gallo *et al.*, 2009; Consejería de Medio Ambiente de Andalucía, 2011; Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile, 2001).



*HC: Hidrocarburos; COV: Compuestos Orgánicos Volátiles

Figura 4. Aspectos e impactos ambientales generados en las áreas que componen una EDS
Fuente: Elaboración propia, basado en Gómez-Gallo *et al.* (2009); Consejería de Medio Ambiente de Andalucía (2011); Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (2001)

4.2 Riesgos identificados en Estaciones de Servicio

El riesgo se define como la causa de la ocurrencia de eventos no deseados como incidentes, fallas operacionales, incendios, explosiones y otros (Azanza y Luzuriaga, 2015). Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad, donde la amenaza es definida como la sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza está determinada en función de la intensidad y la frecuencia. Mientras que la vulnerabilidad es el conjunto de características y circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hace susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza (UNISDR, 2009).

4.3 Factores de riesgo en Estaciones de Servicio

Los factores de riesgo pueden ser internos o externos. El primer factor está asociado con los riesgos debido a incidentes o fallas operacionales de las herramientas, equipos y maquinaria y también se denominan mecánicos. El segundo está constituido principalmente por factores naturales como el viento, la lluvia, las tempestades y la radiación solar. Además, como factores externos también se considera a los eventos naturales a los que está expuesta el área como son inundaciones, sismos, deslizamientos, movimientos en masa, precipitaciones intensas y prolongadas, sequías, etc. (Azanza y Luzuriaga, 2015). En la Tabla 4 se detallan los peligros y riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores durante la operación de las actividades que se llevan a cabo en una estación de servicio.

Tabla 4. Evaluación de riesgos en EDS

Actividades	Peligros	Riesgos	Consecuencia
Descarga de combustible	Operación con maquinaria, combustible y herramientas manuales	Ruido, gases, material particulado, movimientos bruscos, manejo inadecuado de combustible	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias, accidentes laborales
Mantenimiento de equipos e instalaciones	Operación con maquinaria y herramientas manuales	Ruido, gases, material particulado, movimientos bruscos, manejo inadecuado de equipos	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias, accidentes laborales
Distribución de combustible por tuberías	Operación con equipos e instrumentos	Ruido, gases, material particulado, movimientos bruscos, goteo de combustible	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias, lesiones, quemaduras, explosiones
Goteo (derrame de combustible)	Operación con maquinaria, instrumentos y	Ruido, gases, material particulado, golpes, caídas, movimientos bruscos, goteo	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias, lesiones, explosiones,

Actividades	Peligros	Riesgos	Consecuencia
	equipos	de combustible	quemaduras
Emisión gases	de Operación maquinaria herramientas manuales	con y Ruido, gases, material particulado, golpes, caídas, movimientos bruscos, manejo inadecuado de equipos	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias, accidentes laborales
Emisión ruidos	de Operación maquinaria	con Ruido, gases, material particulado, movimientos bruscos	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias
Despacho combustible	de Operación instrumentos	con Ruido, gases, material particulado, golpes, caídas, movimientos bruscos, quemaduras	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias, lesiones, quemaduras
Encendido vehículos	de Operación vehículos maquinaria	con y Ruido, gases, material particulado, movimientos bruscos	Afecciones auditivas, visuales y respiratorias

Fuente: Azanza y Luzuriaga (2015)

4.4 Medidas de prevención, corrección y mitigación en situaciones de riesgo

Tal como se definió en el apartado 4.3., cada una de las actividades o procesos que se llevan a cabo en las EDS está ligada a diferentes tipos de riesgo y afecciones a la salud humana, por lo que es indispensable definir qué medidas se deben optar en cada situación para corregir, mitigar, o en el mejor de los escenarios, prevenir situaciones de emergencia que se presentan en este sector económico. En la Tabla 5 se presentan los tipos de medidas preventivas, correctivas y de mitigación frente a los riesgos identificados durante la actividad principal en las estaciones de servicio.

Tabla 5. Medidas de prevención, corrección y mitigación ante situaciones de riesgo en EDS

Riesgo	Tipo de Medida		
	Prevención	Corrección	Mitigación
Derrame	- Ubicar sistemas de captación (canaletas) alrededor de la zona de abastecimiento de combustible.	- Controlar la fuente de derrame y limitar la extensión del vertido. - Limpiar las superficies	- Usar kit antiderrame. - Utilizar la maquinaria de succión para la recuperación de las sustancias.

Riesgo	Tipo de Medida		
	Prevención	Corrección	Mitigación
	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con kits o equipos antiderrames cerca de la zona. - Instalar diques de contención para contención de derrames. - Capacitar a los trabajadores en caso de presentarse derrames. - Establecer protocolos para atender accidentes asociados con derrames. 	<ul style="list-style-type: none"> contaminadas con hidrocarburos. - Disponer adecuadamente los residuos recolectados por medio de un gestor autorizado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar a los trabajadores en materia de detección, contención y saneamiento de emergencia de las sustancias almacenadas.
Incendio	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar la señalización adecuada. - Evitar realizar las acciones de cargue en presencia de fuegos y maquinaria eléctrica. - Capacitar a los trabajadores en caso de presentarse incendios. - Establecer protocolos para atender accidentes asociados 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar sobre la prevención de incendios y cómo utilizar las herramientas contra incendios. - Registrar los eventos de incendios que se presenten, el cual pueda ayudar a corregir la situación desencadenante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar kit contra incendios. - Activar los mecanismos de emergencia, evacuación y reporte a bomberos.

Riesgo	Tipo de Medida		
	Prevención	Corrección	Mitigación
	con incendios - Instalar el kit contraincendios en una zona de fácil acceso.		
Explosión	- Implementar la señalización adecuada prohibiendo el uso de fuego o aparatos eléctricos en la zona. - Evitar el cargue de combustible en presencia de riesgo o peligro inminente. - Establecer protocolos para atender accidentes asociados con explosiones. - Capacitar a los trabajadores en caso de presentarse explosión.	- Registrar los eventos de explosiones que se presenten y las razones de su ocurrencia. - Tomar medidas de identificación y corrección de las situaciones que desencadenaron la emergencia.	- Activar botones de emergencia, evacuar de forma ordenada y, desde un sitio seguro, realizar llamadas a organismos como bomberos, ambulancias y policía. - Alertar a la comunidad aledaña quienes puedan ser víctimas de la emergencia.

Fuente: Adaptado de Terpel (2016)

4.5 Planes de contingencia en las Estaciones de Servicio

De acuerdo con Azanza y Luzuriaga (2015), un plan de contingencias es un plan de respuesta a emergencias, para lo cual se requiere de una organización, procedimientos de respuesta, definición de equipamiento mínimo y definición de responsables con la finalidad de enfrentar los posibles siniestros y accidentes que se produjeran en el área del proyecto. Este plan tiene como objetivo identificar, organizar y establecer el procedimiento de respuesta y las responsabilidades específicas ante un eventual incidente durante la operación de la EDS.

En la Tabla 6 se expone las diversas medidas de contingencia que se deben llevar a cabo ante determinadas situaciones de emergencia como incendios, explosiones, derrames de

combustible, accidentes laborales, entre otros. Es de vital importancia realizar planes de mitigación y control para rehabilitar las zonas afectadas y de prevención para evitar posibles afecciones a la infraestructura, el proceso y el personal en general.

Tabla 6. Planes de contingencia para las EDS

Impacto identificado	Medidas propuestas
Accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> - Avisar al responsable de contingencias y emergencias. - Comunicar la emergencia a la entidad competente. - Mantenga alejados a los espectadores, de ser necesario forme un cordón humano. - Prohíba la entrada de personas al sitio donde se produjo el evento. - Hacer conocer al personal los lugares de riesgo de incendios, caídas, etc. - Familiarizar al personal con la información de seguridad. - Elaborar el correspondiente reporte de accidentes.
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> - Informar a todo el personal. - Si el fuego no pone en peligro la integridad física de las personas se debe tratar de extinguirlo con ayuda de los extintores, de lo contrario de debe informar a la entidad competente. - Evacuar el lugar afectado hacia un sitio seguro.
Derrame en cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Dar aviso al responsable del plan de contingencias. - Identificar y controlar la fuente de escape. - Identificar área susceptible. - Identificar ruta del derrame por canales o drenajes - Controlar riesgo de incendio evitando flujo de combustible a las aguas superficiales a partir de desvíos y depresiones en el suelo. - Colocar polvo absorbente sobre el derrame.
Derrame en suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Identificación del sitio de escape. -Rodear con tierra, arena o aserrín el derrame o cualquier otro elemento a su alcance que impida el drenaje a fuentes hídricas o canales. -Bloquear los drenajes y canales próximos al derrame para evitar contaminación de recurso hídrico.

Impacto identificado	Medidas propuestas
	<ul style="list-style-type: none">-Confinado el derrame, se debe agregar más tierra, arena o aserrín.-Utilizar telas absorbentes para hidrocarburos.- Recoger el material utilizado para contener el derrame y la capa de suelo contaminado en bolsas plásticas, para su correcta disposición.
Explosiones	<ul style="list-style-type: none">- Suspender actividades.- Organizar el personal y verificar presencia de todos.- Evacuar el área si es necesario.- Reportar acontecimiento.

Fuente: Azanza y Luzuriaga (2015)

5. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

En las Estaciones de Servicio se tienen actividades económicas básicas como la venta y carga de combustibles líquidos y gaseosos, sumado a otras actividades como el lavado de automotores, servicios de taller, mecánica y lubríticas para el cambio de aceites de los vehículos, venta de alimentos y minimarket. Cada una de estas actividades genera residuos, los cuales pueden ser minimizados realizando un adecuado manejo de los productos, insumos o procedimientos involucrados, además de su correcta disposición y almacenamiento temporal.

El manejo de buenas prácticas ambientales, así como el empleo de estrategias que fomenten la producción más limpia y el manejo ambiental responsable de la comercialización al por menor y mayor de los combustibles, es una gestión fundamental en la conservación de una buena calidad ambiental. En la Figura 5 se muestra una estrategia visual que se puede implementar en las EDS.



Figura 5. Buenas prácticas de manejo
Fuente: Ministerio de Minas y Energía (2011)

La implementación de Buenas Prácticas Ambientales (BPA) en los procesos de almacenamiento y comercialización de combustibles fósiles, garantiza el cumplimiento de la normatividad en el manejo de los hidrocarburos en el país. Sin embargo, por su objeto social, las EDS son fuente generadora del ozono troposférico, en detrimento del ambiente, ya que es causante del smog urbano y tiene efectos nocivos sobre la vegetación y la salud humana (Narváez y Echeverry, 2009). En la Tabla 7 se describen las principales acciones, tanto básicas como avanzadas, propuestas en una matriz de buenas prácticas de salud ocupacional para la operación segura y con bajos impactos en las estaciones de servicio.

Tabla 7. Matriz de buenas prácticas en la operación de las EDS

Básicas	Avanzadas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo y control de combustibles. ✓ Monitoreo del nivel de agua en los tanques de almacenamiento de combustibles. ✓ Pruebas de hermeticidad para detectar o confirmar posibles fugas en los sistemas de almacenamiento de combustibles. ✓ Disposición e inspección de pozos de monitoreo para verificar la totalidad de combustibles almacenados en el sistema. ✓ Manejo de aguas residuales de proceso y de drenaje. ✓ Registro de vertimientos industriales. ✓ Manejo de residuos o desechos ordinarios y peligrosos en cuanto a recolección, almacenamiento temporal y disposición final. ✓ Manejo de aceites de automotor y filtros usados. ✓ Panorama de factores de riesgos. ✓ Diseño y desarrollo del programa de salud ocupacional. ✓ Gestión de acciones preventivas con la ARP. ✓ Reglamento de higiene y seguridad ocupacional. ✓ Diseño, preparación y puesta en marcha del plan de emergencia de cada EDS. ✓ Entrenamiento y capacitación permanente del personal en seguridad y salud ocupacional. ✓ Auditorias e inspecciones de seguridad permanente en los lugares y procesos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso eficiente del recurso hídrico y aprovechamiento de agua lluvia para las labores de aseo y lavado de vehículos. ✓ Uso racional de la energía. ✓ Manejo eficiente del recurso hídrico subterráneo disponible. ✓ Distribución de equipos de protección contra incendios: extintores portátiles, gabinetes de hidrantes y extintores de satélite. ✓ Estudios planificados de biorremediación de suelos. ✓ Captura de gases de efecto invernadero y de contaminación del ozono troposférico. ✓ Desarrollo de planes de mejora en gestión ambiental. ✓ Estadísticas como herramientas de gestión para el análisis y toma de decisiones en salud ocupacional. ✓ Diseño de procedimientos en el manejo de sustancias químicas peligrosas: hidrocarburos, gas natural, aceites y lubricantes. ✓ Estudio y dotación de elementos de protección personal y de equipos de protección contra incendios. ✓ Desarrollo de planes de mejora en seguridad y salud ocupacional.

de trabajo.

Fuente: Narváez y Echeverry (2009)

Por lo anterior, se sugieren algunas medidas de monitoreo para la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales derivados de las operaciones realizadas en una EDS. A continuación, se listan los tipos de residuos generados, las actividades generadoras y las prácticas de manejo que ayudan a la reducción de estos. Igualmente, se presentan como anexos formatos de reporte de eventualidades, registro de asistencias y números importantes de contacto, el cual facilitara un mejor seguimiento e implementación de las buenas prácticas ambientales.

5.1 Manejo racional del recurso agua

Objetivo

Contribuir al uso racional del agua evitando desperdicios en las actividades propias y/o asociadas a las Estaciones de Servicio - EDS.

Impactos Asociados

Alteración de las características fisicoquímicas del agua, si las aguas residuales generadas son vertidas en cuerpos superficiales o alcantarillado público sin tratamiento de aguas residuales final.

Contaminación hídrica por el posible vertimiento descontrolado de hidrocarburos y sustancias peligrosas al medio, los cuales puedan causar a su vez peligro de incendio y contaminación a cuerpos hídricos o terreno.

Agotamiento de aguas subterráneas por la extracción en el lavado de automotores.

Acciones para ejecutar

Corto Plazo:

- ✓ Realizar labores de mantenimiento a las fuentes hídricas con el fin de evitar el deterioro fisicoquímico y bacteriológico.
- ✓ Implementar un sistema de tratamiento de hidrocarburos o manejo de químicos aplicados en sitio, que permita reducir la concentración de los contaminantes presentes en el agua residual, con el fin de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente. En la Figura 6 se muestra un sistema de tratamiento de agua residual compuesta principalmente por hidrocarburos, el cual, dependiendo de la concentración de los contaminantes, se puede implementar en una estación de servicio.

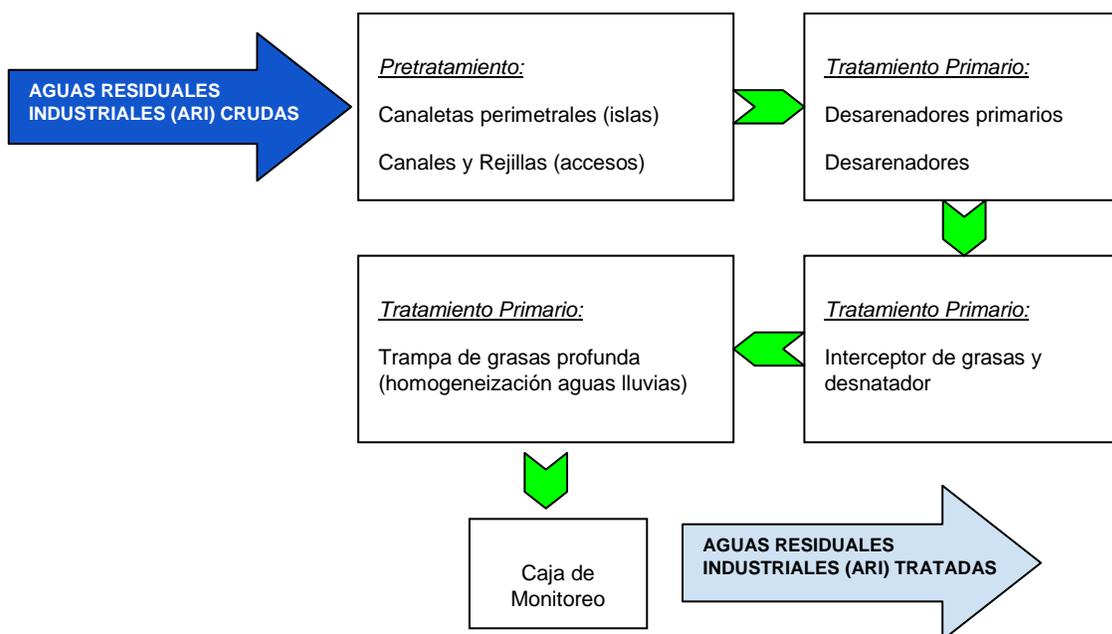


Figura 6. Flujograma sistema de tratamiento de agua residual industrial zona de lavado de autos

Fuente: Perea y Flórez (2018)

- ✓ Diseñar e implementar un programa de mantenimiento y limpieza al sistema de tratamiento (rejillas, desarenadores, trampas de grasa, etc.): Rejillas o canales de recolección y desnatadores (Diaria), Sedimentador y Trampas de Grasas (1 vez por semana).
- ✓ Registrar los consumos de agua por sector de trabajo.
- ✓ Realizar balances hídricos en los procesos internos.
- ✓ Elaborar un plan de uso eficiente y ahorro del agua
- ✓ Implementar medidas de minimización de consumo de agua en las distintas etapas del proceso.
- ✓ Identificar las potenciales pérdidas de agua durante los procesos, con el fin de reducirlas.
- ✓ Realizar un respectivo balance económico donde se evidencien los costos del servicio de agua para tomar acciones posteriores.
- ✓ Capacitar en buenas prácticas de manufactura e ingeniería.
- ✓ Elaborar un plan de reconversión tecnológica.
- ✓ Diagnosticar el componente ambiental de la empresa.

Mediano Plazo:

- ✓ Implementar jornadas de educación y concientización.
- ✓ Realizar anualmente una caracterización de cada uno de los efluentes del sistema de tratamiento existente.
- ✓ Analizar la viabilidad de utilizar agua lluvia como principal insumo para el lavado de algunos equipos, evitando el uso de agua potable.
- ✓ Implementar sistemas ahorradores de agua, como sistemas push en lavamanos, hidrolavadoras para actividades de limpieza, entre otros. Según aplique.

Largo Plazo:

- ✓ Contemplar la posibilidad de implementar un sistema que permita el almacenamiento y uso de aguas lluvias.
- ✓ Implementar, en los casos en que sea posible, la limpieza en seco de los equipos y/o zonas, previo al lavado con agua.
- ✓ Reutilizar el agua, siempre y cuando sea posible.
- ✓ Realizar periódicamente reparaciones a las instalaciones hidráulicas.
- ✓

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental, supervisado por la dirección.

Empleados y funcionarios vinculados a la estación de servicio los cuales están directamente asociados a la generación de aguas residuales industriales, como personal de lavado de autos

Indicadores Propuestos

$$\frac{\text{No. limpiezas realizadas}}{\text{No. limpiezas semestrales programadas}} * 100$$

$$\frac{\text{No. visitas de campo ejecutadas}}{\text{No. visitadas propuestas mensualmente}} * 100$$

$$\frac{\text{No. caracterizaciones realizadas}}{\text{No. caracterizaciones propuestas anualmente}} * 100$$

$$\frac{\text{No. acciones ejecutadas}}{\text{No. acciones propuestas}} * 100$$

$$\frac{\text{m}^3 \text{ de agua consumidos en el mes}}{\text{m}^3 \text{ de consumo agua propuesto en el mes}} * 100$$

5.2 Manejo racional del ruido

Objetivo

Disminuir la cantidad de ruido generado en las Estaciones de Servicio - EDS.

Impactos Asociados

- ✓ Contaminación auditiva.
- ✓ Afectación a los ecosistemas presentes en la zona.

Acciones para ejecutar

Corto Plazo:

- ✓ Concientizar a los trabajadores de las zonas y actividades que generan ruido.
- ✓ Usar eficientemente los equipos.
- ✓ Detención del funcionamiento de los motores en el establecimiento, en caso que no se utilicen.
- ✓ Restricción de la velocidad de los vehículos.
- ✓ Capacitar en buenas prácticas de manufactura e ingeniería.
- ✓ Elaborar un plan de reconversión tecnológica.

Mediano Plazo:

- ✓ Acondicionar las zonas de trabajo para reducir la contaminación acústica.
- ✓ Elaborar planes de gestión ambiental.
- ✓ Establecer un plan de manejo integral de ruido en la zona
- ✓ Realizar un seguimiento a los niveles de ruido generados.

Largo Plazo:

- ✓ Considerar el localizar estos sitios de trabajo en zonas alejadas a la población afectada, si el espacio y las condiciones logísticas lo permiten.

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental, supervisado por la dirección.

Empleados y funcionarios vinculados a la estación de servicio

Indicadores Propuestos

$$\frac{\text{No. de lecturas de ruido realizadas}}{\text{No. de lecturas de ruido programadas en el semestre}} \times 100$$

$$\frac{\text{No. acciones ejecutadas}}{\text{No. acciones propuestas}} * 100$$

5.3 Manejo integral de residuos sólidos

Objetivo

Realizar un manejo integral de los residuos sólidos, el cual minimice la aparición de vectores, permita la separación de residuos y evite la contaminación visual del lugar.

Impactos Asociados

- ✓ Contaminación del suelo.
- ✓ Contaminación de cuerpos de agua y acuíferos subterráneos.
- ✓ Contaminación visual.
- ✓ Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia.
- ✓ Afectación a los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Acciones para ejecutar

Corto Plazo:

- ✓ Realizar jornadas de capacitación con los operarios.
- ✓ Instalar puntos ecológicos para recolección de residuos.
- ✓ Almacenar los residuos bajo áreas cubiertas para prevenir humedad y filtraciones.
- ✓ Usar materiales y productos que se puedan reutilizar.
- ✓ Realizar un diagnóstico de la generación de residuos, por proceso y tipo de residuo.
- ✓ Capacitar al personal sobre el plan de gestión integral de residuos sólidos

Mediano Plazo:

- ✓ Acondicionar ayudas visuales que funcionan como recordatorio de cómo realizar el correcto manejo de los residuos para los operarios y puedan servir como guía para los usuarios.
- ✓ Generar asociaciones con otros organismos empresariales o independientes los cuales

puedan aprovechar algunos de los residuos generados en la EDS.

- ✓ Reducir el número de envoltorios de los productos, de tal manera que se pueda disminuir el volumen de residuos que genera el consumidor

Largo Plazo:

- ✓ Contemplar la implementación del programa “Basura Cero” con el fin de reciclar o reutilizar los residuos sólidos aprovechables generados en las diferentes actividades de la EDS (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).
- ✓ Generar, desde la misma empresa, una proyección ambiental en el tratamiento de residuos sólidos como marca empresarial, que pueda ser usada en publicidad veraz.

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental, supervisado por la dirección.

Empleados y funcionarios vinculados a la estación de servicio y/o servicios asociados a la misma.

Indicadores Propuestos

$$\frac{\text{Kg de residuos ordinarios dispuestos}}{\text{Kg de residuos ordinarios generados}} * 100$$

$$\frac{\text{Kg de residuos reciclables dispuestos}}{\text{Kg de residuos reciclables generados}} * 100$$

$$\frac{\text{No. de personas capacitadas}}{\text{No. de personas programadas para las capacitaciones}} * 100$$

5.4 Manejo integral del aire

Objetivo

Generar una adecuada prevención, control y manejo de las emisiones atmosféricas que se producen en las estaciones de servicios.

Impactos Asociados

- ✓ Disminución de la capa de ozono
- ✓ Aumento del calentamiento global por la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's).

Acciones para ejecutar

Corto Plazo:

- ✓ Disponer de instrucciones de uso y manejo para el personal.
- ✓ Fomentar el uso de equipo de protección para evitar inhalación de vapores, teniendo en cuenta la dirección del viento.
- ✓ Concientizar al personal de trabajo y a los usuarios sobre el peligro del uso de celulares en la zona de surtido de combustible.

Mediano Plazo:

- ✓ Implementar un sistema de traspaso o balance de vapores (sistemas de tuberías e interconexiones de recolección, que traspasan los vapores desplazados desde el ducto de ventilación del estanque que se llena al compartimiento del camión que se está vaciando).

Largo plazo:

- ✓ Implementar sistemas de recuperación de vapores.

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental, supervisado por la dirección.

Empleados y funcionarios vinculados a la estación de servicio y/o servicios asociados a la misma.

Indicadores Propuestos

$$\frac{\text{No. acciones ejecutadas}}{\text{No. acciones propuestas}} * 100$$

$$\% \text{ reducción COV's} = \frac{\text{Concentración de COV's generados con estrategias}}{\text{Concentración de COV's generados sin estrategias}}$$

5.5 Manejo de residuos peligrosos - respel

Objetivo

Implementar el manejo integral de los residuos sólidos contaminados con hidrocarburos, solventes, aceites, grasas y detergentes en las diferentes áreas de trabajo de una EDS.

Impactos Asociados

- ✓ Contaminación del suelo.
- ✓ Contaminación del agua.
- ✓ Afectación a la salud ocupacional de los empleados.
- ✓ Contaminación visual del lugar.

Acciones para ejecutar

Corto Plazo:

- ✓ Identificar personas o entidades que recolectan, transportan y tratan los residuos sólidos contaminados con restos de hidrocarburos, grasas, solventes, etc. y se encuentren avalados por parte de la autoridad ambiental pertinente.
- ✓ Almacenar en contenedores cerrados que impidan el derrame de líquidos que puedan filtrar al suelo o sistemas de tratamiento.
- ✓ Cubrir o almacenar bajo techo, evitando la entrada de agua lluvia a los contenedores junto con un dique de contención.
- ✓ Señalizar los contenedores con el tipo de residuo almacenado.
- ✓ Realizar separación y almacenamiento de residuos conforme a la sustancia contaminante.
- ✓ Determinar la clase de generador al que corresponde, según el Decreto 1076 del 2015.
- ✓ Capacitar en buenas prácticas de manufactura e ingeniería.
- ✓ Capacitar al personal (si aplica) para hacer registro de RESPEL en la plataforma del IDEAM.
- ✓ Hacer una identificación de las fuentes de los residuos peligrosos y un programa de disminución de RESPEL.

Mediano Plazo:

- ✓ Identificar posibles fugas de líquido proveniente de los contenedores, dando solución a estos flujos de forma inmediata.
- ✓ Implementar campañas educativas sobre las buenas prácticas de manejo de los RESPEL.
- ✓ Educar al consumidor para realizar los cambios de filtros y aceite cuando es necesario.

Largo Plazo:

- ✓ Establecer alianzas estratégicas empresariales para desarrollar sistemas de tratamiento y

- aprovechamiento de los RESPEL.
✓ Implementar un plan de reducción de residuos peligrosos.

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental, supervisado por la dirección.
Empleados y funcionarios vinculados a la estación de servicio.

Indicadores Propuestos

$$\frac{\text{Kg de residuos peligrosos manejados ambientalmente}}{\text{Kg de residuos peligrosos generados mensualmente}} * 100$$

$$\frac{\text{Kg de residuos peligrosos entregados mensualmente}}{\text{Kg de residuos peligrosos generados}} * 100$$

5.6 Manejo de vertimientos o fugas de combustible

Objetivo

Colectar y transportar adecuadamente los residuos líquidos contaminados con hidrocarburos, solventes, aceites, grasas y detergentes en las diferentes áreas de trabajo de una EDS.

Impactos Asociados

- ✓ Contaminación del agua
- ✓ Contaminación del suelo
- ✓ Afección a la salud pública

Acciones para ejecutar

Corto Plazo:

- ✓ Identificar personas o entidades que recolectan, transportan y tratan los residuos líquidos contaminados con trazas de hidrocarburos, grasas, solventes, etc., debidamente autorizados por las autoridades ambientales pertinentes.
- ✓ Implementar campañas educativas sobre las buenas prácticas de manejo de vertimientos.

- ✓ Dotar de extintores para fuegos tipo B y realizar la debida inspección y mantenimiento.
- ✓ Realizar separación en la fuente de los residuos peligrosos generados.
- ✓ Almacenar, en diques de contención, los residuos líquidos peligrosos generados.
- ✓ Utilizar métodos “secos” para el lavado de áreas de trabajo tales como: estropajos, escobas, entre otros, con el fin de reducir la generación de agua contaminada.
- ✓ Segregar los diferentes residuos con contenidos de aceites y segregar de otros residuos.

Mediano Plazo:

- ✓ Implementar jornadas de educación y concientización dirigidas a los operarios.
- ✓ Manejar las sustancias químicas a través del diseño de fichas técnicas de seguridad.
- ✓ Implementar inspecciones rutinarias para las líneas de conducción:
- ✓ Para sistemas de conducción a succión: realizar pruebas de estanqueidad por lo menos una vez cada tres años.
- ✓ En sistemas de conducción a presión: Monitorear los sumideros de la caja de contención, monitorear el sistema automático de detección en línea y realizar monitoreos mensuales de agua subterránea, de vapores y control de inventarios.
- ✓ Implementar inspecciones rutinarias para los surtidores de combustible.

Largo Plazo:

- ✓ Implementar programas de uso eficiente y manejo de vertimientos e hidrocarburos.

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental, supervisado por la dirección.

Empleados y funcionarios vinculados a la estación de servicio.

Indicadores Propuestos

$$\frac{\text{Volumen de derrames atendidos correctamente}}{\text{Volumen de derrames generados}} \times 100$$

$$\frac{\text{Volumen de aceite usado dispuesto correctamente}}{\text{Volumen aceite usado generado}} \times 100$$

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). *Basura Cero Responsabilidad de todos*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <http://www.bogota.gov.co/article/Programa%20basura%20cero%20un%20estilo%20de%20vida%20en%20los%20bogotanos>.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2008). *Manual de buenas prácticas ambientales para la operación de una estación de servicio automotriz*. Bogotá D.C., Colombia: Imprenta Nacional.

Azanza, M. y Luzuriaga, L. (2015). *Estudio de impacto y plan de manejo ambiental*. Estación de combustible del gobierno autónomo provincial de Santo Domingo de los Tsachilas.

Bustamante, J. (2012). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades Económicas*. Bogotá, Colombia.

Burns, R (2003). *Fundamentos de Química*. 4a. Ed. México, Pearson.

Carro, P. (2008). *Protección de áreas y tanques de almacenamiento de productos inflamables y combustibles*. Recuperado el 28 de abril de 2018 de <http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/NRF-015-PEMEX-2008-F.pdf>

Cervantes Torre-Marín, G., Sosa Granados, R., Rodríguez Herrera, G. y Robles Martínez, F. (2009). *Ecología industrial y desarrollo sustentable*. Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, 13-1, pp. 63-70, ISSN: 1665- 529X

Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile. (2001). *Guía para el control y la prevención de la contaminación: Estaciones de Servicio*. Santiago de Chile. Recuperado el 13 de febrero de 2018 de http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Paginas/Guia_para_el_control_y_prevencion_de_la_contaminacion_industrial_Estaciones_de_Servicio.aspx

Consejería de Medio Ambiente de Andalucía. (2011). *Guía práctica de calificación ambiental: estaciones de servicio*. Andalucía, España.

Decreto 321. *Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas*. Ministerio del Interior, Bogotá D.C., Colombia, 17 de febrero de 1999.

Decreto 1076. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, Bogotá, D.C., Colombia, 26 de mayo de 2015.

Decreto 1077. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio*. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Bogotá D.C., Colombia, 26 mayo de 2015.

Decreto 1079. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte.* Ministerio de Transporte, Bogotá D.C., Colombia, 26 mayo de 2015.

Decreto 1295. *Por el cual se determina la organización y administración del sistema General de Riesgos Profesionales.* Ministerio de Gobierno de la República, Bogotá D.C., Colombia, 22 de junio de 1994.

Decreto 1575. *Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.* Ministerio de la Protección Social, Bogotá D.C., Colombia, 9 mayo de 2007.

Decreto 2820. *Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.* Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D.C., Colombia, 5 agosto de 2010.

Decreto 2981. *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.* Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Bogotá D.C., Colombia, 20 diciembre de 2010.

Decreto 3930. *Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.* Presidencia de la República, Bogotá D.C., Colombia, 25 octubre de 2010.

Decreto 4741. *Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.* Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D.C., Colombia, 30 diciembre de 2005.

FAD (2013). *Sustancias volátiles (inhalantes).* Portal web de Fundación de Ayuda Contra la Drogadicción. Recuperado el 17 de marzo de 2018, de: <http://www.fad.es/inhalantes>

Forbes de México. (2016). *Éstos son los nuevos competidores de Pemex en el mercado de gasolina.* Revista Forbes México. México D.C., México. Recuperado el 27 de abril de 2018 Sitio web: <https://www.forbes.com.mx/estos-son-los-nuevos-competidores-de-pemex-en-el-mercado-de-gasolina/>

Gómez Gallo, M. H., Montes Herrera, C., Cardona Pareja, R. A., Flórez López, L. M., Villa Vélez, D., Londoño Gaviria, G., & Barrera Arenas, L. D. S. (2009). *Producción más limpia en estaciones de servicio en el área metropolitana del Valle de Aburrá.* Recuperado el 13 de febrero de 2018 de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/546>

Ley 09. *Código Sanitario Nacional: por el cual se dictaminan las medidas sanitarias.* El Congreso de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia, 24 de enero de 1979.

Ley 99. *Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA y se dictan otras disposiciones.* Bogotá D.C., Colombia, Congreso de la República, 22 de diciembre de 1993.

Ministerio de Economía, Industria y Comercio (1997). *Definiciones*. [En línea]. Recuperado el 13 de febrero del 2018 de <http://www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Hidrocarburos/Combustibles/DE-26443-MEICRegl.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente (1999). *Guía de Manejo Ambiental para estaciones de servicio de Combustible*. Bogotá D.C., Colombia.

Ministerio de Minas y Energía. (2011). *Cartilla Minoristas - Buenas prácticas de manejo*. Recuperado el 8 de febrero de 2018, de Ministerio de Minas y Energía - Dirección de Hidrocarburos de https://www.minminas.gov.co/documents/10180/488465/CARTILLAMINORISTAS_11.pdf/42eaff10-3c06-4b83-aae9-142c557b09c6

Myonu. (2012). *Estaciones de servicio: manuales de minimización de residuos peligrosos*. Noticias ECOSMEP. Castellón de la Plana, España. Recuperado el 27 de abril de 2018 Sitio web: <http://myonu.com/NoticiasVer.asp?noticia=&ident=7814>

Narváez, G. y Echeverry, H. (2009). Producción más limpia y buenas prácticas de salud ocupacional en estaciones de servicio.

NTC 1692. *Transporte de Mercancías Peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado*. Cuarta actualización. ICONTEC, Bogotá D.C., Colombia, 25 de enero de 2012.

OEFA (2018). *Fiscalización en aguas residuales*. Recuperado el 16 de abril de 2018, de Organismo de Fiscalización y Evaluación Ambiental de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

Perea L.M. & Flórez J.S. (2018). *Concepto Técnico Combustibles de Colombia S.A.* Recuperado el 8 de marzo de 2018, de Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC Sitio web: <http://www.cvc.gov.co>

Quiminet (2011). *Las características de los detergentes*. Recuperado el 5 de marzo de 2018 de Portal Web de QuimiNet. [En línea]. Sitio Web: <https://www.quiminet.com/articulos/las-caracteristicas-de-los-detergentes-2603319.htm>

Raviolo A., Garritz A. & Sosa P. (2011). *Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica*. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 8, pp. 240-254.

Resolución 0100 número 0660 – 0897. *Por la cual se establecen y adoptan los términos de referencia para la elaboración y presentación de planes de contingencias para el transporte y/o almacenamiento, manejo y control de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas*. Corporaciones Autónomas Regionales - Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Santiago de Cali, Colombia, 31 de diciembre de 2015.

Resolución 0330. *Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424*

de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Bogotá D.C., Colombia, 8 de junio de 2017.

Resolución 0627. *Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.* Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C., Colombia, 7 abril de 2006.

Resolución 0630. *Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.* Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, Bogotá D.C., Colombia, 17 marzo de 2015.

Resolución 1188. *Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital.* Ministerio de Medio Ambiente, Bogotá D.C., Colombia, 1 de septiembre de 2003.

Resolución 1207. *Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.* Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, Bogotá, D.C., Colombia, 25 de julio de 2014.

Resolución 1514. *Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.* Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, Bogotá D.C., Colombia, 31 de agosto del 2012.

Resolución 2309. *Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4 del Libro 1 del Decreto – Ley número 2811 de 1974 y de los Títulos I, III, XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.* Ministerio de Salud, Bogotá D.C., Colombia, 24 de febrero de 1986.

Romero B.I. (2003). *El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental.* Boletín iiE, 91-97.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2008). *Manual de buenas prácticas ambientales para la operación de una estación de servicio automotriz.* Bogotá, D.C.

Terpel (2016). *Estación de Servicio confiable.* [En línea]. Recuperado el 13 de febrero del 2018 de <https://www.terpel.com/Global/Manual-definitivo-23-11-16-BjOPT.pdf>

UNISDR. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres.* Recuperado el 25 de abril de 2018, de Naciones Unidas Sitio web: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1. Lista de Contactos

Nombre	Dirección	Teléfono	Descripción	Página web / E-mail
Corporación Autónoma Regional Valle Cauca - CVC del del	Carrera 56 # 1-36 Cali - Valle.	Local: (57+2) 6206600 Nacional: 01800093309 3	Jurisdicción sobre los municipios del Valle del Cauca.	https://www.cvc.gov.co/ atencionalusuario@cvc.gov.co
Departamento Administrativo Gestión Medio Ambiente - DAGMA de del	(CAM) Avenida 2 Norte #10-70 Cali - Valle.	Local: (57+2) 8879020 - 8890600 Nacional: 01800022219 5	Jurisdicción sobre el perímetro urbano de Santiago de Cali.	http://www.cali.gov.co/dagma/ contactenos@cali.gov.co
AUSTRALIAN INGENIERIA LTDA.	Calle 5 # 11-36 La Curva Buenaventura - Valle.	Local: (57+2) 2426475	Almacenamiento y separación de residuos de hidrocarburos.	factorysludge@hotmail.com
COMBUSTIBLES W.D.F LTDA.	Calle 15CN # 3N-17 Yumbo-Valle.	Local: (57+2) 6699461	Recolección, Almacenamiento, Recuperación, Tratamiento y Comercialización de Aceites Usados.	combustibleswdf@yahoo.com.
COMBUSTIBLES JUANCHITO ESP.	Calle 94 # 8B-274 Juanchito, Candelaria - Valle.	Local: (57+2) 6630027	Recolección, transporte, tratamiento y aprovechamiento de aceites usados.	combustiblejuanchito.ambiental@gmail.com.
INGENIERÍA PARA SOLUCIONES AMBIENTALES-IPSA LTDA.	Carrera 31 # 10-301 Yumbo-Valle.	Local: (57+2) 6904930	Almacenamiento, recuperación y tratamiento solventes usados.	http://www.ipsaltda.com/

PETROCCIDENTE LTDA.	Calle 2 Sur #33A-22 Buenaventura - Valle.	Local: (57+2) 2426390	Almacenamiento y tratamiento de residuos de hidrocarburos y distribución de mezclas y combustibles.	-
SERVIESPECIALES LTDA	Calle 23A N #4 N-11 Cali - Valle.	Local: (57+2) 6448400	Recolección y transporte de las aguas residuales de pozos sépticos, aceites usados, y aguas de sentinas, lodos de trampas de grasas de hidrocarburos.	http://www.serviespeciales.com.co/
CRUZ ROJA COLOMBIANA SECCIONAL VALLE DEL CAUCA	Carrera. 38 Bis # 5-91 b/ San Fernando	Local: (57+2) 5184200	Primeros auxilios y atención prehospitalaria en desastres o accidentes.	http://www.cruzrojavalle.org.co sercorporativos@cruzrojavalle.org.co
BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI	Avenida 3 Norte #20 N-54	Local: 119 / (72+2)5190959	Atención en emergencias, atención prehospitalaria, contención de incendios y desastres.	-
INSTITUTO CINARA - UNIVALLE	Calle 13 # 100-00	3392345	Instituto en investigación y desarrollo en abastecimiento de agua, saneamiento ambiental y conservación del recurso hídrico.	Cinara.univalle.edu.co

7.3 Anexo 3. Formato de reporte de eventualidades para bitácora

Eventualidad presentada: _____

Fecha de ocurrencia: Día Mes: Año:

Hora en que sucedió el acontecimiento:

Descripción: _____

Procedimiento llevado a cabo: _____

¿Quién identificó la situación?: _____

¿Quién hace este reporte?: _____

¿Fue necesaria la intervención de organismos de socorro?: SI ___ NO ___

¿Qué organismo(s)?: _____

Fecha de este reporte: Día Mes: Año:

Firma de Quien reporta: _____

Documento de Identidad C.C. No. _____ de _____