

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para las estaciones de servicio

Introducción

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional recomendada para la industria en cuestión¹. Cuando uno o más miembros del Grupo del Banco Mundial participan en un proyecto, estas Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad se aplican con arreglo a los requisitos de sus respectivas políticas y normas. Las presentes Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para este sector de la industria deben usarse junto con el documento que contiene las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, en el que se ofrece orientación a los usuarios respecto de cuestiones generales sobre la materia que pueden aplicarse potencialmente a todos los sectores industriales. En el caso de proyectos complejos, es probable que deban usarse las guías aplicables a varios sectores industriales, cuya lista completa se publica en el siguiente sitio web: <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad contienen los niveles y los indicadores de desempeño que generalmente pueden lograrse en instalaciones nuevas, con la tecnología

existente y a costos razonables. En lo que respecta a la posibilidad de aplicar estas guías a instalaciones ya existentes, podría ser necesario establecer metas específicas del lugar así como un calendario adecuado para alcanzarlas.

La aplicación de las guías debe adaptarse a los peligros y riesgos establecidos para cada proyecto sobre la base de los resultados de una evaluación ambiental en la que se tengan en cuenta las variables específicas del emplazamiento, tales como las circunstancias del país receptor, la capacidad de asimilación del medio ambiente y otros factores relativos al proyecto. La decisión de aplicar recomendaciones técnicas específicas debe basarse en la opinión profesional de personas idóneas y con experiencia. En los casos en que el país receptor tenga reglamentaciones diferentes a los niveles e indicadores presentados en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, los proyectos deben alcanzar los que sean más rigurosos. Si corresponde utilizar niveles o indicadores menos rigurosos en vista de las circunstancias específicas del proyecto, debe incluirse como parte de la evaluación ambiental del emplazamiento en cuestión una justificación completa y detallada de cualquier alternativa propuesta, en la que se ha de demostrar que el nivel de desempeño alternativo protege la salud humana y el medio ambiente.

Aplicabilidad

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para las estaciones de servicio contienen información relevante para las estaciones de servicio principalmente dedicadas a la venta de combustibles derivados del petróleo para automóviles, incluido

¹ Definida como el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial. Las circunstancias que los profesionales idóneos y con experiencia pueden encontrar al evaluar el amplio espectro de técnicas de prevención y control de la contaminación a disposición de un proyecto pueden incluir, sin que la mención sea limitativa, diversos grados de degradación ambiental y de capacidad de asimilación del medio ambiente, así como diversos niveles de factibilidad financiera y técnica.

el gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural comprimido (GNC), y que pueden proporcionar servicios limitados de reparación y lavado de vehículos. Las guías aplicables al almacenamiento y la distribución a granel de productos de petróleo o derivados del petróleo pueden encontrarse en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para las terminales de productos de crudo y petróleo. Este documento está dividido en las siguientes secciones:

Sección 1.0: Manejo e impactos específicos de la industria

Sección 2.0: Indicadores y seguimiento del desempeño

Sección 3.0: Referencias

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

1.0 Manejo e impactos específicos de la industria

La siguiente sección contiene una síntesis de las cuestiones relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad asociadas con las estaciones de servicio que tienen lugar durante la fase operativa y de desmantelamiento, así como recomendaciones para su manejo.

1.1 Medio ambiente

Las principales cuestiones ambientales que se deben tener en cuenta en las estaciones de servicio son las siguientes:

- Fugas y vertidos
- Aguas residuales
- Manejo de residuos
- Emisiones al aire

Fugas y vertidos

Entre las cuestiones ambientales más significativas en los puntos de venta de combustibles al por menor figuran el vertido accidental de combustibles almacenados o manejados debido a fugas en los tanques de almacenamiento, sistemas de tuberías y conexiones situadas debajo de los surtidores de combustible. Las descargas también pueden ser el resultado de vertidos superficiales y desbordamientos durante la distribución y llenado de combustible. Los fallos en tanques y sistemas de conducción pueden deberse al envejecimiento (por ejemplo, la corrosión de componentes de acero) o a la tensión estructural a causa de una instalación indebida. Los impactos de tales vertidos dependerán de numerosos factores, como por ejemplo la cantidad de materiales vertidos, las condiciones geológicas locales y la proximidad a receptores ambientales, como son servicios subterráneos o estructuras de construcción (donde pueda acumularse el vapor orgánico) o recursos hídricos (por

ejemplo, pozos de aguas subterráneas o reservas de aguas superficiales empleadas como agua potable).

Las estrategias recomendadas para prevenir y controlar fugas y vertidos incluyen:

Tanques y tuberías – Instalaciones nuevas y reformadas

- Los tanques de almacenamiento subterráneos (UST) o tanques de almacenamiento en superficie (AST), fabricados con acero o con plástico de fibra de vidrio reforzada, se diseñarán y construirán según las normas reconocidas de la industria²;
- Los UST y AST dispondrán de sistemas de contención secundaria para prevenir la descarga incontrolada de combustible. La contención secundaria puede consistir en:
 - La construcción de paredes dobles para los UST y de fondos para los AST equipados con un dispositivo de seguimiento intersticial conectado a un sistema de detección continua de fugas
 - El uso de cámaras de seguridad o membranas en los UST de pared única
 - El uso de estructuras de contención secundaria para AST descritas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**
 - El uso de tanques compuestos
- Los sistemas de detección de fugas podrán detectar la presencia de líquido o vapor de petróleo en el espacio intersticial^{3,4};

² Los ejemplos incluyen la American Society for Testing and Materials (ASTM) International, las Normas Europeas (NE) y las normas 1746 y 1316 de Underwriter Laboratories.

³ Para más información sobre los sistemas de detección de fugas intersticiales y otros métodos disponibles, véase la Association for Petroleum and Explosive Administration and Institute of Petroleum (1999).

⁴ La información específica sobre los requisitos de diseño de tanques y tuberías y de detección de vertidos puede consultarse en el Código Federal de Regulaciones (CFR) 40 Subparte B 280.20 - 280.22 y Subparte D 280.40 - 280.45 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

- El uso de protección contra la corrosión en tanques y conductos de acero. La protección contra la corrosión puede consistir en el revestimiento con un material dieléctrico adecuado o en la protección catódica⁵;
- Los tanques se equiparán con dispositivos para prevenir vertidos y desbordamientos, como por ejemplo alarmas de desbordamiento, dispositivos de cierre automático y colectores de fango alrededor de los conductos de relleno. Los conductos de relleno en los AST se ubicarán dentro de las estructuras de contención secundaria del tanque;
- Los conductos, juntas y conexiones en UST y AST se diseñarán y construirán según las normas reconocidas de la industria⁶;
 - Se utilizará un mínimo de juntas y conexiones de metal para los conductos soterrados y, siempre que sea necesario, se soldarán en lugar de enroscarse. Se considerará la posibilidad de utilizar tubos de polietileno y conductos compuestos, continuos y flexibles, fabricados con compuestos termoplásticos especialmente diseñados sin juntas
 - Los sistemas de conducción a presión incluirán elementos de contención secundaria hechos de plástico
 - Los conductos de los AST se instalarán en el sistema de contención secundaria de los mismos
- Los procedimientos de instalación de tanques y conductos se ajustarán a las normas reconocidas de la industria y a las recomendaciones del fabricante de los equipos.⁷ Los procedimientos de instalación dirigidos a reducir la probabilidad de fallos estructurales en tanques y conductos incluyen:
 - El cuidado y manejo adecuados de los materiales de tanques y conductos antes de la instalación
 - La preparación de los cimientos empleando material de relleno que dé soporte al tanque y a los conductos de forma segura y uniforme para impedir el movimiento, el asentimiento desigual o la carga concentrada, especialmente en el caso de los UST de plástico de fibra de vidrio reforzada y los conductos compuestos flexibles
 - El hormigón o pavimento suprayacente se diseñará para hacer frente a las cargas dinámicas e impedir la tensión sobre los tanques y conductos soterrados
- Los depósitos de almacenamiento a nivel del suelo (AST) se emplazarán en una zona segura, protegida frente a las posibles colisiones de vehículos, actos vandálicos y otros riesgos.

Tanques y conductos – Instalaciones existentes

- El seguimiento de las fugas en los tanques UST y AST y sus conductos mediante el uso de pruebas periódicas de estanqueidad⁸, combinadas con una conciliación del inventario consistente en un análisis del inventario diario y de las cantidades distribuidas y los volúmenes dispensados;
- Dar prioridad a la modernización e instalación de equipos en las estaciones ya existentes en una red según la normativa locales (que podría exigir la modernización o sustitución de tanques y demás infraestructura de cierta antigüedad)⁹ o de acuerdo con la probabilidad de vertidos y la posible gravedad de las consecuencias en caso de

⁵ El nivel de corrosión también puede establecerse con base en la corrosividad de los suelos locales.

⁶ Como por ejemplo ASTM, EN y otras normas internacionales comparables.

⁷ Ibid.

⁸ Las pruebas de estanqueidad se realizarán una vez al año y hasta una vez cada tres años. Expertos cualificados llevarán a cabo las pruebas de estanqueidad de tanques y conductos de acuerdo con las metodologías certificadas a nivel nacional o, en ausencia de éstas, con los métodos certificados por entidades reconocidas a escala internacional. No obstante, cabe mencionar que los resultados de las pruebas certificadas de estanqueidad de los tanques no garantizan la ausencia de pequeñas fugas con impactos acumulativos potencialmente significativos.

⁹ Algunas jurisdicciones exigen la sustitución de tanques una vez cumplidos los 15 años, por ejemplo la Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental (CETESB), estado de Sao Paulo, Brasil.

vertido. Los ejemplos de criterios basados en riesgos aplicables a los UST incluyen:

- Las pruebas de fugas en el sistema, como por ejemplo la pérdida de producto en el inventario o informes sobre vapores de gasolina / combustible en los servicios subterráneos o edificios cercanos
- La edad y tipo de construcción de la infraestructura existente de tanques y conductos¹⁰
- Las características del suelo que puedan contribuir a la corrosión de los sistemas subterráneos
- La ubicación o cercanía de zonas de minería subterráneas
- La proximidad a receptores ambientales como son infraestructuras bajo tierra (por ejemplo, servicios públicos subterráneos como alcantarillado, túneles / cámaras de seguridad para los servicios de electricidad o teléfono o sótanos de edificios), pozos de suministro de agua privados o públicos, reservas de aguas superficiales, hábitat acuáticos para especies amenazadas o en peligro de extinción, y otros focos potenciales de exposición humana o ecológica a los contaminantes asociados con la gasolina / el combustible

Equipos de suministro de combustible

Los surtidores se montarán de forma segura y se protegerán de los daños que puedan provocar los vehículos incluyendo las siguientes funciones:

- Los sistemas de succión deberán disponer de una cubeta de goteo a prueba de fugas colocada debajo del surtidor;
- Los sistemas a presión se equiparán con colectores de lodos a prueba de fugas en lugar o además de una cubeta de goteo debajo del surtidor;

¹⁰ La probabilidad de fugas provocadas por la corrosión suele incrementar con la edad del tanque o con aquellos conductos hechos de acero y con una única pared de contención.

- Se instalarán válvulas de retención o control en la carcasa del surtidor y sobre cada línea en el sistema de aspiración;
- Utilizar conexiones de “seguridad” que faciliten el corte de emergencia del flujo en caso de rotura de la conexión de llenado de combustible a causa del movimiento;
- Se ajustarán dispositivos de cierre automático y posición en las boquillas;
- Las zonas de suministro de combustible se pavimentarán y equiparán con drenaje en un separador de aceite / agua capaz de contener los vertidos accidentales que puedan producirse durante el llenado de combustible de los vehículos.

Equipos de reparto de combustible

- Los conductos de llenado dispondrán de juntas adecuadas para garantizar una conexión segura y a prueba de fugas con las mangueras de los camiones de reparto. Estas juntas dispondrán de un dispositivo de cierre que impida el acceso no autorizado;
- En caso de instalarse los conductos de llenado por encima del nivel del suelo, la altura de los mismos se situará por debajo de la altura mínima del adaptador de carga inferior del camión cisterna de reparto para garantizar el drenaje adecuado del contenido de la manguera en el tanque de almacenamiento.

Planificación de la prevención y el control de vertidos y fugas

- Los AST deberán inspeccionarse periódicamente para comprobar la presencia de corrosión y la integridad estructural. Asimismo, se llevará a cabo un mantenimiento regular y reemplazo de los equipos (por ejemplo, conductos, juntas, conectores y válvulas)¹¹;

¹¹ Existen diversos métodos para inspeccionar los tanques. La inspección visual puede revelar grietas y fugas en los tanques. El análisis por rayos X o ultrasonido puede emplearse para medir el grosor de la pared y detectar la ubicación de las grietas. Las pruebas hidrostáticas pueden revelar la presencia de fugas provocadas por la presión, mientras que la combinación de una corriente de inducción de flujo magnético y un análisis por ultrasonido puede

- Personal debidamente capacitado llevará a cabo los repartos a granel según los procedimientos formales establecidos para prevenir los vertidos accidentales y los riesgos de incendio / explosiones. Los procedimientos incluirán todos los aspectos de las operaciones de reparto o carga desde la llegada hasta la salida, incluido el bloqueo de ruedas para evitar el movimiento de vehículos, la conexión de los sistemas puestos a tierra, la verificación de una adecuada conexión y desconexión de las mangueras, el cumplimiento de las políticas de prohibición de fumar y fuegos abiertos para los conductores visitantes, entre otras consideraciones;
- Las instalaciones elaborarán un plan de prevención y control de vertidos que tenga en cuenta posibles situaciones y la magnitud de los vertidos. El plan contará con los recursos y la capacitación necesarios para su implementación. Los equipos de respuesta a vertidos estarán preparados para hacer frente a todo tipo de vertidos, incluidos los de menor magnitud. Los materiales de limpieza de vertidos se manejarán como se describe a continuación;
- Las instalaciones también dispondrán de un procedimiento formal elaborado por los operadores y gerentes de la red para abordar la detección de fugas en AST o UST, incluyendo los medios para confirmar la presencia del vertido; investigar los impactos potenciales para el medio ambiente; y, con base en el resultado de la evaluación o a la confirmación de la importancia del vertido, implementar las acciones correctivas para reparar o reemplazar los equipos dañados o con fugas y abordar los riesgos asociados con los impactos resultantes sobre el suelo y los recursos hídricos. El personal de la estación de servicio se capacitará en estos procedimientos.

- El seguimiento de las aguas subterráneas se incluirá como parte de la estrategia de detección de vertidos / fugas. El seguimiento de las aguas subterráneas consistirá normalmente en al menos tres puntos de seguimiento para establecer al mismo tiempo la dirección del flujo de las aguas subterráneas.

Aguas residuales

La fuente más significativa de efluentes líquidos es la escorrentía de aguas pluviales procedente de las zonas de reparto y suministro de combustible y las áreas de reparación de automóviles, así como los efluentes originados en las actividades de lavado de automóviles.

Aguas pluviales

Además de la aplicación de medidas efectivas de prevención y control de vertidos, las medidas adicionales para minimizar la generación de escorrentía de aguas pluviales contaminadas con petróleo en las estaciones de servicio incluyen principalmente:

- Minimizar el volumen de aguas pluviales generadas por las estaciones de servicio de vehículos y zonas de contención de AST mediante la instalación de techos y otros tipos de cubiertas;
- Implementar procedimientos de contención secundaria que eviten los vertidos accidentales o intencionados de fluidos de contención contaminados;
- Segregar el drenaje limpio y drenaje potencialmente contaminado, tratando este último con separadores de aceite / agua. Los separadores de aceite-agua pueden ser separadores de choque o de láminas coalescentes. Éstos se diseñarán, operarán y mantendrán de forma adecuada para alcanzar los resultados deseados en términos de tratamiento de aguas.

utilizarse para detectar corrosiones provocadas por picaduras. Un ejemplo de buenas prácticas es la Norma 653 del American Petroleum Institute (API) (1995).

Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen recomendaciones adicionales para el manejo de aguas pluviales.

Lavado de automóviles

Los lavados automáticos de vehículos, lavados manuales a alta presión y limpiadores con vapor de agua pueden producir grandes volúmenes de aguas residuales, posiblemente a elevadas temperaturas, que pueden contener agentes limpiadores, aceite y suciedad procedente de la carretera, a veces en forma de emulsiones estables. Debido a sus características, los efluentes del lavado de automóviles no se descargarán mediante los sistemas de separación de aceite / agua, aplicando en su lugar las siguientes consideraciones adicionales:

- Utilizar sistemas de reciclaje (circuitos cerrados) para reducir los volúmenes de agua usada y descargada;
- Circular la corriente por un filtro de lodos antes de su descarga en sistemas de recolección centralizada de aguas residuales;
- Contener el agua de lavado usada en un tanque sellado para su manejo fuera del emplazamiento por parte de contratistas cualificados.

Otros efluentes

Las aguas residuales sanitarias se manejarán según las recomendaciones proporcionadas por las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** y en función de la ubicación del emplazamiento y la disponibilidad de sistemas de recolección de alcantarillado y tratamiento públicos.

Manejo de residuos

Las fuentes principales de residuos pueden incluir aceites lubricantes residuales, disolventes empleados para la limpieza de piezas, trapos oleosos procedentes de las operaciones de

reparación de automóviles, aceite residual y sólidos oleosos originados en los filtros de sedimentos y separadores de aceite / agua, materiales contaminados empleados en la limpieza de vertidos y suelos y equipos contaminados procedentes de la sustitución o el desmantelamiento de tanques y conductos. Las prácticas recomendadas para el manejo de residuos se describen a continuación.

Reparación de automóviles y mantenimiento del emplazamiento

Al igual que otros materiales peligrosos, los aceites lubricantes y los disolventes residuales se almacenarán en contenedores debidamente diseñados y zonas especialmente designadas (véanse las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**) y se transportarán y reciclarán fuera del emplazamiento por parte de personal o contratistas cualificados. Las opciones más habituales fuera del emplazamiento pueden consistir en el reciclaje en refinerías o el uso como fuente de combustible en los hornos de cemento. Los operadores también trabajarán con otras industrias y autoridades relevantes para desarrollar esfuerzos cooperativos para la recolección de aceite usado en cantidades que permitan el reciclaje comercialmente viable del mismo. Los trapos que contengan combustibles o disolventes, así como los materiales de limpieza de vertidos, se manejarán como residuos peligrosos según describen las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Renovación y desmantelamiento del emplazamiento

Pueden darse suelos y aguas contaminados en torno a los distribuidores de combustible, conductos y depósitos durante las excavaciones realizadas para llevar a cabo reparaciones, renovaciones o desmantelamiento. Dependiendo del tipo y concentración de los contaminantes presentes, puede plantearse la necesidad de manejar pequeñas cantidades de sólidos o líquidos como residuos peligrosos tal y como describen las **Guías generales sobre medio ambiente, salud**

y seguridad. Las grandes cantidades de suelos afectados y otros soportes ambientales, incluidos sedimentos y aguas subterráneas, pueden precisar un manejo especial de acuerdo con las guías aplicables a las tierras contaminadas descritas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Las estaciones de servicio dispondrán de procedimientos formales para afrontar y manejar la recuperación planificada o no de los residuos generados durante la renovación y desmantelamiento del emplazamiento, así como la de otras pruebas más extensas de contaminación ambiental¹².

Las operaciones de retirada de UST, AST y tuberías de conexión deberían incluir los siguientes procedimientos:

- Eliminar de los depósitos y todas las tuberías asociadas el combustible residual y manejarlo como residuo peligroso;
- Antes de proceder a la retirada de los depósitos, desactivar los mismos para evitar el riesgo de explosiones. Los métodos probados de inertización incluyen el relleno con espuma de neutralización hidrofóbica y con espuma de nitrógeno, la purga del gas de nitrógeno, el relleno con agua, nieve carbónica, combustión de gas y la limpieza-desgasificación;
- Desmantelar y /o tapar y etiquetar claramente todos los conductos y salidas de aireación asociadas con el depósito;
- Desmantelar los depósitos fuera del emplazamiento siempre que las instalaciones se utilicen en ese momento para almacenar combustible y no haya suficiente espacio para realizar las labores de desmantelamiento de forma segura;

¹² Los reglamentos del país receptor pueden exigir métodos específicos de análisis del terreno, así como una evaluación ulterior de los recursos contaminados en las estaciones de servicio (CETESB, Estado de Sao Paulo, Brasil).

- Cuando los depósitos y las tuberías se dejen en el emplazamiento, los métodos recomendados para el cierre de las instalaciones incluyen la limpieza y retirada de los contenidos, la inertización y el relleno con arena y lodos de cemento, espumas de neutralización hidrofóbicas o cemento celular.

Emisiones al aire

Las principales fuentes de emisiones al aire incluyen pérdidas por evaporación de compuestos orgánicos volátiles (COV) de productos de combustible originadas en las operaciones de almacenamiento, especialmente durante los repartos a granel, y suministro. Las recomendaciones generales para prevenir y controlar la emisión de COV procedentes de las pérdidas por almacenamiento y pérdidas operativas aplicables a la mayoría de los depósitos de almacenamiento de combustible a granel, así como a los sistemas de tuberías y bombeo por encima del nivel del suelo, incluyen ^{13,14}:

- Emplear pintura blanca o de otros colores con una baja absorción de calor para revestir el exterior de los AST para los destilados más ligeros (como la gasolina) y reducir la absorción de calor. Deberá estudiarse la posibilidad de que se produzcan impactos visuales a causa del reflejo de la luz en los tanques;
- Cuando las emisiones de vapor puedan contribuir o resultar en niveles de calidad del aire ambiente por encima de las normas sanitarias existentes, se estudiará la posibilidad de instalar controles secundarios de emisiones como por ejemplo sistemas de recuperación de vapor de Fase 1 (para la descarga de productos de combustible de

¹³ La aplicabilidad dependerá del tipo de producto almacenado, del sistema de almacenamiento y de la relevancia de los posibles impactos en la calidad del aire ambiente.

¹⁴ Para recomendaciones más detalladas, véase Comisión Europea (CE): Oficina de Prevención y Control Integrados de la Contaminación: Documento de referencia de mejores prácticas disponibles respecto a las emisiones generadas por el almacenamiento, 2005.

camiones cisterna¹⁵) y Fase 2 (para el llenado de vehículos¹⁶).

1.2 Higiene y seguridad ocupacional

Las cuestiones más significativas en términos de higiene y seguridad ocupacional se dan durante la fase de operación (sobre todo las actividades de mantenimiento) y desmantelamiento de las estaciones de servicio, incluyendo principalmente:

- Peligros químicos
- Fuego y explosiones
- Espacios reducidos

Peligros químicos

Lo más probable es que la exposición ocupacional esté relacionada con el contacto dérmico con los combustibles y la inhalación de vapores de combustible entre los trabajadores encargados de dispensar el combustible y llevar a cabo el reparto en los camiones cisterna, así como los trabajadores dedicados a las actividades de mantenimiento, especialmente aquellas que impliquen un posible contacto con suelos contaminados y los vapores resultantes. La exposición se evitará mediante la implementación de programas y medidas de manejo de la higiene y la seguridad en el trabajo descritos en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y**

¹⁵ El control del vapor desplazado de los tanques de almacenamiento durante la descarga de un camión cisterna se consigue desviando el vapor presente en el UST / AST por medio de un sistema de conducción / manguera de vuelta en el camión cisterna. A medida que el combustible sale del vehículo, el vapor se canaliza de vuelta al compartimento del vehículo. Los tanques dispondrán de válvulas de presión / vacío (P/V) para mantener la presión de aspiración en el sistema.

¹⁶ Mientras se llenan los vehículos, los vapores se ven desplazados por el combustible que accede al tanque del vehículo, creándose al mismo tiempo un espacio de vapor similar en el UST / AST. La recogida y retorno del vapor a los tanques de almacenamiento se logra mediante sistemas activos (abiertos) y pasivos (cerrados o compensados). Los sistemas activos emplean una bomba de vapor para facilitar el retorno del flujo de vapor del tanque de combustible del vehículo al tanque de almacenamiento. Un sistema de recuperación de vapor pasivo o equilibrado no dispone de bomba de vacío. En vez de eso, la presión ejercida por los vapores de combustible desplazados se utiliza para conducir los vapores de vuelta al tanque de almacenamiento.

seguridad aplicables al manejo de materiales peligrosos y a los riesgos químicos para la higiene y la seguridad en el trabajo.

Fuego y explosiones

Los riesgos de incendios y explosiones en las estaciones de servicio pueden responder a la presencia de gases y líquidos combustibles, oxígeno y fuentes de ignición durante las actividades de descarga y suministro o a causa de las fugas y/o vertidos de productos inflamables. Las fuentes posibles de ignición incluyen las chispas asociadas con la acumulación de electricidad estática¹⁷, relámpagos y llamas expuestas. Otras fuentes de riesgos de explosión son las actividades de retirada de tanques asociadas al mantenimiento y desmantelamiento. Además de las recomendaciones para el manejo de materiales peligrosos y aceite y de los planes de preparación y respuesta de emergencia descritos en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, las medidas específicas de las instalaciones terminales son las siguientes:

- Diseñar, construir y operar las estaciones de servicio de acuerdo con las normas internacionales¹⁸ para prevenir y controlar los riesgos de incendio y explosiones;
- Implementar procedimientos de seguridad para la descarga de producto de los camiones cisterna;
- Prevenir las posibles fuentes de ignición, tales como:
 - Una adecuada puesta a tierra para evitar la acumulación de electricidad estática y los riesgos asociados con los relámpagos (incluyendo procedimientos formales para el uso y mantenimiento de conexiones puestas a tierra)

¹⁷ La electricidad estática es el resultado del movimiento de líquidos en contacto con otros materiales, incluidos conductos y tanques de combustible durante la carga y descarga de producto. Además, la niebla y el vapor de agua generados durante la limpieza de tanques y equipos puede cargarse de electricidad, sobre todo en presencia de agentes químicos de limpieza.

¹⁸ Un ejemplo de buenas prácticas es el Código 59^a de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA) de Estados Unidos: Flammable and Combustible Liquids. Para recomendaciones adicionales para minimizar la exposición a la electricidad estática y los rayos, véase API (2003).

- El uso de instalaciones eléctricas intrínsecamente seguras y de herramientas antichispas
- La implementación de sistemas de autorización y procedimientos para realizar trabajos de riesgo durante las actividades de mantenimiento¹⁹ incluyendo el venteo y la limpieza adecuados de los tanques,
- Proporcionar señalizaciones claras para los clientes sobre la prohibición de fumar o el uso de equipos eléctricos (por ejemplo, teléfonos celulares)
- Prohibir la colocación de puestos de venta informales de comida (incluyendo algunos con el uso de llamas expuestas) a distancias predeterminadas de los equipos surtidores de combustible
- Establecer procedimientos para el llenado y el manejo de botellas de GLP
- Elaborar un plan formal de extinción de incendios que cuente con los recursos y la capacitación necesarios, incluida la capacitación en el uso de equipos de extinción de incendios y evacuación. Los procedimientos pueden incluir actividades de coordinación con las autoridades locales o instalaciones vecinas. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen otras recomendaciones sobre preparación y respuesta ante emergencias;
- Deberá dotarse a las instalaciones de equipos de extinción de incendios que cumplan las especificaciones técnicas reconocidas internacionalmente para el tipo y la cantidad de materiales inflamables y combustibles almacenados en las instalaciones.²⁰ Ejemplos de equipos de extinción de incendios incluyen equipos portátiles como son los

extintores de incendios y sistemas fijos como son los extintores de espuma carbónica colocados sobre las zonas de surtido de combustible.²¹

Espacios reducidos

Los riesgos asociados con los espacios cerrados en éste y otros sectores industriales pueden ser letales. Los espacios cerrados en las estaciones de servicio pueden incluir tanques de almacenamiento (durante las reparaciones y labores de mantenimiento), las zonas de excavación de tanques de almacenamiento (durante la reparación de los servicios subterráneos, la sustitución de tanques y el desmantelamiento del emplazamiento), ciertas zonas de contención secundaria y la infraestructura de manejo de aguas pluviales / aguas residuales. En estas instalaciones se deben formular y aplicar procedimientos para el ingreso a espacios reducidos como se describe en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

1.3 Higiene y seguridad en la comunidad

Las cuestiones relativas a la higiene y a la seguridad de la comunidad asociadas con la operación de las estaciones de servicio suelen ser poco significativas si las instalaciones están bien diseñadas y gestionadas. Pueden incluir la potencial exposición del público general a vertidos, incendios y explosiones. No obstante, las instalaciones deben elaborar un plan formal de preparación y respuesta en caso de emergencia que tenga en cuenta el papel de las comunidades y de las infraestructuras comunitarias como corresponde. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen información adicional sobre los elementos necesarios en los planes de emergencia. Las probabilidades de exposición para la comunidad a los riesgos de origen químico pueden ser mayores durante las actividades de transporte por carretera

¹⁹ El control de las fuentes de ignición es especialmente relevante en las zonas donde se den mezclas potencialmente inflamables de vapor-aire, como por ejemplo dentro del espacio de vapor de los tanques, dentro del espacio de vapor vagones / camiones cisterna durante la carga / descarga, sistemas próximos de eliminación / recuperación de vapor, cerca de las válvulas de descarga en los tanques atmosféricos, en las proximidades de fugas o vertidos.

²⁰ Como por ejemplo el US National Fire Protection Association (NFPA) u otras normas equivalentes.

²¹ La norma 2610 de API (2005)

asociadas al reparto de combustible. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** describen las estrategias de gestión de riesgos asociados con el transporte de materiales peligrosos por carretera (véanse específicamente las secciones sobre “Manejo de materiales peligrosos” y “Seguridad del tráfico”).

2.0 Indicadores y seguimiento del desempeño

2.1 Medio ambiente

Guías sobre emisiones y efluentes

Las emisiones de COV procedentes de las estaciones de servicio se controlarán mediante la aplicación de las técnicas descritas en la Sección 1.1 si así lo exige la normativa local²².

La escorrentía de aguas pluviales se tratará mediante un sistema de separación de aceite / agua capaz de alcanzar una concentración de aceite y grasa de 15 mg/l a una tasa de flujo de 1 en 10 años de precipitaciones en la cuenca hacia el separador de agua / aceite.

Seguimiento ambiental

Se llevarán a cabo programas de seguimiento ambiental para este sector en todas aquellas actividades identificadas por su potencial impacto significativo en el medio ambiente, durante las operaciones normales y en condiciones alteradas. Las actividades de seguimiento ambiental se basarán en indicadores directos e indirectos de emisiones, efluentes y uso de recursos aplicables al proyecto concreto. La frecuencia del seguimiento debería permitir obtener datos representativos sobre los parámetros objeto del seguimiento. El seguimiento

deberá recaer en individuos capacitados, quienes deberán aplicar los procedimientos de seguimiento y registro y utilizar un equipo adecuadamente calibrado y mantenido. Los datos de seguimiento se analizarán y revisarán con regularidad, y se compararán con las normas vigentes para así adoptar las medidas correctivas necesarias. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen otras recomendaciones relativas a los métodos de muestreo y análisis aplicables para emisiones y efluentes.

2.1 Higiene y seguridad ocupacional

Guía sobre higiene y seguridad ocupacional

Para evaluar el desempeño en materia de higiene y seguridad en el trabajo deben utilizarse las guías sobre exposición que se publican en el ámbito internacional, entre ellas: guías sobre la concentración máxima admisible de exposición profesional (TLV®) y los índices biológicos de exposición (BEIs®) publicados por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)²³, la Guía de bolsillo sobre riesgos químicos publicada por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de los Estados Unidos (NIOSH)²⁴, los límites permisibles de exposición publicados por la Administración de Seguridad e Higiene en el Trabajo de los Estados Unidos (OSHA)²⁵, los valores límite indicativos de exposición profesional publicados por los Estados miembros de la Unión Europea²⁶ u otras fuentes similares.

Tasas de accidentes y letalidad

Deben adoptarse medidas para reducir a cero el número de accidentes entre los trabajadores del proyecto (ya sean empleados directos o personal subcontratado), especialmente los accidentes que pueden causar la pérdida de horas de

²² Por ejemplo, la Directiva 94/63 de la Comunidad Europea propuso un objetivo de reducción de las pérdidas anuales totales de COV a causa de la carga en instalaciones de almacenamiento en las estaciones de servicio por debajo de un valor objetivo de referencia de 0,01 de peso por peso porcentual del flujo. Esta directiva no se aplica a las instalaciones con un flujo inferior a los 100 m³/año.

²³ Disponibles en: <http://www.acgih.org/TLV/> y <http://www.acgih.org/store/>

²⁴ Disponible en: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

²⁵ Disponibles en: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992

²⁶ Disponibles en: http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

trabajo, diversos niveles de discapacidad e incluso la muerte. Como punto de referencia para evaluar las tasas del proyecto puede utilizarse el desempeño de instalaciones en este sector en países desarrollados, que se obtiene consultando las fuentes publicadas (por ejemplo, a través de la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos y el Comité Ejecutivo de Salud y Seguridad del Reino Unido)²⁷.

Seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo

Es preciso realizar un seguimiento de los riesgos que pueden correr los trabajadores en el entorno laboral del proyecto concreto. Las actividades de seguimiento deben ser diseñadas y realizadas por profesionales acreditados²⁸ como parte de un programa de seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo. En las instalaciones, además, debe llevarse un registro de los accidentes y enfermedades laborales, así como de los sucesos y accidentes peligrosos. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientaciones adicionales sobre los programas de seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo.

²⁷ Disponibles en: <http://www.bls.gov/iif/> y <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.

²⁸ Los profesionales acreditados pueden incluir a higienistas industriales certificados, higienistas ocupacionales diplomados o profesionales de la seguridad certificados o su equivalente.

3.0 Referencias y fuentes adicionales

Agencias de Medio ambiente del Reino Unido (Agencia de Medio ambiente para Inglaterra y Gales, Agencia de Protección Ambiental de Escocia y Servicio de Medio ambiente y Patrimonio de Irlanda del Norte). Construction and Operation of Fuelling Stations: PPG7. Bristol, Stirling y Belfast, UK. Disponible en: <http://www.ehsni.gov.uk/pubs/publications/PPG07.pdf>

Agencias de Medio ambiente del Reino Unido. Installation, Decommissioning, and Removal of Underground Storage Tanks: PPG27. Bristol, Stirling y Belfast, UK. Disponible en: <http://www.ehsni.gov.uk/pubs/publications/PPG27.pdf>

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). 1990. Standard Test Procedures for Evaluating Various Leak Detection Methods. (EPA/530/UST-90/004 - EPA/530/UST-90/010). Washington, DC: US EPA. Disponible en: <http://www.epa.gov/OUST/pubs/protocol.htm>

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). 2005. Operating and Maintaining Underground Storage Tank Systems: Practical Help and Checklists. (EPA 510-B-00-008). Washington, DC: US EPA. Disponible en: <http://www.epa.gov/swenust1/pubs/ommanual.htm>

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). Code of Federal Regulations (CFR). Regulations and Standards Related to Underground Storage Tanks. Washington, DC: US EPA. Disponible en: <http://www.epa.gov/OUST/fedlaws/cfr.htm>

Agencia de Protección Ambiental (EPA) Victoria. 2003. Guidelines on the Design, Installation, and Management Requirements for Underground Petroleum Storage Systems (UPSS). Victoria, Australia: EPA. Disponible en: <http://www.epa.vic.gov.au/land/upss.asp>

Agencia de Protección Ambiental (EPA) Victoria. 2003. Environmental Risk Management at Retail Fuel Outlets. Victoria, Australia: EPA. Disponible en: <http://www.epa.vic.gov.au/envaudit/publications.asp>

American Society for Testing and Materials (ASTM). E 1430-91. Guide for Using Release Detection Devices with Underground Storage Tanks. West Conshohocken, PA: ASTM International.

Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA) de Estados Unidos. 2003. NFPA 30 - Flammable and Combustible Liquids Code. Disponible en: <http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/CodesStandards/TIAErrataFI/FI30-2003.pdf>

ASTM. E 1526. Standard Practice for Evaluating the Performance of Release Detection Systems for Underground Storage Tanks. West Conshohocken, PA: ASTM International.

American Petroleum Institute (API). 2003. Recommended Practice. Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lightning, and Stray Currents. Washington, DC: API.

API. 2002. Standard 620: Design and Construction of Large, Welded, Low-pressure Storage Tanks. Washington, DC: API.

API. 2001. Publication 1612: Guidance Document for the Discharge of Petroleum Distribution Terminal Effluents to Publicly Owned Treatment Works (1996). Washington, DC: API.

API. 1998. Standard 650: Welded Steel Tanks for Oil Storage. Washington, DC: API.

API. 1995. Standard 653: Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction. Washington, DC: API.

API. 1994. Standard 2015: Safe Entry and Cleaning Petroleum Storage Tanks: Planning and Managing Tank Entry from Decommissioning Through Recommissioning. Washington, DC: API.

Association for Petroleum and Explosive Administration e Institute of Petroleum. 1999. Guidance for the Design, Construction, Modification and Maintenance of Petrol Filling Stations. Colchester, UK: Portland Press Ltd.

Comisión Europea. 1994. Directiva 94/63/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio. Disponible en: http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=es&type_doc=Directive&an_doc=1994&nu_doc=63

Comisión Europea. 2002. EN 13352:2002. Especificación para el rendimiento de medidores automáticos del contenido en un tanque.

Comisión Europea. 2003. EN 13160-1:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 1. Principios generales.

Comisión Europea. 2003. EN 13160-2:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 2 Sistemas de presión y de vacío.

Comisión Europea. 2003. EN 13160-3:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 3 Sistemas líquidos para tanques.

Comisión Europea. 2003. EN 13160-4:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 4 Sistemas de sensor líquido y/o vapor para uso en fugas de recipientes o espacios intersticiales.

Comisión Europea. 2003. EN 13160-5:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 5 Sistemas de detección de fugas de tanques por sonda.

Comisión Europea. 2003. EN 13160-6:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 6 Sensores en orificios de supervisión.

Comisión Europea. 2003. EN 13160-7:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 7 Requisitos generales y métodos de ensayo para los espacios intersticiales, recubrimientos interiores y camisas protectoras de fugas.

Comisión Europea. 2005. Norma europea (NE) 12285-2:2005. Tanques de acero fabricados en taller - Parte 2: Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua. Disponible en: <http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=cpd.hs>

Comisión Europea. 2006. Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC). Documento de referencia de mejores prácticas disponibles respecto a las emisiones generadas por el almacenamiento. Disponible en: <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>

Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental (CETESB). Decisão de Directoria No. 010-2006-C, 26 de enero de 2006. "Procedimentos para o Licenciamento de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis e da outras providências." State of Sao Paulo, Brazil: CETESB.

Institute of Petroleum. 2002. Guidelines for Soil, Groundwater, and Surface Water Protection and Vapour Emission Control at Petrol Filling Stations. London: Institute of Petroleum. Disponible en: <http://www.energyinst.org.uk/content/files/file366.pdf>

United Kingdom (UK) Department for Environmental, Food and Rural Affairs (DEFRA). 2002. Groundwater Protection Code: Petrol Stations and Other Fuels Dispensing Facilities Involving Underground Storage Tanks. Londres: DEFRA. Disponible en: <http://www.defra.gov.uk/environment/water/ground/petrol/index.htm>

UK Secretary of State, Welsh Assembly Government and Scottish Ministers. 2004. Draft Process Guidance Note PG1/14 Petrol Filling Station. Version 1.0. London: DEFRA. Disponible en: <http://www.defra.gov.uk/corporate/consult/pgnotes-petrol/pg1-14.pdf>

Underwriters Laboratories (UL) 1316 Glass-fiber-Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products.

UL 1746, External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

Las estaciones de servicio son instalaciones donde se venden gasolina y otros combustibles para automóviles. Además, estas instalaciones pueden proporcionar servicios de mantenimiento y reparaciones menores de automóviles y /o estar equipadas con operaciones de lavado de coches. Las instalaciones constarán normalmente de los siguientes elementos:

- Una zona de tanques de almacenamiento subterráneo (UST) / tanques de almacenamiento a nivel del suelo (AST);
- Una isla de bombas donde se sitúan los surtidores de gasolina y otros combustible;
- Instalaciones asociadas como son los lavados de coches, talleres de automóviles, supermercados y/u otras tiendas

La mayoría de las estaciones de servicio son pequeñas, y algunas operan las 24 horas del día. Se sitúan a menudo en zonas urbanas o a lo largo de las principales vías de transporte. La tendencia del sector en los países desarrollados es a dismantlar los autoservicios asociados con las estaciones de servicio (por ejemplo, mantenimiento de vehículos, lavado de coches) a la vez que proporcionar o añadir otros servicios (por ejemplo, supermercados, tiendas y servicios desde el automóvil). Las estaciones de servicio tienden a operar en los mercados locales o regionales.

Los principales productos empleados en el sector de estaciones de servicio son la gasolina y el diésel, aunque también suministran otros combustibles como los alcoholes o el gas licuado de petróleo (GLP). Los tanques de almacenamiento instalados con mayor frecuencia son subterráneos y por lo general de forma cilíndrica con un diseño de pared única o doble, normalmente colocados en horizontal. Los tanques

utilizados en las estaciones de servicio suelen estar fabricados con los siguientes materiales:

- Acero
- Plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP)
- Una combinación de acero y plástico o GRP

El sistema de conducción consiste en tubos destinados al reparto, la aspiración y transferencia en vacío, el llenado, vapor, venteo y todas las válvulas, juntas, conexiones y enganches asociados. La transferencia de combustible desde el tanque de almacenamiento hasta los surtidores puede realizarse ya sea mediante un sistema de aspiración, un sistema a presión o una combinación de ambos. Los materiales más habituales para los sistemas de conducción incluyen:

- El acero
- El GRP
- El polietileno
- Los compuestos que incluyen una combinación de plásticos o metales

Los equipos auxiliares incluyen sifones, conexiones de mangueras de puntos de llenado / reparto, válvulas, cámaras de conexión de conductos, sistema de venteo y dispositivos de prevención de desbordamiento.