

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para los sistemas de distribución de gas

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 presente 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, 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

El presente documento contiene información relativa a la distribución de gas natural de baja presión desde el punto de entrega hasta los usuarios residenciales, comerciales e

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.

industriales. El Anexo A contiene un resumen de las actividades del sector industrial.

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 y fuentes adicionales
- 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 a los sistemas de distribución de gas durante las fases operacional y de construcción, así como recomendaciones para su manejo. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** ofrecen recomendaciones adicionales para el manejo de las cuestiones de este tipo que son comunes a la mayoría de las grandes plantas industriales durante la etapa de desmantelamiento.

1.1 Medio ambiente

Los impactos generados por la construcción de gasoductos dependen en gran medida del lugar propuesto para la instalación. En las zonas urbanas desarrolladas, los impactos ambientales son muy distintos de los que se registran en las zonas suburbanas o de uso mixto. Entre los más comunes se encuentran el ruido y la vibración que producen los equipos de excavación y para el movimiento de tierras, así como el transporte y entrega de los materiales; las emisiones de polvo generadas por las excavaciones y el movimiento de los materiales de la tierra, el contacto de la maquinaria de construcción con el suelo sin cubierta vegetal, y la exposición al viento de este tipo de suelo desnudo y los montones de tierra de las tuberías de desagüe; las emisiones móviles de los caños de escape de los motores diésel de los equipos de excavación, y la gestión de residuos y materiales peligrosos, incluidos los derrames de aceites asociados con el uso intensivo de los equipos y las actividades de suministro de combustible. En las zonas que han comenzado a desarrollarse, uno de los impactos también puede ser la erosión del suelo en las zonas excavadas antes de que vuelva a crecer la vegetación. En las zonas urbanas, los impactos pueden incluir los ruidos, la interrupción

del tránsito, la eliminación de tierra contaminada y la presencia de objetos arqueológicos.

En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen recomendaciones para la prevención y control de los impactos relacionados con las obras de construcción.

Entre las cuestiones ambientales a las cuales pueden dar lugar los proyectos de distribución de gas se encuentran las siguientes:

- Alteración del hábitat
- Emisiones a la atmósfera

Alteración del hábitat

La alteración del hábitat sólo se considera un impacto potencial significativo durante la construcción de los gasoductos para la distribución de gas en zonas rurales o próximas a los centros urbanos que han comenzado a desarrollarse. Estos impactos pueden estar asociados a las excavaciones, la construcción de zanjas, la instalación de las tuberías, el relleno y la construcción de obras de infraestructura como las estaciones de regulación, que pueden provocar una alteración permanente o temporaria del hábitat terrestre según las características de la vegetación existente y la topografía a lo largo de la servidumbre de paso propuesta. La posibilidad de que se produzca algún impacto depende del nivel de desarrollo existente y por lo general plantea menos inconvenientes en las áreas urbanizadas o a lo largo de las servidumbres de paso ya existentes de empresas de servicios públicos.

Según el nivel de urbanización de la zona propuesta para el proyecto, la alteración del hábitat como consecuencia de estas actividades puede consistir en la fragmentación del paisaje, la pérdida del hábitat de especies silvestres, por ejemplo para anidación, y el establecimiento de especies vegetales foráneas

invasoras. Además, la construcción de gasoductos de distribución que atraviesan hábitats acuáticos puede alterar cursos de agua y humedales, y conlleva la eliminación de vegetación ribereña. El sedimento y la erosión que resultan de las actividades de construcción y la escorrentía de aguas de lluvia pueden aumentar la turbiedad de los cursos de agua superficiales.

Para prevenir y controlar los impactos en los hábitats terrestres, las servidumbres de paso de los gasoductos de distribución y las estaciones de regulación deberían establecerse en sitios que no pongan en riesgo hábitats críticos, utilizando, siempre que sea posible, los corredores ya existentes de las empresas de servicios públicos y de transporte. Para prevenir y controlar los impactos en los hábitats acuáticos, las servidumbres de paso de los gasoductos de distribución deberían establecerse, de ser posible, en sitios que no pongan en riesgo hábitats acuáticos, como cursos de agua, tierras húmedas y zonas ribereñas, y zonas de desove y de hibernación de peces de importancia crítica. Cuando sea viable, debe considerarse la posibilidad de utilizar técnicas de perforación guiada/direccional para reducir los impactos en los hábitats tanto terrestres como acuáticos.

Emisiones a la atmósfera

En los sistemas de distribución de gas se pueden producir fugas como resultado de las operaciones habituales, el venteo de equipos a los fines de mantenimiento y el desgaste². La corrosión³ y degradación de los gasoductos y sus componentes

a lo largo del tiempo, así como las emisiones fugitivas provenientes de los gasoductos y las estaciones de regulación pueden provocar fugas, sobre todo de metano (CH₄), que es un gas de efecto invernadero.

Para prevenir y controlar las emisiones a la atmósfera producidas por las fugas se recomiendan las siguientes medidas:

- Los gasoductos y sus componentes, así como las técnicas generales de instalación y empalme de los conductos, como la soldadura, deberían ajustarse a las normas internacionales sobre integridad estructural y desempeño operativo⁴
- Para evitar la corrosión de las tuberías subterráneas de metales ferrosos deben utilizarse técnicas de revestimiento o de protección catódica⁵. Para las aplicaciones subterráneas, debería considerarse el uso de tuberías de polietileno⁶, que son resistentes a la corrosión, como una alternativa a los gasoductos de metal ferroso
- Antes de la puesta en funcionamiento deben someterse a prueba los gasoductos y sus componentes para verificar la presión y detectar la presencia de fugas. El sistema debe

de Transporte de los Estados Unidos, Oficina de Seguridad de Gasoductos (2002).

⁴ Por ejemplo, la Parte 192 del Título 49 del Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos titulada "Transporte de gas natural y otros gases a través de gasoductos: Normas federales de seguridad mínimas" (Subpartes A-H) y la norma europea (EN) 12007-1:2000 titulada "Sistemas de suministro de gas. Gasoductos para una presión de funcionamiento máxima de hasta 16 bares. Recomendaciones generales de funcionamiento".

⁵ La protección catódica es el proceso por el cual se protege de la corrosión a los tubos metálicos subterráneos. Hay dos métodos básicos de protección catódica: el uso de ánodos galvánicos y los sistemas de corriente impresa. Los sistemas galvánicos utilizan metales sacrificiales, como el zinc, para proteger las tuberías. En los sistemas de corriente impresa se imprime corriente directa en el conducto mediante un rectificador y la corrosión se reduce en las partes donde el conducto recibe suficiente corriente. La prueba de la corriente eléctrica utilizada en la protección catódica debe realizarse regularmente. Departamento de Transporte de los Estados Unidos, Oficina de Seguridad de Gasoductos (2002).

⁶ Son ejemplos de las especificaciones de funcionamiento para los gasoductos de polietileno las especificaciones estándar ASTM D 2513 para tubería termoplástica para la conducción de gas, accesorios y conexiones o la norma EN 1555 para sistemas de tuberías de material plástico.

² La emisión de metano generada por el sector de distribución de gas equivale al 26% del total de emisiones de ese gas en el sector de suministro de gas natural de los Estados Unidos. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (1999).

³ El acero y otros metales ferrosos utilizados en la construcción de gasoductos suelen verse afectados por la corrosión, una reacción que se produce entre las superficies externas e internas del conducto y el ambiente tanto en la superficie como bajo tierra. La corrosión debilita la integridad estructural de las tuberías y puede provocar fugas. Las características del medio ambiente físico del gasoducto, entre ellas la resistividad, la humedad y la presencia de contaminantes, pueden contribuir a los procesos corrosivos. Departamento

ser hermético cuando se lo somete a una presión superior a la presión normal máxima de funcionamiento

- Deberían llevarse a cabo programas de detección de fugas y corrosión, incluido el uso de equipos y técnicas apropiados de detección de fugas⁷. Los programas de mantenimiento para reparar y reemplazar infraestructura deberían realizarse en función de los resultados de la detección. Los lugares donde habitualmente se realizan las pruebas son los espacios cerrados de la infraestructura de las empresas de servicios públicos (por ejemplo, las bocas de acceso a las alcantarillas y la red de agua potable), así como las aberturas en las aceras y en las calles y vías peatonales. También debe hacerse un seguimiento periódico de las zonas de infraestructura de gas sometidas a la presión del tráfico de carga pesada o movimientos sísmicos para detectar fugas y rupturas.
- Se deben comparar periódicamente las cantidades de gas compradas y las entregadas para determinar si existen discrepancias y cantidades de gas no contabilizadas, lo cual puede indicar un nivel excesivo de fugas en el sistema.
- En las estaciones de regulación y las cámaras que se encuentran tanto en la superficie como bajo tierra puede haber elementos (por ejemplo, válvulas de seguridad, filtros) en los que se registren emisiones fugitivas de gas. Debe hacerse el mantenimiento regular de los gasoductos, las válvulas y otros componentes de infraestructura y deben instalarse equipos de ventilación y alarma/detección de gas en las estaciones o las cámaras.

⁷ Las fugas se evidencian mediante el olor del gas y silbidos. Otros indicadores pueden ser los cambios en la vegetación, la actividad de los insectos y la presencia de hongos que rodean las tuberías y sus componentes. Los ejemplos de equipos de detección de fugas incluyen soluciones de jabón especiales, además de los indicadores de gas combustible, los detectores de ionización de llama y los detectores acústicos que se basan en niveles sonoros para localizar las fugas. Departamento de Transporte de los Estados Unidos, Oficina de Seguridad de Gasoductos (2002).

1.2 Higiene y seguridad en el trabajo

Durante la fase de construcción, las cuestiones relativas a la higiene y seguridad en el trabajo incluyen la posible exposición al polvo, el ruido, el agotamiento físico y los riesgos que conlleva el cavado de zanjas. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se abordan en mayor profundidad las recomendaciones para la gestión de los riesgos inherentes a la fase de construcción. Entre los riesgos en materia de higiene y seguridad que enfrentan quienes trabajan en la construcción y operación de sistemas de distribución de gas también se encuentran los siguientes:

- Exposición a las explosiones y fugas de gas en el trabajo
- Espacios cerrados
- Electrocución

En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se incluyen, asimismo, otras recomendaciones relacionadas con las cuestiones de higiene y seguridad en el trabajo durante la fase operativa que también pueden aplicarse a las actividades de distribución de gas.

Exposición a las explosiones y fugas de gas en el trabajo

Los trabajos de excavación, construcción y reparación de los sistemas de distribución de gas pueden producir rupturas accidentales o fugas en el gasoducto, con la consecuente exposición de los trabajadores a gases nocivos y una atmósfera peligrosa por el riesgo de explosión del gas. Además, los trabajos de excavación realizados por personal de empresas que no son de gas pueden provocar rupturas accidentales y exponer a trabajadores no capacitados a los riesgos de explosión. Entre las técnicas recomendadas para prevenir y controlar la exposición a los gases y a atmósferas con peligro de explosión a causa de roturas accidentales del gasoducto y/o fugas se incluyen las siguientes:

- Capacitar a los empleados y contratistas en los procedimientos de seguridad y brindarles las herramientas y equipos adecuados
- Identificar y localizar la infraestructura subterránea de gas y otros servicios ya existentes antes de realizar excavaciones para instalar o reparar tuberías de gas. Colocar marcas visuales de los gasoductos durante la instalación, y revisarlas periódicamente para hacer los cambios necesarios
- Eliminar las fuentes de ignición antes de realizar el venteo de gas a los fines de mantenimiento y actividades de reparación. Purgar el gas de la tubería o de sus componentes antes de realizar actividades de soldado o corte
- Instalar las tuberías y sus componentes utilizando una distancia de separación adecuada y suficiente revestimiento protector para minimizar la posible interferencia con otra infraestructura subterránea. Separar las tuberías de plástico de las fuentes de calor
- Olorizar el gas para facilitar la detección de fugas⁸ y
- Formar a los trabajadores de las empresas de gas en los procedimientos tanto de preparación y respuesta ante emergencias, con la participación de las autoridades públicas pertinentes, así como de cierre de emergencia y reducción de la presión en la red de gas. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen otras recomendaciones sobre preparación y respuesta ante emergencias.

Espacios cerrados

La acumulación de gas natural en lugares cerrados puede tener consecuencias fatales. El ingreso de trabajadores en espacios

cerrados y el riesgo potencial de accidentes que ello conlleva pueden variar según las distintas fases e instalaciones del proyecto de distribución de gas. Son ejemplos típicos de espacios cerrados las zanjas que se cavan durante la construcción, las estaciones de regulación y las cámaras, tanto en la superficie como bajo tierra, donde suele haber equipos (por ejemplo, válvulas de seguridad, filtros) que pueden generar emisiones fugitivas de gas y atmósferas explosivas y con niveles insuficientes de oxígeno. Las empresas de distribución de gas deberían elaborar y poner en práctica procedimientos que regulen el ingreso a los lugares cerrados, tal como se describe en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, incluido lo siguiente:

- Requerir permisos de trabajo para el ingreso a todos los espacios cerrados
- Instalar controles de acceso adecuados para el personal no autorizado, incluida la señalización para alertar a los trabajadores sobre los riesgos que conllevan los espacios cerrados y
- Utilizar equipos de ventilación y de oxígeno, así como de detección y alarma de niveles de riesgo de explosión antes del ingreso a los espacios cerrados.

Electrocución

Durante las actividades de excavación, construcción y reparación de los sistemas de distribución de gas, los trabajadores suelen verse expuestos a las instalaciones de servicios en la superficie o bajo tierra, incluidas las líneas de transmisión eléctricas aéreas o subterráneas. Antes de emprender las actividades de construcción y excavación debe identificarse y localizarse toda la infraestructura de servicios pertinentes que se encuentran bajo tierra.

⁸ El gas combustible de una red de distribución debe contener un odorante natural o ser odorizado para que, con un nivel de concentración en el aire de un quinto del límite inferior de explosividad, el gas pueda ser detectado fácilmente por una persona con un sentido del olfato normal. Véase la Parte

192 del Título 49 del Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos.

1.3 Higiene y seguridad en la comunidad

Entre los peligros a nivel comunitario relacionados con la higiene y seguridad en la construcción y operación de los sistemas de distribución de gas se incluye la exposición de las personas a las fugas de gas y las explosiones. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen otras recomendaciones relacionadas con cuestiones de higiene y seguridad a nivel comunitario que son comunes a la mayoría de los sectores industriales.

Exposición de la comunidad a las explosiones y fugas de gas

La presencia de sistemas de distribución de gas en zonas pobladas suele entrañar la exposición de las personas a los riesgos derivados de las fugas y explosiones de gas. Las fugas pueden tener su origen en la ruptura accidental de las tuberías durante la instalación y reparación o en los contactos producidos durante excavaciones no relacionadas con la red de gas. Las empresas de gas deben informar y avisar a las comunidades, escuelas, empresas/establecimientos comerciales y residentes afectados acerca de los riesgos potenciales que conlleva la infraestructura de gas. Los responsables de la red de distribución deben establecer un plan de preparación y respuesta ante emergencias y darlo a conocer públicamente, según sea necesario.

Como parte del plan, dichos operadores deben poner en práctica un sistema de notificación telefónica para responder a las denuncias de fugas o consultas sobre seguridad general que formulen la comunidad afectada y otras partes interesadas. También deben prestar un servicio de localización de tuberías con el fin de ayudar a los contratistas externos y al público en general a determinar la ubicación de la infraestructura de gas antes de emprender obras de construcción cercanas a los gasoductos.

El manejo indebido de artefactos y equipos que funcionan con gas natural puede exponer al usuario y la comunidad a riesgos de fugas y explosiones de gas. Los operadores de la red de distribución de gas deben poner a disposición de los clientes (por ejemplo, mediante volantes y circulares publicadas en Internet) información relativa al manejo seguro de artefactos y equipos de gas. Esta información debe abordar cuestiones relacionadas con el uso seguro y adecuado de los artefactos de gas. En el caso de los artefactos de uso doméstico, dichas cuestiones podrían incluir, entre otras, las siguientes:

- Ubicación, instalación y mantenimiento adecuados de artefactos y equipos, como las unidades de calefacción de gas natural. Por ejemplo, instalación en áreas con buena ventilación para asegurar la dispersión de monóxido de carbono residual. La combustión incompleta en artefactos o equipos de gas puede exponer a los usuarios y la comunidad en general al monóxido de carbono, sobre todo en espacios cerrados.
- Reconocimiento de los posibles peligros o problemas operativos. Por ejemplo, reconocimiento de los peligros derivados de la mala ventilación o identificación de casos de sobrepresión que requieren la intervención de la empresa de gas (y que son identificables cuando el color de la llama en los artefactos de gas es naranja o amarillo, y no azul), y respuesta ante la posible acumulación de vapores de gas cuando se detecta el olor, con instrucciones sobre los procedimientos de respuesta adecuada. Estos procedimientos pueden incluir las siguientes medidas: evitar fuentes de ignición (por ejemplo, interruptores, encendedores), ventilar la zona donde se ha producido la acumulación de gas y llamar al número de emergencias de la empresa de gas local desde un lugar seguro.

2.0 Indicadores y seguimiento del desempeño

2.1 Medio ambiente

Guías sobre emisiones y efluentes

Si bien en el sector de distribución de gas no hay grandes fuentes puntuales de emisiones ni de efluentes, las emisiones fugitivas (generadas en el punto de entrega y las estaciones de regulación, las tuberías subterráneas y por daños de terceros) en las redes de distribución de gas representan un porcentaje considerable del total de pérdidas atmosféricas del sector de transmisión y distribución de gas natural. Los operadores del sistema de distribución de gas deberían llevar a cabo programas de reconciliación de volúmenes que permitan determinar las fugas comparando las cantidades de gas entregadas con las ventas realizadas a los clientes⁹. También deberían poner en marcha programas de inspección y mantenimiento a fin de conservar y mejorar la infraestructura y minimizar las emisiones fugitivas.

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

⁹ Los sistemas de Control Supervisor y Adquisición de Datos (SCADA, por sus siglas en inglés) puede ser otro medio útil de hacer un seguimiento de los flujos del volumen del sistema, sobre todo en las instalaciones nuevas.

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 orientaciones adicionales sobre los métodos de muestreo y análisis de emisiones y efluentes.

2.2 Higiene y seguridad en el trabajo

Guías sobre higiene y seguridad en el trabajo

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: las 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)¹⁰, la Guía de bolsillo sobre riesgos químicos publicada por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo de los Estados Unidos (NIOSH)¹¹, los límites permisibles de exposición publicados por la Administración de Seguridad e Higiene en el Trabajo de los Estados Unidos (OSHA)¹², los valores límite indicativos de exposición profesional publicados por los Estados miembros de la Unión Europea¹³, 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 (sean empleados directos o personal subcontratado), especialmente los accidentes que pueden causar una pérdida de horas de trabajo,

¹⁰ Disponible en <http://www.acgih.org/TLV/> y <http://www.acgih.org/store/>

¹¹ Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh/hpg/>

¹² Disponible en http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992

¹³ Disponible en http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

diversos niveles de discapacidad o 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)¹⁴.

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 acreditados¹⁵ 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.

¹⁴ Disponible en <http://www.bls.gov/iif/> and <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

¹⁵ Los profesionales acreditados pueden incluir higienistas industriales certificados, higienistas ocupacionales diplomados o profesionales de la seguridad certificados o su equivalente.

3.0 Referencias y fuentes adicionales

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). 1999. 430-R-99-013. US Methane Emissions 1990-2020. Inventories, Projections and Opportunities for Reductions. Washington, D.C.: Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA).

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). 2003. Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2001. Washington, D.C.: Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). Disponible en <http://yosemite.epa.gov/OAR/globalwarming.nsf/>.

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). 2006. Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos (CFR). Parte 192 del Título 49 del Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos titulada "Transporte de gas natural y otros gases a través de gasoductos: Normas federales de seguridad mínimas" (Subpartes A-H). Washington, D.C.: Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). Disponible en <http://www.gpoaccess.gov/cfr/index.html>.

Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) 1994. Base de datos de Corinair 94. Datos sobre las emisiones a la atmósfera de diferentes fuentes en Europa. European Topic Center Air Emissions. Disponible en <http://www.aeat.co.uk/netcen/corinair/94/>.

American Society for Testing and Materials (ASTM). 2006. D 2513-06a. Especificaciones estándar ASTM D 2513 para tubería termoplástica para la conducción de gas, accesorios y conexiones. West Conshohocken, PA: ASTM.

Comisión Europea. Directiva 2003/87/EC del Parlamento Europeo y del Consejo del 13 de octubre de 2003, en la que se establece un esquema para el comercio de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad y se enmienda la directiva 96/61/EC del Consejo. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0087:EN:HTML>.

Departamento de Transporte de los Estados Unidos. 2002. Oficina de Seguridad de Gasoductos: Guidance Manual for Operators of Small Natural Gas Systems. Disponible en http://ops.dot.gov/regs/small_ng/SmallNaturalGas.htm.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 1996. Directrices del IPCC para realizar los inventarios nacionales de los gases de efecto invernadero (versión revisada, 1996). Manual de referencia (volumen 3). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Agencia de Energía Internacional (IEA) y IPCC. Disponible en <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/ql/invs6.htm>.

Harison, M. R. et al. 1996. Radian International LLC. Methane Emissions from the Natural Gas Industry. Volume 1, Executive Summary. Preparado por el Gas Research Institute (GRI) y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA). Report GRI-94/0257 and EPA-600/R-96-080a GRI/EPA.

Paul Scherrer Institut (PSI). 2005. Comparative Assessment of Natural Gas Accident Risks. Burgherr, P. y Hirschberg, S. Disponible en <http://www.psi.ch>.

Swedish Gas Centre (SGC). 2000. Small Methane leakage from the Swedish Natural Gas System, information letter SGC 026. Información adicional disponible en <http://www.sgc.se/uk/index.asp>.

Unión Europea (UE). 1999. Normas Europeas (EN) 12569:1999. Válvulas industriales. Válvulas para la industria química y petroquímica. Requisitos y pruebas.

Unión Europea (UE). 2000. Normas Europeas (EN). 12007-1:2000. Sistemas de suministro de gas. Gasoductos para una presión de funcionamiento máxima de hasta 16 bares. Recomendaciones generales de funcionamiento.

Vigesimosegunda Conferencia Mundial de Gas, junio de 2003, Tokio (Japón). Informe del Comité de Trabajo: Environment, safety and health. Presidente Wayne Soper, Canadá. Disponible en www.igu.org/WGC2003/WGC_pdffiles/WOC_R_8.pdf.

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

Mediante los sistemas de distribución de gas se suministra gas a los clientes residenciales, comerciales e industriales para su uso en artefactos, aplicaciones para generar calor y equipos de procesos industriales. Por lo general, el sistema de distribución comienza en el punto de entrega, donde el gas natural de las tuberías de alta presión (normalmente entre 50 y 70 bares¹⁶) es despresurizado, medido y olorizado (para facilitar la detección de fugas). Los puntos de entrega son instalaciones de superficie seguras, que generalmente ocupan menos de una hectárea y contienen equipos que pertenecen tanto a empresas de transmisión como de distribución. Una vez medido y olorizado, el gas es inyectado en las tuberías de distribución y las líneas de servicio para suministrarlo, a baja presión, a los usuarios finales mediante sistemas subterráneos de conductos de acero o plástico de diámetro reducido. Luego se reduce aún más la presión, generalmente por etapas, como paso previo a la entrega al cliente.

El gas suministrado a los sistemas de distribución suele denominarse “gas natural de distribución”; se trata de gas que ha sido sometido a un proceso en el que se ha extraído el vapor de agua y otros contaminantes y que posee características de quemado y contenido calorífico previsibles. El gas natural procesado suele contener entre 75% y 90%+ de metano, de 3% a 4% de nitrógeno y 2% de dióxido de carbono, pero estas fracciones pueden variar de un país a otro. En casos excepcionales, cuando el gas suministrado no tiene calidad de distribución, como en el caso del gas producido localmente a partir de vertederos, biomasa o abono, puede ser necesario agregar etapas de procesamiento al sistema de distribución de gas.

Las redes de distribución son, a menudo, una mezcla de construcciones nuevas e infraestructura antigua que puede entrañar problemas heredados, como los medidores de gas viejos que contienen mercurio, instalaciones de procesamiento de gas obsoletas y plantas que fueron utilizadas para la producción de gas sintético. Debe prestarse especial atención al manejo de las fugas cuando coexisten obras de infraestructura viejas y nuevas o cuando se cambia la fuente de gas.

La construcción e instalación de sistemas de distribución de gas natural conlleva la planificación y diseño de servidumbres de paso, incluido el uso de los corredores de las empresas de servicios públicos (por ejemplo, la ubicación conjunta con sistemas de alcantarillado, suministro de agua, telecomunicaciones y electricidad) cuando sea posible. Para establecer la servidumbre de paso, puede ser necesario extraer la cubierta vegetal y emparejar las superficies. Para colocar las tuberías es preciso realizar excavaciones con retroexcavadoras y, cuando proceda, perforaciones direccionales para minimizar la perturbación del terreno. Cuando los gasoductos deben pasar por debajo de caminos, vías de navegación o hábitats de tierras húmedas, la perforación guiada puede resultar particularmente útil. Luego se rellenan las zanjas y se restituyen las servidumbres de paso utilizando la vegetación existente. Las tuberías son generalmente de acero o materiales plásticos. Para proteger los conductos de acero de las reacciones corrosivas, tanto en la superficie como bajo tierra, se utilizan varias técnicas de revestimiento y protección catódica.

En los sistemas de distribución de gas se suelen utilizar estaciones de regulación para ajustar la presión del gas a lo largo de la red. Por lo general, estas instalaciones se construyen en tierra y ocupan una superficie de aproximadamente 20 m². Las estaciones de regulación se

¹⁶ Un bar equivale aproximadamente a una atmósfera o 14,5 lb/pulg.²

encuentran después del punto de entrega y pueden operar en forma secuencial para reducir la presión del gas durante la distribución a los usuarios finales. El ajuste final de la presión se lleva a cabo en los medidores residenciales (hasta alrededor de 0,1 bares) y en los comerciales e industriales (desde un bar hasta 15 bares).

Entre las actividades que se realizan durante la operación y mantenimiento del sistema de distribución de gas se encuentran la operación general de los sistemas y el control de los componentes de infraestructura, tales como válvulas, estaciones de regulación y tuberías mediante el análisis de los datos que arrojan los medidores de flujo e inspecciones en el lugar. Los operadores realizan inspecciones periódicas para detectar la existencia de fugas y corrosión y verificar la integridad general del sistema. La continua incorporación de nuevos suscriptores al mercado de distribución es una actividad operativa regular y suele llevarse a cabo mientras se presurizan las tuberías de distribución, de manera de no interrumpir el servicio a otros clientes. En las actividades de reparación participan todas las partes del sistema de distribución y las tareas típicas incluyen, entre otras, la reparación y reemplazo de tuberías y válvulas dañadas accidentalmente como resultado de excavaciones cercanas a la infraestructura de los gasoductos.

Los operadores de las redes de distribución de gas también suelen ser responsables de capacitar a sus empleados y asegurarse de que los contratistas conozcan los procedimientos y acciones necesarios para dar una respuesta de emergencia eficaz en caso de fugas, rupturas y otros incidentes causados por los propios operadores, terceros o peligros naturales. Para que la respuesta ante las emergencias sea eficaz, dichos operadores deben trabajar en forma conjunta con el gobierno local y las autoridades municipales, y con los asociados residenciales, comerciales e industriales para asegurar la coordinación de las acciones en caso de emergencia.

El desmantelamiento de las líneas de distribución suele traer aparejados el cierre y la protección de las válvulas para interrumpir el suministro de gas a los clientes y la desconexión y sellado de las tuberías principales y de servicio tras la purga del gas residual. Las estructuras de superficie, como las estaciones de regulación, pueden desmantelarse. Las tuberías subterráneas, las cámaras y otros componentes pueden desmantelarse o dejarse en el lugar, dependiendo de las condiciones específicas del lugar.