Tabla 1.-Análisis de riesgo de la NOM-005-ASEA-2016

Introducción

A partir del análisis de riesgo es posible identificar los accidentes que se pueden generar en los distintos procesos y operaciones de las estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y diésel. En consecuencia, mediante un análisis de desviaciones respecto del funcionamiento normal de las instalaciones, es posible identificar fallos de funcionamiento, deficiencias en los protocolos de actuación o accidentes mayores.

En consecuencia, mediante el presente análisis de riesgo se da respuesta a la pregunta 10 del formato de preguntas del Anexo A del Acuerdo de la MIR ex post, siendo la siguiente:

“10. Indique los riesgos que son mitigados o prevenidos con la aplicación de la regulación, como puede ser en materia de salud humana, animal o vegetal, seguridad, trabajo, medio ambiente o protección a los consumidores (indique los datos requeridos en la siguiente tabla, para cada uno de los riesgos, daños o afectaciones potenciales identificados) ”.

Derivado de lo anterior, el reporte de análisis de riesgo en estaciones de servicio se divide en dos secciones: i] tabla 1; probabilidades de las principales fallas que pueden derivar en accidentes en la estación de servicio y ii] tabla 2; identificación de los principales riesgos asociados a las actividades de almacenamiento y expendio de combustibles en estaciones de servicio.

Tabla de frecuencias 1.- Derrame de combustible en zona de surtidores

Evento	Descripción	Frecuencia de fallo (h-1)
1	Fallo manguito de seguridad FSV-25	2.5×10^{-5}
2	Fallo actuación emergencia	1×10^{-4}
3	Impacto vehículo surtidor	1×10^{-7}
4	Fallo válvula IT de surtidor FSV-9	2.5×10^{-5}
5	Rotura accidental de la manguera	1×10^{-7}
6	Fallo en la actuación del personal	1×10^{-4}
7	Rotura de manguera por deterioro	1×10^{-5}
8	Rotura de manguera por defecto de fábrica	1×10^{-6}
9	Fallos de transmisión CPU a PLC control	1×10^{-4}
10	Relé agarrotado bomba P-101	2×10^{-4}

Tabla de frecuencias 2.- Derrame de combustible en zona de descarga

Evento	Descripción	Frecuencia de fallo (h-1)
1	Fallo en la actuación del personal	1×10^{-4}
2	Manguera mal conectada	1×10^{-4}
3	Distracción del operador	2×10^{-7}
4	Impacto del vehículo surtidor	1×10^{-7}
5	Rotura de la manguera por deterioro	1×10^{-5}
6	Rotura de la manguera por defecto de fábrica	1×10^{-6}

Tabla de frecuencias 3.- Fuga de combustible en un tanque

Evento	Descripción	Frecuencia de fallo (h-1)
1	Fallo sensor PVT-1	4.7×10^{-4}
2	Fallo transmisión señal PVT-1 a CF	1×10^{-4}
3	Fallo algoritmo de alarma tuberías	1.5×10^{-4}
4	Rotura total tubería	1×10^{-5}
5	Fuga tubería principal	2.7×10^{-4}
6	Fuga vaina	2.7×10^{-4}
7	Falla sensor PVD-1	4.7×10^{-4}
8	Fallo de transmisión de la señal de F	1×10^{-4}
9	Fallo algoritmo de alarma depósitos	1.5×10^{-4}
10	Fuga en boca de hombre	1×10^{-4}
11	Fallos estanqueidad boca de hombre	1×10^{-4}
12	Rotura vaina de protección depósito	2.5×10^{-4}
13	Rotura de depósito	2.5×10^{-5}

Tabla 2. Evaluación de riesgo de la NOM-005-ASEA-2016

1.- Riesgo de derrame de combustible en zona de dispensadores	Antes de la implementación de la regulación	Después de la implementación de la regulación.
Población , grupo o industria potencialmente afectada	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.
Tipo de riesgo afectación o daño probable (enfermedades, fallecimientos, accidentes, daños ambientales, daños materiales, afectaciones económicas, etc.) y su magnitud.	Derrame no controlado de combustibles en la zona de los dispensadores de combustible, ya sea por colisión o por rotura de la manguera.	Se hace obligatorio que se disponga de sensores de detección electrónica de fugas y se compruebe que éstos funcionan correctamente. Acción regulatoria 8.17.1 de la NOM-005-ASEA-2016.
Origen y área geográfica del riesgo	Estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y diésel en la república mexicana.	Estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y diésel en la república mexicana.
Probabilidad de ocurrencia del riesgo	La frecuencia del evento es baja, no obstante la materialización del evento es de alto impacto.	La probabilidad de ocurrencia del eventos es de 1.259×10^{-8} . La frecuencia del evento es baja, no obstante la materialización del evento es de alto impacto.
Indicador de frecuencia	No se cuenta con un registro de los eventos asociados al presente riesgo.	Entre 2016 y 2017, la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia de la ASEA, registró 20 inconformidades derivadas del mal funcionamiento o de la falta de sensores de detección oportuna de fugas en estaciones de servicio.
Categoría	Moderado	Bajo
Población, grupo o industria potencialmente afectada.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.

2.- Riesgo de derrame de combustible en zona de descarga	Antes de la implementación de la regulación	Después de la implementación de la regulación.
Población , grupo o industria potencialmente afectada	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.
Tipo de riesgo afectación o daño probable (enfermedades, fallecimientos, accidentes, daños ambientales, daños materiales, afectaciones económicas, etc.) y su magnitud.	Derrame no controlado de combustible en la zona de transferencia del autotanque a los tanques de almacenamiento.	Se hace obligatorio que en las estaciones de servicio se compruebe que no existan fracturas o fisuras en pisos de zonas de carga y descarga. Acción regulatoria 8.18 de la NOM-005-ASEA-2016. Se hace obligatorio contar con la válvula de prevención de sobrellenado para realizar carga de producto a los tanques y que ésta sea hermética. Acción regulatoria 8.9.2 de la NOM-005-ASEA-2016.
Origen y área geográfica del riesgo	Estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y diésel en la república mexicana.	Estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y diésel en la república mexicana.
Probabilidad de ocurrencia del riesgo	La frecuencia del evento es moderada, no obstante la materialización del evento es de alto impacto.	La probabilidad de ocurrencia del eventos es de 4.99×10^{-4} . La frecuencia del evento es baja, no obstante la materialización del evento es de alto impacto.
Indicador de frecuencia	No se cuenta con un registro de los eventos asociados al presente riesgo.	Entre 2016 y 2017, la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia de la ASEA, registró 2 inconformidades derivadas de que la consola de control de inventarios no identificaba el tanque de almacenamiento y 1 inconformidad por la falta de válvula de prevención de sobrellenado.
Categoría	Moderado	Bajo
Población, grupo o industria potencialmente afectada.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.

Reporte de evaluación de riesgo en estaciones de servicio

3.- Riesgo de derrame de combustible en zona de almacenamiento	Antes de la implementación de la regulación	Después de la implementación de la regulación.
Población , grupo o industria potencialmente afectada	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.
Tipo de riesgo afectación o daño probable (enfermedades, fallecimientos, accidentes, daños ambientales, daños materiales, afectaciones económicas, etc.) y su magnitud.	Derrame de combustible en la zona de los tanques de almacenamiento de combustible	Se hace obligatorio que en las estaciones de servicio el equipo del sistema de control de inventarios identifique correctamente el tanque de almacenamiento y que indique el nivel del producto y el contenido de agua. Acción regulatoria 8.9.3 de la NOM-005-ASEA-2016. Se establece que los contenedores de bombas sumergibles y accesorios deberán ser herméticos y se deberán revisar por lo menos cada 30 días. Acción regulatoria 8.17.2 de la NOM-005-ASEA-2016. Se hace obligatorio que los conectores flexibles de tubería en contenedores no tengan fugas de producto y que las tuberías subterráneas de combustibles petrolíferos deben cumplir con el criterio de doble contención para evitar fugas en la tubería primaria. Acciones regulatorias 6.4.1 y 8.10.3 de la NOM-005-ASEA-2016.
Origen y área geográfica del riesgo	Estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y diésel en la república mexicana.	Estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y diésel en la república mexicana.
Probabilidad de ocurrencia del riesgo	La frecuencia del evento es moderada, no obstante la materialización del evento es de alto impacto.	La probabilidad de ocurrencia del eventos es de 2.74×10^{-3} . La frecuencia del evento es moderada, no obstante la materialización del evento es de alto impacto.
Indicador de frecuencia	No se cuenta con un registro de los eventos asociados al presente riesgo.	Entre 2016 y 2017, la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia de la ASEA, registró 3 inconformidades derivadas de la falta de identificación del tanque de estacionamiento a través de la consola de control de inventarios. Asimismo, se registraron 18 inconformidades relacionadas con la falta de hermeticidad en Contenedor(es) en bombas sumergibles y accesorios (ya sea porque se encontró roto, perforado, fisurado o fracturado). Por último, se registraron 5 inconformidades relacionadas con fugas de producto en tubería y accesorios.
Categoría	Alta	Moderada
Población, grupo o industria potencialmente afectada.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.	Población en general, consumidores de los productos comercializados en las estaciones de servicio, personal operativo, infraestructura y medio ambiente.

Bibliografía

- 1.- Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). "Relación de medidas de seguridad, medidas de urgente aplicación, medidas correctivas y hallazgos en estaciones de servicio de gasolina y/o diésel". 2017.
- 2.- Cantos-Figueroa de la Serna, José. Universidad Carlos III de Madrid, "Evaluación de riesgos durante el diseño de una estación de servicio mediante análisis HAZOP". Madrid, España. 2011.
- 3.- Marta Regina Cezar-Vaz 1, Laurelize Pereira Rocha, Clarice Alves Bonow. Environmental Research and Public Health, "Risk Perception and Occupational Accidents: A Study of Gas Station Workers in Southern Brazil". Rio Grande, Brasil. 2012.
- 4.- Corporación Financiera Internacional, Grupo del Banco Mundial, "Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad estaciones de servicio". 2007.