Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS

CONCEPTO TECNICO No. 3208 DE 1998

1. LOCALIZACIÓN

SOLICITANTE: TEXAS PETROLEUM COMPANY

ASUNTO: Remodelación Estación de Servicio Flota Blanca

LOCALIDAD: Engativá

DIRECCIÓN: Diagonal 77 A No. 90-46

2. INFORMACIÓN ANALIZADA

Para emitir el presente Concepto Técnico, se analizó la siguiente información suministrada por la Texaco:

- Plan de Manejo Ambiental Proyecto Remodelación Estación de Servicio Texaco Flota Blanca (Documento entregado al DAMA, no incluye anexos).
- Análisis de Vulnerabilidad Estación de Servicio Texaco Flota Blanca.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

La Estación de Servicio Texaco Flota Blanca, ubicada en la Diagonal 77 A No. 90-46, constituirá el proyecto piloto de Estaciones de Servicio mixtas, en las cuales adicionalmente al expendio de combustibles líquidos, se distribuye gas natural para vehículos. La compañía Texas Petroleum Company informa que dicha estación contará con todos los equipos para control y sistemas de alarma necesarios que permitan reaccionar de manera efectiva ante cualquier emergencia; adicionalmente, zonas de patios para albergar la infraestructura necesaria para la instalación de equipos de almacenamiento y distribución del gas. En el caso específico de la Estación Flota Blanca, el gas será comercializado principalmente dentro de los vehículos de servicio público de propiedad o afiliados a la empresa que lleva el mismo nombre (Transportes Flota Blanca S.A.).

Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

4. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

Según el estudio "Análisis de Vulnerabilidad Estación de Servicio Flota Blanca" presentado por el solicitante de este concepto para el proyecto en mención, se identifican los siguientes seis tipos de amenazas:

Incendios

Las características de alta combustibilidad de la mayoría de las sustancias que normalmente son manipuladas en la Estación representan una amenaza permanente de incendios que podrían afectar a las personas que en ella operan, a la población permanente y flotante que se encontraría cerca o en el sitio y a las instalaciones.

Explosiones

Igualmente las características de inflamabilidad, unidas a las altas presiones de muchas de las sustancias manipuladas y procesos ejecutados, generan una constante amenaza de formación de atmósferas explosivas.

Fuga de Productos

La utilización de muchos líquidos y gases y la probabilidad de pérdida de control sobre ellos es significativa, lo que podría ocasionar fugas que no solo afectarían las instalaciones de la estación de Servicio, sino que podrían extenderse a otras áreas vecinas.

Atentados Terroristas

Debido a las condiciones socio-políticas del país y al hecho de ser Texaco una empresa del sector petrolero y además de carácter multinacional, las posibilidades de actos malintencionados de terceros con motivaciones de diverso orden es una amenaza real, con posibilidad de generar consecuencias significativas.

Accidentes de Tránsito

La movilización permanente de vehículos dentro del patio de la Estación, representa una amenaza por accidentes que involucren personas y equipos.

Sismos

Existe la posibilidad real de que se presente un evento de esta naturaleza con capacidad de generar daños significativos.

5. RIESGO

Según el estudio "Análisis de Vulnerabilidad Estación de Servicio Flota Blanca", expresan el riesgo como el producto de la Probabilidad por la Gravedad, expresado matemáticamente como:

$$R = P \times I$$

Donde: R = Valor del Riesgo
P = Probabilidad de Ocurrencia
I = Intensidad de las Consecuencias

6. VULNERABILIDAD

De igual forma, de acuerdo al estudio presentado por el solicitante, para medir la vulnerabilidad, se compara el valor del riesgo en un escenario dado con el máximo valor teórico posible del riesgo dentro del sistema, matemáticamente se puede expresar como:

$$V(\%) = (Vr_x / Vr_{max}) \times 100$$

Donde: Vr_x es el Valor del Riesgo de la Estación
Vr_{max} es el Valor Máximo del Riesgo en el Sistema

7. FACTORES DE VULNERABILIDAD

En el estudio se determinaron los factores que pueden determinar los efectos negativos que sobre la Estación y áreas circunvecinas puedan tener los siniestros que se puedan presentar y que son los siguientes:

7.1 **Víctimas**. El número, tipo y gravedad de las VÍCTIMAS que se pueden producir entre empleados, personal de emergencia y comunidad.

7.2 **Daño ambiental**. Los niveles de DAÑO AMBIENTAL que se pueda ocasionar, ya sean a los cuerpos de agua, fauna, flora y agua.

7.3 **Operación**. El tiempo de parálisis de la OPERACIÓN de la Estación de Servicio como consecuencia de un siniestro.

7.4 **Pérdidas económicas**. Las PÉRDIDAS ECONÓMICAS directas sufridas por el sistema como consecuencias de los siniestros.

7.5 **Deterioro de la imagen**. El DETERIORO DE LA IMAGEN de la Empresa, asociado a la percepción que el público, medios y autoridades, lleguen a tener sobre la responsabilidad de la empresa en los siniestros o sus consecuencias y en la diligencia respecto a la preparación y respuesta a los mismos.

8. MATRIZ DE ACEPTABILIDAD DE RIESGOS

A cada uno de los factores de vulnerabilidad anteriores se le hizo una "Matriz de Aceptabilidad de Riesgos" que es la determinación de los criterios sobre los "niveles" de riesgo que son aceptables o no; estas zonas de "aceptabilidad" se establecen según una matriz de Gravedad vs Probabilidad y se divide en Zona aceptable, Zona Tolerable y Zona inaceptable.

El análisis de las matrices de aceptabilidad, se realiza con base en las actividades que durante la operación de la estación reportan mayor valor de vulnerabilidad y que se encuentre en los niveles tolerables e inaceptables.

Las conclusiones son las siguientes:

- Existe una alta posibilidad de incendio debido a la manipulación de sustancias altamente volátiles y combustibles.

- El incendio se circunscribiría a zonas muy específicas dentro de la Estación (zona de tanques e islas), cuya ubicación es en general en la parte central de la misma. Al igual podría afectar al personal involucrado en la manipulación directa de las sustancias (esencialmente combustible).

- Se pueden establecer cuatro situaciones específicas de incendios que poseen el mayor riesgo, estas son:
  a) Incendio en el recibo de combustible. Puede originarse por un derrame de combustible mientras se realiza el descargue en combinación de una chispa que genere el incendio.
  b) Incendio en una isla. Generalmente se presenta cuando el surtidor o dispensador es golpeado fuertemente por un vehículo hasta el punto de sacarlo de su sitio original. También puede ocurrir que se presente un incendio en esta zona porque alguna persona deje caer una colilla de cigarrillo o un fósforo sobre algún derrame que se hubiera presentado

después de tanquear un automóvil. En el caso de las islas que cuentan con surtidores de GNC, podría presentarse un incendio en la zona de distribución del combustible, si existe cualquier fuente de ignición en un radio inferior a 3 metros contados a partir de la conexión de llenado.

c) Incendio en el área de bodegas y oficinas. Puede presentarse por fallas en el sistema eléctrico (corto circuito), afectando elementos de madera, electrodomésticos, papelería y sustancias inflamables que se encuentren almacenadas en la bodega.

d) Incendio de un vehículo dentro de la estación. Puede originarse por el choque de un vehículo contra el surtidor, contra otro vehículo o por un corto circuito ocasionado en él.

Para estas cuatro situaciones se pueden establecer dos escenarios que son:
- Horario de oficina (8 a.m. a 5 p.m.)
- Horario nocturno (5 p.m. a 8 a.m.) y festivos, estableciendo en cada uno de ellos el responsable por la implementación del plan de contingencia.

- La posibilidad de una explosión de cilindros de almacenamiento de GNC es bastante remota, por las características estructurales de los cilindros y los sistemas de control y seguridad que se instalarán. Sin embargo, de llegar a presentarse, el cilindro saldría en corte y no en esquirlas lo cual minimiza el riesgo de afectación de personal o áreas circunvecinas.

- Los derrames son otra posibilidad de riesgo que puede presentarse durante la operación de las estaciones de servicio. El derrame por rebosamiento de tanques es una situación de alta probabilidad de ocurrencia, la cual se presenta durante el recibo de combustibles, pudiendo afectar por escurrimiento los sistemas de alcantarillado de aguas lluvias , sótanos de edificaciones vecinas y cajas de teléfonos y eléctricas.

  Otra situación es el sobrellenado sin derrames, caso en el cual se llenan de combustible la tubería del desfogue del tanque y la tubería y manguera de descargue del camión tanque sin producir derrame de combustible. En este caso no se afectan personas, materiales, ni medio ambiente.

Al igual que para incendios, esta situación se enmarca dentro de dos escenarios posibles, los cuales son:
- Horario de oficina (8 a.m. a 5 p.m.)
- Horario nocturno (5 p.m. a 8 a.m.) y festivos, estableciendo en cada uno de ellos el responsable por la implementación del plan de contingencia.

- En cuanto a fugas subterráneas, es una situación que eventualmente puede ocurrir, afectando construcciones subterráneas como sótanos y túneles, ductos subterráneos como sistemas de alcantarillado, cajas telefónicas y eléctricas y aguas subterráneas como manantiales, pozos y aljibes. El escenario cubre las 24 horas del día.

- Debido a la situación política del país, las bombas son una amenaza a la cual las estaciones de servicio están sometidas pudiendo ser bastante altas las pérdidas humanas y los daños materiales. El escenario es igualmente las 24 horas del día.

- El riesgo sísmico se analiza con base en la información del estudio MICROZONIFICACION SISMICA DE SANTA FE DE BOGOTA. El área se encuentra ubicada en la Zona 4 – Lacustre B, que tiene las mismas características de la Zona 3 – Lacustre A, conformada principalmente por depósitos de arcillas blandas con profundidades mayores que 50 m. Pueden aparecer depósitos ocasionales de turbas y/o arenas de espesor intermedio a bajo. Presentan una capa superficial preconsolidada de espesor variable y no mayor a 10 m. A diferencia de la Zona 3, en la Zona 4 los depósitos superficiales (los primeros 30 a 50 m) son consistentemente más blandos, además corresponde a la zona en que la profundidad hasta la roca base es mucho mayor (del orden de 200 m hasta 400 m o más).

  En caso de un movimiento sísmico, los surtidores cuentan con sistemas contra impacto, los cuales se activarán en caso que estos se desprendan de su sitio, cerrando el paso de la gasolina y así evitando un posible derrame. En general esta situación es poco probable que se presente.

9. CONCLUSIONES

- Aunque las amenazas planteadas en el estudio analizado corresponden a las que se presentan en una Estación de Servicio, no se estableció un área de influencia clara y definida numérica y espacialmente, simplemente se nombraron los escenarios posibles sin delimitarlos espacialmente. Lo anterior se aplica especialmente al escenario denominado ciudadelas, el cual ha debido ser más específico.

- De los cinco factores de vulnerabilidad analizados en el estudio, el de mayor importancia para la UPES es el de víctimas. Según la matriz de aceptabilidad para víctimas, de los 66 escenarios posibles el 59% está considerado como riesgo inaceptable (entre los cuales están víctimas por incendio, explosión, atentado y sismo en ciudadelas), el 33% riesgo tolerable y el 8% restante como riesgo aceptable.

- Según lo anterior, casi el 60% de los escenarios posibles presentan un riesgo inaceptable, lo cual indica que es necesario reforzar el Plan de emergencia para éstas circunstancias y cumplir al pie de la letra los compromisos y requerimientos del Plan de Manejo Ambiental.

Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

- Para el factor de vulnerabilidad Daño Ambiental, el 36% de los escenarios posibles presentan un riesgo inaceptable y el 64% tolerable.

- Para el factor de vulnerabilidad Pérdidas Económicas, el 39% de los escenarios posibles presentan un riesgo inaceptable y el 61% tolerable.

- Para el factor de vulnerabilidad Daño a la Imagen de la Empresa, el 63% de los escenarios posibles presentan un riesgo inaceptable y el 37% tolerable.

- Para el factor de vulnerabilidad Interrupción de la Operación, el 78% de los escenarios posibles presentan un riesgo inaceptable y el 22% tolerable.

- El análisis realizado por la firma TEXAS PETROLEUM COMPANY, ofrece las pautas para realizar el Plan de Emergencia, el cual ya está diseñado y contiene los procedimientos y las acciones técnicas para controlar los factores de riesgo. Sin embargo debido a los altos porcentajes de riesgo inaceptable que arrojaron las matrices de aceptabilidad para cada factor de vulnerabilidad, se recomienda que la TEXACO refuerce el Plan de Emergencia y sea más específico en los escenarios de riesgo que lo ameritan.

- Según la revisión realizada a los documentos entregados por el solicitante del concepto, la UPES da un Concepto Técnico desde el punto de vista de Riesgo de VIABILIDAD para la "Remodelación de la Estación de Servicio Texaco Flota Blanca", teniendo en cuenta que la Estación debe cumplir con todo lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental y en el Plan de Emergencia para Estaciones de Servicio el cual debe ser reforzado para aquellos escenarios que presentan un riesgo inaceptable.

FARIDE P. SOLANO HAMDAN
Asesora Área Análisis de Riesgos

V.B. JAVIER PAVA
Coordinador Área Análisis de Riesgos

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36