

INFORME EJECUTIVO

La capital colombiana es una de las urbes latinoamericanas que mayor desarrollo ha evidenciado en los últimos años; aposento de 6.776.009 personas (DANE, 2005), alberga a las principales entidades gubernamentales, y a las más importantes entidades comerciales e industriales del país. Propios y extraños encuentran el lugar apropiado para su crecer, al interior de los 528 Km² que le conforman. Con el ánimo de propender por la seguridad, y el bienestar de los capitalinos, y de asegurar las condiciones necesarias de conocimiento y preparación para atender las eventualidades que puedan poner en riesgo la vida y los bienes de sus habitantes, y el normal desarrollo de las actividades cotidianas de la ciudad con el más amplio espectro industrial del país; la DPAE encarga a GIA Consultores Ltda. para realizar el análisis y la inclusión de 100 empresas que almacenen e involucren en sus procesos productivos y comerciales sustancias tipo 3 (líquidos inflamables) al Mapa de Riesgo Industrial de Bogotá (MRIB), proceso que pretende dilucidar las condiciones de riesgo para la ciudad.

La identificación de los eventos amenazantes, la determinación de la condición de amenaza, la selección y definición del fenómeno de mayor afectación llamado “peor caso”, la modelación de sus consecuencias representadas en un aproximado radio de afectación tarea estructurada gracias a la aplicación de los modelos Probitt (1994,1996), y del programa ALOHA (2007); la estimación de las condiciones y de los estadios extremos de vulnerabilidad y riesgo, a través del modelo MRIB, son los objetivos y las etapas (o actividades) del estudio.

El apoyo de funcionarios tanto de la DPAE como de la Secretaría Distrital de Salud, fue requerido en el desarrollo del estudio, con el fin de conformar el grupo de las industrias, no sólo con las empresas que almacenen el material descrito anteriormente, sino con las que representen mayor posibilidad de daño, y con las que posean mayor envergadura (física y operativa); para lo que se establecieron los criterios complementarios de escogencia que siguen: a) el volumen almacenado promedio mes, aspecto en el que se toma como rasero mínimo los 250 galones; b) el tipo de industria o empresa, v.g. pinturas, químicos, flexografía, laboratorios, etc.; y c) la sustancia almacenada, p.e. pegantes, solventes, alcoholes, aceites, etc., su uso en el proceso productivo y la ausencia de reductores.

En la etapa de construcción del universo muestral, que trasegó por casi las cuatro quintas partes (4/5) del proyecto, se realizó el análisis de la información recopilada en diferentes entidades (la Cámara de Comercio de Bogotá: CCB, el Centro de Información de Seguridad sobre Productos Químicos: CISPROQUIM, la Asociación de Industrias Petroquímicas de Puente Aranda: ASOPAR, y el portal MIA-Mapa de Industria y Ambiente de la Secretaría Distrital de Salud: SDS, entre otras), para conformar una base de datos con cerca de 15000 empresas, de las que se extrajeron 185 (1.23%) que cumplen con los condicionantes

DPAE - FOPAE	GIA LTDA	GIA-061-09		INFORME EJECUTIVO - PAG 1	
VERSION:	1			FECHA	08/06/10
ELABORÓ:	NFSM - JALG	REVISÓ:	JALG	APROBÓ:	JALG

preestablecidos, para, posteriormente, seleccionar las 100 (0.66%, aproximadamente) que harían parte del presente estudio y que se incluirían en el MRIB.

Pese a la vasta diversidad en el objeto y en el proceso productivo de las industrias que integran el grupo, es posible clasificarlas y congregadas en veintiuna (21) clases: Pinturas y Derivados, Comercialización de Solventes, Flexografía, Fabricación y Comercialización de Productos Químicos, Productos de Aseo, Fabricación y Comercialización de Adhesivos, Fabricación de Artículos Plásticos, Artes Gráficas, Resinas Inflamables, Fabricación de Productos Cerámicos, Industria Cosmética, Fabricación de Autopartes, Farmacéuticos, Lubricantes, Ropa interior, Alfombras y Tapetes, Industrias de Tabaco, Fabricación de Luminaria, Transformadora de Plásticos, Fabricación de Aparatos Domésticos, Curtido y Preparado de Cuero, de manera que faciliten el reconocimiento de su tecnología, de la sustancia (tipo 3) más representativa y de las condiciones de almacenamiento y de seguridad. Premisas de trascendencia toda vez que se ha requerido dilucidar los fenómenos amenazantes y simular sus efectos (por lo menos con la perspectiva del radio de afectación).

Una vez definida el espectro de trabajo, se estructuró y diseñó el formato de captura teniendo como puntos (esquemas) de partida el Acta de Inspección, Vigilancia y Control, IVC, de la Línea de Industria y Ambiente, de la Secretaría Distrital de Salud, y el Formato de Captura de Información de Empresas: FCIE (Multiprocesos, 2008). El primero no sólo por su papel como instrumento de regulación para la institucionalidad, y de seguimiento y observancia para las industrias, sino por ser innovación de una de las instituciones que mayores esfuerzos dedica al funcionamiento del ramo industrial, y que en medida alguna es un modelo reductor de los escenarios y niveles de riesgo; y el segundo porque su gestación proviene del mismo "autor" (término dado en este caso al artífice de la adaptación y del patronamiento de la propuesta de la UNEP) del análisis de riesgo del MRIB (Mapa de Riesgo Industrial de Bogotá), propio de los Modelos de Situaciones Peligrosas.

Obtenidos los datos para el análisis del riesgo industrial, que se basa en la metodología del rombo y que involucra la conceptualización y cualificación de cuatro componentes básicas: la amenaza, la vulnerabilidad a las personas, la vulnerabilidad ambiental y la vulnerabilidad a la infraestructura. Esquema inmerso en las técnicas de razonamiento aproximado. La evaluación se funda, entonces, en los lineamientos trazados por Multiprocesos S.A. (2006), sin modificación alguna, puesto que es uno de los pilares en los que esta soportado el MRIB; en este sentido encuentra los detalles pertinentes en la citada referencia, y GIA se abstrae de abordarlo en detalle, en su lugar se enfoca en los elementos novedosos y en el análisis de los resultados de su aplicación a las cien industrias.

Conjuntamente se implanta el MRIB que consta de 2 módulos, uno alfanumérico y el otro gráfico, el primero constituye una base de datos estructurada que sirve de insumo para la simulación de los índices de amenaza, vulnerabilidad y riesgo industrial; el segundo, hace referencia a la presentación de la información, en un marco, georeferenciado y vinculado a la base de datos, esto con ayuda de la plataforma ARCGIS versión 6.2. El modelo MRIB, tiene como punto de partida el inventario de las cien industrias, y la modelación de sus consecuencias que idealizan los efectos generados por los eventos amenazantes y representan las distancias de afectación y protección para los eventos.

Así entonces, definido el método para Evaluación de Amenaza que integra dos componentes, la cualificación de la probabilidad de ocurrencia y la deducción de las distancias de viaje de las ondas de presión y térmicas, recreadoras de las franjas de exposición, variable indispensable del análisis de vulnerabilidad y de los límites de los escenarios de riesgo. La primera encierra el tratamiento de tres variables: el peligro crónico, el peligro

agudo y la peligrosidad en la operación; y la segunda está circunscrita en la estimación de consecuencias. La evolución de estas variables, permite definir que los niveles de amenaza son en general bajos, salvo para ocho (8) industrias en las que su calificación llega a medio.

Los eventos amenazantes trasiegan los derrames, los incendios, las llamaradas, la explosión, la piscina de fuego, el BLEVE, etc., y se manifiestan en términos de diseminación de líquidos, nube tóxica y ondas de presión y radiación térmica. Son provocados por el tolueno, el metil metacrilato, el etanol, el varsol, el thinner, el xileno, el ACPM, el isopropanol IPA, el acetato de etilo, y el GLP (gas licuado de petróleo). Y los focos principales de amenaza se restringen a: Agencia de Alcohol El As Ltda.-Sede Dos, Filmtext S.A., Pegantes Star, Petroquímica Andes, Productos Químicos MFS E.U., Colombo Andina de Impresos, C.I. Liutex Ltda, Químicos Roherms Ltda.; todas con probabilidad de falla o de ocurrencia media.

Entretanto, los más generosos radios de afectación se circunscriben en: Phillac Ltda, Incap, De sargo, la Fábrica de Pinturas Universo Cia. Ltda., la Ladrillera Helios S.A, la Agencia De Alcohol El As Ltda.-Sede Dos, Producciones Químicas S.A., Incolbestos S.A., Productos Ecológicos Industriales Ltda.-Proeco, C.I. Liutex Ltda., Solventes y Materias Primas Industriales-Solmaprin. Sin embargo, no son estas empresas las más vulnerables; esta característica es propia de Pegantes Star, de Petroquímica Andes y de Colombiana de Frenos S.A.-Cofre. Y las de mayor índice de riesgo global son: Agencia De Alcohol El As Ltda.-Sede Dos, Agencia De Alcohol El As Ltda.-Sede Uno, Pyasa Colombiana, Pinturas Renania S.A., Incolbestos S.A, Pegantes Star, Petroquímica Andes, Productos Químicos MFS E.U., Productos Ecológicos Industriales Ltda.-Proeco, Colombo Andina de Impresos, Colombiana De Frenos S.A.-Cofre, C.I. Liutex Ltda., Industrias Cadimar, Pintuedward Ltda., Colpinsol, Almacén El Tacón, A.A. Surtiacrílicos Ltda, Fabrica de Tejas los Paisajes, Acropol Ltda., Publimpresos Ltda., Pintuquim Ltda., El Surtidor de Pinturas Ltda., Mazdel Plazas Rodríguez, Quimiresinas S.A.S., Tono Color, D'Vinni S.A., Hunibor S.A.

Los resultados concretos resaltan que en la ciudad existen al menos quince mil industrias que manipulan sustancias tipo 3, pero solo algo más de 60 poseen inventarios superiores a los quinientos galones, por lo que se debe considerar otros aspectos como discriminantes en la evaluación de Amenaza y por ende de la vulnerabilidad y el riesgo. La identificación de otros parámetros igual o quizás más relevantes, como lo son el uso de suelo, la proliferación a lo largo y ancho de la capital, el hecho de que 14 de las 20 localidades poseen al menos una compañía, la ausencia de rutas adecuadas para el transporte de estos productos, el funcionamiento no normalizado y enmascarado con escuetos estudios de análisis de riesgos y planes de contingencia insulsos, y la fragilidad e inconsistencia de la legislación existente; son el caldo de cultivo donde puede gestarse un evento catastrófico.

De las visitas y de la modelación de cada una de las empresas visitadas se concluye que en las que recaen las peores condiciones de operabilidad, son: Productos químicos MFS, AA. Surtiacrílicos, Pyasa Colombiana, Pinturas Renania, Pegantes Star S.A., Petroquímica Andes y Quimiresinas S.A.S., mientras que las que resaltan por exhibir condiciones de funcionamiento adecuadas son Incolbestos, Fábrica de Pinturas Universo Cia. Ltda., Productos Ecológicos Industriales Ltda.- Proeco, Disaromas S.A., Havells Sylvania Colombia S.A., Colombiana De Frenos S.A. - Cofre, Productos Stahl de Colombia, Pinturas Enar, Plásticos Flexibles Ltda., Multidimensionales S.A., Eplax Ltda., Laboratorio de Cosméticos Vogue, MGM Industriales E.U., Pintuprocesos Ltda., Tauroquímica S.A., Crystacril de Colombia S.A, Protabaco, Proquimar Ltda., Quidiscol Ltda., D'Vinni S.A., Disproquisan Y Conagre S.A.

Las recomendaciones que nacen de este trabajo están enfocadas al mejoramiento de las herramientas de modelación como lo son el ALOHA y el MRIB, pues ambos adolecen falencias en su estructura y concepción,

ya que dejan de lado algunas variables que pueden llegar a ser significativas en el desarrollo de un evento crítico. Para el caso del ALOHA se determinan las siguientes debilidades:

- Poca o ninguna importancia tienen las variaciones en las condiciones atmosféricas, baste señalar que los radios de afectación deducidos los parámetros fijados por ALOHA en el Anexo 3, y el medio en Bogotá D.C., no varía.
- Es poco sensible a la geometría y a la posición del tanque (por lo menos para los cilíndricos), si es cilíndrico vertical u horizontal, o a sus dimensiones (diámetro y longitud).
- En las mezclas los radios de afectación pueden sobre o subestimarse, puesto que se asume que el peor caso está regido por un solo líquido sin tomar en consideración el solvente: ALOHA en su base de datos maneja sustancias puras. Aunque tiene la opción para trabajar con soluciones, estas solo son 5 y no corresponden a los complejos propios del proyecto.
- Los hidrocarburos, constituidos por mezcla de cadenas carbonadas, alifáticas lineales, alifáticas cíclicas o aromáticas, de diferente número de carbonos, se reducen (en la modelación) a una sustancia hidrocarbonada pura, simulación que trae consigo la extrapolación de los diferentes solventes.

Y para el MRIB, si bien, sus fuertes son: a) la exhaustiva revisión de las precondiciones que dan lugar a la falla (i.e los derrames, la explosión, los incendios, el BLEVE, etc); b) la simplicidad de los algoritmos dispuestos para la determinación los componentes del modelo sistémico; c) la cuidadosa toma de la información en las industrias (incluido el formato de recolección de información); d) el uso de los sistemas de información geográfica como plataforma de proceso y visualización del mapa de riesgo; y e) el empleo de métodos cuantitativos para la estimación de las consecuencias (del peor caso). Sus puntos débiles se enfocan en: a) el empleo de la teoría de conjuntos difusos o del método Delphi para sustraer la subjetividad en la calificación de las variables; b) el replanteamiento de la evaluación de la amenaza, por lo que es pertinente en primera instancia, modificar su algoritmo, ya que su formulación es contradictoria con los conceptos de probabilidad y por lo tanto con la teoría de conjuntos; la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno dista mucho de ser la suma de los agentes condicionantes (o disparadores) y de los factores intrínsecos; en segunda instancia dejar de tratar las llamadas amenazas externas, que no son otra cosa que los factores condicionantes o en el peor escenario los agentes detonantes, como eventos independientes del fenómeno amenazante. Todo esto sin dejar de lado problemas de compatibilidad con sistemas operativos como Windows 7[®]; y en la navegación a través de las empresas almacenadas en la base de datos, pues es imposible la modificación o eliminación de registros.