



Contaminación de acuíferos por derrames de hidrocarburos en Costa Rica

VIVIAN SOLANO Y JUAN BRAVO

Mundialmente, las gasolineras son responsables de un gran número de casos de contaminación de aguas subterráneas, siendo las principales causas la corrosión de tanques subterráneos antiguos y el rompimiento de tuberías entre tanques de distribución, por el tráfico de vehículos pesados y por la baja calidad de la instalación inicial. Ante la atención de múltiples incidentes de contaminación, Estados Unidos, Bélgica, otros países europeos, Canadá y México, han desarrollado un amplio marco regulatorio y una gran experiencia en la remediación de acuíferos por derrames de hidrocarburos.

En Costa Rica, las principales amenazas a los mantos acuíferos corresponden a factores como impermeabilización de áreas de recarga acuífera, sobreuso de agroquímicos, sobreexplotación de aguas y generación de lixiviados sólidos y líquidos. Sin embargo, en un futuro no muy lejano los derrames de hidrocarburos podrían figurar como una de las causas más apremiantes, considerando la recurrencia de emergencias con presencia de hidrocarburos durante los últimos años. Solo en el periodo comprendido entre los años 2003 y 2007, la prensa nacional divulgó siete incidentes, de los cuales tres afectaron directamente abastos de agua para consumo humano (cuadro 1).

Pero, sin duda alguna, el caso que viene a dar una voz de alerta sobre el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas con hidrocarburos corresponde a la contaminación del pozo AB-1089, administrado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. (ESPH), en Barreal de Heredia, evento de contaminación detectado en septiembre de 2004 en un muestreo de rutina por parte de funcionarios de la ESPH, quienes observaron un fuerte olor a combustible en el pozo. Este abasto se utilizaba solo en verano, por lo que en ese momento estaba fuera de operación y el combustible no entró en contacto con las tuberías de distribución.

Cuadro 1. Incidentes con hidrocarburos en Costa Rica, 2003-2007.

Fecha	Incidente
Abril 2003	Unos 50.000 vecinos de Tibás, Moravia y Goicoechea quedaron sin agua durante 13 horas debido a la presencia de combustibles en la planta tratamiento de agua potable ubicada en San Blas de Moravia, administrada por el Instituto de Acueductos y Alcantarillado.
Septiembre 2004	Pozo administrado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia contaminado por un derrame de 30.000 litros de combustible de la gasolinera Auto Servicios Zona Franca.
Agosto 2005	Una lancha contratada para labores de dragado en el embalse de Llano Orosí en Cartago se volcó y derramó dos litros de gasolina y de aceite. Estas aguas abastecen a 90.000 vecinos de esa provincia y a 500.000 habitantes de la ciudad de San José (Avalos 2005a).
Junio 2005	Derrame proveniente de la Estación de Servicio Total de Petróleo ubicada en Chorotega de Alajuelita, con afectación de una acequia que drena el río Tiribí. Esta gasolinera fue clausurada posteriormente a la inspección sanitaria porque los permisos de salud estaban vencidos (Villegas 2005).
Octubre 2006	Dos hermanos de 13 y 15 años murieron en un incendio ocurrido en la gasolinera Shell en Escazú.
Mayo 2007	Derrame de combustibles en el plantel de Recope en Turrialba; al menos 70 personas fueron evacuadas y dos personas debieron ser trasladadas al Hospital William Allen con problemas respiratorios.
Mayo 2007	Derrame de combustible en gasolinera Servicentro, en cantón Central de Heredia, debido a un desperfecto en la tapa del tanque de almacenamiento, lo cual provocó la evacuación de 80 personas.

El mismo día del incidente no se tenía certeza del tipo de compuesto ni de la fuente causante del daño, por tanto se procedió a aplicar muestreos de calidad del agua. Los primeros resultados obtenidos mediante la técnica de cromatografía de gases señalaron como compuesto mayoritario el diesel, con oscilaciones entre 0,0082 y 0,063 miligramos por litro, siendo el límite máximo permisible 0,0002 miligramos por litro. Diez días después del hallazgo, la ESPH interpuso la denuncia ante el Tribunal Ambiental Administrativo y la Fiscalía Ambiental con la

petitoria de investigar la fuente y pluma de contaminación, con sus respectivos niveles de alcance. Paralelamente, se conformó una Comisión Interinstitucional, representada por la ESPH, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA), la Dirección General de Transportes y Comercialización de Combustibles, el Ministerio de Salud, la Refinadora Costarricense de Petróleo, la Escuela de Geología de la Universidad de Costa Rica y el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento. Desde un inicio los objetivos de esta comisión se refirieron a prevenir la expansión de la mancha contaminante mediante el monitoreo de pozos exploratorios y a la ejecución de algunas acciones para la remediación del daño. En cuanto al proceso de investigación de la fuente contaminante, los datos recopilados apuntan como principal responsable del daño a la gasolinera Auto Servicios Zona Franca, ubicada a tan solo 20 metros del pozo. Por otra parte, un informe preliminar de AyA (Ávalos 2005b) indicó que la cantidad derramada de combustible fue superior a los 20.000 litros (para tener un parámetro de la magnitud del daño: algunas estimaciones señalan que un solo galón de combustible -3,7 litros- tiene capacidad de contaminar 50 millones de litros de agua).

Uno de los elementos más relevantes de este caso es la incertidumbre y magnitud del daño, debido a que la mancha de carburantes amenaza con tocar las aguas subterráneas del acuífero Colima Superior, del que dependen las aguas subterráneas que consumen más de 1,5 millones de personas del Área Metropolitana. Asimismo, llama la atención que en el momento de la denuncia el permiso de funcionamiento sanitario de la gasolinera tuviera seis años de vencido, lo que evidencia una omisión de deberes del Ministerio de Salud y de la Dirección General de Transportes y Comercialización de Combustibles. Hoy día, tres años después del hallazgo, el caso aún esta sin resolver; mientras tanto, los usuarios deben asumir los gastos hechos por AyA, ESPH, Ministerio de Salud y Municipalidad de Belén -entre otras-, para el resarcimiento del daño ambiental provocado por la gasolinera.

El actuar de las instituciones estatales involucradas en la atención de este caso deja entrever que el país aún no esta preparado para prevenir y remediar daños ambientales de gran envergadura. Además, pone de manifiesto la ausencia de monitoreo y control de las estaciones de servicio distribuidoras de combustibles.

Cuando ocurren derrames de compuestos orgánicos ligeros como gasolina, aceites y petróleo crudo, éstos migran verticalmente por efecto de gravedad y tienden a acumularse sobre el nivel de agua y bajo la zona de la fuga (Vargas 2005). Estos compuestos experimentan transformaciones químicas en sus cadenas de oxidación (oxigenación) y reducción (hidrogenación), y desplazan los espacios de aire dejando un volumen de “contaminación residual” adherida a los granos de suelo estable. Estos residuos son muy difíciles de remover por procedimientos físicos y químicos.

Algunas de las técnicas probadas por países desarrollados para el saneamiento de acuíferos y suelos someros contaminados por hidrocarburos son: extracción directa por bombeo en pozos de captura, inyección de aire por medio de compresores de aire, bioventilación, barreras reactivas permeables y fitorremediación, entre otros. Pero estas alternativas son muy costosas y varían dependiendo de la magnitud del daño. Por ejemplo, en Houston el costo de la biorremediación de una laguna contaminada fue de más de 50 millones de dólares (Álvarez 2006).

La Dirección de Transporte y Comercialización de Hidrocarburos es el órgano del Ministerio del Ambiente responsable de autorizar la prestación del servicio de venta de combustible y fiscalizar el buen funcionamiento de las estaciones de servicio. Pese a esta gran responsabilidad, esta entidad cuenta únicamente con un ingeniero y un vehículo para vigilar todas las estaciones de expendio de combustibles en el país, de lo cual deriva una mínima supervisión y control. Ilustración de esto es que ninguna de las 346 gasolineras instaladas en el país cumple a cabalidad las normas decretadas para la regulación del sistema de almacenamiento y comercialización de hidrocarburos, donde los derrames de combustibles hacia los mantos acuíferos y las fallas en las instalaciones eléctricas, constituyen los problemas más graves (Oviedo 2007).

El decreto ejecutivo N° 30131-Minae contiene una normativa bastante moderna y con especificaciones técnicas muy exigentes, pero carece de restricciones para evitar la construcción de tanques en terrenos de vulnerabilidad acuífera. Actualmente, solo se contempla áreas mínimas de resguardo de 30 metros, respecto de líneas de alta tensión, aéreas o bajo tierra, vías férreas y ductos; además de la prohibición de ubicar gasolineras en zonas de deslizamientos o en terrenos declarados no aptos por la Comisión Nacional de Emergencias.

En cuanto a la detección de hidrocarburos en agua para consumo humano, la *Ley general de agua potable* establece los valores máximos admisibles para hidrocarburos aromáticos. Empero, la debilidad de este reglamento radica en que no obliga a los operadores de los acueductos a mantener un control permanente de este tipo de parámetros, a excepción de que exista una denuncia.

Por otra parte, el reglamento general para el otorgamiento de permisos de funcionamiento clasifica las gasolineras dentro del grupo de moderado riesgo (categoría B2), lo que significa que no requieren de una inspección previa por parte de las autoridades de salud y solamente son inspeccionadas con motivo de una denuncia o sistema de muestreo.

El agua subterránea es un recurso natural vital para el suministro económico y seguro de agua potable y juega un papel fundamental -pero frecuentemente poco apreciado- en el bienestar del ser humano y de muchos sistemas acuáticos. Mundialmente, los acuíferos están experimentando una creciente amenaza de contaminación causada por la urbanización, el desarrollo industrial, las actividades agrícolas y muchas causas más. Esto nos obliga a llevar a cabo campañas proactivas y acciones prácticas destinadas a proteger la calidad natural del agua subterránea, las cuales se pueden justificar sobre la base de criterios de sustentabilidad ambiental y de ordenamiento territorial. Es imprescindible subsanar los vacíos legales y reforzar la normativa existente para el almacenamiento y comercialización de hidrocarburos. A su vez, debe dotarse de los recursos necesarios (humanos, económicos) a la Dirección General de Transportes y Comercialización de Combustibles para que actúe conforme a sus facultades y garantice el adecuado cumplimiento de las regulaciones técnicas que dicta el decreto N° 30131-Minae.

Referencias bibliográficas

Álvarez-Manilla, A. et. al. 2002. *Metodología para saneamiento de acuíferos profundos por derrame de hidrocarburos*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Publicación Técnica N° 196*. Editorial Sanfandila. Ciudad de México. En www.imt.mx.

Ávalos, A. (2005a). "ICE reconoce error con un derrame de gasolina y aceite", en *La Nación* 31-8-05.

Ávalos, A. (2005b). "Tratarán de quitar combustible presente en agua subterránea", en *La Nación* 12-7-05: 5A.

Oviedo, Esteban. "Gasolineras reprobaban examen de seguridad", en *La Nación* 28-2-07.

Vargas, Ingrid. 2005. *LNAPLs y su comportamiento en el subsuelo* (presentación realizada en Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica, 24-10-05).

Villegas, J. "Gasolineras funcionan con mínima supervisión estatal", en *La Nación* 10-6-05.

www.galeriaambientalista.com

MILES DE FOTOS
DEL AMBIENTE TICO
Y MESOAMERICANO

LOS MIÉRCOLES, DE 8 A 9 DE LA NOCHE, POR CANAL 13

UNA
mirada

EL PROGRAMA DE OPINIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

ABORDAJE ÁGIL DE LOS PRINCIPALES Y MÁS INTERESANTES TEMAS DE LA VIDA NACIONAL

