

# **Evaluación del Plan de Trabajo para el Examen Pericial de Richard Cabrera**

Pedro J. Alvarez, Ph.D.  
Douglas M. Mackay , Ph.D.  
Roberto E. Hinchee, Ph.D.

20 de Agosto del 2007

## **Introducción**

Este informe ha sido elaborado específicamente para presentar una evaluación técnica y científica del “Plan de Trabajo para el Examen Pericial” escrito por el Ing. Richard Cabrera Vega con fecha del 25 de junio de 2007, (para simplificar, de aquí en adelante lo llamaremos “Plan de Cabrera”). Según entendemos, el Plan de Cabrera fue desarrollado para cumplir con las labores designadas (puntos “a” hasta “e”) en la Fase II del procedimiento de presentación de pruebas solicitado por Alberto Wray en su petición a la Corte Superior de Nueva Loja con fecha del 29 de octubre de 2003 (de aquí en adelante lo llamaremos “Petición de Wray”). Como detallamos más adelante, el Plan de Cabrera no está descrito con el detalle suficiente para permitir la evaluación de cómo él y su equipo de trabajo llevarán a cabo el extenso alcance propuesto, en el corto tiempo asignado. Por lo tanto, tenemos dudas que este trabajo pueda alcanzar su objetivo y producir una evaluación científicamente válida considerando la complejidad del tema.

Este equipo ha realizado una revisión independiente de los temas planteados en la Petición de Wray y la manera en que el Plan de Cabrera propone evaluarlos, y hemos llegado a las conclusiones expresadas en este informe. Estamos familiarizados con los puntos disputados en este caso y hemos revisado muchos de los materiales relacionados con este caso. Específicamente, hemos leído y revisado muchos de los informes periciales preparados tanto por los peritos de los demandantes como por los peritos de Chevron, además, miembros de nuestro equipo han visitado los campos petroleros y los sitios que fueron objeto de las inspecciones, han estado presentes en dos inspecciones judiciales, y se entrevistaron con los peritos nombrados por Chevron y designados por la corte para realizar las inspecciones judiciales. Además, hemos revisado una gran cantidad de materiales y datos relacionados con las inspecciones judiciales y la situación en general. Para esta evaluación, ni Chevron ni sus consultores nos proporcionaron ninguna guía en cuanto a la dirección y al alcance de nuestro trabajo o la información que debíamos revisar.

La Petición de Wray solicita un proceso de dos fases. La fase I consistía en una serie de inspecciones judiciales en 122 sitios específicos dentro de la antigua

área de la concesión de Texpet-CEPE. Cabrera ha seleccionado 120 sitios, de los cuáles un número considerable no fue parte de la petición original. La Petición de Wray describe las Inspecciones Judiciales de la Fase I de la siguiente manera: *“En cada caso, la inspección comprenderá también las áreas circundantes, incluidos los ríos, cursos de agua y pantanos existentes en las inmediaciones, puesto que el propósito de la diligencia es constatar los efectos ambientales de las actividades relacionadas con la explotación de hidrocarburos”*. La meta de la fase II, según la define Wray, era: *“constatar los efectos ambientales, de las actividades relacionadas con la explotación de hidrocarburos, en todos los campos explotados por Texaco en su condición de operadora del consorcio en el que inicialmente tuvieron intereses tanto la empresa Gulf, como CEPE, luego Petroecuador.”* La Petición de Wray requiere que la fase I y la fase II sean realizadas por el mismo perito o peritos. En la fase II, se ordenó específicamente que el perito o los peritos:

- a) *Evaluarán, de existir alguno, el daño ambiental sufrido por los recursos primarios: el suelo, los recursos hídricos, la cobertura vegetal, la fauna y los demás elementos del entorno y detallarán sus características;*
- b) *Especificarán, de ser posible, el origen de tales daños, tanto causal, como cronológico;*
- c) *Constatarán la eventual existencia actual de sustancias que afecten el ambiente y constituyan o puedan constituir un peligro para los seres vivos o una amenaza para su subsistencia y modo de vida;*
- d) *Especificarán las obras, actividades y medidas de orden técnico que deberían llevarse a la práctica para sanear el ambiente, en primer lugar y restaurarlo, en la medida de lo técnicamente posible, al estado que tuvo antes de sufrir el daño; y*
- e) *Determinarán los parámetros metodológicos de la restauración y los estándares o metas ambientales a conseguirse, en función de las características de cada ambiente.*

Antes de que comenzara el proceso de las inspecciones judiciales (IJ) en agosto del 2004, Chevron trabajó con el asesor técnico de los demandantes, el Sr. David Russell (a través de comunicaciones personales con Sara McMillen, Chevron Energy Technology Company) por varios meses para establecer un enfoque técnicamente sólido y mutuamente satisfactorio, para las Inspecciones Judiciales de la Fase I. Los protocolos de campo y de laboratorio fueron documentados en el “Plan de Muestreo” y “Plan del Análisis”, documentos emitidos en agosto del 2004 y aceptados para su uso por ambas partes según los Términos de Referencia firmados por ambas partes y presentados a la corte. Las inspecciones judiciales se iniciaron el 18 de agosto del 2004. En cada Inspección Judicial tanto los peritos de la parte demandante como los peritos de Chevron recolectaron muestras de suelo y agua y cada parte pudo acompañar, observar y compartir las muestras con la otra parte. Este procedimiento fue diseñado para permitir una clara documentación del proceso de evaluación de

las condiciones ambientales, permitir la evaluación de los métodos y los resultados del muestreo de los peritos de la contraparte, y dar oportunidades para revisar y refutar los informes y los datos que debían preparar los peritos de los demandantes y de Chevron.

Después de cada Inspección Judicial, tanto los peritos de la parte demandante como los peritos de Chevron prepararon informes donde se presentaban los datos recolectados y se evaluaban muchos de los temas de la Fase II. Sin embargo, solo se completaron las Inspecciones Judiciales en 45 de los 122 sitios utilizando los protocolos acordados. El 19 de marzo del 2007, la corte superior de Nueva Loja designó a un solo perito, Richard Cabrera Vega, y le ordenó llevar a cabo una parte de la Fase II. Específicamente se le ordenó a Cabrera tratar los puntos “a” hasta la “e” de la Fase II. La corte no modificó los objetivos originales o los puntos a ser evaluados en la Fase I o la Fase II. El Plan de Cabrera del 25 de junio del 2007 fue aparentemente una respuesta específica a la Orden Judicial del 19 de marzo de 2007.

## Opiniones

En nuestra opinión, a Cabrera se le ha dado el desafiante, si no imposible, reto de completar la mayor parte de las tareas de la Fase II, es decir de la “a” hasta la “e”, en sólo 120 días. Por razones que desconocemos, el proceso bien diseñado de la Fase I, que había procedido de una manera razonablemente ordenada y que había comenzado a acumular valiosa información relacionada a las condiciones ambientales y que era la base para el inicio de la Fase II fue suspendido repentinamente. Al parecer, el proceso originalmente solicitado y posteriormente ordenado fue, sin ninguna justificación lógica o establecida, alterado radicalmente a un proceso que parece ser menos racional y ciertamente con menos probabilidades de proporcionar conclusiones inequívocas. Debido a la suspensión del proceso original de la Fase I, muchos de los sitios no fueron inspeccionados o muestreados de acuerdo con los Planes cuidadosamente creados y aceptados por ambas partes. La Petición de Wray indicó que, para asegurarse que la Fase I y la Fase II del proceso de recolección de pruebas se complementen, *“será necesario que en ambas diligencias intervengan el mismo o los mismos peritos”*. Contrario al intento inicial y razonable, la Corte ha optado por suspender los procedimientos de la Fase I antes de su conclusión y asignar el resto del trabajo sólo a un nuevo perito, Cabrera, quien ha declarado que tiene a otros expertos apoyándolo. Según nuestro conocimiento, Cabrera no estuvo envuelto de una forma significativa en las Inspecciones Judiciales. En cambio, se le ha pedido a Cabrera completar tareas específicas de la Fase II sin el beneficio de haber completado un grupo de inspecciones judiciales de la Fase I y en mucho menos tiempo del que tomaría el proceso de la Fase I original.

Creemos que es simplemente imposible que un sólo nuevo perito, aún con el apoyo de otros expertos, lleve a cabo y complete lo solicitado por la Corte de

una manera técnicamente válida dado el corto plazo (120 días hábiles). No obstante, Cabrera ha aceptado el desafío de la Corte y ha presentado un plan general, con fecha del 25 de junio de 2007, que proporciona una descripción muy general del enfoque que propone. Aunque este plan parece proporcionar un esquema de lo que podría, dado suficiente tiempo y recursos, alcanzar un resultado razonable, es muy general y carece de detalles que nos permitan, a nosotros o a cualquier persona, comprender lo que en realidad hará el equipo de Cabrera para completar esta compleja tarea. Por ejemplo, el plan no especifica el número o los nombres de los expertos que trabajarían con Cabrera, solamente el tipo de experiencia que él busca en los miembros de su equipo. Por lo tanto, debido a que tenemos poca información sobre la conformación del equipo de expertos, y casi ninguna información sobre los métodos específicos que el equipo empleará, la única forma que podemos proporcionar una evaluación útil del Plan de Cabrera es describiendo los elementos críticos que creemos son necesarios para que este trabajo sea acertado. Estos elementos son:

- Un equipo de expertos técnicos imparciales, con experiencia y altamente calificados, y con el tiempo suficiente y el soporte necesario para llevar a cabo sus tareas.
- Una definición clara del alcance; es decir, tipos de efectos ambientales que se presumen han ocurrido, y además una lista detallada de las hipótesis pertinentes que se analizarán durante este estudio.
- Un proceso transparente que permita a ambas partes (los Demandantes y los Demandados) participar en el desarrollo de una estrategia para la recolección de cualquier muestra adicional y dato analítico que estén relacionados con las hipótesis a ser probadas, incluyendo la determinación del número mínimo de puntos y datos necesarios para alcanzar el nivel de certeza deseado en los resultados. Esta transparencia en el proceso debe extenderse a los trabajos de campo y a la recolección de datos, permitiendo que ambas partes (los Demandantes y los Demandados) estén presentes durante la recolección de todas las muestras, y compartirlas o hacer sus propios cálculos o mediciones que aseguren su reproducibilidad. Este proceso de revisión por ambas partes (los Demandantes y los Demandados) debe extenderse a la interpretación de los datos, permitiendo comprender claramente el proceso de toma de decisiones.
- Para probar estas hipótesis y evaluar apropiadamente los efectos ambientales, se deben desarrollar planes de trabajo detallados para cada tema de estudio, que describan claramente el trabajo de campo que se realizará, cómo y cuáles muestras o datos serán recolectados, que tipo de análisis se utilizará, y cuales procedimientos de Aseguramiento y Control de Calidad (QA/QC, por sus siglas en inglés) se seguirán. Para

asegurarse y beneficiarse de la transparencia del proceso, estos planes deben ser revisados por ambas partes (los Demandantes y los Demandados) y todos los comentarios e inquietudes deben ser tomados en cuenta.

- Una evaluación y análisis completo y cuidadoso de todos los datos disponibles y defendibles, incluyendo la información derivada de las Inspecciones Judiciales de la Fase I, que permita una evaluación clara de las hipótesis con respecto a la existencia de efectos ambientales, y de la determinación defendible de sus causa(s) y tiempo, considerando los numerosos factores concurrentes.
- Identificación del momento en que ocurrieron los impactos con relación a las fechas importantes, como mínimo:
  - El comienzo de la exploración de los campos petroleros
  - La finalización de la operación de los campos por parte de Texaco en 1990
  - La culminación de las acciones de remediación por parte de Texaco en 1998
- Un método racional y defendible para la selección de un grupo de sitios representativos a ser investigados durante la Fase II. Este debe incluir: 1) una clara justificación de cómo se pueden extrapolar resultados provenientes de un número limitado de sitios durante un período de tiempo limitado, y 2) la aplicación de un análisis estadístico riguroso y apropiado. Ambos aspectos son necesarios para la evaluación de un área del tamaño de la antigua concesión Texpet-CEPE.
- Identificación clara de las condiciones de control o línea base con las que se van a probar las hipótesis. El establecimiento de una clara etiología entre las operaciones de Texpet y los impactos ambientales, requerirá un enfoque sistemático que discierna factores de referencia complejos, incluyendo la variabilidad temporal y espacial de las condiciones naturales y demográficas. No es posible listar todos los factores referenciales potenciales de complejidad antes de ver todas las hipótesis que deben ser probadas. Sin embargo, algunos ejemplos incluirían:
  - Concentraciones naturales o de referencia para los compuestos de interés potencial.
  - Condiciones ambientales en lugares o poblaciones similares tales como, pero sin limitarse a:
    - Otras áreas en la región con similar uso del suelo, tal como agricultura, pastoreo de ganado, plantaciones a gran escala, etc.
    - Otras áreas en la región con poblaciones similares de colonos de origen semejante que se han relocalizado en la región.

- Al comparar las concentraciones con los límites regulatorios publicados, la fecha de implementación de los límites debe ser indicada claramente. Para poder evaluar su cumplimiento es más apropiado comparar las concentraciones con los límites en efecto en las fechas claves tales como la finalización de las operaciones de Texaco en 1990 o el plan de acción remediación en 1995.
- Otros campos de petróleo en la región desarrollados por operadores diferentes a Texpet-CEPE.
- Identificación y cuantificación clara de las fuentes del impacto; nuevamente, sin conocer la hipótesis no se puede desarrollar una lista completa, no obstante algunos ejemplos incluirían:
  - Impactos relacionados con el petróleo tales como toxicidad de componentes específicos del petróleo o impactos físicos del petróleo tales como el engrase de organismos.
  - Impactos de la conversión del hábitat natural a la agricultura.
  - Impactos de otros usos del suelo no relacionados con la explotación petrolera tal como la extracción de madera.
  - Piscinas remediadas por Texpet en comparación a las que Petroecuador acordó remediar.
  - Impactos de otras industrias de aceites no relacionadas con el petróleo tales como la industria de producción de aceite de palma.
  - Impactos de las descargas de aguas residuales municipales que no han sido tratadas, rellenos sanitarios incorrectamente localizados y mal mantenidos, y otras deficiencias de la infraestructura que pueden afectar directamente a la salud humana.

Esto debe incluir necesariamente un análisis riguroso que separe las simples asociaciones de la causalidad. Por ejemplo, probar la causalidad de un impacto a la salud humana por petróleo requeriría evidencia de una ruta de exposición completa desde un punto de emisión a una población receptora, evidencia documentada que el contaminante(s) de interés causa impactos a la salud, así como evidencia epidemiológica estadísticamente defendible del aumento de la incidencia de ese impacto. Una lógica similar se requeriría para probar la causalidad de cualquier supuesto impacto.

- Se debe tener mucho cuidado en el diseño, implementación e interpretación de cualquier entrevista con los residentes locales. Todo proceso de entrevistas debe evitar incorporar parcialidad, y debe evitar entrevistar a personas que podrían tener un interés privado importante en el resultado del litigio. Asimismo, para asegurarse que los controles adecuados y la población a entrevistarse sea identificada y que se implementen controles de calidad adecuados. Se debe preparar un plan detallado y defendible, el cual debe ser revisado antes de implementar las

entrevistas. También se debe tener mucho cuidado en la interpretación de los resultados. Cierta parte de la información recolectada se debe considerar anecdótica y no debe utilizarse independientemente para probar la causalidad de cualquier impacto alegado.

- Se requiere diferenciar claramente los impactos o efectos ambientales de los daños, y se requiere presentar la base para juzgar por daños. Por ejemplo, Texpet desbrozó áreas solamente lo suficientemente extensas para la operación segura de un pozo o de una estación de la producción. De forma similar, Texpet construyó los caminos que el gobierno de Ecuador exigió en el acuerdo de la concesión de 1973. Si bien el despeje del bosque se podría definir como impacto localizado, los beneficios sociales y económicos de tales actividades al sustento local, son probablemente mayores que cualquier daño ambiental potencial. Además, la evaluación de tales daños en términos económicos es una tarea extremadamente compleja, la cual requiere un equipo de economistas ambientales con experiencia en evaluaciones de bosques tropicales; y el análisis de beneficio neto ambiental, etc. El Perito Cabrera no identifica este tipo de expertos en su equipo.
- Un informe o informes finales que puedan ser sujetos a una revisión profesional rigurosa.

Ambas partes participaron en un proceso transparente y de colaboración durante la preparación del plan original para las Inspecciones Judiciales de la Fase I, esta es la manera más segura para asegurarse que todos los elementos científicos necesarios se incluyan en un estudio de este tipo. Todos los planes presentados por Cabrera deben ser revisados adecuadamente, preferiblemente por ambas partes (los Demandantes y los Demandados), y se deben responder todos sus comentarios e inquietudes antes de implementar dicho plan. Se nos pidió proporcionar una revisión objetiva, pero sólo podemos proporcionar sugerencias generales y pautas puesto que el Plan del Perito Cabrera carece del detalle necesario. Sin embargo, dado el corto plazo asignado por la Corte al equipo de Cabrera para llevar a cabo su alcance, en nuestra opinión, la implementación del Plan del Perito Cabrera tiene un muy alto riesgo de no poder cumplir los objetivos generales de la Corte, y una posibilidad muy alta de generar un informe que no tendrá el rigor científico necesario para cumplir con los elementos específicos que hemos enumerado.

### **Aptitud de los autores**

Los autores del presente informe cuentan con amplia experiencia en la evaluación, caracterización y remediación de lugares impactados con petróleo u otras sustancias químicas. Trabajamos en un equipo, en que cada integrante, a la luz de su propio campo de especialización, revisó la información disponible y realizó análisis independientes al igual que con los demás integrantes del equipo. Todos los conceptos expresados en el presente informe constituyen opiniones compartidas por los tres autores.

El **Dr. Pedro J. Álvarez** es el Profesor George R. Brown y Jefe de la cátedra de Ingeniería Civil y Ambiental en la Universidad de Rice. Obtuvo una licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad McGill y una Maestría y un Doctorado en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Michigan. El Dr. Álvarez tiene más de 15 años de experiencia en investigación aplicada e investigación fundamental relacionadas con el destino y transporte de contaminantes ambientales y la limpieza de sitios contaminados. Fue coautor con el Dr. Walter A. Illman del libro de texto, *Bioremediation and Natural Attenuation of Groundwater Contaminants: Process Fundamentals and Mathematical Models* [Biorremediación y atenuación natural de contaminantes de las aguas subterráneas: fundamentos del proceso y modelos matemáticos], publicado por John Wiley & Sons. El Dr. Álvarez es Diplomado de la Academia Americana de Ingenieros Ambientales y Miembro distinguido de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. Entre los reconocimientos recibidos están el Premio al Mejor Proyecto de Limpieza del Año otorgado por SERDP (2002); el Botón de la Ciudad de Valencia (2000); el Premio a la Excelencia en la Enseñanza Universitaria otorgado por la Universidad de Iowa (1997); la Orden Alejo Zuloaga de la Universidad de Carabobo, Venezuela (1996); un Reconocimiento a la Carrera de la Fundación Nacional de Ciencias (1995); el Premio a la Excelencia en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Michigan (1991); y varios premios a la mejor monografía. En la actualidad, es miembro de la junta editorial del *Journal of Environmental Engineering* [Revista de Ingeniería Ambiental]. También es profesor honorario en la Universidad de Nankai en Tianjin, China, y profesor adjunto en UFSC en Florianópolis, Brasil y en la UNAM en el Distrito Federal de Méjico. Además, es Presidente de la Asociación de Ingeniería Ambiental y Profesores de Ciencias (AEESP).

El **Dr. Douglas Mackay** es Profesor Adjunto del Departamento de Recursos de Tierra, Aire y Agua en la Universidad de California en Davis y Profesor Asesor del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental en la Universidad de Stanford. Obtuvo una licenciatura en ciencias, al igual que una Maestría y un Doctorado en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Stanford. Durante más de 25 años, ha centrado su investigación en experimentos de campo controlados en el área de transporte, transformación y remediación de contaminantes en aguas subterráneas, al igual que el análisis de laboratorio de procesos que controlan el comportamiento en el campo. Asimismo, ha investigado el transporte y la

bioatenuación de hidrocarburos clorados; el lavado de hidrocarburos clorados en medios geológicos durante la remediación por bombeo y tratamiento, la no linealidad y variabilidad espacial de los procesos de sorción, la biorremediación aeróbica *in situ* de éter de metilo butilo terciario (MtBE), biotransformación anaeróbica de MtBE, evaluación de métodos para estimar la descarga de masas de contaminantes y los impactos del etanol sobre la atenuación natural de otros componentes de combustible. La investigación de campo le ha exigido prestar especial atención al empleo de métodos estándar e innovadores para la caracterización de sitios contaminados. Trabajó en dos comités del Consejo Nacional de Investigación, cuya labor culminó en dos informes: *Alternatives to Groundwater Cleanup* [Alternativas a la limpieza de las aguas subterráneas] (NRC, 1994) y *Natural Attenuation for Groundwater Remediation* [Atenuación natural para remediación de aguas subterráneas] (NRC, 2000). Es jefe editor adjunto para las revistas *Journal of Contaminant Hydrology* [Revista de hidrología de contaminantes] y *Ground Water Monitoring and Remediation* [Monitoreo y remediación de aguas subterráneas] y ha trabajado en la revisión de artículos por expertos destinados a otras revistas especializadas.

El **Dr. Robert Hinchee** es ingeniero ambiental con un Doctorado en Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad del Estado de Utah. Ha trabajado en la industria de la contaminación y remediación petroleras durante más de 30 años y ha participado en proyectos de caracterización y remediación en más de 1000 sitios en todo el mundo. Por ejemplo, trabajó como Director Técnico encargado de supervisar la caracterización y remediación del derrame del pozo petrolero Trecate, cerca de Milán, Italia. Dicho derrame de 15.000 metros cúbicos contaminó aproximadamente 7 kilómetros cuadrados de terrenos agrícolas con crudo cuya profundidad alcanzó más de 1 metro en algunos lugares. La remediación constituyó el proyecto de limpieza del suelo más grande en la historia de Europa mediante el cual se lograron restaurar completamente las tierras y destinarlas a usos agrícolas. El Dr. Hinchee también trabajó en Arabia Saudita y Kuwait en la caracterización y creación de enfoques de remediación para manejar los centenares de kilómetros cuadrados de tierras y litorales contaminados con petróleo como resultado de las acciones iraquíes en la Guerra del Golfo de 1991, el derrame petrolero más grande de la historia. En tal capacidad, el Dr. Hinchee ha atestiguado ante la Organización de las Naciones Unidas y prestado apoyo técnico a dicha organización. Además, ha sido autor y coautor, y ha redactado y co-redactado numerosas publicaciones que incluyen más de 25 libros, entre los cuales están: *Hydrocarbon Bioremediation* [Biorremediación de hidrocarburos] y *Cost-Effective Remediation and Closure of Petroleum-contaminated Sites* [Remediación costo-eficiente y cierre de sitios contaminados con petróleo]. Fue jefe editor y fundador de *Journal of Bioremediation* [Revista de biorremediación].