

# LAS EVALUACIONES AMBIENTALES Y LA DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD JURÍDICA

Enrique ONGAY DELHUMEAU

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Estudios ambientales*. III. *Peritaje y negociación*. IV. *Conclusiones*.

## I. INTRODUCCIÓN

En el presente ensayo se discuten brevemente las teorías de conflictos y de información como base para el uso de técnicas de evaluación ambiental en la determinación de la responsabilidad ambiental. Se explora un marco metodológico para evaluar las posibles consecuencias de una acción de desarrollo a partir de la evaluación *post hoc*. Ésta, a su vez, se ejemplifica mediante el uso de las técnicas de la evaluación de impacto ambiental y la evaluación de riesgo ambiental. Se discuten las bondades y limitaciones de estas herramientas para su uso como elementos para delimitar la responsabilidad del daño ambiental y se propone una estructura institucional para su instrumentación.

Cualquier proyecto o actividad económica genera cambios en los sistemas biológicos o sociales de una región. A estos cambios se les denomina genéricamente como “impactos ambientales”, mismos que generan conflictos intersectoriales debido a los diferentes valores y percepciones que, sobre la calidad ambiental, tienen los distintos grupos sociales. Así, las evaluaciones ambientales, a través de análisis interdisciplinarios y ejercicios de gestión ambiental, sirven para tomar decisiones que prevengan, minimicen o resuelvan los conflictos ambientales que se generen ante una iniciativa de desarrollo específica. Esta decisión debe representar para la sociedad una ganancia neta en términos de calidad ambiental.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bojórquez-Tapia, L.A. y E. Orgay-Delhumeau, “International lending and resource development in Mexico: Can environmental quality be assured”, *Ecological Economics*, Amsterdam, vol. 5, 1992, pp. 197-211.

En un contexto regulatorio o de responsabilidad legal, la toma de decisiones precisa considerar las percepciones, objetivos y prioridades competitivas originadas en el conflicto ambiental y por la que contienen individuos o grupos. La decisión resultante, al modificar la conducta o la operación de una actividad económica, tendrá entre sus consecuencias, a manera de ejemplo: el control de una sustancia, la limitación de una práctica industrial, la restricción de un uso del suelo dado o la restauración del daño con las consiguientes ramificaciones económicas, políticas y sociales.<sup>2</sup> Estas decisiones deberán partir de una conceptualización del sistema a estudiar donde se definan relaciones causa-efecto objetivas, analíticas y con técnicas de predicción claras,<sup>3</sup> y que puedan ser científicamente defendibles,<sup>4</sup> para lo cual se requiere de información.

Para reducir la incertidumbre que rodea al riesgo de llegar a una decisión equivocada, la información debe encontrarse disponible o en su defecto generarse. Sin embargo, en el caso de la información ambiental, ésta tiene deficiencias en cuanto a su disponibilidad (cantidad), confiabilidad (calidad) y accesibilidad (oportunidad que se encuentre dentro de un marco de tiempo definido). Para salvar estas limitaciones de la información se requiere el uso de herramientas que permitan evaluarla, organizarla y/o generarla de modo rápido, en las escalas temporales y espaciales adecuadas y con un grado de confiabilidad que pueda ser aceptado por los involucrados. Los estudios de planeación y evaluación ambientales pueden ser una herramienta de aproximación para la generación de esta información dentro de un marco regulatorio o de responsabilidad legal.

Este ensayo explora un marco metodológico para la determinación de la responsabilidad ambiental de las posibles consecuencias de una acción de desarrollo específica con base en una evaluación *post hoc* (EPH) utilizando técnicas de la evaluación de impacto ambiental y la evaluación de riesgo ambiental. Estas herramientas más que ser un conjunto de predicciones formales permiten organizar la información ambiental y explorar las consecuencias de una decisión dada dentro de un marco de manejo ambiental adaptativo.<sup>5</sup>

<sup>2</sup> La Point, TAW, y J.A. Perry, "Use of experimental ecosystems in regulatory decision making", *Environmental Management*, New York, vol. 13, núm. 5, 1989, pp. 539-544.

<sup>3</sup> Hollick, M., "Environmental impact assessment: an international evaluation", *Environmental Management*, New York, vol. 10, núm. 2, 1986, pp. 157-178.

<sup>4</sup> Lyndon, M.L., "Risk assessment, risk communication and legitimacy: an introduction to the symposium", *Columbia Journal of Environmental Law*, Columbia EU, vol. 14, núm. 2, 1989, pp. 289-306.

<sup>5</sup> Holling, C.S. (ed.), *Adaptive environmental Assessment and Management*, Chichester UK, John Wiley & Sons, 1978.

La elaboración de las evaluaciones *post hoc* recaería en los grupos que sientan afectados sus intereses. Estos grupos tendrían, en un principio, la responsabilidad de proveer, o pagar por la generación de la información requerida. Si la autoridad determina la existencia de daño, el que lo causó deberá resarcir los costos del estudio y la remediación o compensación ambiental correspondiente.

## II. ESTUDIOS AMBIENTALES

La categoría de estudios ambientales dirigida a mejorar la planeación y manejo de un recurso o evaluar las fortalezas o debilidades, responsabilidad o daño de una actividad económica o proyecto desarrollo se denomina evaluación *post hoc* (EPH). Las EPH pueden efectuarse con diferentes aproximaciones, técnicas y metodologías según los objetivos específicos del caso. Entre diferentes objetivos pueden enumerarse los impactos ambientales de una planta o proceso industrial, los intereses sectoriales de un desarrollo energético, los aspectos políticos y culturales de una política de manejo ambiental,<sup>6</sup> o los cambios en un sistema dado.

Todo cambio radical en la estructura o funcionamiento de un sistema y que no permita su recuperación dinámica en un ciclo temporal del propio sistema se le denomina genéricamente "daño". Para ello se asume que los sectores involucrados conocen: el rendimiento sustentable del sistema (recursos naturales), su estructura y funcionamiento, las estrategias y reglas de apropiación del sistema y las normas históricas (usos y costumbres) de explotación. Con el auxilio de las evaluaciones *post hoc*, el conocimiento inherente del sistema por parte de los actores permitiría determinar la capacidad real del sistema (capacidad de carga), monitorear la apropiación de los recursos o sancionar el cumplimiento de las reglas tácitas y explícitas que lo gobiernan.<sup>7</sup>

Dos aproximaciones metodológicas para las EPH tienen como base las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) y las evaluaciones de riesgo ambiental (ERA). Estos dos casos son de gran utilidad en la determinación

<sup>6</sup> Serafin R., Nelson G. y R. Butler, "Post Hoc assessment in resource management and environmental planning: a typology and three case studies", *Environmental Impact Assessment Review*, New York, vol. 12, 1992, pp. 271-294.

<sup>7</sup> Ostrom, E., *Governing the commons; the evolution of institutions for collective action*, Cambridge University Press, New York, 1991, 280 pp.

de la responsabilidad ambiental ya que ocurre que son las herramientas de planeación y evaluación ambiental más conocidas y utilizadas en México, y por ende, permiten minimizar los problemas de comunicación y manejo de la información que se presentan con otros tipos de herramientas.

### 1. *La evaluación de impacto ambiental*

La EIA y su manifiesto (MIA) son una herramienta de decisión y en ellas se utiliza un conjunto de técnicas que integradas permiten predecir y evaluar los probables efectos ambientales de un proyecto determinado. La EIA tiene como objetivo llegar a una decisión balanceada que concilie, los intereses y objetivos del proyecto, con los factores ambientales, socioeconómicos, políticos y técnicos que intervienen en la construcción y operación de la obra. Dos elementos de la EIA, de importancia para los fines de determinación de responsabilidad ambiental y reparación del daño son: la enunciación de los impactos ambientales significativos al ambiente (reales y potenciales) en el área de influencia, y la descripción general de las medidas para evitar, atenuar o remediar impactos negativos.

En México, las metodologías para la realización de EIAs tienen su origen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente,<sup>8</sup> y otros principios metodológicos de planeación y evaluación ambiental de proyectos de desarrollo sustentable. Habitualmente, la presentación de la MIA correspondiente a una EIA sigue una serie de guiones propuestos en su momento por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología según su modalidad. De modo general dichos guiones cubren una descripción del proyecto, aspectos generales del medio natural y socioeconómico, la vinculación de la obra con diversos ordenamientos jurídicos, diversos diagnósticos temáticos, la identificación y evaluación de impactos ambientales de significancia, posibles escenarios ambientales postproyecto, las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, una estrategia de gestión para el proyecto y las conclusiones del estudio.

Como todo proceso de planeación ambiental la EIA consta de tres etapas: descriptiva, analítica y propositiva o estratégica. Dichas etapas, comprenden nueve fases, de las cuales, las cinco primeras corresponden a la etapa descriptiva e integran los procesos de recopilación de informa-

<sup>8</sup> *Diario Oficial de la Federación*, "Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente", 13 de diciembre de 1996.

ción del proyecto,<sup>9</sup> regionalización ecológica<sup>10</sup> y la caracterización física, biológica y socioeconómica del área.<sup>11</sup>

La sexta y séptima fases corresponden a la etapa analítica de la evaluación. En la sexta fase se lleva a cabo el diagnóstico ambiental que incluye los diagnósticos temáticos,<sup>12</sup> la evaluación de la congruencia del proyecto con la normatividad ambiental vigente,<sup>13</sup> la identificación de los principales usos del suelo del área, los índices e indicadores ambientales para el caso,<sup>14</sup> una identificación y evaluación de impactos mediante técnicas matriciales,<sup>15</sup> la evaluación de la aptitud de uso del suelo,<sup>16</sup> el modelo conceptual del sistema<sup>17</sup> y, por último, los impactos de significancia del proyecto.<sup>18</sup> En la séptima fase se lleva a cabo el pronóstico ambiental

<sup>9</sup> Se da énfasis a los criterios de selección de sitio; preparación y construcción del proyecto; operación de la obra, y abandono.

<sup>10</sup> La regionalización ecológica del área del proyecto se realiza mediante la identificación progresiva, a escalas cada vez mayores, de características geomorfológicas. Para fines de identificar la responsabilidad, la regionalización se realiza en los niveles jerárquicos de paisaje terrestre y unidad Ambiental, cuya definición, nomenclatura y delimitación siguen de modo general los criterios establecidos en: SEDUE, *Manual de ordenamiento ecológico*, México, SEDUE, 1988, 356 pp.

<sup>11</sup> La caracterización ambiental de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos se efectúa mediante revisiones bibliográficas, verificaciones de campo y técnicas de percepción remota como imágenes de satélite, videografía y fotografía aérea y digital. Los resultados se transfieren a fichas que pueden ser integradas dentro de un Sistema de Información Geográfica que permite contar con una cartografía temática digital de la zona de estudio.

<sup>12</sup> Con base en la percepción de los problemas ambientales del proyecto se integra un análisis específico de las variables o atributos críticos del sistema.

<sup>13</sup> Se identifica la coherencia del proyecto con las distintas leyes y reglamentos de los tres niveles de gobierno. Asimismo, se analizan los acuerdos internacionales de México en las materias concernientes al problema.

<sup>14</sup> Los indicadores ambientales son mediciones físicas, químicas, biológicas o socioeconómicas que pueden ser usados para evaluar los recursos naturales y la calidad ambiental a través del tiempo. En este sentido, se pretende que los indicadores ambientales estén científicamente validados y que sean sencillos de interpretar para la toma de decisiones. La utilidad de estos indicadores se refleja al integrar los intereses sectoriales sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, en la revisión de políticas sectoriales y al medir el desempeño ambiental de una política de manejo (monitoreo).

<sup>15</sup> Beanlands, G.E. y P.N. Duinker, *An ecological framework for environmental impact assessment in Canada*, Halifax, Nova Scotia, Institute for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, 1983. Shopley, J.B. y R.F. Fuggle, "A comprehensive review of current environmental impact assessment methods and techniques", *Journal of Environmental Management*, London, vol. 18, 1984, pp. 25-47.

<sup>16</sup> Better, D.R. y J.L. Rubingh, "Suitability analysis and wildland classification: an approach", *Journal of Environmental Management*, Londres, vol. 7, núm 1, 1978, pp. 59-72. Bojórquez-Tapia, L.A., Ongay-Delhumeau, E. y Ezcurrea, E., "A multivariate approach to conflict resolution", *Journal of Environmental Management*, Londres, vol. 10, 1994.

<sup>17</sup> Bojórquez-Tapia, L.A., "A methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico", *Environmental Management*, New York, vol. 13, núm 5, 1989, pp. 545-551.

<sup>18</sup> Shopley, J.B. y R.F. Fuggle, "A comprehensive review of current environmental impact assessment methods and techniques", *Journal of Environmental Management*, London, vol. 18, 1984, pp. 25-47.

mediante modelos de simulación cualitativos<sup>19</sup> y cuantitativos<sup>20</sup> de las tendencias de los índices e indicadores ambientales.

Por último se alcanza la etapa estratégica. En ésta se diseñan las medidas de prevención, mitigación, remediación<sup>21</sup> y manejo ambientales del área,<sup>22</sup> se genera un programa de monitoreo ambiental y seguimiento del proyecto,<sup>23</sup> se desarrollan propuestas para la integración y expedición de los instrumentos legales, para el monitoreo del proyecto y la generación de un banco sistematizado de información geográfica y ecológica acorde con las necesidades de la región de estudio y la instrumentación de la estrategia de gestión y monitoreo ambientales.

En cada etapa se deben llevar a cabo reuniones interdisciplinarias del grupo y talleres de planeación participativa como parte de una estrategia de comunicación de la información, gestión y evaluación del proyecto. En la figura 1 se aprecia un diagrama de flujo de los métodos y de las reuniones típicas que se tendrían que llevar a cabo con el grupo de trabajo y los distintos sectores involucrados en el desarrollo de la evaluación.

Es preciso señalar que para que la herramienta (EIA) sea útil en un marco de deslinde de responsabilidades, ésta deberá poder identificar de forma clara los impactos ambientales (reales o potenciales) de significancia. Para ello, la definición de los criterios de significancia por parte de todos los involucrados es de primordial importancia. Esto además, provee de la información que permitirá llegar a una decisión balanceada de

<sup>19</sup> Kane, J., "A primer for a new cross impact language KSIM", *Technological forecasting and social change*, vol. 4, 1972, pp. 129-142. Kane, J. I. Vertinsky y W.W. Thompson, "KSIM: A methodology for interactive resource policy simulation", *Water Resources Bulletin*, vol. 9, 1973, pp. 65-79.

<sup>20</sup> Estos modelos se construyen de manera *ad hoc* con el uso de herramientas estadísticas y de cálculo.

<sup>21</sup> A partir de los resultados obtenidos en las fases anteriores de la evaluación se proponen las medidas de prevención o mitigación de impactos significativos del proyecto. La mitigación de impactos se realiza mediante técnicas de ingeniería y remediación ambientales, así como medidas de compensación si fuese el caso. Para una discusión más profunda sobre el tema ver el ensayo correspondiente en este volumen.

<sup>22</sup> Las guías de manejo ambiental se desarrollan y clasifican en tres niveles jerárquicos: generales, intermedias y específicas, y están enfocados a atender los problemas y conflictos ambientales encontrados, así como promover la sustentabilidad de las actividades productivas. Para fines operativos y de seguimiento, cada unidad ambiental encontrada en la regionalización se redefine en Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Los lineamientos de manejo generales son aplicables a todas las UGAs. Los criterios intermedios son aplicados a subregiones de UGA y usos del suelo o problemas ambientales similares. Los criterios específicos se construyen para aquellas unidades ambientales detectadas con un alto grado de conflicto ambiental o deterioro por el desarrollo de una determinada actividad productiva.

<sup>23</sup> El programa de monitoreo se diseña a partir de los índices e indicadores ambientales de significancia encontrados en la etapa analítica del estudio.

## conciación de intereses y objetivos de un proyecto sin afectar en forma significativa otros elementos y procesos del sistema.

Figura 1. Diagrama de flujo de las fases metodológicas a utilizar en una evaluación de impacto ambiental

<i>Etapa</i>	<i>No.</i>	<i>Fase</i>	<i>Proceso</i>	<i>Reuniones</i>
Descriptiva	1	Recopilación de información	Recopilación de información	—
	2	Regionalización	Regionalización ecológica	—
	3	Caracterización física	Trabajo de gabinete Verificaciones de campo	—
	4	Caracterización biológica	Trabajo de gabinete Verificaciones de campo	—
	5	Caracterización socioeconómica	Trabajo de gabinete Verificaciones de campo	1 <sup>a</sup>
Analítica	6	Diagnóstico	Vinculación del proyecto con normas y usos del suelo	
			Diagnósticos temáticos	2 <sup>a</sup>
			Análisis de aptitud Identificación de índices e indicadores	3 <sup>a</sup>
			Diagramas de flujo Modelo conceptual Identificación y evaluación de impactos	4 <sup>a</sup> 5 <sup>a</sup>
	7	Pronóstico	Simulación K Modelos cuantitativos y análisis de tendencias	6 <sup>a</sup>
Estratégica	8	Mitigación de impactos y propuestas de manejo	Estrategias, políticas y lineamientos de manejo Medidas de mitigación y remediación	7 <sup>a</sup>
	9	Estrategia de gestión	Instrumentos de gestión Monitoreo y seguimiento Sistema de información	8 <sup>a</sup>

## 2. *La evaluación de riesgo ambiental*

El riesgo ambiental se define como la probabilidad de daño, enfermedad o muerte resultado de la exposición de un individuo, población, comunidad o ecosistema a una o más sustancias químicas o situaciones de peligro, accidentales o con algún componente de azar. Dicho de otra manera, el riesgo ambiental es la incertidumbre que rodea la ocurrencia de un evento no deseado, donde la incertidumbre se expresa con la probabilidad de ocurrencia de dicho evento.

A través de distintos procesos de producción industrial, se pueden emitir compuestos contaminantes que sean causa de riesgo ambiental. Los contaminantes liberados al ambiente son, a su vez, transportados a través del aire, suelo y agua y pueden ser incorporados y movidos por la biota. Las limitantes físicas de cada medio, ayudan a determinar el tiempo de residencia y por lo tanto las probabilidades de riesgo y daño de cada uno de estos compuestos en el ambiente.<sup>24</sup>

Existen condiciones que pueden llevar a tiempos de cientos a miles de años de residencia para ciertos compuestos en un medio como el suelo. Esto tiene dos consecuencias: la primera es que los suelos superficiales tienen un alto potencial de acumulación de contaminantes persistentes, y la segunda es que los costos de restauración y remediación o la tasa de recuperación de un sitio están inversamente relacionadas con el tiempo de residencia de un contaminante.<sup>25</sup>

En términos de riesgo, los tiempos de residencia largos incrementan la probabilidad de que el o los receptores del riesgo (por ejemplo, usuario del agua, especie con estatus de protección o comunidad ecológica) estén expuestos al contaminante. Por otra parte, la determinación de la concentración de químicos en el medio es un balance entre la tasa a la cual este

<sup>24</sup> Por ejemplo, la dispersión o movilidad ambiental de un contaminante es mayor en el aire, ésta decrece en el agua y el suelo donde los movimientos de un compuesto son más limitados; ciertos compuestos tóxicos en el suelo pueden perderse sea mediante su liberación a la atmósfera, sea porque estén sujetos a pérdidas por infiltración a los mantos freáticos, con la posibilidad subsecuente de efectos negativos en la salud de la población que hace uso de ellos, creando así un riesgo ambiental potencial. Las condiciones fisicoquímicas del suelo afectan la retención y solubilidad de los contaminantes. Los suelos ácidos, contribuyen a la infiltración de compuestos básicos y pueden movilizar metales como el aluminio, hierro, manganeso y plomo; es así que entre otros factores se incluye el pH, el potencial redox, el contenido de materia orgánica y carbonato de calcio y la capacidad de intercambio catiónico entre otros.

<sup>25</sup> White, L.H., S.F. Bock y A.J. Englade (eds.), *The Livingston derailment*, Technical Report, EUA, Office of Health Services and Environmental Quality, Department of Environmental Health Sciences, Tulane University, 1984, 259 pp.

contaminante haya sido dispuesto, la tasa con la que se transforma y la tasa a la cual sale de un medio particular. En conclusión, la determinación del riesgo y posibles medidas de mitigación o remediación son juicios basados en la integración de los efectos de un compuesto químico dado y la probabilidad de exposición de este compuesto a la población.

De este modo, la evaluación de riesgo ambiental está asociada al proceso de caracterización de los efectos potenciales adversos de la exposición al ambiente de un agente químico. De manera típica, éstas evaluaciones involucran aproximaciones sucesivas a través de una ruta crítica en las cuales se puede tomar una decisión acerca de si el riesgo de la presencia de un contaminante es aceptable o no. En términos de responsabilidad esta decisión puede ser tomada según se vayan describiendo las distintas fases del proceso y si el riesgo está asociado a un componente regulatorio o no.

La ruta crítica corresponde al desarrollo de esquemas de muestreo para evaluación y monitoreo, elaboración de planes de seguridad potencial de efectos a largo plazo por el derrame o desecho de químicos tóxicos en cualquier medio, hasta su disposición en forma ambiental segura. Este esquema de aproximaciones sucesivas reduce considerablemente los costos en países con restricciones de recursos humanos, técnicas y financieros. Una evaluación de riesgo típica está compuesta de tres etapas que, a su vez cuentan con diversas actividades.

La primera etapa de la evaluación consiste en consignar la información ambiental del sitio con métodos generales similares a los discutidos para las evaluaciones de impacto ambiental. Dentro de esta información se incluye una lista de los posibles contaminantes que pudiesen generarse por la actividad o proceso industrial. Esta lista es importante para la delimitación de la escala y definición del área de estudio a considerarse (ver siguiente sección). Posteriormente, se realiza una caracterización preliminar de riesgo en los distintos medios (suelo, agua o aire) en sitios susceptibles de presentar contaminación. Si no se encuentra un problema ambiental, termina el estudio; si lo hay, se continúa con la segunda etapa.

La etapa II es una caracterización detallada del sitio, con un programa específico para determinar la residencia de los químicos en los medios que se traten y evaluar el peligro que representan para el o los receptores de riesgo. Si se considera al hombre como el principal receptor de riesgo los compuestos encontrados se clasifican según su naturaleza, si son consideradas residuos peligrosos, sustancias peligrosas, contaminantes tóxicos prioritarios y compuestos mutagénicos y se describen y analizan sus rasgos

en este sentido. En el caso de que el receptor se encuentre en niveles de organización mayores el peligro debe evaluarse para cada uno de los elementos o procesos clave del sistema de un modo iterativo ya que pueden existir efectos en cascada.<sup>26</sup> Si se encuentran riesgos aceptables termina el estudio y si no, continúa a la etapa III.

En la etapa III se construyen modelos para el desarrollo de las funciones de probabilidad de distribución de contaminantes. Finalmente, en esta última etapa se evalúan y diseñan las posibles opciones de remediación de riesgo,<sup>27</sup> así como el protocolo de monitoreo.

Dada la incertidumbre y poca información que existe en este tipo de evaluaciones,<sup>28</sup> los niveles aceptables de la presencia de un cierto químico que haya sido codificado en la evaluación deberá asentarse con base en un modelo de evaluación de riesgo que integre los datos de los muestreos en un modelo geológico, hidrogeológico o atmosférico (*Risk Assessment Model*) que permita, además, predecir los patrones de migración de los contaminantes y dar seguimiento y evaluar las alternativas de manejo (monitoreo). Por sus características inherentes, las predicciones de este modelo deberán justificarse y adecuarse de una manera concensada a través de un proceso de negociación del cual se propone un mecanismo más adelante.

### 3. Delimitación de la escala de trabajo y áreas de estudio

Uno de los principales problema metodológicos que enfrentan las evaluaciones *post hoc* es la definición clara de la escala temporal y espacial de trabajo y los límites del área de estudio. La definición de la escala está íntimamente relacionada con el problema de disponibilidad y limitaciones de información. Por lo general, las fuentes de información existentes en bases de datos (sociales o biológicas) se encuentra en escalas espaciales

<sup>26</sup> Los efectos de riesgo de una especie pueden en sí mismos representar una fuente de riesgo para otros componentes del ecosistema, generando posibles efectos en cascada o "dominó". Esto es particularmente relevante cuando una especie es determinante en la estructura o funcionamiento de la comunidad (especies clave). Para una mayor discusión en el tema vease: Lipton, J., Galbraith, H., Burger, J y Wartenberg, D., "A paradigm for ecological risk assessment", *Environmental Management*, New York, vol. 17, núm 1, 1993, pp. 1-5.

<sup>27</sup> Las posibilidades de un programa de remediación van desde la remoción o recuperación de contaminantes y su confinamiento, pasando por la evaluación, diseño e instauración de nuevos procesos industriales, hasta el cierre definitivo del sitio y su restauración y la compensación del daño a los involucrados.

<sup>28</sup> Sutter II, G.W., Barnhouse, L.W. y R.V. O'Neill, "Treatment of risk in environmental impact assessment", *Environmental Management*, New York, vol. 11, núm 3, 1987, pp. 295-303.

que varían entre 1:50,000 y 1:250,000. Los estudios para la realización de evaluaciones de impacto ambiental fácilmente pueden ubicarse en este rango. Para el caso de las evaluaciones de riesgo ambiental, las escalas por lo general mayores, varían entre 1:20,000 hasta 1:1,000 o mayor.

El problema de la clara definición de límites de estudio es evidente cuando se trata de un asunto de riesgo ambiental. En contraste con el enfoque antropocéntrico clásico del hombre como receptor de riesgo, la exposición de un contaminante dentro de un sistema biológico puede efectuarse en diferentes niveles de organización (individuos, poblaciones, comunidades, ecosistemas o incluso la biosfera).<sup>29</sup> La definición de estos niveles va a influir directamente tanto en la escala y en los métodos requeridos para la evaluación,<sup>30</sup> como en el grado de incertidumbre de la información resultante<sup>31</sup> y la delimitación de la responsabilidad respectiva. Si los estudios *post hoc* son utilizados con fines probatorios, este problema metodológico debe de antemano esclarecerse entre los actores en conflicto.<sup>32</sup>

### III. PERITAJE Y NEGOCIACIÓN

La elaboración de las evaluaciones *post hoc* recaería en la persona, agencia u organismo que siente afectado sus intereses privados o de grupo a través de un representante legal. Este representante tendría la responsabilidad de proveer, o pagar por la información requerida mediante despachos de consultores acreditados en el ramo. Si la autoridad determina la existencia de daño, el que lo causó deberá resarcir los costos del estudio y la remediación o compensación correspondiente. Sin embargo, este esquema general no está libre de obstáculos. Los problemas radican en:

1) Al prácticamente no existir reglamentos y normas oficiales mexicanas en materia ambiental, y debido a que el proceso regulatorio en sí en este campo es algo novedoso, todavía no existe la experiencia institucional, ni las políticas, ni los lineamientos para la realización de los

<sup>29</sup> Lipton, J., Galbraith, H., Burger, J y Wartenberg, D., "A paradigm for ecological risk assessment", *Environmental Management*, New York, vol. 17, núm 1, 1993, pp. 1-5.

<sup>30</sup> Levin, S.A., Kimball, K.D., Mc Dowell, W.H y S.F. Kimball (eds.), "New perspectives in ecotoxicology", *Environmental Management*, New York, vol. 8, núm 5, 1984, pp. 375-442. Lipton, J. *et al.*, *op. cit.*

<sup>31</sup> Sutter II, G.W., *et al.*, *op. cit.*

<sup>32</sup> Una aproximación para resolver este tipo de problemas es integrar la información de las áreas de interés particular en escalas de 1:20,000 o mayores. En estas áreas se podría resumir e integrar la información relevante de los indicadores ambientales dentro de sistemas de información geográfica.

estudios que conformen una evaluación *post hoc*. Por esta situación existe el riesgo que las evaluaciones pudieran ser tendenciosas y poco objetivas.

2) Los objetivos de las evaluaciones *post hoc* antes expuestas no incorporan la información para, en su caso, mejorar la actividad económica o proyecto del que se trate. Es decir, no es propositiva, lo cual puede ir en detrimento de todos los involucrados.

3) Hasta el momento, las experiencias de los estudios ambientales en México no han sido promisorias ya que por lo general son trabajos con enfoques enunciativos y no demostrativos. Además, dichas experiencias de evaluación tienen dificultades al tratar de corroborar cambios en las estructuras y procesos ecológicos (problemas metodológicos), para organizar la información acerca de estos cambios de manera concisa y lógica y al comunicar dicha información en forma inteligible.<sup>33</sup>

4) En sistemas donde se involucra a más de un sector, un elemento primordial de difícil sistematización, es la heterogeneidad de percepción de estos grupos ante el problema. Esto complica la determinación y delimitación de la responsabilidad respectiva.

En el contexto anterior, la información proporcionada en las evaluaciones *post hoc* se debe transformar, a través de un contexto metodológico, en elementos técnicos de discusión para dirimir conflictos. Con esta información, los grupos de interés en conflicto pudiesen revisar y ponderar los aspectos positivos y negativos de una acción dada en un proceso de negociación con cánones preestablecidos. Para que el proceso se mantenga en este plano, las partes deben ser asesoradas por técnicos especialistas o árbitros designados de antemano.

En el proceso de negociación ambiental se pueden derivar dos tipos de conclusiones. Por una parte se puede llegar a una negociación en los criterios u objetivos de los grupos de interés afectados, producto de la evaluación técnica de los documentos presentados y derivar en un acuerdo que resarza, compense o restaure el daño infligido. El otro escenario posible es que los grupos de interés dentro del proceso no tengan puntos de concordancia en los aspectos técnicos de la evaluación *post hoc*.

<sup>33</sup> Elkin, T.J. y P.G.R. Smith, "What is a good environmental statement? Reviewing screening reports from Canada national parks", *Journal of Environmental Management*, London, vol. 26, 1988, pp. 71-89. Gallagher, T.J. y W.S. Jacobson, "The typography of Environmental Impact Statements: Criteria, evaluation and public participation", *Environmental Management*, vol. 17, núm. 1, 1993, pp. 99-109.

Esto lleva a la necesidad de un arbitraje neutral por parte de una institución independiente. El objeto de dicha institución será asegurarse de que el estudio esté completo; evaluar la validez y exactitud de la información presentada; familiarizarse con el proyecto o actividad rápidamente, preguntarse y determinar si alguna parte del documento necesita trabajo o reforzamiento adicional y; evaluar la significancia de los efectos de la propuesta.<sup>34</sup> Esta organización no puede ser parte del sector oficial, debido a que muchas veces es este propio sector el que es uno de los grupos de interés en conflicto, por lo que jugaría un papel de juez y parte.

Un organismo de arbitraje debe tener una completa integridad académica. Esto implica que sea eficaz, resista a presiones de los grupos de interés, utilice técnicas probadas y cuente con los recursos humanos y materiales necesarios para otorgar un fallo técnico de la manera en que fue realizada la evaluación de *post hoc*, para posteriormente ser ésta sancionada por las autoridades competentes. La decisión última estaría marcada dentro de las instituciones y recursos de ley existentes.

#### IV. CONCLUSIONES

Nuestra estructura social está sujeta a rápidos cambios tecnológicos y a fuertes necesidades de desarrollo que requieren de la intervención pública en la toma de decisiones. En el contexto ambiental esta evolución no ha ido a la par con el desarrollo de técnicas y métodos que permitan deslindar la responsabilidad ante un daño ambiental por la ejecución de un proyecto y mucho menos resarcir o compensar dicho daño. Asimismo, los procedimientos y mecanismos para la denuncia popular establecidos en los artículos 190 a 204 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente son ambiguos.<sup>35</sup> En particular, las autoridades no han desarrollado los protocolos, la infraestructura ni generado los recursos para la formulación de dictámenes técnicos con valor probatorio como lo establecido en el artículo 204 de la citada ley.

Las evaluaciones *post hoc* pueden proveer de un marco de partida para subsanar las deficiencias anteriores. Sin embargo, este campo debe considerar por una parte sus propias limitantes metodológicas y técnicas, las deficiencias en la información existente, y por la otra, los cambios

<sup>34</sup> Elkin, T.J y P.G.R. Smith, *op. cit.*

<sup>35</sup> *Diario Oficial de la Federación, cit.*

en las teorías científicas y sus métodos. Habrá que tener en cuenta entonces, que en medio de los flujos de información y su interpretación, las partes en conflicto que buscan una respuesta única en la ciencia y la tecnología pueden encontrarse con nuevos problemas como enunciados que describen una observación con sesgos personales o de grupo, testimonios de “segunda mano”, valores de juicio o morales y enunciados especulativos.<sup>36</sup>

El otro problema mencionado es el de la participación ciudadana en estos procesos. En los casos de proyectos con conflictos ambientales en México, las expectativas del público para influir la toma de decisiones no concuerda con las realidades políticas y de las instituciones. Esto no es un fenómeno único en México y sucede con frecuencia en países altamente desarrollados.<sup>37</sup>

La importancia de la participación ciudadana en un proceso de planeación participativa previo a la ejecución de un proyecto radica en la prevención o minimización de la posible ocurrencia de un daño ambiental y así evitar un costoso conflicto ulterior, tanto para determinar la responsabilidad del daño ambiental, como en su caso resarcirlo. Es decir, las acciones precautorias, de entendimiento, comprensión y participación en el diseño de un proyecto de desarrollo son mucho más económicas y redituables que cualquier acción o política remedial.

<sup>36</sup> Walker, V.R., “Evidentiary difficulties with quantitative risk assessments”, *Columbia Journal of Environmental Law*, New York, vol. 14, núm. 2, 1989, pp. 469-499.

<sup>37</sup> Fiorino, D.J., “Environmental risk and democratic process: a critical review”, *Columbia Journal of Environmental Law*, New York, vol. 14, núm. 2, 1989, pp. 501-547.