

CAPÍTULO SEGUNDO

LA EXPLOTACIÓN PETROLERA EN MÉXICO

I. La actividad petrolera en México	39
1. La explotación petrolera	40
A. Antecedentes históricos	41
B. Conceptualización de la explotación petrolera	49
II. Impacto ambiental de la explotación petrolera	53
III. Desarrollo-ambiente (ecodesarrollo)	60
IV. Derrames petroleros causados por la explotación petrolera	63
1. El accidente del Ekofisk (1977)	75
2. El caso del Ixtoc-I (1979)	80
V. La explotación petrolera como actividad ultrarriesgosa en derecho internacional	91
VI. La responsabilidad civil extracontractual objetiva y las actividades ultrarriesgosas	98
VII. El daño ambiental y su reparación	100

CAPÍTULO SEGUNDO

LA EXPLOTACIÓN PETROLERA EN MÉXICO

I. LA ACTIVIDAD PETROLERA EN MÉXICO

El 7 de junio de 1938, el general Lázaro Cárdenas promulgó el decreto que dio origen a la institución *Petróleos Mexicanos* (*Pemex*), donde se estableció que dicha institución se encargaría de los bienes muebles e inmuebles que fueron expropiados a las empresas petroleras, así como de las operaciones de exploración, *explotación de hidrocarburos*, refinación, almacenamiento, distribución y comercialización de productos petrolíferos y petroquímicos.⁶⁹ El artículo 3o. de la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo, publicada en el *Diario Oficial* del 29 de noviembre de 1958, señala que la industria petrolera abarca las actividades arriba mencionadas, las cuales realiza Pemex hasta la fecha, y que corresponden al Estado de manera exclusiva basándose en el artículo 27, párrafo cuarto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.⁷⁰ Pemex es un organismo público descentralizado cuya estructura, funciones y régimen interno determinan las leyes, reglamentos y demás disposiciones correspondientes, o por cualquier otro organismo que en el futuro establezcan las leyes.

Cabe señalar que *Petróleos Mexicanos* es la empresa más grande de México y una de las diez más grandes del mundo, tanto en términos de activos como de ingresos.

Pemex opera por conducto de un ente corporativo y cuatro organismos subsidiarios:⁷¹

⁶⁹ Cfr. *Petróleos Mexicanos, El petróleo de México*, México, Pemex, 1988, t. I, p. 45.

⁷⁰ Artículo que será analizado en el capítulo cuarto.

⁷¹ Pemex, “Conozca Pemex”, México, <http://www.pemex.com/conozca.html>, fecha de consulta: 25 de marzo de 2002.

1. Pemex - exploración y producción
2. Pemex - refinación
3. Pemex - gas y petroquímica básica
4. Pemex - petroquímica

El corporativo se encarga de la conducción central y de la dirección estratégica de la industria petrolera estatal, y de asegurar su integridad y unidad de acción.

Pemex - exploración y producción se ocupa de la exploración y *explotación del petróleo* y el gas natural.

Pemex - refinación tiene a su cargo la producción, distribución y comercialización de combustibles y demás productos petrolíferos.

Pemex - gas y petroquímica básica se ocupa del procesamiento del gas natural y de los líquidos del mismo, distribuye y comercializa gas natural y gas LP, produce y comercializa productos petroquímicos básicos.

Pemex - petroquímica, por conducto de sus siete empresas filiales (Petroquímica Camargo, Petroquímica Cangrejera, Petroquímica Cosoleacaque, Petroquímica Escolín, Petroquímica Morelos, Petroquímica Pajaritos y Petroquímica Tula) elabora, distribuye y comercializa una amplia gama de productos petroquímicos secundarios.

Cabe señalar que el Instituto Mexicano del Petróleo es una importante institución, ya que proporciona a Pemex apoyo tecnológico para llevar a cabo la actividad de extracción de hidrocarburos, así como para la elaboración de productos petrolíferos y petroquímicos.

1. *La explotación petrolera*

Es necesario precisar que todas las actividades que realiza la industria petrolera provocan problemas ambientales, presentan grandes riesgos y afectan de manera considerable la conservación de la biodiversidad, ya que como toda cadena energética, la de los hidrocarburos ocasiona impactos ambientales en todas y cada una de sus fases. No obstante, nos enfocaremos a la actividad de explotación, la cual va ligada a la operación previa de exploración. Haremos referencia a dicha actividad, debido a que los impactos ambientales que se generan son en gran escala en razón de los incendios y derrames de hidrocarburos que suelen efectuarse durante la operación, ya sea por la pésima tecnología con que se cuenta (fallas en los equipos) para la extracción de petróleo, o bien, por los muy constantes accidentes (acceso

a depósitos imprevistos de muy alta presión) que para las autoridades correspondientes pasan desapercibidos, pero desgraciadamente para la biodiversidad no, ya que las consecuencias son graves y de difícil reparación. Cabe destacar que el control de estos accidentes es muy complicado cuando ocurren en la explotación submarina, ya que en este caso la dispersión del aceite es mucho más amplia y es más probable que ecosistemas frágiles sufran disturbios apreciables.

A. *Antecedentes históricos*

En el mundo, la explotación petrolera como fuente de energía se inició en la segunda mitad del siglo pasado; sin embargo, en México el petróleo no tuvo ninguna injerencia en dicho siglo, ya que las fuentes de energía que se usaban era la biomasa,⁷² en forma de leña, el carbón vegetal, un poco de energía hidráulica y el carbón mineral. En lo que se refiere a la biomasa, cabe destacar que esta fuente de energía causó un gran deterioro ecológico, ya que grandes zonas se deforestaron por esta razón.⁷³

México es uno de los países más favorecidos en cuanto a riqueza biológica, pero corre la misma suerte en cuanto a recursos petroleros, lo cual empezó a valorarse hasta el presente siglo. Su evolución será descrita de manera cronológica mediante los hechos más sobresalientes de la industria petrolera en nuestro país.

Antes de 1521. La población precolombina utilizó el petróleo como medicina, brea, pegamento, combustible para lámparas, ungüento e incienso en sus ritos religiosos. En los siglos XVI y XVII, bajo la dominación española, se disponía del petróleo para calafatear embarcaciones.

1579. Melchor de Alfaro Santa Cruz escribió acerca de la existencia de petróleo en México.

1783. 22 de mayo. En Aranjuez, Carlos III expidió los reglamentos reales relativos a los minerales de la Nueva España, en los que se refirió al petróleo como bitumen o jugo de la tierra.

⁷² Ferrer-Véliz define a la biomasa como aquella “sumatoria de la materia viva existente por unidad de área o de volumen”. Sánchez, Vicente *et al.*, *op. cit.*, nota 1, p. 27.

⁷³ Cfr. Carmona Lara, María del Carmen, “La industria petrolera ante la regulación ecológica en México”, en Muñoz Barret, Jorge, Sánchez Luna, Gabriela *et al.*, *La industria petrolera ante la regulación jurídico-ecológica en México*, México, UNAM, Pemex, 1992, p. 181.

1861. La lámpara de keroseno fue llevada por primera vez a Tampico por Angel Saiz Trápaga, de igual forma exportó los primeros barriles de éste a los Estados Unidos.

1863. El sacerdote Manuel Gil y Sáenz descubrió la mina de petróleo de San Fernando, cerca de Tepatitlán, un pequeño rezumadero del que podía obtenerse petróleo pesado.

1864. Ildefonso López pidió al Secretario de Obras Públicas su autorización para iniciar la explotación de los rezumaderos petrolíferos de San José de la Rusias y Chapopote, Tamaulipas.

14 de noviembre. El emperador Maximiliano otorgó una concesión a José Zayas para la explotación de carbón y petróleo en el Cerro del Ocre.

1865. 6 de noviembre. El emperador otorgó la que habría de ser su última concesión para la explotación de carbón y petróleo a Martínez y Compañía de Ixhuatlán, Oaxaca.

1869. Al terminar la Guerra Civil norteamericana, *se realizaron las primeras exploraciones en México para obtener petróleo*, donde todos los intentos fracasaron, varias compañías quebraron e incluso se llegó a asegurar que en nuestro país no había petróleo. No obstante, posteriormente el doctor Adolph Autre, un irlandés radicado en los Estados Unidos, emigró a Papantla, Veracruz, adquirió la ciudadanía mexicana y *perforó el primer pozo en México*, el cual alcanzó 28 metros de profundidad, cerca de los rezumaderos de Cerro de Furbero. La producción en un inicio fue escasa, pero aumentó gracias a la excavación de zanjas y túneles.

1875. El doctor Autre instaló una refinería rudimentaria en las afueras de Papantla, Veracruz, para producir petróleo como combustible para lámparas destinado al mercado de la región.

1880. Un grupo de inversionistas ingleses realizó pruebas en los rezumaderos de Cerro Viejo y Chapopote Núñez, posteriormente perforó varios pozos poco profundos. Después construyó una pequeña refinería cerca de Tuxpan, lo que fue la operación más importante en el país hasta este momento. Las actividades se suspendieron aproximadamente en 1890.

1881. 16 de abril. El doctor Adolph Autre tomó posesión de una mina de petróleo a la que nombró La Constancia.

1883. El doctor Simón Sarlat Nova reclamó la mina del sacerdote Gil y Sáenz y se asoció con Serapio Carrillo y otros más, para hacer una inversión de un millón de pesos en la operación del rezumadero. Perforó diversos pozos poco profundos y adquirió una producción para la cual no había mercado.

1884. 18 de marzo. Pedro Bejarmó, Manuel María Contreras y Francisco Bulnes formularon la ley para regir la minería en la República Mexicana, la cual fue aprobada el 22 de noviembre del siguiente año. Lo importante de esta ley, con relación a los hidrocarburos, es que dio la propiedad de los mismos al dueño del terreno en que se encontraban sin previa adjudicación especial, por lo que podían explotar en busca de petróleo y gas, sólo sujetándose a los reglamentos y condiciones correspondientes. Esto fue un gran cambio porque la anterior ley, que venía de la Colonia, daba la posesión del petróleo (llamado bitumen de la tierra) a la corona, con la Independencia esta situación permaneció por lo que era propiedad del gobierno, del Estado, y se daba en concesión. No obstante la ley de 1884 modificó tal situación de manera importante, lo cual generó el conflicto entre las compañías extranjeras y el gobierno.

28 de julio. El doctor Autré e Ignacio Huacuja firmaron un contrato para iniciar las labores de explotación y exploración de rezumaderos de petróleo en el área de Papantla, Veracruz.

1889. A.A. Robinson, presidente del Ferrocarril Mexicano del Centro, pidió la opinión de su amigo Edward L. Doheny con relación a los probables yacimientos de petróleo en México.

1900. Edward L. Doheny arribó a Tampico con su socio, el geólogo Charles A. Canfield.

Durante la construcción del sistema ferroviario se descubrieron importantes yacimientos de petróleo. La compañía del inglés Weetman Dickinson P., encargada del Ferrocarril del Istmo, encontró chapopotereros en dichas zonas y por otro lado, la del norteamericano Edward L. Doheny descubrió, al trabajar en el ferrocarril de Tampico a San Luis, grandes cantidades de petróleo. A este último también se debió el descubrimiento de la Faja de Oro, uno de los campos petroleros más importantes del mundo, que llegaría a producir más de 50 mil barriles diarios.

1901. El secretario de gobernación, José Ives Limantour, solicitó al Instituto de Geología la creación de una comisión para que investigara el potencial petrolífero en México, para lo cual se llamó a los geólogos Ezequiel Ordoñez (quien aseguraba que sí había petróleo en nuestro suelo) y Juan D. Villarelo.

La explotación petrolera inició de manera ininterrumpida y con caracteres industriales propiamente dichos en este año. La producción fue de 10,000 barriles, ésta fue pequeña puesto que actualmente en la Sonda de Campeche se producen individualmente varias veces esas cifras en un solo día.

24 de diciembre. El Congreso expidió las Leyes Mexicanas del Petróleo, que autorizan al Poder Ejecutivo federal a conceder permisos de exploración y patentes para la explotación del petróleo y el gas, a expedir leyes y a fijar impuestos.

1904. 3 de abril. El primer campo petrolífero de dimensión comercial se descubrió cerca de El Ébano, San Luis Potosí.

1908. Se formó la Compañía Petrolera El Águila con un capital inicial de 100,000 pesos. El 28 de mayo inició sus operaciones de refinación en una planta con capacidad de 2,000 barriles diarios

4 de julio. Ocurrió una explosión seguida de un accidente en el pozo San Diego de la Mar; el siniestro duró 160 días.

1910. La producción aumentó 350 veces, y alcanzó un promedio de 100,000 barriles diarios.

Mientras nuestro país estaba en el periodo revolucionario, las compañías petroleras que manejaban la industria aumentaron de manera considerable la explotación, lo cual permitió un incremento superior al 30% anual que fue sostenido por diez años.

8 de septiembre. Se inició la explotación del pozo Juan Casiano 7; en un lapso de diez años produjo más de 71 millones de barriles.

27 de diciembre. Ocurrió una explosión en el pozo Potrero del Llano 4, cuya producción se calculó en 100 millones de barriles.

1915. 19 de marzo. El gobierno constitucional creó la Comisión Técnica Petrolera, dependiente de la Secretaría de Obras Públicas, Colonización e Industria, cuyo objetivo era reunir de manera sistemática todos los datos que existían sobre la industria petrolera y elaborar las leyes y reglamentos necesarios para su funcionamiento. Se abrió el campo Tepetate.

1916. Concluyeron las labores de instalación del pozo Cerro Azul 4, el cual es gran productor de petróleo.

7 de abril. La Comisión Técnica Petrolera presentó un informe detallado de sus descubrimientos y recomendó que México asumiera los derechos sobre el subsuelo.

1917. Debido a que la riqueza del petróleo salía de México sin dejar beneficios, se intentó controlarla a través de impuestos y bajo mandato constitucional.

5 de febrero. Se proclamó la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuyo artículo 27, párrafo cuarto, declaró el dominio directo de la nación sobre los derechos minerales, entre ellos el petróleo y los hidro-

carburos, ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso. Por lo tanto, se modificó la ley de 1884 y el petróleo volvió a ser propiedad del país.

13 de abril. El gobierno constitucional estableció un impuesto sobre la producción petrolífera que se pagaba por medio de una estampilla arancelaria.

31 de diciembre. Como resultado de una explotación intensa, México alcanzó el tercer lugar en la producción mundial de petróleo con 55,292,767 barriles.

Las compañías petroleras iniciaron una campaña contra la Constitución y las leyes reglamentarias, declarándose en abierta rebeldía contra las leyes y autoridades de nuestro país.

1918. 19 de febrero. El presidente Carranza decretó un impuesto sobre terrenos y contratos celebrados con anterioridad al 1 de mayo de 1917, que tuvo por objeto el arrendamiento de terrenos para la explotación del petróleo. Este instrumento jurídico fue reglamentado mediante otro decreto expedido el 8 de agosto del mismo año, el cual enfrentó a las compañías petroleras con el gobierno mexicano mediante el problema de la retroactividad.

1921. Con una producción de 530 mil barriles diarios, México se convirtió en el segundo productor mundial de petróleo y en el principal exportador de petróleo en el mundo.

1925. 26 de diciembre. Se aprobó la primera Ley del Petróleo de México, la cual reducía la conformación de los derechos de concesiones a sólo 50 años, sin distinguir entre los derechos que pudieran tener propietarios y arrendatarios de terrenos petrolíferos. Se prohibió a los extranjeros la adquisición de bienes raíces y se declaró de utilidad pública a la industria petrolera. Nuevamente hubo descontento entre las compañías, quienes se negaron a acatar la nueva ley por lo que no hicieron nuevas perforaciones, lo que redujo la producción. Algunas compañías abandonaron el país y se fueron a explotar campos petroleros venezolanos, con lo que se creó una situación que, agravada por las presiones de la cancillería norteamericana, obligó al gobierno de la República a ceder con respecto a la retroactividad del decreto.

1932. 31 de diciembre. La producción decreció a 32,805,495 barriles, su mínimo desde 1914.

1935. Los trabajadores petroleros se organizaron en sindicatos; la lucha de los trabajadores por mejorar sus condiciones de trabajo y su nivel de vida era totalmente justificada dadas las condiciones de inseguridad laboral y sobreexplotación en las que se encontraban. La solidaridad cundió en el gremio petrolero por lo que todas las compañías contaban con un sin-

dicato, los cuales buscaron su unificación, creándose el 16 de agosto el Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana.

1936. 3 de noviembre. El sindicato presentó a las compañías un contrato colectivo de trabajo para ser aplicado en forma general.

1937. 27 de mayo. Los trabajadores iniciaron una huelga que duró trece días.

18 de diciembre. El Tribunal laboral anunció un proyecto de solución para el conflicto petrolero.

28 de diciembre. Las compañías petroleras solicitaron la intervención de la Suprema Corte.

1938. 1 de marzo. El cuarto tribunal de la Suprema Corte se reunió para escuchar el plan de las compañías y lo rechazó.

18 de marzo. El presidente Lázaro Cárdenas decretó la expropiación de los bienes propiedad de las compañías petroleras, por causa de utilidad pública y mediante indemnización. No hubo despojo ni confiscación, simplemente el gobierno de la República ejerció el poder soberano que le correspondía. Con ello culminó el conflicto que se había generado con las compañías extranjeras.

7 de junio. El general Lázaro Cárdenas promulgó el decreto que creó la institución Petróleos Mexicanos (Pemex).

Se concluyó la primera perforación de un pozo realizada por trabajadores mexicanos en el campo veracruzano El Plan.

Debido a la expropiación, se generó un cambio en la política consistente en utilizar el petróleo principalmente para satisfacer las necesidades internas del país, se limitó la explotación y exportación a valores pequeños sin sobrepasar en general el 10 o el 15% de la producción; además de que los precios internacionales no eran atrayentes para la exportación y las cifras de reservas no eran tan abundantes como para respaldarla.

1939. Petróleos Mexicanos inició la construcción de una planta productora de tetraetilo de plomo.

1943. Se modernizó la planta de asfalto de Ciudad Madero.

1944. Las reservas aumentaron a 786,850,000 barriles.

1945. El primer grupo de gas y condensado se descubrió en la zona noreste del país.

1946. Se terminó la construcción del oleoducto que une a Poza Rica con Azcapotzalco.

1947. La capacidad de refinación de Pemex alcanzó la cifra de 170 mil barriles por día.

1 de septiembre. El presidente de la República anunció que se había llegado a un arreglo satisfactorio entre el gobierno y la Compañía Petrolera El Águila. Comenzó a funcionar la primera planta de absorción construida por Pemex en Poza Rica, Veracruz.

1949. Se descubrió el primer campo de petróleo y gas en el estado de Tabasco. Se terminó la exploración sísmica marina de la plataforma continental del Golfo de México.

1951. Se descubrieron los campos Treviño, Lomitas, Rabón Grande, José Colomo, Tamiahua y Concepción.

Entre 1951 y 1953 se ubicaron los prospectos marinos en el Golfo de México que forman un arco con su centro frente a las costas de Tuxpan. En este periodo se perforaron 16 pozos, dos en la Isla del Toro y catorce en Cabo Rojo, encontrándose petróleo en tres de ellos cuyos datos obtenidos, así como mediciones geofísicas posteriores, permitieron descubrir la porción norte del arco sumergido que se convertiría posteriormente en la Faja de Oro.

1956. Por primera vez se descubrió petróleo en formaciones jurásicas en los campos Tamaulipas y Constituciones. Se descubrió el campo San Andrés, uno de los más importantes.

1958. 3 de marzo. Se fundó Ciudad Pemex en Tabasco.

1959. Comenzó la era petroquímica de Pemex.

1963. Se descubrió y perforó el campo Isla de Lobos (pozo Lobos 1-B), donde se encontraron considerables cantidades de petróleo.

Posteriormente se perforaron los pozos Cabo Rojo y Arrecife Medio en el Golfo de México.

1964. Pemex aceleró la exploración sísmica y encontró un total de 56 elevaciones estructurales entre río Tecolutla y Soto la Marina. Se perforaron en este año Robalo 1, el cual había mostrado indicios de petróleo pero que fue abandonado debido a una invasión de agua salada; Ostiones 1, cerca de Tecolutla, productor no comercial, y Tiburón 1.

1965. 5 de julio. Se descubrió y perforó Tiburón 2A en el Golfo de México a 45 metros de profundidad; posteriormente en Esturión 1 se descubrió un nuevo depósito.

26 de agosto. Se creó el Instituto Mexicano del Petróleo.

1966. 21 de julio. Se descubrió el campo Bagre situado en el Golfo de México.

14 de agosto. La refinería de Poza Rica, propiedad de Pemex, fue destruida por el fuego.

16 de septiembre. Se descubrió el campo Atún.

Las pruebas estratigráficas confirmaron que la Faja de Oro es un arco continuo que se extiende de Cabo Rojo a Tecolutla.

1967. Se iniciaron las operaciones del complejo petroquímico de Pajaritos, Veracruz.

1968. 5 de junio. Se rescindieron los contratos de exploración y perforación firmados con el grupo Cima, el 24 de noviembre los celebrados con la empresa Sharmex y el 8 de diciembre los de la *Isthmus Development Company*.

1970. 27 de febrero. Se rescindieron los contratos de Pauly Noreste.

Se construyó en la ciudad de México el edificio administrativo de Pemex.

1972. Se descubrieron los primeros dos campos cretáceos en el área de Reforma (Cactus y Sitio Grande). Se inauguraron las plantas para la producción de etileno y óxido de etileno situadas en Pajaritos; a su vez se iniciaron las operaciones de las primeras plantas de tuboexpansión en La Venta, Tabasco y en Pajaritos, Veracruz.

1973. Las reservas totales de hidrocarburos ascendieron a 5,400 millones de barriles; en noviembre la producción mensual promedio de crudo y líquidos alcanzó la cifra record de 548 mil barriles diarios y 53 millones de pies cúbicos diarios de gas. La capacidad de refinación de Pemex subió a 590 mil barriles diarios en diciembre. La capacidad de las plantas petroquímicas se elevó a 3,235,000 toneladas anuales; lo que da la idea de la explotación tan acelerada que se realizó para extraer lo más que se podía.

No obstante, entre las dos cifras, la de 1921 y la de este año, hay una gran diferencia, mientras que en 1921 la producción se exportó casi en su totalidad, en 1973 toda la producción se consumió internamente, incluso se tuvo la necesidad de importar una pequeña cantidad complementaria.

1974. México recuperó su autosuficiencia en lo concerniente a energéticos y se convirtió en exportador neto de petróleo. Continuaron los descubrimientos en el área de Reforma, elevándose la producción a 187.5 millones de barriles.

1975. Se efectuó el primer descubrimiento en la Sonda de Campeche, al norte de Ciudad del Carmen.

En el pozo Chac 1 se encontró producción en las fracturas de la piedra caliza del Paleoceno.

1977. Pemex reveló que los descubrimientos realizados en la Sonda de Campeche no constituían una extensión del área Reforma, sino que formaban parte de un yacimiento gigantesco paralelo al anterior. La producción sobrepasó la cifra de un millón de barriles diarios y las reservas aumenta-

ron a 16,800 millones de barriles; basta mencionar que a finales de este año la producción de la Faja de Oro fue de unos 35 mil barriles diarios.

Frente a las costas de Campeche, Pemex perforó otra área productora marina, el campo Arenque, único explotable en forma comercial.

1978. 1 de diciembre. Se inició la perforación del pozo Ixtoc-I en el sureste del Golfo de México, en la Sonda de Campeche.

1979. 3 de junio. Se produjo el accidente del Ixtoc-I, al perforarse a 3,627 metros de profundidad con flujo de aceite y gas a presión.

1982. La producción fue aproximadamente de 2.8 millones de barriles diarios, de los cuales 1.7 se dedican a la exportación y 1.1 al consumo interno.

1991. La empresa petrolera extrajo y procesó el petróleo para aportar 92% de los energéticos que movilizan al país.

B. Conceptualización de la explotación petrolera

La palabra *explotar* es definida por la Real Academia Española como: “Del fr. *Exploiter*, sacar provecho (de algo)”.⁷⁴

El término *petróleo* es amplio y general, literalmente significa *aceite de roca*, de ahí que pueda referirse a cualquiera de los hidrocarburos comprendidos en la definición dada por el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar de 1954: “Hidrocarburos significa petróleo crudo, fuel-oil, diesel-oil pesado, o aceites lubricantes”.⁷⁵

El petróleo, sin importar sus distintas características, propiedades y comportamiento, siempre se compone de moléculas de hidrocarburos formadas por diversas cantidades de hidrógeno, carbono y de pequeñas cantidades de derivados del nitrógeno, oxígeno y azufre. Sin embargo, para la lucha contra derrames de petróleo, sus diversas características y propiedades son de una enorme importancia, ya que éstas influyen tanto en la velocidad de expansión del derrame, como en la dificultad para su eliminación y en los efectos sobre la vida marina. La mayoría del petróleo se encuentra en forma de aceite, el cual tratado por el calor, presión u otros medios, da como resultado otros productos que van desde gases, sólidos a líquidos. El

⁷⁴ Real Academia Española, *op. cit.*, nota 6, p. 661.

⁷⁵ Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, *Manual de contaminación petrolífera. Información práctica sobre medios para combatir los derrames de petróleo*, México, Secretaría de Marina, 1973, p. 8.

petróleo mezclado con agua y gas se encuentra generalmente en rocas sedimentarias que constituyen un *yacimiento*⁷⁶ sometido a considerables presiones, es por ello que el provecho de este recurso se debe hacer cuidadosamente para evitar que la enorme cantidad de energía contenida en el depósito se disipe rápidamente, haciéndose más difícil la recuperación del petróleo que ahí se encuentra.

Por lo tanto, por *explotación petrolera* entenderemos el provecho que se obtiene de los depósitos contenidos de hidrocarburos, mediante las técnicas y sistemas apropiados.

Para poder explotar un pozo petrolero se requiere de la *exploración*, la cual es la actividad de la industria petrolera que consiste en el conjunto de tareas de campo y oficina, cuyo objetivo es descubrir nuevos depósitos de hidrocarburos o nuevas extensiones de los existentes. Cabe destacar que las primeras exploraciones en busca de hidrocarburos carecían de sustento científico, por lo que se concretaban en lo general a encontrar manifestaciones superficiales del petróleo llamadas *chapopoterías*. La técnica exploratoria consistió posteriormente en la perforación de pozos de cateo, se siguieron las tendencias establecidas por los pozos productores con el resultado de que en su mayoría los pozos eran localizados de manera aleatoria. Los servicios geológicos (exploración geológica) comenzaron a utilizarse en nuestro país entre 1910 y 1920, quienes con mayores conocimientos de los vínculos entre las condiciones superficiales y las del subsuelo, podían determinar con mayor probabilidad los sitios en que era factible la perforación de pozos, basándose en ello varios campos fueron descubiertos, encontrándose yacimientos a mayor profundidad. Los métodos geofísicos de exploración fueron empleados en México hasta 1920, los cuales permiten determinar las condiciones de las capas profundas del subsuelo a través de la medición de las propiedades físicas de las rocas, que se realiza desde la superficie, o bien, dentro de los pozos que se perforan.⁷⁷

La exploración petrolera actualmente puede dividirse en diversas etapas que son las siguientes:⁷⁸

⁷⁶ La palabra yacimiento es usada para referirse a una acumulación única o a un grupo de acumulaciones de petróleo estrechamente relacionadas entre sí. En consecuencia el término yacimiento es sinónimo de depósito. Cfr. Nehring, Richard, *Campos petroleros gigantes y recursos mundiales de petróleo*, México, Ciencia y Desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1979, p. 23.

⁷⁷ Cfr. *Petróleos Mexicanos, El petróleo*, México, Pemex, 1988, p. 23.

⁷⁸ *Ibidem*, pp. 23 y 24.

1. Trabajos de reconocimiento. Se encargan de estudiar las condiciones geológicas de un área determinada para estimar las posibilidades de existencia de hidrocarburos en su subsuelo. Abarcan exploraciones fotogeológicas, de geología superficial y estudios físicos de gravimetría, magnetometría y sismología regional.
2. Trabajo de detalle. Son realizados en áreas seleccionadas con las mayores posibilidades, se trata de diferir los lugares donde las capas del subsuelo presentan características apropiadas para la acumulación de petróleo. El método más apreciado para este tipo de trabajo es el sismológico.
3. Estudios para la localización de pozos exploratorios.
4. Análisis de los resultados obtenidos para programar la perforación de nuevos pozos. La información obtenida en las exploraciones geológicas y geofísicas es analizada detalladamente para decidir los sitios donde deben perforarse los pozos exploratorios. Cabe destacar que durante la perforación, los geólogos y paleontólogos estudian las muestras de roca cortadas por el pozo para realizar periódicamente mediciones geofísicas dentro del mismo, cuyos resultados definen las capas del subsuelo que contienen hidrocarburos y de las cuales puede extraerse petróleo.

Ahora bien, en relación con los descubrimientos obtenidos en los trabajos de exploración, comienzan las actividades de *explotación* que son desarrolladas en los campos petroleros. Por lo tanto, una vez que se ha aprobado la localización de un pozo se comienza la construcción del camino de acceso al mismo, por lo que se transportan los materiales y el equipo correspondiente para dar inicio a la perforación. El sistema que se ha preferido para este trabajo es el de perforación rotatoria. En nuestro país, cada pozo es atendido por cuatro cuadrillas de trabajadores integradas por un perforador, un ayudante, un ayudante de perforación rotatoria, tres ayudantes de perforación, un operario de combustión interna, un encargado de pozo, un mecánico y un soldador con ayudantes. En el programa de perforación se advierte la profundidad del pozo y las tuberías de revestimiento que han de cementarse que por lo regular son tres. Una vez cementada la última tubería y probada con presión, el pozo se pone en explotación mediante la técnica de terminación permanente que implica llenar el pozo con agua, introducir la tubería de producción, instalar el árbol de válvulas, poner y hacer estallar las cargas explosivas frente a la roca que contiene petróleo, des-

pués se abre el pozo para que fluya por sí mismo, o bien, se le sondea si así se requiere. Finalmente, el pozo ya en producción es conectado a la tubería de descarga para conducir el hidrocarburo a la tubería de separación que segrega el aceite del gas, los que continúan su curso por conductos diferentes. En el sistema en cuestión se perfora un agujero, se hace girar una barrena que está conectada, mediante la sarta de perforación (tubos de perforación de acero y lastrabarreras), cuyo cometido es proporcionar la carga de comprensión en la barrena; cabe señalar que conforme se hace más profundo el pozo se agregan nuevos tramos de tubería. Regularmente se extrae del pozo la sarta de perforación para cambiar la barrena por otra nueva. La torre o mástil proporciona el claro vertical para bajar o subir la sarta durante la operación de perforación, cuya altura y resistencia debe garantizar dicha labor. Las capacidades de carga de la misma son variables, van desde 45 a 700 toneladas; las más ligeras son para perforar pozos livianos y las más resistentes para pozos profundos.⁷⁹

En resumen, este tipo de perforación rotatoria consiste en una torre que sostiene la cadena de perforación, formada por una serie de tubos acoplados. La cadena se hace girar uniéndola al banco giratorio ubicado en el suelo de la torre, la broca de perforación situada al final de la cadena suele estar formada por tres ruedas puntiagudas con dientes de acero endurecido. La roca se lleva a la superficie por un sistema continuo de fluido circulante impulsado por una bomba.

Por otra parte, consideramos importante hacer mención de la perforación submarina, puesto que en los trabajos de operación de la misma, es donde se ha generado el mayor número de accidentes de derrame de hidrocarburos. El equipo para este tipo de perforación se instala, se maneja y se mantiene en una plataforma situada lejos de la costa, en aguas de una profundidad de hasta varios cientos de metros. La plataforma puede ser flotante, o bien, descansar sobre pilotes anclados en el fondo marino resistentes a las olas, el viento y los hielos. La torre es en esencia un elemento para suspender y hacer girar el tubo de perforación, en cuyo extremo va situada la broca; a medida que ésta penetra en la corteza terrestre, se añaden tramos adicionales de tubo a la cadena de perforación. La fuerza necesaria para penetrar en el suelo procede del propio peso del tubo de perforación. Para facilitar la eliminación de la roca perforada se hace circu-

⁷⁹ *Ibidem*, pp. 31, 33 y 34.

lar constantemente lodo a través del tubo mencionado que sale por conductos situados en la broca y sube a la superficie a través del espacio situado entre el tubo y el pozo.⁸⁰

El petróleo y el gas natural se extraen de pozos con profundidades hasta de nueve kilómetros. Por lo general, en una etapa inicial, menos del 50% del petróleo se recupera del pozo quedándose el resto atrapado en los espacios porosos de las rocas. Ahora bien, para poder extraer el petróleo que se ha quedado capturado, es necesario recurrir a un segundo procedimiento de recuperación consistente en el bombeo de agua y otros fluidos en el pozo y en las rocas, con el fin de que el hidrocarburo se dirija a los pozos de producción. Por último, existe una tercera etapa de recuperación que implica inyectar hidrocarburos ligeros o colocar explosivos bajo la superficie con el fin de aumentar la producción petrolera del pozo. Empero, nunca se logra recuperar el 100% del petróleo de un pozo debido a que el costo por extraer la última fracción rebasa el valor del energético mismo.

Se debe tomar en cuenta que dentro de las actividades de exploración y explotación está presente el riesgo de explosiones de pozos, lo cual puede traer como consecuencia derrames de petróleo en grandes proporciones.

Cabe señalar que el procedimiento a seguir para explotar pozos petroleros tiene su fundamento en el reglamento de la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo, publicado en el *Diario Oficial* del 15 de agosto de 1959, en el cual se señala que la actividad de exploración y explotación del petróleo se lleva a cabo a través de labores de reconocimiento y exploración superficial que son: trabajos de geología, trabajos gravimétricos y magnetométricos, trabajos sismológicos y perforación de pozos de tiro correspondiente, trabajos eléctricos y electromagnéticos, trabajos topográficos necesarios, perforación de pozos de sondeo, trabajos de geoquímica y muestreo de rocas, y otros trabajos tendientes a determinar las posibilidades de explotación petrolera en los terrenos.

II. IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN PETROLERA

Por *impacto ambiental* entenderemos: “La modificación del ambiente en cuanto se alteran las relaciones de interdependencia entre los elementos

⁸⁰ Cfr. “Petróleo”, *Enciclopedia Microsoft Encarta*, Microsoft Corporation, 2000.

naturales que conforman el ambiente y se afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres”.⁸¹

Con base en lo anterior, podemos conjeturar que la expresión impacto ambiental implica los efectos que se producen en lo que nos rodea y, por *evaluación ambiental* (aspecto relacionado con el primero), la valoración de dichos efectos.

En el ámbito normativo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), vigente en México desde el 1 de marzo de 1988, establece en su artículo 3o., fracción XIX, lo que se entiende por impacto ambiental para los efectos de dicha ley: “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Por tanto, la ley regula las modificaciones que el hombre, sujeto de derechos y obligaciones, ocasiona al ambiente. Ahora bien, el artículo 28 de la LGEEPA condiciona a que la realización de obras y actividades, públicas o privadas, que puedan producir impactos ambientales, requiere de la obtención previa de una autorización oficial, siempre y cuando dichos aspectos resulten en reales desequilibrios ecológicos. No basta que la acción del hombre produzca modificaciones ambientales para que se vea sujeta a lo estipulado por la ley, sino que requerirá además, que exista la posibilidad de que con dicha acción se produzcan desequilibrios ecológicos, o bien, que se puedan rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ambientales. Al respecto es importante destacar que las obras y actividades que produzcan desequilibrio ecológico requieren de autorización previa en razón de la evaluación de impacto ambiental realizada por la autoridad competente, con capacidad jurídica para emitir dicha autorización, con la cual se niega o permite la posibilidad jurídica de la realización de las mencionadas actividades. Resulta curioso que Pemex, generalmente, recibe una respuesta afirmativa.

Por otro lado, resulta necesario definir el término *contaminación*, el cual tiene sus orígenes en la raíz griega *corrompere* que significa *corromper* cuya definición es:

...cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del aire, agua o tierra que será o puede ser perjudicial para el hombre y otras

⁸¹ Vega Gleason, Sylvia, “Petróleo, medio ambiente y salud”, en Muñoz Barret, Jorge, Sánchez Luna, Gabriela *et al.*, *La industria petrolera ante la regulación jurídico-ecológica en México*, México, UNAM, Pemex, 1992, p. 90.

formas de vida, procesos industriales, condiciones de vida y propiedades culturales... Los contaminantes entonces, son las “desventajas” que desacreditan y potencialmente limitan, el uso de los “bienes” (esto es, los recursos).⁸²

Por contaminación también entenderemos la introducción al ambiente de un compuesto, en grandes cantidades, que incrementa su concentración natural y que por tanto excede a la capacidad de la naturaleza para degradarlo y reincorporarlo a los ciclos de transformación de la materia y energía. Es por ello que cuando la cantidad de petróleo en el ambiente es mayor que la que puede ser reciclada, éste se convierte en un contaminante con impactos negativos, ya que se compone de sustancias altamente concentradas consideradas como residuos peligrosos por su efecto dañino a la salud; por lo que los derrames de petróleo son considerados residuos peligrosos.

El problema de la contaminación implica dos aspectos muy importantes: la generalidad y la difusión. El primero es porque el problema trae consecuencias negativas para todos los países (grandes o pequeños, desarrollados o en vías de desarrollo); el segundo se refiere al desconocimiento de fronteras, la contaminación se extiende, se propaga a través de amplias regiones, puede abarcar a todo el mundo. En el mar este proceso se facilita cuando los contaminantes son transportados por las corrientes marinas y por los vientos, de tal forma que todas las aguas de los océanos, aun las más profundas, terminan mezclándose y, aunque este proceso puede tardar años, los contaminantes se diluyen en el mar por todo el mundo y afectan, por consecuencia, la flora y fauna marinas.

Con base en lo anterior, se destaca la importancia de los efectos ambientales generados por las industrias energéticas que son graves, en especial los producidos por la industria petrolera. Los impactos ambientales de esta industria comienzan desde el momento en que es localizado un pozo que implica trabajos de construcción, cuya consecuencia es una profunda modificación topográfica (durante la exploración se recurre a campañas sísmicas que implican la realización de explosiones), que altera suelos debido a la creación de rutas de acceso (que dan lugar a asentamientos irregulares, sin importar los riesgos de fuga y explosión), remoción de la cubierta vegetal para la instalación de campamentos y actitudes depredatorias sobre recursos bióticos por parte de los que realizan dichas actividades; aunado a ello el uso de equipo y lodo de perforación, el cual se compone en la mayoría de

⁸² Odum, Eugene P., *op. cit.*, nota 68, pp. 256 y 257.

los casos por sustancias físico-químicas que lo hace altamente tóxico. Esto causa perturbación de los ecosistemas, desaparición de especies vegetales, así como desplazamiento de especies animales del lugar.

La perforación de pozos petroleros genera humos, polvos y ruido, así como una gran cantidad de desechos sólidos y líquidos contaminantes. Las operaciones de limpieza de los pozos producen otro tipo de desperdicios contaminantes, de igual forma la separación del aceite, el gas y las aguas congénitas de los yacimientos dan lugar a otros procesos de contaminación, ya que esta última es desechada. En las actividades de extracción se observan derrames y explosiones de hidrocarburos, acumulación de residuos de perforación y lodos aceitosos; por lo que se afecta gravemente al medio ambiente local y global. En las operaciones de perforación se pueden generar emanaciones oleosas debido a defectos mecánicos menores en el sistema, tales como fugas en los sellos de las bombas. En cuanto a los derrames de petróleo, es importante señalar que las principales causas son: fallas mecánicas o de construcción, defectos de los materiales o componentes, error operacional, mal funcionamiento del sistema, error humano, amenaza natural (deslizamientos, inundaciones y hundimientos) y corrosión (galvánica, bacteriana y electrolítica).

Como podemos apreciar, la actividad petrolera es una de las más destructivas a escala mundial, donde se perciben los impactos ambientales de manera distinta según el ecosistema en que se desarrolla. En las áreas tropicales, la industria petrolera provoca impactos ambientales graves debido, básicamente, a la fragilidad de los ecosistemas tropicales, a la gran diversidad biológica que albergan y a la importancia del ciclo del agua en estas zonas, el cual es afectado por las descargas que se efectúan. En la zona de los manglares, la actividad de exploración y explotación petrolera provoca impactos bastante fuertes, ya que da lugar a una deforestación inmensa debido a la construcción de las plataformas de perforación y los campamentos; basta mencionar, que para los mismos pozos se requiere madera para provocar sustentación del suelo, es decir, para provocar compactación del suelo. Recordemos que la perforación se hace por dragado, lo que significa que se cambia el curso de las aguas, así como el balance entre el agua salada y el agua dulce. Cuando se efectúan desechos petroleros en los manglares, el resultado es una asfixia paulatina debido a que los componentes más pesados del petróleo tienden a asentarse, cuyos sedimentos sólo pueden eliminarse al tumbar el manglar. Las costas también son zonas sumamente frágiles porque ahí se encuentran las comunidades litofíticas, comunidades

de piedras, en donde se reproducen algunos mariscos y crustáceos que son muy susceptibles de recibir descargas o petróleo. Entre los impactos que se han manifestado en estas zonas, uno de los más destacables es la afectación del mecanismo de lípidos de los animales, tal es el caso de las langostas, que una vez que están en contacto con el petróleo empiezan a disminuir inmediatamente las reservas energéticas, se afecta todo el proceso y su ciclo de fotolípidos, la población empieza a decaer y la estructura de la misma cambia.⁸³

Cuando se afecta a los suelos, por un derrame o una descarga por prácticas cotidianas, se provocan alteraciones a su microbiología, lo cual hace que los éstos pierdan la posibilidad de regenerarse y por tanto sólo crezca pasto grueso. Al respecto, la mayoría de las empresas exhiben como prueba a su favor después de un derrame, fotos con imágenes de suelos cubiertos de pasto, esto es una variedad no es vida y mucho menos en los ecosistemas tropicales. Nosotros queremos biodiversidad y la tenemos, por tanto debemos conservarla, ya que el hecho de que crezca una planta resistente no significa que se tenga un suelo productivo.⁸⁴

Por otro lado, el hecho de que encontremos en los mares una variedad de peces no es garantía de que sea un fenómeno sano, porque existen peces que tienen una tolerancia distinta a los contaminantes o una capacidad distinta de vivir en ambientes con oxígeno. Se ha encontrado en estudios efectuados en Ecuador que al presentarse una exposición larga de petróleo, aparecen variadas malformaciones en los peces debido al gigantismo, enanismo, perturbaciones en el desarrollo larval y tumores. Es bien sabido que los peces acumulan los hidrocarburos y el testimonio de los indígenas manifiesta que apestan a gasolina al comerlos. Es importante destacar que los peces no son los únicos afectados, sino el resto de los animales que dependen de los ríos tal como las ranas, que son animales muy frágiles, o los caimanes, que son depredadores y al estar arriba de la cadena alimenticia, sufren los impactos que hay desde la base.⁸⁵ De igual forma las aves marinas son particularmente vulnerables a la contaminación por petróleo, ellas

⁸³ Cfr. Martínez Yáñez, Esperanza, “La contaminación petrolera y su impacto social en los países tropicales”, *Memoria. Conferencias magistrales. El petróleo y su impacto en la ecología*, 16, 17 y 18 de octubre de 1996, Tabasco, México, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Comisión de Ecología y Medio Ambiente, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 1996, pp. 142-155.

⁸⁴ *Idem.*

⁸⁵ *Idem.*

se posan en la superficie del agua y algunas veces se sumergen deliberadamente en las películas de aceite, tal vez porque los pájaros ven en el aceite una semejanza con los bancos de peces. El petróleo destruye el impermeabilizante natural de las plumas de tal manera que pierden sus propiedades protectoras del sol y en consecuencia el ave muere por insolación o cansancio, además al limpiarse ellas mismas se intoxican.

Los mamíferos marinos como ballenas, focas y leones marinos logran evitar el petróleo de la superficie del agua, reducen así los efectos dañinos de éste. Sin embargo, cuando el petróleo logra penetrar en la piel de algunos de estos animales que tienen pelo (leones marinos y cierto tipo de focas), su aislamiento térmico y capacidad de flotación se reducen. Las focas, en particular, son propensas a quedarse ciegas debido al petróleo derramado. La mayoría de los mariscos logran sobrevivir a la contaminación por petróleo, sin embargo su carne adquiere un sabor desagradable. Asimismo, el petróleo produce alteraciones internas en diversos organismos marinos; algunos tipos de petróleo, como los crudos aromáticos, tienen gran capacidad de penetración no sólo en todo el organismo sino también en la capa grasosa de las membranas celulares, lo que provoca una alteración de sus funciones. El funcionamiento adecuado de muchos nervios y del cerebro de los animales superiores también depende de las estructuras grasosas, por lo que de igual modo son susceptibles de dañarse con la penetración del petróleo.

Con el fin de destacar la importancia que tiene la contaminación marina en este trabajo de investigación, abordaremos el tema a partir de su definición.

El Grupo de Expertos en los Aspectos Científicos de la Contaminación Marina (*Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution*) GESAMP, elaboró una definición de *contaminación marina* (adoptada en la III Conferencia sobre Derechos del Mar de 1982), la cual ha sido adoptada mundialmente, y es la siguiente:

La introducción hecha por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o energía dentro del medio ambiente marino (incluyendo estuarios) que causen efectos negativos tales como perjuicios a los recursos vivos, riesgos a la salud humana, obstáculos a las actividades marinas incluyendo la pesca, daños cualitativos que afectan la utilidad del agua del mar y reducción de las diversiones.⁸⁶

⁸⁶ McIntyre, Alasdair, "So what is pollution?", *The Siren*, Nairobi, Kenya, PNUMA, núm. 29, septiembre de 1985, p. 45.

Sabemos que México es un país con una enorme riqueza en sus ecosistemas marinos, y que una parte de los recursos petroleros localizados en la plataforma continental han sido explotados intensamente en los últimos años. La acelerada explotación de los hidrocarburos ha beneficiado al país, pero también ha generado impactos ambientales inconvenientes como los que se han señalado en párrafos anteriores. Sin embargo, para ser más específicos respecto a la contaminación marina consideramos importante resaltar el comportamiento de la mancha de petróleo en el mar, conocida con el nombre de *marea negra*.

Cuando el petróleo se derrama en el mar, forma primero manchas aceitosas circulares que flotan en la superficie del agua y que se extienden en una manera específica con la acción de los vientos y corrientes marinas. En el centro de la mancha se encuentra una cantidad muy grande de petróleo que permanece ahí a pesar de su tendencia a extenderse. Este núcleo forma una capa relativamente espesa durante el tiempo suficiente para que la agitación de las olas produzca una emulsión de agua en el petróleo, lo que provoca un incremento rápido de la viscosidad y de la consiguiente reducción en la velocidad de propagación. Esto trae como consecuencia que el petróleo flote y forme enormes islas que se encuentran separadas entre sí por agua y que pueden llegar a medir varios centímetros de espesor.

Determinados componentes se pierden en la atmósfera vía evaporación. Eventualmente, la acción de las olas rompe el resto en pequeñas y delgadas manchas de petróleo flotante, y éstas posteriormente se subdividen en pequeñas gotas. La acción de las olas y de las corrientes distribuye las pequeñas gotas de petróleo por toda la capa superior del agua, y las bacterias deshacen la mayoría de sus componentes. Por último, debido a que algunos de los componentes del petróleo son más pesados que el agua, estos tienden a hundirse y como consecuencia matan plantas y animales en el fondo del océano. Es importante señalar que el petróleo que permanece en el fondo tiene los mayores efectos de larga duración sobre los ecosistemas marinos.⁸⁷

El viento y las corrientes marinas son factores que tienen una profunda influencia sobre el comportamiento de la mancha, ya que cuando los vientos son muy fuertes y provocan exagerados movimientos de las aguas, dispersan el petróleo lo que ocasiona su difícil visualización y retiro.

⁸⁷ Cfr. Moran, Joseph M. *et al.*, *Introduction to environmental science*, U.S.A., W. H. Freeman and Company, 1980, p. 202.

Así, la contaminación por petróleo daña al medio ambiente de diversas formas: provoca cambios en el ámbito celular al causar disfunciones importantes que afectan el desarrollo normal de los organismos; mata a diversas especies por envenenamiento, ya que al recubrirlas con gruesas capas de petróleo, provoca asfixia y hundimiento; destruye a los animales más jóvenes debido a que su sensibilidad es más acentuada; aniquila el plancton, base de la cadena alimenticia marina, ya que impide el paso de la luz solar y provoca una desoxigenación del agua; afecta la conducta de algunas especies marinas; daña las actividades pesqueras al destruir los diversos recursos comestibles y darles un sabor desagradable; también ensucia las zonas de recreo disminuyendo de esta forma la asistencia del turismo y la capacidad de disfrutar, por parte de los habitantes, de su lugar de residencia.

Respecto a la contención, recolección y tratamiento de la mancha de petróleo en el mar,⁸⁸ sólo mencionaremos que los métodos no son completamente eficaces, y en ocasiones incluso son más dañinos que el petróleo mismo. Por ello, la prevención de un derrame de petróleo es lo más conveniente y razonable para combatir la contaminación por hidrocarburos, puesto que la tecnología de limpieza, además de costosa, no está aún lo suficientemente desarrollada para controlar la contaminación marina, asimismo, con frecuencia sucede que el equipo necesario no está disponible en el momento y en el lugar de un derrame.

III. DESARROLLO-AMBIENTE (ECODESARROLLO)

La palabra *ecodesarrollo* es definida como:

...una modalidad del desarrollo económico que postula la utilización de los recursos para la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones de la población, mediante la maximización de la eficiencia funcional de los ecosistemas a largo plazo, empleando una tecnología adecuada a este fin y la plena utilización de las potencialidades humanas, dentro de un esquema institucional que permita la participación de la población en las decisiones fundamentales.⁸⁹

⁸⁸ Para obtener más información sobre estos métodos, véase Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, *op. cit.*, nota 75, pp. 13-42.

⁸⁹ Sánchez Vicente *et al.*, *op. cit.*, nota 1, p. 42.

Crecimiento económico y protección ambiental son conceptos que se han empezado a integrar,⁹⁰ y dan lugar a lo que conocemos como desarrollo sustentable o sostenible, cuya premisa es el equilibrio entre la actividad económica, los sistemas biofísicos y la calidad de vida de la sociedad. Mantener ese equilibrio implica conocer y dar valor a los costos y efectos negativos, así como a los beneficios que se producen por la selección de las actividades económicas y los patrones de consumo relacionados con la diversidad biológica.

En la actualidad los países en vías de desarrollo se enfrentan al reto de progresar económicamente y, al mismo tiempo, de conservar su biodiversidad; por lo que es importante la valoración económica de los bienes y servicios ambientales (los cuales ya fueron señalados en el capítulo anterior). Sin embargo, a pesar de estos beneficios, la creciente degradación y agotamiento de la biodiversidad va en aumento, debido, en gran escala, a que la actividad económica no reconoce de manera explícita el valor de uso de los recursos biológicos y de los servicios que proveen.

A pesar de su carácter estratégico para avanzar hacia el desarrollo sustentable, los servicios ambientales de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad son generalmente desatendidos por las políticas de subsidio o por la rentabilidad comercial que favorecen la apertura de tierras para actividades agropecuarias, el crecimiento urbano desordenado, la concentración industrial excesiva y la sobreexplotación de los recursos biológicos.

Es importante destacar que los objetivos del desarrollo sostenible plantean la necesidad de reconocer a los recursos naturales como parte del patrimonio de la humanidad, de registrar el aumento o la disminución en la disponibilidad de esos recursos, y de identificar el costo de la contaminación para la sociedad, tanto en sus efectos sobre la capacidad productiva, como en quienes absorben ese costo.

Este punto es importante para nuestro trabajo de investigación por una razón muy simple: la industria petrolera es la base de la economía nacional, sin embargo los efectos de dicha industria han sido negativos para el ambiente, ello le exige por tanto, superar sus límites y responder a los nuevos

⁹⁰ Lo cual tenía que suceder tarde o temprano ya que la protección ambiental no es una actividad aislada, es parte de la llamada calidad de vida, la cual involucra factores sociales y económicos. Erróneamente se ha considerado que el crecimiento económico es un requisito para el desarrollo, lo cual no es suficiente, porque el desarrollo implica además un sentido de mejoramiento de la calidad de vida; por ello es necesario distinguir el simple crecimiento económico de un desarrollo real.

retos que le plantea el nuevo contexto internacional, así como las demandas de la sociedad por un ambiente y una economía sanos capaces de sostener niveles de bienestar creciente.

Conciliar estos aspectos al ambiente, cuya base es favorecer el bienestar general de la población con un adecuado manejo de los recursos y la prevención de los problemas que agreden la existencia humana, con un estilo de desarrollo basado en una economía de explotación indiscriminada de recursos que da vida al sistema económico, es una tarea difícil que sólo se puede lograr con éxito si se concilian las políticas ambiental y económica en los órganos de decisión del más alto nivel.

Es bien sabido que en la actualidad toda fuente energética implica un costo ambiental, por lo que es necesario tomar en cuenta el costo ambiental que la explotación de cada una de las fuentes de energía implica, al momento de diseñar una política de desarrollo económico. Recordemos que el costo ambiental lleva implícito un precio sobre el bienestar humano y como consecuencia no se debe permitir que sea el costo del crecimiento económico.

Este modelo de injusticia ambiental se manifiesta en los países que tienen actividad petrolera considerados como zonas ricas pero con altos indicadores de pobreza. En consecuencia, estamos frente a una dicotomía no sólo porque se extrae un recurso que no significa beneficios locales, sino porque para la extracción de este recurso se destruyen a su vez otros que sí significan condiciones de autosubsistencia de las poblaciones locales (Campeche, Tabasco, Chiapas, etcétera). Su destrucción es a cambio de obtener divisas y de mantener un modelo de injusticia ambiental en donde extraemos recursos para invertirlos, como es costumbre, fuera del país. Debemos incorporar el costo ambiental, de lo contrario dentro de algunos años tendremos que comprar pescado en otras zonas, invertiremos en reconstruir los manglares y la selva (lo cual será imposible), tendremos que invertir grandes cantidades en investigaciones y en restauraciones. Si consideramos estos costos nos daremos cuenta que no tiene sentido someter estas zonas frágiles a la actividad petrolera.

Los altos costos requeridos para mantener o mejorar la calidad del medio ambiente, especialmente para una sociedad con bajo crecimiento económico, ponen en duda la conveniencia de aplicar las políticas de protección ambiental vigentes en los países desarrollados. No obstante, lo que muchas veces se requiere es más voluntad política que dinero o que tecnologías, ya que si se efectuará extracción petrolera en una zona extremadamente frágil, es evidente que se necesitará más dinero para poder dar garantías ambien-

tales, las cuales deben ser consideradas en el precio que le damos a nuestro petróleo porque la exportación del mismo es muy económica, debido a que no son tomados en cuenta los costos ambientales que provocan su extracción. Subvaloramos nuestro petróleo, si éste costara lo que realmente cuesta, entonces no tendríamos que pensar de dónde vamos a sacar el dinero, ya que esos costos deberían estar incluidos en el precio del petróleo. Por otro lado, los recursos financieros derivados del petróleo no se han utilizado en obras suficientes que eviten o al menos controlen la contaminación o disminuyan la marginación social en que se encuentra la mayor parte de la población en zonas de explotación y desarrollo petrolero.

Es evidente que la industria que tiene mayor peso en México es Pemex, la cual tiene un valor económico para toda la República. Necesitamos que Pemex cumpla con las normas ambientales en el ámbito nacional e internacional, ya que con la clausura total, parcial o temporal a dicha paraestatal los problemas ambientales no se resuelven. Es obvio que no podemos prescindir de este factor económico, sabemos que además de un valor local, desde el punto de vista económico, el petróleo es un valor estratégico en el ámbito de la geopolítica mundial por entrar en juego intereses muy fuertes dentro de la economía internacional, a su vez estamos ante la viabilidad económica de un país, el nuestro. Por tanto debemos exigir a Pemex que no contamine, que la extracción sea lo más limpia posible, que realice una exploración, explotación e industrialización en cumplimiento de las disposiciones ambientales nacionales e internacionales que resulten económicamente viables. De no ser así, empobrecemos más al país y a los mexicanos tanto en su riqueza biológica como en su productividad económica. Como podemos ver, petróleo y biodiversidad son aspectos que sólo se pueden comprender desde un punto de vista global, es por ello que la regulación jurídica internacional es básica en este estudio.

IV. DERRAMES PETROLEROS CAUSADOS POR LA EXPLOTACIÓN PETROLERA

La explotación del petróleo en México ha dejado impactos ambientales y sociales muy graves. Desarrollada principalmente en la plataforma marina y zonas de humedales del sureste del país, la exploración y producción petrolera han significado el deterioro dramático de ecosistemas de gran diversidad biológica y enorme productividad. Las obras de infraestructura

y las tecnologías inadecuadas para las zonas de humedales, la explotación acelerada e intensiva, el descuido permanente del ambiente, la falta de mantenimiento y seguridad en las instalaciones y la realización de actividades en ecosistemas extremadamente frágiles, son prácticas comunes de Pemex y la causa principal del enorme deterioro ambiental provocado por esta empresa en el sureste de México. No obstante, escuchamos y leemos con frecuencia en los diversos medios de comunicación que los impactos ambientales son controlados con dispositivos y sistemas anticontaminantes instalados en cada plataforma marina, con lo que se logran minimizar los vertimientos de contaminantes al mar, y que Pemex tiene interés de prevenir y corregir los posibles impactos que pudieran producir sus actividades. Por ello se ha establecido la política de cuidado y conservación del medio ambiente, con la cual se han hecho estudios para conocer los ecosistemas en donde realizan sus actividades con el propósito de establecer marcos de referencia ambiental. Asimismo, se sostiene que la atención de contingencias es inmediata y que *se cuenta con equipos especializados y personal altamente capacitado para recolectar hidrocarburos*. Si es así, entonces ¿qué nos respondería Pemex a la existencia de *las cuadrillas de chaperos*?

A pesar de lo anterior, los accidentes y los impactos ambientales se generan día a día, lo cual demuestra que el *esfuerzo* de Pemex para evitarlos no ha sido suficiente. Los problemas ambientales deben enfocarse desde el punto de vista de la *prevención*. Hay que evitar los daños ambientales porque luego no tienen solución, debemos actuar por anticipado y tomar en cuenta lo que es probable que suceda; se supone que ese es el fin de las evaluaciones de impacto ambiental previas a realizar una actividad que implique riesgos, pero como sabemos su función se ha llevado en dirección equivocada.⁹¹

Las prácticas destructivas de Pemex han sido posibles gracias a la impunidad con que actúa la paraestatal, a su falta de responsabilidad frente a la sociedad y a la inexistencia de un estado de derecho ambiental en el país.

⁹¹ En el municipio de Centla del estado de Tabasco, el Centro Regional Universitario del Sureste (CRUS) presentó una demanda en contra de Pemex, debido a que la reserva de la biosfera “Pantanos de Centla” se encuentra en peligro como consecuencia de las actividades de exploración de Pemex. Uno de los puntos importantes en este caso, es que se critica el permiso otorgado por la entonces Semarnap en 1994 para tal fin. (Fecha de Código: 23915-970226). “Conflictos municipales generados por la actividad petrolera de Petróleos Mexicanos (Pemex)”, <http://serpiente.dgsca.unam.mx/cesem/SEAM/SEAM1/mecuseam.htm>, fecha de consulta: 25 de marzo de 2000.

Ante la presión social, Pemex ha respondido con una política basada en la indemnización, así ha eludido cualquier compromiso de restauración ecológica o de transformación de sus prácticas contaminantes.

Muchos han sido los conflictos generados por la actividad petrolera, sin embargo, La ruta del petróleo⁹² es uno de los testimonios públicos más relevantes de algunos de los daños causados por Pemex en el sureste del país. Los testimonios recogen lo que observó una comitiva de periodistas e integrantes de Greenpeace, a bordo del barco insignia de la organización *Rainbow Warrior II*, lo que los análisis de laboratorio dieron por resultado, lo que documentos oficiales informan y lo que las víctimas denuncian. Los hechos aquí documentados fueron integrados en una denuncia popular presentada ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) el 24 de abril de 1997.

La primera gira del *Rainbow Warrior* en México inició en el puerto de Veracruz durante Semana Santa y fue pensada sólo para que la población jarocho pudiera visitar el barco. Esta parada dio un giro inesperado que obligó a iniciar La ruta del petróleo antes de lo programado.

Mientras el *Rainbow Warrior* permanecía trancado en el malecón, ocurrió un derrame de petróleo en el río Tecolutla. Pemex se apresuró a declarar que sólo se habían vertido 50 litros de hidrocarburo y el delegado estatal de la Profepa aseguraba que no se habían generado daños en el ambiente.

Al amanecer del 27 de marzo, una comitiva compuesta por integrantes de Greenpeace México, tripulantes del *Rainbow Warrior* y periodistas, salieron por tierra del puerto de Veracruz con rumbo al municipio de Gutiérrez Zamora, para investigar el derrame. Al llegar al malecón del poblado, pudieron observar restos de petróleo en la ribera del río, sobre piedras y plantas. Por su parte, los pescadores del área denunciaron daños a sus embarcaciones, redes y actividades pesqueras, por lo que reclamaban una indemnización.

La comitiva se dirigió 30 kilómetros río arriba hasta localizar el origen del derrame en una zona bastante inaccesible de Tecolutla, en el municipio de Papantla, a dos kilómetros aproximadamente del puente Remolinos. El derrame provenía de un ducto de seis pulgadas de diámetro aproximadamente, que Pemex tiene instalado desde el campo 2 de San Andrés y por donde, de manera permanente, vierte desechos de su batería de separación directamente al río. Al momento de llegar, la comitiva fue testigo de un segundo derrame.

⁹² “La ruta del petróleo”, <http://www.laneta.apc.org/emis/gpeace/rutaoil.htm>, fecha de consulta: 19 de abril de 2002.

Alexis Alexandrou, ingeniero del *Rainbow Warrior*, señaló que “por el grosor del ducto y los sedimentos de petróleo formados en su interior, es claro que por ahí se han arrojado, durante años, hidrocarburos al río”. Esta observación fue confirmada por José Pérez Santiago, vigilante de la finca Santa Lucía atravesada por el ducto, quien sostuvo que durante los diez años en que ha trabajado en el lugar, había visto que por el ducto se arrojaban desechos al río.

Al día siguiente, Greenpeace realizó una conferencia de prensa frente al conocido edificio de Pemex, ubicado en el malecón del puerto de Veracruz, para denunciar públicamente la dimensión del derrame y el intento de la empresa y la Profepa por ocultar el incidente. Ante los periodistas, integrantes de la organización derramaron varios litros de petróleo sobre las escaleras de entrada al edificio, con ello, regresaron a Pemex el crudo recogido del río Tecolutla.

El *Rainbow Warrior* zarpó del puerto de Veracruz el 30 de marzo, rumbo a las costas de Tabasco. En la madrugada del 31, cuatro enormes plataformas petroleras se avistaron en el horizonte. El barco se acercó hasta una distancia prudente y la comitiva, a bordo de lanchas rápidas, se dirigió a las plataformas marinas del campo Arjona, abandonadas por Pemex desde hace más de 20 años.

Mientras un grupo de activistas escalaba una de las plataformas, los periodistas y el resto de la comitiva pudieron observar escurrimientos de petróleo y la fractura de las estructuras carcomidas por la corrosión. Pescadores contactados en el lugar declararon que, de vez en cuando, los escurrimientos aumentan hasta convertirse en derrames de crudo. Al encontrar las escaleras de acceso totalmente corroídas, los activistas tuvieron que utilizar equipo de alpinismo para ascender a una de las plataformas. Al llegar a la cumbre se encontraron con las instalaciones abandonadas y en franco deterioro; en medio de la basura, grandes tanques estaban a punto de precipitarse al vacío.

A pesar de que la mayor parte de la producción petrolera en México proviene de las plataformas marinas, Pemex nunca ha brindado información sobre la existencia de las plataformas abandonadas, de su cantidad y estado, y menos aún de un programa de desmantelamiento.

Diversas convenciones internacionales establecen que las plataformas marinas deben ser removidas completamente al quedar en desuso. Desde la Conferencia de Ginebra de 1958, en donde se adoptó la Convención sobre Plataformas Continentales, se estableció que cualquier instalación para la

exploración o explotación de recursos naturales en la plataforma continental debe ser removida en caso de que sea abandonada o entre en desuso. La Convención de Naciones Unidas sobre la Ley del Mar de 1982, así como las Guías y Normas de la Organización Marítima Internacional de 1989, reiteraron la obligación de remover las plataformas marinas, en especial, aquellas instaladas en la plataforma continental.

La legislación internacional es reforzada por acuerdos regionales. En 1991 se estableció el Protocolo para la Protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación Causada por la Exploración y Explotación de la Plataforma Continental y el Fondo Marino, en el que se acordó: “El Estado competente exigirá al operador remover cualquier instalación que sea abandonada o en desuso”. Por otro lado, la región en la que se ha removido un mayor número de plataformas marinas es el Golfo de México (914 desde 1987). Sin embargo, esto sólo ha ocurrido dentro del mar territorial estadounidense en cumplimiento de una exigencia federal. En el lado mexicano, por el contrario, no sólo se han abandonado las plataformas, sino que incluso se niega la información sobre su existencia a pesar de que en nuestra legislación, el artículo 23 del Reglamento de Trabajos Petroleros indica que Pemex tiene la obligación de mantener todas sus instalaciones en buen estado sanitario y de conservación.

Dos días después de la denuncia hecha por Greenpeace, el 2 de marzo, Ricardo Palacios Calva, subdirector de la región sur de Pemex informó que la empresa “se compromete a iniciar el proceso de desmantelamiento de las plataformas abandonadas”. Sin embargo, al día siguiente Juan Saldaña Rosell, identificado como vocero de la paraestatal, declaró en la ciudad de México en sentido totalmente contrario al señalar que las plataformas no estaban en mal estado y que no habían sido desmanteladas a petición de los propios pescadores de la zona. Esta *respuesta* contradictoria sería la única expresada por Pemex a lo largo de toda La ruta del petróleo. A partir de aquí, no habría ninguna respuesta directa de la empresa a las denuncias que sobre hechos concretos se presentaron día con día a través de los medios de comunicación. Pemex guardaría silencio. Al parecer, no tenía palabras ante la contundencia de las evidencias.

Una vez anclado el *Rainbow Warrior* en el Puerto de Dos Bocas municipio de Frontera, Tabasco, la comitiva se dirigió a la ciudad de Villahermosa para salir al día siguiente, 1 de abril, hacia los municipios de Cárdenas y Huimanguillo. A partir de este momento, la Asociación ecológica Santo

Tomás y el Comité de Derechos Humanos del estado de Tabasco se incorporaron a la gira.

La jornada inició con una visita a los terrenos aledaños a la batería de separación del campo San Ramón, municipio de Cárdenas. De la batería, a través de un canal, fluyen los desechos de la instalación de Pemex hacia los terrenos adyacentes. Mientras que los integrantes de Greenpeace tomaban muestras de suelo contaminado para su análisis posterior, vecinos del ejido Ley de la Reforma Agraria informaron a la comitiva sobre los continuos derrames de los ductos que cruzan la zona.

A un kilómetro de la batería de separación, aproximadamente, la comitiva se encontró con la primera cuadrilla de *chaperos*, trabajadores encargados de retirar el petróleo de áreas altamente contaminadas. Sin equipos, casi desnudos, reclutados por contratistas que les pagan entre 20 y 25 pesos al día, los *chaperos* se introducen en el suelo pantanoso a retirar parte del petróleo con cubetas y palas. Su labor se limita a recuperar los excesos de crudo derramado y colocar una cubierta de tierra para sembrar pastos altamente resistentes al petróleo. Es decir, maquillar de verde el terreno, una especialidad de Pemex, aunque debajo de esta alfombra permanezca la contaminación.

La comitiva se entrevistó con varias cuadrillas de *chaperos*, entre quienes se encontraban algunos menores de edad. Se pudo documentar cómo, al terminar su jornada, dos niños se bañaban con diesel para *limpiar* sus cuerpos de los restos del crudo. Esta práctica diaria de los *chaperos* se debe a que no reciben de los contratistas ningún tipo de equipo para efectuar sus labores, ni sustancias nocivas para su limpieza. Los riesgos de contraer cáncer para estos trabajadores son, sin duda, extremadamente altos, ya que los hidrocarburos cancerígenos penetran directamente en la piel y su sistema respiratorio. Es importante señalar que en este lugar se tomaron algunas de las muestras que presentaron las mayores concentraciones de hidrocarburos y metales pesados.

Enseguida, la comitiva se dirigió al municipio de Huimanguillo, a los pantanos de La Venta prácticamente sumergidos en petróleo. Además de los impactos que dejó la explotación de pozos petroleros en la zona, Pemex construyó recientemente un canal para descargar sus desechos desde la planta de procesamiento de gas de La Venta hasta el río Tonalá. En su trayectoria, el canal vierte los residuos al pantano de La Venta y a la laguna del ejido José N. Rovirosa, antes de llegar al Tonalá, a través de cuyo cauce los desechos desembocan hasta el Golfo de México.

Los impactos en el campo San Ramón y el pantano de La Venta fueron reconocidos en documentos de la Comisión de Desarrollo de las Zonas Petroleras del estado de Tabasco (Codezpet) de 1989. En el *Diagnóstico preliminar de afectación ambiental de las instalaciones de los distritos de Agua Dulce y El Plan, de la zona sur de Pemex en el estado de Tabasco* se consignó la contaminación de cinco hectáreas alrededor de la batería de separación del campo San Ramón y de 50 hectáreas en el pantano de La Venta. Actualmente, el impacto se ha extendido a un área diez veces mayor, lo que significa que no sólo no se ha actuado para restaurar lo afectado, sino que los daños se han extendido.

Greenpeace solicitó a la Profepa fincar responsabilidades sobre los vertidos contaminantes de Pemex en La Venta y el campo San Ramón. En la denuncia popular se pidió que, con base en el artículo 78 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), ahora Semarnat, promueva ante el Ejecutivo Federal que estas áreas, altamente afectadas por las actividades de Pemex, sean decretadas como zonas de restauración ecológica.

A bordo de lanchas rápidas, la comitiva se internó en la laguna de Mecoacán el 2 de abril, acompañada de pescadores de las cooperativas locales. Junto con el complejo lagunar El Carmen MachonacPajonal, Mecoacán conformaba uno de los sistemas costeros más productivos del país. Tabasco aportaba el 36% de la producción ostrícola nacional y México ocupaba el sexto lugar en el ámbito mundial. Sin embargo, el frágil equilibrio que permite una concentración salina moderada en las lagunas costeras tabasqueñas, fue roto por las obras de infraestructura de Pemex en lo que se puede considerar como uno de los mayores desastres ambientales del país.

En el sistema lagunar El Carmen MachonacPajonal, los drenes y más de 60 canales interconectados que Pemex construyó para introducir su maquinaria de perforación han provocado la salinización de aproximadamente 80,000 hectáreas. La laguna de Mecoacán, por su parte, ha sufrido un grave impacto por la actividad del puerto de Dos Bocas desde donde Pemex exporta diariamente cientos de miles de barriles de petróleo a los Estados Unidos. Aparte de ello, esta laguna ha sido víctima de varios derrames de petróleo, entre ellos, uno proveniente de un mechero fracturado en 1991 que provocó la muerte de casi toda la producción ostrícola.

Respecto a la salinización, la Comisión Nacional de Derechos Humanos emitió la Recomendación 100/92, donde consigna la responsabilidad

de Pemex en este proceso. Incluso Pemex, en el Estudio comparativo 1972c1990 del área de influencia de la Recomendación 100/92 CNDH, de septiembre de 1992, reconoce la salinización de 20,884 hectáreas, aunque no su responsabilidad.

La recomendación de la CNDH logró que se abriera un proceso de indemnización para los afectados. Sin embargo, como está ampliamente documentado, este proceso estuvo marcado por una corrupción extrema. Cinco años después de la recomendación, se estima que la salinización ha afectado a más de 80,000 hectáreas, es decir, aumentó en un 400%. A pesar de haberse presentado diversas alternativas para controlar el proceso de salinización, ni Pemex, ni las autoridades federales o estatales han actuado.

En el caso de Mecoacán, diversos estudios han demostrado la responsabilidad de Pemex en el descenso de la producción ostrícola. La Secretaría de Pesca en su Dictamen de la laguna de Mecoacán de 1993, señala a la paraestatal como la principal responsable de la caída de la producción de ostión. El 17 de diciembre de 1993, Pemex firmó un convenio en el que se comprometió a estabilizar la barra de Dos Bocas y a reubicar los mecheros que habían provocado el derrame de 1991. Los compromisos nunca fueron cumplidos, al contrario, la empresa instaló dos mecheros más en el mismo lugar.

La comitiva se dirigió el 3 de abril a la comunidad de Plátano y Cacao, ranchería enclavada en el municipio de Centro, donde han ocurrido dos explosiones graves en 1985 y 1995. Sobre la misma línea de ductos que cruza esta comunidad ocurrió otra explosión en 1996 que destruyó gran parte de las instalaciones de la planta de Pemex en Cactus, Chiapas.

Los accidentes ocurridos en Plátano y Cacao comprueban el alto riesgo que vive esta comunidad, cruzada por 25 ductos de gran capacidad que provienen de las plantas de Ciudad Pemex y Cactus.

El siniestro ocurrido el 16 de febrero de 1995, que provocó la muerte de siete personas, lesiones graves a 23 y daños en las viviendas de 118 familias, fue seguido de un proceso que permitió, en gran medida, identificar sus causas. Este proceso evidenció también el entorpecimiento de la investigación por parte del sistema judicial.

Al incumplir Pemex los acuerdos pactados con los vecinos del área siniestrada, el Comité de Derechos Humanos de Tabasco (Codehutab) intervino para documentar el caso y presentarlo ante la CNDH, quien expi-

dió la Recomendación 80/96. Esta iniciativa permitió conocer que la compañía aseguradora *Lloyd's Register*, contratada por Pemex para determinar las causas del desastre, dictaminó que los ductos que explotaron se encontraban adelgazados hasta en más de un 50%, debido a casi doce años de corrosión.

Tras la investigación, los peritos de la CNDH concluyeron que la corrosión que provocó la explosión de los ductos no fue detectada debido a la negligencia de la empresa. Ante la evidencia, la CNDH pidió la intervención de la Procuraduría General de la República, iniciándose la averiguación previa 31/95 para esclarecer los hechos. Posteriormente, la CNDH denunció “irregularidades graves en la investigación” de la PGR; de hecho, la CNDH recomendó al entonces titular de la PGR, Antonio Lozano Gracia, que se procediera penalmente contra los responsables, incluso en contra de cualquier perito de la PGR que hubiese incurrido en alguna irregularidad durante la integración de la averiguación previa 31/95. Esta recomendación no ha sido atendida.

La recomendación de la CNDH solicitaba también al gobernador de Tabasco, Roberto Madrazo, un diagnóstico de las instalaciones de Pemex en la entidad. Esta recomendación tampoco ha sido atendida.

Mientras se desarrollaba la investigación de Plátano y Cacao, ocurrió otra explosión el 26 de julio de 1996 en el Complejo Procesador de Gas de Cactus. La consultora *Pennoni International de México, S.A. de C.V.*, efectuó una auditoría a la planta y encontró 252 deficiencias, 64% de ellas consideradas de alto riesgo. La auditoría concluyó que la falta de mantenimiento provoca las condiciones de inseguridad en Cactus, un fenómeno que se repite de manera constante en las instalaciones de Pemex.

En septiembre de 1997, Greenpeace y el Codehutab solicitaron al nuevo procurador general de la República, Jorge Madrazo, atender la recomendación que él mismo hizo a la PGR cuando estaba al frente de la CNDH, para fincar la responsabilidad en el caso de la explosión de 1995 en Plátano y Cacao por negligencia criminal.

A la entonces Semarnap se le pidió que cumpliera la recomendación de practicar auditorías permanentes a las instalaciones de Pemex y permitir a los ciudadanos el acceso a esas auditorías.

En el estado de Tabasco existen más de 2,000 kilómetros de ductos, aunque estimaciones independientes calculan su extensión en 7,000 kilómetros, más de 4,000 pozos perforados, más de 1,000 en operación, 53 baterías de separación, 31 estaciones compresoras, tres centros de almace-

namiento y bombeo, cinco plantas deshidratadoras y una terminal marítima que exporta más de 400,000 barriles de petróleo al día.

Pemex tiene en su haber algunos de los desastres más graves de su tipo a nivel mundial. Son los casos del derrame de petróleo del pozo Ixtoc-I, la explosión de la planta almacenadora y distribuidora de gas de San Juan Ixhuatepec y la explosión ocurrida en el drenaje de la ciudad de Guadalajara. Por desgracia, en ninguno de ellos se ha logrado fincar la responsabilidad de la paraestatal.

El *Rainbow Warrior* se desplazó hacia el puerto de Frontera, y ancló frente a la costa. Desde este punto, donde los ríos Grijalva y Usumacinta desembocan en el Golfo de México, la comitiva se internó al corazón de la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla (RBPC).

A bordo de lanchas rápidas de Greenpeace y acompañado por embarcaciones de la comunidad pesquera, el grupo se dirigió la mañana del 5 de abril, a la zona núcleo 1 de la reserva. Dentro de la zona núcleo 1, la comitiva se topó con la presencia activa de Pemex: dragadoras en acción, una plataforma de perforación y un chalán con productos químicos que visiblemente escurrían hacia el pantano. La contaminación alrededor de la plataforma era notable a pesar de que el artículo 49 de la LGEEPA establece que

En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente prohibido: I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante; II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos.

Esta reserva contiene la mayor diversidad de plantas acuáticas en Mesoamérica y es la última frontera para la invernación de aves en el norte del continente americano. Fue establecida como reserva en 1992 y posteriormente ingresada por el gobierno mexicano a la lista internacional de humedales protegidos de la Convención Ramsar. Sin embargo, a cinco años del decreto, la reserva no cuenta con un plan de manejo, su estación está prácticamente abandonada y no existe ninguna vigilancia sobre las actividades de Pemex.

En su defensa, Pemex argumenta que sus actividades en los pantanos de Centla son anteriores a la declaratoria como reserva de la biosfera. Sin embargo, desde 1992 la empresa ha aumentado su presencia en la zona. En el área de amortiguamiento, que representa más del 50% de la reserva, Pemex ha abierto nuevos pozos y desarrollado labores intensivas de explo-

ración. Mientras tanto, en las zonas núcleo continúa con las mismas prácticas de dragado e incluso se habla de su interés por abrir dos pozos más.

Si continúa la presencia de Pemex en esta zona, en poco tiempo México perderá su reserva más importante de humedales y con ello la riqueza biológica que alberga.

La última etapa de La ruta del petróleo se llevó a cabo el 7 de abril. Con el *Rainbow Warrior* anclado frente a Ciudad del Carmen, Campeche, la comitiva se reunió con representantes de las comunidades pesqueras y de la organización ambientalista Marea Azul.

El mayor impacto de Pemex en el Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos (APFFLT) proviene de la planta reprocesadora de gas de la península de Atasta, la más grande del país, y de la red de ductos que llegan y parten de ella. En esta planta se genera el 30% del gas nacional, como un subproducto asociado a la extracción de petróleo. Es decir, se trata de *gas amargo* con altos contenidos de azufre, entre otros compuestos.

Las emisiones de bióxido de azufre de la planta van directamente a la atmósfera, generan una alta incidencia de lluvia ácida que afectó seriamente los cultivos, materiales de construcción, cercas, vehículos, etcétera, de la zona.

Por otro lado, la laguna de Pom, que tradicionalmente mantenía una alta productividad de almeja, hoy está considerada como una laguna muerta debido a la contaminación causada por el principal gasoducto que la atraviesa, y que va de la planta de Atasta a Ciudad Pemex. Los análisis de los sedimentos de la laguna han mostrado altas concentraciones de hidrocarburos.

El APFFLT fue creada en 1994 y recientemente se aprobó su plan de manejo. En la zonificación del plan se permite la exploración y producción de petróleo en dos áreas: la península de Atasta y una zona al margen del río Palizada. En la península de Atasta ya se autorizó la perforación de dos pozos, pero la mayor preocupación radica en los permisos para que Pemex efectúe actividades de perforación y producción en el río Palizada. La contaminación que puede generar este tipo de actividades, así como el riesgo de un accidente, pondría en peligro la mayor parte del APFFLT, ya que a través del Palizada ingresa el 70% del agua dulce, proveniente del Usumacinta, al sistema lagunar de la zona.

Greenpeace solicitó al Instituto Nacional de Ecología que reconsidere la zonificación del plan de manejo del APFFLT, con el fin de impedir que Pemex realice actividades en la región ubicada en la ribera del río Palizada.

Asimismo, Greenpeace propuso unificar el Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos con la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla (RBPC), para protegerlas bajo una misma figura, dentro del rango de reserva de la biosfera, e incorporarlas a la lista internacional de humedales protegidos de la Convención Ramsar. La RBPC y el APFFLT forman parte del delta del Usumacinta-Grijalva, el segundo en importancia en el norte de América después del delta del Mississippi. Por lo tanto, no existe razón para que estén separadas y menos bajo diferentes categorías de protección.

Como se puede apreciar, la extracción rápida del petróleo y el uso de los métodos más fáciles no sólo sacrificó grandes cantidades del recurso que nunca más podrá extraerse del subsuelo, sino que promovió el uso de técnicas que han tenido impactos desastrosos en el ambiente.

Tanto el inadecuado diseño de las obras de infraestructura para una zona primordialmente de humedales, como los derrames accidentales y los vertidos intencionalmente programados, han causado un daño ambiental devastador que Pemex se encarga por todos los medios de negar y ocultar.

El desastre ambiental y su consecuente impacto social han sido los costos de las políticas de extracción intensiva de Pemex, empresa que se ha enfocado únicamente en el beneficio económico.

En relación con el deterioro de sus instalaciones y los impactos ambientales de sus actividades, Pemex argumenta que los recursos con los que cuenta para inversión, mantenimiento y cuidado ambiental, son muy escasos ya que entrega a la federación, vía impuestos, la mayor parte de sus ingresos. En realidad, Pemex ha tenido un desprecio total por el ambiente y las comunidades locales. Basta mencionar, por ejemplo, que de su bajo presupuesto para asuntos ambientales, en 1991 la empresa ejerció sólo el 47% del monto asignado a este rubro.

Como organización ambientalista internacional, Greenpeace conoce los graves impactos ambientales y sociales producidos por la industria petrolera transnacional. Destacan los de la compañía angloholandesa Shell en Nigeria o los de la estadounidense Texaco en Ecuador. Sin embargo, es incomprensible que una industria nacional como Pemex, cause este tipo de daños en su propio país con el profundo desprecio que esto significa para los recursos naturales y cientos de miles de ciudadanos mexicanos. Si las prácticas de las empresas petroleras transnacionales han sido calificadas como criminales, no hay adjetivo para calificar lo que Pemex hace en el sureste del país.

1. *El accidente del Ekofisk (1977)*

La erupción del 22 al 30 de abril de 1977 del pozo 14 de la plataforma Bravo situada sobre el yacimiento del Ekofisk en el punto suroeste de la plataforma continental noruega, implicó varias situaciones jurídicas que son de interés para este trabajo de investigación.⁹³

Con base en el decreto real noruego del 8 de diciembre de 1972 relativo a la exploración y explotación de la cama del mar y del subsuelo de la plataforma continental noruega, se le otorgó licencia de explotación al grupo Philipps, quien descubrió el yacimiento del Ekofisk en 1969, cuya licencia fue transmitida a la Philipps Petroleum Company Norway (PPCoN) que asumió el rol de operador.

El inicio de la explotación de este yacimiento fue en 1972, cuya culminación fue un accidente que se llevó a cabo en el curso de una operación de reparación necesaria por la defectuosidad de un aparato de medida.

Resulta interesante examinar, en razón de los diferentes problemas que se originan (lucha contra la contaminación y reparación de daños), las obligaciones que se generan con base en el derecho internacional y cuáles obligaciones se originan del derecho interno noruego.

Primero, es importante destacar que la Convención de Génova de 1958 sobre la Plataforma Continental, de la cual es Estado parte Noruega, establece que el Estado ribereño tiene derechos exclusivos y soberanos para explorar y explotar los recursos naturales de su plataforma continental; de igual forma esta convención impone a los Estados dictar reglas para evitar la contaminación marina resultado de la exploración y explotación del suelo y subsuelo marinos.

En cuanto a la reglamentación interna, la ley noruega del 26 de junio de 1970 sobre la protección contra la contaminación del mar, prevé en su artículo 4o. que son prohibidas todas las actividades susceptibles de provocar la contaminación marina, trátase de agua dulce o de agua de mar. No obstante, el artículo 10 del mismo ordenamiento establece algunas excepciones, señala que se puede autorizar la realización de ciertas actividades después de un examen de ventajas y riesgos que resulten de dichas actividades. Al respecto, la Convención nórdica sobre el medio ambiente establece que

⁹³ Cfr. Bollecker-Stern, B., “À propos de l’accident de l’ Ekofisk”, *Annuaire français de droit international*, Francia, 1978, t. XXIV, pp. 772-791.

para esta evaluación se deben tomar en cuenta los daños susceptibles de ser causados en uno de los otros Estados parte.

Noruega tiene una reglamentación muy detallada con relación al tema. Como base tenemos la ley del 26 de junio de 1963 relativa a la exploración y explotación de recursos naturales que se encuentran en el subsuelo marino, dicha ley ha sido respaldada por un cierto número de decretos reales: el decreto real del 8 de diciembre de 1972, el decreto real del 25 de junio de 1976 relativo a la exploración y explotación del petróleo en el subsuelo de la plataforma continental noruega, el decreto real del 9 de julio de 1976 relativo a las reglas de seguridad, en relación con las actividades *off-shore*, entre otros.

De lo anterior se desprenden las obligaciones generales del titular de la licencia de explotación, que se enuncian como sigue:

1. La actividad para la cual se otorgó la licencia no debe interferir de manera irracional con otras actividades.
2. Se debe tener un cuidado especial en la realización de la actividad, a fin de no interferir o causar daños a la pesca, la navegación o la aviación y para evitar todo riesgo de daños a los cables submarinos, líneas de cañería, y otras instalaciones de ese género.
3. Se debe tener un cuidado especial para evitar daños o riesgos a la vida animal y vegetal, y para evitar la contaminación del mar o del aire.
4. Se debe tener personal capacitado para la realización de su actividad.
5. Se tiene la obligación de obtener el consentimiento del ministro de la industria para todas las operaciones importantes, así como para la realización de las reparaciones de importancia que se deban efectuar en sus instalaciones, de igual forma se debe presentar un programa de trabajo para toda modificación mayor que se quiera efectuar.

Los términos empleados manifiestan una aplicación directa en derecho interno de las obligaciones internacionales establecidas; por lo tanto, el titular de la licencia debe respetar estas obligaciones y debe hacer que los subcontratantes o contratistas que trabajan para él las respeten también. No obstante, la PPCoN violó numerosas obligaciones, la calificación de su personal era notoriamente insuficiente, el programa de trabajo de la reparación que fue el origen del accidente, enviado por la PPCoN al gobierno noruego el 29 de marzo de 1977, fue aprobado el 1 de abril de 1977 por la

Dirección del petróleo, a la cual el ministro delegó los poderes de inspección que le confirió el artículo 37 del decreto real de 1976. Sin embargo, con relación a las modificaciones mayores éstas fueron efectuadas sin que la Dirección del petróleo fuera consultada.

Resulta importante destacar que toda licencia puede ser retirada en caso de violación grave del decreto real de 1976 y que toda falta puede ser perseguida en el ámbito penal.

En cuanto a los daños producidos en el accidente del Ekofisk, el dominio del pozo y las condiciones meteorológicas limitaron favorablemente de manera relativa los daños. Alrededor de 20,300 toneladas de petróleo y 10,700 toneladas de gas se escaparon del pozo 14, no obstante los fenómenos de evaporación y de dilución redujeron la capa de petróleo, además los vientos fueron favorables, ya que impidieron en gran medida que el petróleo se dispersara. En cuanto a los daños a la fauna y flora marina, éstos se redujeron al mínimo.

Como podemos apreciar, en un principio es una persona privada quien es responsable de los daños causados por el accidente *off-shore*, sin embargo por la naturaleza de los daños, resulta interesante preguntarse si es factible imputar responsabilidad internacional al Estado que concedió la licencia, lo cual en la actualidad sí resulta posible.

En cuanto al tribunal competente, se considera una hipótesis la que sostiene que los tribunales noruegos son los competentes puesto que todos los elementos se sitúan en Noruega: hecho, generador y daños.

La ley que aplicará el tribunal competente será aquella del lugar donde tuvieron lugar las actividades dañosas, por tanto es aplicable la ley noruega. Al respecto, el decreto real del 17 de diciembre de 1972 precisa en su artículo 51 que la ley noruega en materia de responsabilidad civil se aplicará a los daños que fueron resultado de la explotación de la plataforma continental. Por otro lado, en Noruega existe jurisprudencia relativa a las actividades que crean inconvenientes permanentes o daños particulares para las cuales es la responsabilidad objetiva que prevalece. Esta jurisprudencia tiene una aplicación específica en materia de instalaciones petroleras *off-shore*, a la cual se agrega el principio de la responsabilidad del empleador por los actos de sus subcontratantes o contratistas. Hay además una responsabilidad global del operador en relación con las víctimas porque la carga financiera de los daños no será exclusiva sobre él en virtud del contrato de *joint-venture*, sino que los gastos de reparación de los daños serán imputados

a cada una de las sociedades participantes a prorrata, según su porcentaje de participación.⁹⁴

Con base en la investigación realizada por el gobierno noruego, se desprendieron varias faltas imputables a la PPCoN: errores en el programa de trabajo de la reparación, se presentó documentación insuficiente, ningún croquis permitía saber el tipo de válvula prevista para el programa, se presentaron errores de manipulación, errores de supervisión, etcétera.

Era evidente que la responsabilidad objetiva en relación con las víctimas no era exclusiva de la PPCoN, ya que se presentaron errores inexcusables por parte de los trabajadores cuya responsabilidad corre a cargo de los subcontratantes. Respecto a los co-contratistas que le habían proporcionado a la PPCoN materiales, algunos de estos últimos presentaban vicios ocultos particularmente graves, por lo que dichas personas morales incurrían en responsabilidad también. La investigación gubernamental señaló de igual forma la responsabilidad del constructor de la válvula D.H.S.V., ya que no informó la inhabilitación de la misma en el barro. No obstante lo anterior, la PPCoN no pudo encontrar la manera de descargarse de su responsabilidad objetiva al invocar la responsabilidad por falta de sus co-contratistas o subcontratantes, debido sin duda a la gravedad de los daños.

En cuanto a la reglamentación internacional, la única convención, en esa época, que resultó aplicable al accidente del Ekofisk fue la Convención Nórdica del Medio Ambiente, la cual unificó las reglas de conflicto para la reparación de daños en cuatro países escandinavos. De tal forma, tenemos que el artículo 3o. establecía la solución generalmente admitida en derecho internacional privado: las víctimas de un daño de contaminación pueden reclamar reparación frente a los tribunales del país donde han tenido lugar las actividades dañosas. Además se precisó que las demandas de indemnización no serán sometidas a las reglas menos favorables señaladas en el Estado donde tuvieron lugar las actividades dañosas, lo que daba pauta a que no se impidiera la aplicación de la legislación del Estado de la víctima, siempre y cuando ésta fuese más favorable.

Para que un Estado pueda incurrir en responsabilidad internacional, es necesario que se cometa violación a una obligación internacional cuya

⁹⁴ Recordemos que puede darse el caso en que las sociedades de la *joint-venture* se ponen en contra del operador al negar la responsabilidad global, y por tanto dar su parte financiera para cubrir los daños causados a las víctimas, debido a que éstos fueron generados por faltas cometidas exclusivamente por el operador.

fuente es el derecho internacional convencional y el derecho internacional general.

En el asunto del Ekofisk resulta interesante tratar lo referente a la responsabilidad internacional del Estado que concede la licencia de exploración y explotación petrolera, en este caso de Noruega. Así tenemos que, en virtud del derecho internacional convencional, Noruega es sometida a un cierto número de obligaciones. La Convención de Génova de 1958 sobre la Plataforma Continental le impone tomar las medidas necesarias para evitar que la contaminación afecte las libertades tradicionales del mar, a su vez la Convención de Génova de 1958 sobre el Alta Mar, va un poco más allá ya que impone la obligación de tomar todas las medidas destinadas a evitar la contaminación en sí.

En efecto, en la investigación gubernamental que se llevó a cabo respecto al caso, se precisó que la Dirección del petróleo incurrió en un cierto número de negligencias. Se destaca que el programa de trabajo de la reparación, origen del accidente, fue aprobado sin haber sido sometido a un examen minucioso; que la Dirección del petróleo no exigió el plan de repuesto, por lo que ejerció una supervisión insuficiente sobre el funcionamiento habitual de la instalación, ya que también abandonó toda inspección durante los trabajos; que el gobierno noruego no dio facilidades ni permitió asegurar agentes altamente calificados, tal como lo establece la legislación correspondiente. Hay elementos para determinar una total ignorancia por parte del gobierno noruego de sus obligaciones internacionales consistentes en tomar todas las medidas para que las operaciones efectuadas sobre la plataforma continental no provoquen contaminación en el alta mar.

Finalmente, con base en los elementos arriba citados, la Comisión Real Noruega después de la investigación del accidente del Ekofisk en 1977, *dictaminó que la causa subyacente del accidente fue consecuencia de un inadecuado e insuficiente sistema administrativo y de organización para asegurar una operación exitosa de excavación; por lo que se estableció negligencia del gobierno noruego.*

Como consecuencia, el gobierno noruego mejoró las reglas existentes, por lo que desde el 24 de junio de 1977, se publicó un decreto real noruego que reglamenta de manera muy precisa las condiciones de trabajo sobre las plataformas *off-shore*, en especial las normas de seguridad, las medidas de reportes técnicos, etcétera.

Afortunadamente, la misma evolución se llevó a cabo en el ámbito legislativo internacional, los Estados tomaron rápidamente consciencia de la

necesidad de someterse a un cierto número de obligaciones internacionales en materia de contaminación; no obstante, los problemas no se han resuelto, sino por el contrario han aumentado.

2. *El caso del Ixtoc-I (1979)*

Diversos han sido los accidentes que han sucedido al explorar y explotar un yacimiento petrolero, sin embargo, es de suma importancia hacer referencia al gran incidente del pozo Ixtoc-I ya que es un caso que ejemplifica la serie de problemas que pueden llegar a plantearse en relación con el impacto ambiental provocado por las operaciones en las instalaciones *off-shore*. Además, sobrepasa todos los casos conocidos hasta ahora de derrames petroleros o flujo de hidrocarburos más notorios.

En este punto, centraremos nuestro análisis en el planteamiento y solución, de acuerdo con el derecho internacional público, con relación al problema de la responsabilidad internacional subjetiva u objetiva de un Estado, en este caso de México.

La importancia de este asunto debe partir del reconocimiento de la soberanía permanente de un Estado sobre sus recursos naturales y de las consecuencias que de ello se derivan, sin dejar a un lado la relación que existe entre el ejercicio de esta soberanía y las obligaciones que se conciben en relación con la protección y conservación del medio ambiente, especialmente el marino.

La perforación del pozo Ixtoc-I se inició el 1 de diciembre de 1978 en el suroeste del Golfo de México, en la Sonda de Campeche, a 94 kilómetros al noroeste de Ciudad del Carmen, Campeche. El 3 de junio de 1979, al perforarse a 3,627 metros de profundidad se produjo el accidente conocido en el argot petrolero como *reventón (blow out)* con flujo de aceite y gas a presión, lo que ocasionó un completo descontrol del pozo, calculándose, según cifras oficiales, que el derrame fue de 300,000 toneladas de petróleo que se propagó durante un lapso de alrededor de diez meses con grave daño al ecosistema. En esa misma fecha, cuando el gas y el petróleo del pozo de exploración salían a la superficie para luego incendiarse, los localizadores de averías tuvieron dificultades para determinar la magnitud del desastre, 30,000 barriles de crudo brotaban por día. Un equipo de 500 expertos de 18 países diferentes taparon el pozo, aun así explotó de nuevo el 24 de junio, lo que provocó que se abandonara el proyecto.

La situación jurídica que plantea el accidente es complicada porque se encuentran involucradas cuatro sociedades: Petróleos Mexicanos, organismo público descentralizado del gobierno mexicano; Perforaciones del Golfo, S.A. (Permargo), sociedad mexicana contratada por Pemex para llevar a cabo operaciones de explotación de pozos encontrados en la zona marítima de la plataforma continental de México; Sedco, Inc., sociedad norteamericana con sede en Texas, contratada por Permargo con objeto de obtener el equipo necesario para la perforación semisumergible capaz de realizar perforaciones hasta profundidades marítimas de más de 300 pies; y por último la sociedad norteamericana Southeastern Drilling, Inc. (SDI), contratada por Permargo para que le suministrara el personal necesario.

A pesar de los esfuerzos técnicos de Pemex para controlar el derrame del hidrocarburo, las corrientes del Golfo condujeron las partículas contaminantes hacia las playas de los estados de Campeche, Yucatán, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas y parte sur de Texas en los Estados Unidos de América; sin embargo, ningún estado de los Estados Unidos Mexicanos alegó compensación por daños y perjuicios. En cambio, a principios de agosto de 1979, autoridades texanas de los Estados Unidos alegaron que el derrame del pozo Ixtoc-I había causado serios daños al medio ambiente al contaminar con residuos de hidrocarburos las aguas navegables dentro de su zona de pesca y las aguas suprayacentes a su plataforma continental, y que como consecuencia tuvieron que montar una operación de limpieza cuyo costo se dice ascendió a tres millones de dólares, ya que se ocasionó también daños a sitios turísticos.

A raíz de la magnitud de los daños causados a los recursos y vida marina, fueron presentadas tres demandas colectivas por diversas personas: pescadores estadounidenses, hombres de negocios con intereses en la industria turística, propietarios de bienes inmuebles en la zona y por subdivisiones políticas de algunos condados del estado de Texas en los Estados Unidos de América, cuyos intereses fueron afectados directa o indirectamente. Tales demandas fueron interpuestas en la Corte de Distrito Sur de Texas, división Houston, en contra de Pemex, en su carácter de responsable directo por el accidente, Sedco Inc., y Perforaciones Marinas del Golfo (Permargo). En abril de 1980, Sedco presentó una demanda como tercero perjudicado y pidió indemnización a Pemex. Los abogados argumentaban que el equipo de perforación había fallado por actuación negligente por parte de Pemex.

El profesor Gómez-Robledo⁹⁵ hizo un estudio respecto al caso Ixtoc-I, en el que puso de manifiesto el análisis de tres figuras jurídicas del derecho internacional público, las cuales tomaremos en cuenta:

1. La inmunidad de jurisdicción de los estados.
2. La noción de la debida diligencia.
3. Actividades *ultrarriesgosas*.

Estas instituciones jurídicas se interrelacionan en el desarrollo del estudio dirigido a la responsabilidad objetiva del Estado frente a personas o propiedades de terceros que son ajenos a los convenios celebrados entre Pemex, Permargo, Sedco y SDI, pero que recibieron un daño o perjuicio debido a la perforación del pozo Ixtoc-I, hecho generador de la responsabilidad del gobierno federal de los Estados Unidos Mexicanos.

Por otra parte, el ilustre jurista José Luis Siqueiros en su estudio intitulado “La responsabilidad civil de Petróleos Mexicanos en el caso del Pozo Ixtoc-I”,⁹⁶ en el cual nos basaremos, pone de manifiesto el principio de la inmunidad de jurisdicción soberana del Estado mexicano con referencia al conflicto, debido a que las actividades de exploración y explotación de yacimientos petroleros son calificadas como actos de poder público, actos de soberanía, respecto a los cuales la teoría de las inmunidades se aplica distinguiéndose de las actividades comerciales en las que el Estado se comporta como particular o sujeto de derechos patrimoniales.

Lo anterior se desprende desde el momento en que Pemex es un órgano público descentralizado y por tanto órgano del Estado mexicano, esto implica que cualquier responsabilidad que se pretendiera encausar en su contra podría involucrar la responsabilidad solidaria del gobierno de México, con derecho a gozar de inmunidad de jurisdicción.

Además, el artículo 27 constitucional en su párrafo cuarto señala que le corresponde a la nación la explotación exclusiva de sus recursos naturales, de entre los cuales se encuentra el petróleo. De igual forma, la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo en su artícu-

⁹⁵ Cfr. Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *Temas selectos de derecho internacional*, 3a. ed., México, UNAM, 1999, pp. 243-289.

⁹⁶ Cfr. Siqueiros, José Luis, “La responsabilidad civil de Petróleos Mexicanos en el caso del pozo Ixtoc-I”, *El Foro*, México, Órgano de la Barra Mexicana, Colegio de Abogados, sexta época, núm. 18, julio-septiembre de 1979, pp. 43-59.

lo 1o., establece que corresponde a la nación el dominio directo de los carburos de hidrógeno que se encuentran en el territorio nacional, incluida la plataforma continental. Dicho ordenamiento dispone en sus artículos 4o. y 6o. que la nación llevará a cabo la exploración y la explotación del petróleo y las demás actividades que abarca la industria petrolera por conducto de Pemex, y que esta última podrá celebrar los contratos de obras y de prestación de servicios que la mejor realización de sus actividades requiera. A su vez, la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, en su artículo 14, previene que en todos los actos jurídicos en que intervenga Pemex, serán aplicables las leyes federales y que las controversias en que sea parte, cualesquiera que sea su carácter, serán de la competencia exclusiva de los tribunales de la federación. Aunado a lo anterior, el artículo 133 constitucional establece que la misma, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con aquélla, celebrados y que se celebren por el presidente de la República con aprobación del Senado, serán la ley suprema de la unión.

Por lo tanto la actividad de excavación y explotación del pozo Ixtoc-I no puede ser catalogada como una actividad comercial ya que México ejerce un control soberano sobre sus recursos hidrocarburos, y en consecuencia la planificación y supervisión de la manera en que se llevan a cabo las actividades exploratorias relacionadas con los mencionados recursos, son actividades que por su naturaleza deben ser consideradas como actos soberanos de carácter público.⁹⁷

El jurista José Luis Siqueiros menciona en su estudio tres vías mediante las cuales pudo haber resultado factible imputar responsabilidad a Pemex y al gobierno mexicano federal:

1. Por la aplicación de un tratado internacional en el que México sea parte contratante.
2. Por sentencias dictadas por tribunales extranjeros, que de acuerdo con las reglas de competencia judicial aplicables en el foro, hubiesen tomado conocimiento de demandas planteadas por reclamantes residentes en el extranjero en contra de Pemex.
3. Por resolución de los tribunales federales mexicanos, con base en el artículo 104, fracciones I-A, II y III constitucional.

⁹⁷ Cfr. Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 95, p. 252.

En cuanto a la primera, tenemos que México en el año 1979 había aprobado, ratificado y promulgado dos convenciones y dos convenios que podrían resultar aplicables al caso Ixtoc-I, no obstante, ninguno fue base para imputar alguna responsabilidad internacional al Estado mexicano.

A. La Convención sobre Alta Mar concluida en Ginebra el 29 de abril de 1958 y publicada en el *Diario Oficial* el 16 de diciembre de 1966, establece en su artículo 24 (único artículo que resulta aplicable) que: “Todo Estado está obligado a dictar disposiciones para evitar la contaminación de las aguas por los hidrocarburos vertidos de los buques, desprendidos de las tuberías submarinas, teniendo en cuenta las disposiciones de los convenios existentes en la materia”.

Por lo tanto, la única obligación que contrae el Estado parte es dictar disposiciones para evitar la polución marina por los hidrocarburos. Como se puede apreciar no se establece ninguna responsabilidad para el Estado en caso de que dichas medidas no se adopten de manera oportuna.

B. La Convención sobre la Plataforma Continental firmada en Ginebra el 29 de abril de 1958 y publicada en el *Diario Oficial* el 16 de diciembre de 1966, dispone en su artículo 5o. que el Estado ribereño tiene derecho a construir, mantener y hacer funcionar en la plataforma continental las instalaciones y otros dispositivos necesarios para explorarla y para explotar sus recursos naturales, así como establecer zonas de seguridad alrededor de tales instalaciones y dispositivos. En las mencionadas zonas de seguridad, el Estado ribereño adoptará todas las medidas adecuadas para proteger los recursos vivos del mar contra agentes nocivos.

De lo anterior se desprende que esta convención sólo reitera la disposición señalada en la Convención sobre Alta Mar, y de igual forma no establece ninguna responsabilidad específica en contra del Estado que no adopte tales medidas de seguridad, ni sanciones en caso de que por su omisión se causaren daños a los recursos vivos del mar.

C. El Convenio Internacional relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Accidentes que Causen Contaminación por Hidrocarburos, adoptado en Bruselas el 29 de noviembre de 1969 y publicado en el *Diario Oficial* el 25 de mayo de 1976, otorga a los Estados partes el derecho de tomar en alta mar las medidas necesarias para prevenir, mitigar o eliminar todo tipo de peligro contra sus litorales en caso de contaminación marina, por hidrocarburos resultantes de un accidente marítimo. Para los efectos de este convenio, por accidentes marítimos deben entenderse los siniestros de navegación cuya causa hayan sido los daños materiales a un barco o su

cargamento. Por barco debe entenderse toda nave apta para la navegación o todo artefacto flotante, *excepto las instalaciones destinadas a la exploración y explotación de los recursos del subsuelo marino*.

Por lo tanto, es evidente que este convenio no tiene aplicación al caso del Ixtoc-I ya que su causa no fue un accidente marítimo sufrido por un barco.

D. El Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por el Vertimiento de Desechos y otras Materias, firmado en Londres el 29 de diciembre de 1972 y publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 16 de julio de 1975, señala en su artículo I que: “Las Partes Contratantes promoverán individual y colectivamente el control de todas las fuentes de contaminación del medio marino, y se comprometen especialmente a adoptar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias...”. A su vez, el artículo III establece que por vertimiento se entiende toda evacuación deliberada en el mar de desechos u otras materias, efectuada desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar. No obstante, se hace una aclaración en el inciso c donde se manifiesta que: “La evacuación de desechos u otras materias directamente derivadas de la exploración, explotación y tratamientos afines, fuera de la costa, de los recursos minerales de los fondos marinos o con ellos relacionados, no estará comprendida en las disposiciones del presente Convenio”.

De lo anterior se desprende que en el convenio se excluye el vertimiento o evacuación de los hidrocarburos producidos por reventones o exploraciones de pozos perforados en fondos marinos.

En conclusión, ninguna convención y convenio internacional ratificado en aquella época por México resultó aplicable al caso, ya que no existió obligación alguna para resarcir o indemnizar los daños causados por la contaminación marina; por lo tanto el gobierno mexicano no pudo ser responsabilizado internacionalmente por el accidente del Ixtoc-I. Recordemos que para fincar responsabilidad internacional a un Estado tiene que probarse la existencia de un acto o de un hecho imputable que constituya una violación al derecho internacional público.

En este caso no hubo violación al derecho internacional público, puesto que no había en ese entonces norma ni principio jurídico que pudiera violarse por el Estado mexicano o por alguna autoridad dependiente de él, cuyos actos se imputen jurídicamente al Estado.

Respecto a la segunda vía es importante aclarar los aspectos de la competencia judicial. Sabemos que cuando la controversia es entre partes con-

tratantes se atiene a lo dispuesto por ellas, siempre y cuando sea válido, pero cuando se trata de acciones civiles fundadas en responsabilidad extracontractual, la situación se complica. En el caso de los tribunales norteamericanos, su esfera de jurisdicción se ha incrementado dentro de los parámetros fijados por la Suprema Corte de Justicia ya que algunos estados, Texas (hacemos referencia a dicho estado, puesto que fueron las autoridades texanas, quienes quisieron juzgar al Estado mexicano por los daños causados a su territorio, por el accidente Ixtoc-I) entre otros, han promulgado *leyes procesales que amplían la esfera de su competencia judicial*.

Es por ello que en 1979 Pemex pidió que se desecharan las demandas en su contra, fundándose en la Ley de Inmunidad Soberana de los Estados Unidos de Norteamérica. En derecho norteamericano existe una ley codificadora respecto de este tema, su nombre es la *Foreign Sovereign Immunities Act* de 1976. Esta ley especifica cuáles son los casos en los que un país puede ser demandado ante los tribunales norteamericanos.

La premisa según la cual ningún Estado puede interferir en el ejercicio de los derechos soberanos de otro Estado era evidente en la política de los Estados Unidos de Norteamérica. A guisa de ejemplo tenemos la declaración hecha por el *Attorney General Harmon* respecto a la protesta del gobierno mexicano por las variaciones del cauce del río Bravo: "...ninguna regla, principio o precedente de derecho internacional impone responsabilidad u obligación alguna sobre Estados Unidos".⁹⁸

Consideramos importante destacar que antes de la citada *Foreign Sovereign Immunities Act*, el Departamento de Estado norteamericano era el encargado de decidir si los tribunales debían o no dar curso a una acción judicial en contra de una entidad soberana, lo cual daba lugar a decisiones de tipo político más que jurídico. Por lo que a partir de 1952 se empezó a adoptar la doctrina de la inmunidad en sentido restrictivo, esto sobre todo cuando se tratase de actividades de tipo *privado*. Se entendió que el Departamento de Estado, al ser un órgano de tipo político, era el menos indicado para determinar la condición de *comercial* o *no comercial* de una actividad. Por ello, la *Foreign Sovereign Immunities Act*, además de su labor codificadora, buscó eliminar presiones al mencionado departamento.

En esta ley existe una sección relacionada con los problemas de contaminación producidos más allá de los límites jurisdiccionales de los Estados Unidos, aun cuando el daño causado se origine fuera de su propio territo-

⁹⁸ *Ibidem*, p. 246.

rio, si el acto en cuestión está en conexión con una actividad comercial que llega a causar un efecto directo dentro del territorio norteamericano. De tal modo que en las secciones 1610 y 1611 se prevén situaciones específicas, en las cuales una entidad soberana queda desprovista de que se le otorgue inmunidad de ejecución. En esta ley se distingue entre actos gubernamentales públicos soberanos y de gobierno de naturaleza privada o comercial.

Pemex se basó en la sección 1602 que señala la inmunidad de soberanía por parte de los Estados extranjeros, frente a las cortes norteamericanas. Como respuesta, los demandantes trataron de hacer valer dos de las cinco excepciones provistas en la misma ley, para efecto de negar la inmunidad de jurisdicción. Estas fueron las excepciones de: actividad comercial e ilícito no comercial.⁹⁹

Ahora bien, de acuerdo con la *Foreign Sovereign Immunities Act*, Pemex al ser un organismo público descentralizado tiene derecho a gozar de la inmunidad de jurisdicción. Es tarea de Pemex probar que ninguna de las excepciones de inmunidad soberana le es aplicable, la más importante en este caso, es la contenida en la sección 1605 (a)(2), relativa a la naturaleza de la actividad emprendida.

En el recurso de petición interpuesto por Pemex se sostuvo que la actividad de perforación y explotación del pozo Ixtoc-I *no* debe ser catalogada como una actividad comercial, pues México ejerce un control soberano sobre sus recursos hidrocarburos, y como la planificación y supervisión son llevadas como actos soberanos de carácter público, no hay lugar a la demanda. El juez de distrito Roberto O'Connor Jr. dictaminó el 30 de marzo de 1982, en Houston, Texas, las siguientes resoluciones. Examinó, entre otros puntos, el recurso interpuesto por Pemex respecto a la falta de jurisdicción del tribunal norteamericano por haber dado entrada a la demanda en contra de Pemex; el análisis versó sobre la naturaleza de la actividad realizada por Pemex, debía determinar si sus actos se calificaban de comerciales o de actos de Estado soberano.

Pemex realizaba la perforación de un pozo exploratorio en la Bahía de Campeche, en aguas patrimoniales mexicanas, se buscaban depósitos de gas

⁹⁹ Cfr. Moreno Treviño, Francisco, "Jurisprudencia, precedentes judiciales obtenidos por Petróleos Mexicanos en materia de inmunidad soberana, el caso del pozo Ixtoc-I", *Pemex-LEX, Revista jurídica de Petróleos Mexicanos*, México, Pemex, núms. 23-24, mayo-junio de 1990, p. 50.

y aceite fuera de la costa (*off-shore*); esta actividad formaba parte de un plan integral de planeación económica gubernamental. El pozo no fue perforado para producción comercial, sino como exploración para obtener información sobre la extensión de las reservas. Por lo tanto, Pemex actuó bajo la autoridad de la legislación mexicana en territorio nacional y en cooperación intragubernamental con otras ramas del gobierno mexicano; respecto a lo cual ya hicimos referencia al inicio de este inciso.

En opinión del tribunal, Pemex no realizaba una actividad comercial dentro de los términos de la *Foreign Sovereign Immunities Act*, ya que las decisiones y medidas concernientes a la soberanía de los Estados sobre los recursos naturales, son de naturaleza únicamente gubernamental. Por lo tanto, la excepción de inmunidad de jurisdicción es inaplicable al caso y como consecuencia el recurso interpuesto por Pemex fue admitido y concedido. No obstante, el 12 de noviembre de 1982, los demandantes solicitaron al juez O'Connor Jr. que revocara el fallo anterior. El 27 de enero de 1983 se llevó a cabo una audiencia, y el 24 de agosto de 1984 el juez otorgó la reconsideración del caso y suspendió por consecuencia los efectos de la sentencia original. La Corte basa su decisión en la existencia de una disputa genuina sobre la naturaleza comercial o no del pozo Ixtoc-I y para resolver requirió a las partes presentarse a audiencias posteriores.

Meses después, el juez Hughes relevó a O'Connor, quien se había jubilado el 29 de enero de 1986, Pemex solicitó la nulidad de la sentencia del 24 de agosto de 1984, para lograr que se restablecieran los efectos de la dictaminación de 1982 y que se celebrase una audiencia preliminar sobre el tema de la competencia y jurisdicción antes de resolver el fondo del asunto. El 28 de julio de 1989 se acordó que las partes demandantes desistirían de sus acciones y sin reclamaciones posteriores en contra de Pemex. La moción conjunta para desistimiento con perjuicio fue acordada por el juez Hughes el 14 de agosto de 1989.

En conclusión, podemos apreciar que esta vía tampoco resultó válida para imputar responsabilidad directa a Pemex por los daños ocasionados mediante sentencia dictada por tribunal extranjero, en este caso por autoridades norteamericanas.

En relación con la última vía, tenemos el supuesto de que los reclamantes, mexicanos o extranjeros, plantearan sus demandas en México, en cuyo caso serían competentes los tribunales federales, los cuales aplicarían al juicio la legislación mexicana.

Así, tenemos que desde el punto de vista de nuestro derecho civil, el asunto se encuentra enfocado, por la naturaleza del mismo, hacia la responsabilidad objetiva por riesgo creado, la cual es fuente de obligaciones y es una de las clases de responsabilidad civil. Recordemos que esta última implica la necesidad de reparar, o bien, indemnizar los daños y perjuicios causados por otro, por un hecho ilícito o por la creación de un riesgo. Su contenido es la indemnización; indemnizar es dejar sin daño.¹⁰⁰

Sabemos que existen dos clases de responsabilidades civiles, en razón del elemento o dato en que se finca la necesidad de resarcir los daños:

1. Responsabilidad subjetiva. Impone un análisis de la conducta del sujeto; este tipo de responsabilidad se presenta cuando los daños han sido causados por una conducta culpable, antijurídica y dañosa que tiene por fuente el hecho ilícito y por soporte esa noción subjetiva de la culpa.¹⁰¹ Como podemos apreciar, la responsabilidad subjetiva no tiene aplicación en el caso del accidente Ixtoc-I.
2. Responsabilidad objetiva. Se apoya en un elemento ajeno a la calificación de la conducta, en un dato aparente objetivo, como es el hecho de causar un daño por la utilización de un objeto peligroso que crea un estado de riesgo para los demás. Los daños provienen de una conducta lícita, jurídica, inculpable, consistente en aprovechar un objeto peligroso que crea riesgo de daños; la responsabilidad está fincada en dicho riesgo y por consiguiente tiene su apoyo en un elemento externo como el riesgo creado.¹⁰²

El artículo 1913 del Código Civil establece la obligación de pagar daños y perjuicios a todo el que cause un daño por el uso de objetos, sustancias o aparatos peligrosos por su velocidad, su naturaleza explosiva o inflamable, o por la energía de la corriente eléctrica que conduzca o por otras causas análogas, todo ello cuando obre lícitamente, es decir, sin violar norma jurídica alguna y sin incurrir en cualquier falta de conducta que le fuera atribuible. La única excepción es la culpa o negligencia inexcusable de la víctima como causa del daño.

¹⁰⁰ Cfr. Bejarano Sánchez, Manuel, *Obligaciones civiles*, 3a. ed., México, Harla, 1984, p. 263.

¹⁰¹ *Ibidem*, p. 244.

¹⁰² *Ibidem*, pp. 244 y 245.

De lo anterior se desprende que lo único que debe probarse es la relación causa-efecto; en otras palabras, sólo se debe probar la existencia de un daño.

A su vez el artículo 1915 del Código Civil señala que: “La reparación del daño debe consistir a elección del ofendido, en el restablecimiento de la situación anterior, cuando ello sea posible, o el pago de daños y perjuicios”.

En el caso del accidente Ixtoc-I, la contaminación de las aguas del Golfo de México ocasionó daños y perjuicios a los bienes de personas residentes dentro o fuera del país. El problema desde este punto de vista se enfoca a las pérdidas patrimoniales o a la privación de ganancias lícitas que afectaron a personas físicas o morales (cooperativas de pescadores, empresas navieras, balnearios de turismo establecidos en las playas contaminadas, etc.), las que bien pudieron haber demandado responsabilidad objetiva sobre la base de las normas del derecho civil mexicano, cuya indemnización hubiera consistido en el pago de daños y perjuicios. Por otro lado, sabemos que son irremediables los efectos que se causaron al ecosistema, donde la indemnización no resuelve el problema que realmente aqueja.

En conclusión, consideramos aplicable al caso la teoría de la responsabilidad objetiva, ya que el derrame de petróleo ocasionado por la ruptura del pozo, cuyo origen fue la explotación del mismo, constituye un riesgo creado por el uso de mecanismos, aparatos o sustancias peligrosos por sí mismos, o bien, simplemente por su naturaleza explosiva o inflamable. La doctrina acepta que cualquier empresa que especula económicamente y crea para terceros un riesgo, debe responder por los daños que cause en su industria. El sistema que los alemanes conocen bajo el concepto de *Haftpflicht*, es decir, el de la responsabilidad originada en la explotación con provecho económico para el operador, ha sido aceptada en diversos países, la cual resulta aplicable al caso Ixtoc-I.¹⁰³

Para finalizar, sólo nos resta aclarar que el caso Ixtoc-I se resolvió conforme a la segunda vía, en donde como podemos apreciar, no se imputó responsabilidad a Pemex, ni al gobierno mexicano, por la aplicación del principio de inmunidad soberana.¹⁰⁴

¹⁰³ Cfr. Siqueiros, José Luis, *op. cit.*, nota 96, p. 58.

¹⁰⁴ Esta fue la resolución en cuanto al asunto principal. Respecto a los conflictos que surgieron de manera alterna con relación a las compañías que estuvieron involucradas no entramos en detalles ya que no son materia principal del tema de investigación. Si se quiere profundizar al respecto véase Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 95, pp. 270-289.

V. LA EXPLOTACIÓN PETROLERA COMO ACTIVIDAD
ULTRARRIESGOSA EN DERECHO INTERNACIONAL

Las operaciones de exploración y explotación petrolera deben ser consideradas en el campo del derecho internacional positivo como actividades anormalmente peligrosas o *ultrarriesgosas*, a las cuales les debe ser aplicable el sistema de la responsabilidad civil objetiva.

Las actividades *ultrarriesgosas*, según Wilfred Jenks, son todas aquellas actividades que implican un riesgo de causar un daño de carácter sustancial en escala internacional, sin que dicho riesgo pueda ser eliminado por el ejercicio de la mayor diligencia o precaución (*the utmost care*). En este tipo de actividades se encontrarían aquellas que puedan ocasionar un cambio sustancial al medio ambiente, contaminación grave del agua o atmósfera, la perturbación del equilibrio de las fuerzas y presiones geofísicas, la modificación del proceso biológico, etcétera.¹⁰⁵

No obstante, estas actividades son consideradas lícitas, donde la licitud radica en que a pesar de los daños inmensos que pueden ocasionar, la realización en la práctica de dichas actividades en sí mismas no constituye la violación de ninguna obligación de derecho internacional, incluso probablemente tampoco la de no utilización del propio territorio en forma perjudicial.

Al respecto, De Miguel Perales¹⁰⁶ establece como características de las actividades que causan daños al medio ambiente:

1. Son actividades que implican un riesgo de daño.
2. Cuando el daño se produce suele ser grave.
3. Independientemente de que sean tomadas todas las medidas de una conducta diligente, no es posible eliminar el riesgo.
4. Son actividades especializadas que utilizan técnicas específicas.
5. Por lo general son actividades útiles para la comunidad.

De Miguel Perales señala que en virtud de que son peligrosas en sí mismas, las actividades que pueden producir daños al medio ambiente y su

¹⁰⁵ *Ibidem*, p. 263.

¹⁰⁶ Cfr. Miguel Perales, Carlos de, *La responsabilidad civil por daños al medio ambiente*, 2a. ed., España, Civitas, 1997, pp. 203-220.

desarrollo implican un riesgo de daño, puede considerarse en consecuencia que se está en presencia de una responsabilidad civil de carácter objetivo.

Respecto a la clasificación de las actividades denominadas *ultrarriesgosas*, el ilustre Pierre-Marie Dupuy considera que es poco práctico y útil, ya que en primer lugar el control de las tecnologías empleadas evoluciona a un ritmo acelerado, lo que trae como consecuencia que, si actualmente una actividad es considerada de gran riesgo, el día de mañana puede ser estimada como una actividad de rutina; y en segundo lugar, la evolución de los conocimientos científicos permitirá poner en evidencia la existencia de otra serie de consecuencias perjudiciales vinculadas a actividades que se clasifican en la actualidad como inofensivas.¹⁰⁷ Por lo tanto, sobre la base de esta apreciación, es válido considerar que en el campo de la reparación por daños causados por actividades lícitas pero que tienen implícito el riesgo de ocasionarlos, debe considerarse la importancia del daño resentido y no la actividad de manera específica.

Al respecto, el profesor Philippe Cahier ha manifestado que desde el momento en que el daño afecta al territorio de otro Estado, es evidente que estamos en presencia de un daño importante o sustancial. Esto es una prueba suficiente para afirmar que nos encontramos frente a una actividad que implica riesgos excepcionales que da lugar a una acción por parte del Estado o Estados afectados para reclamar la reparación correspondiente.¹⁰⁸ Empero, es recomendable tomar en cuenta que existe la obligación de la *debi-da diligencia*¹⁰⁹ por parte de los Estados que realizan, o bien, permiten que

¹⁰⁷ Cfr. Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 95, p. 263.

¹⁰⁸ *Ibidem*, pp. 263 y 264.

¹⁰⁹ Para que el ejercicio de las actividades altamente riesgosas sea un ejercicio lícito, el derecho internacional requiere que las mismas se lleven a cabo mediante una efectiva diligencia preventiva a la medida de los peligros que ellas generan y que son en sí mismos imprevisibles. Al respecto, en un importante informe del secretario de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo se reconoce que la obligación general de diligencia es una noción flexible, susceptible de adaptaciones diversas, dependiendo de la situación fáctica en particular y de las posibilidades prácticas de supervisión. No por ello se deja de enfatizar, que de acuerdo con el derecho internacional, *la obligación de diligencia* está con todo constituida por un grupo de reglas medias o *estándares* de comportamiento que los Estados deben observar: 1) Los Estados deben poseer de manera permanente el aparato jurídico y material suficiente para asegurar el respeto de sus obligaciones internacionales, y deben dotarse en el campo de la protección al medio ambiente de la legislación y la reglamentación administrativa, penal y civil necesarias. 2) El cumplimiento con el deber de diligencia implica, en relación con el principio de la buena fe, que el Estado además de cumplir con el inciso anterior, deberá realizarlo con la diligencia y vigilancia

se realicen en su territorio actividades *ultrarriesgosas*, ya que si el daño aun cuando se hubiere producido por dichas actividades, se probara que fue consecuencia directa de una negligencia por parte del Estado en cuya jurisdicción se desarrolló la actividad, entonces procedería la aplicación de la responsabilidad internacional clásica por actos ilícitos (por violación de una obligación de derecho internacional) y no la responsabilidad objetiva estricta o de carácter absoluto. Lo anterior resulta relevante porque las medidas preventivas que implican la obligación de la debida diligencia involucran al Estado con sus tres órganos fundamentales, el ejecutivo, el legislativo y el judicial. Como consecuencia, en caso de daño, aun con la debida diligencia, sólo habrá responsabilidad por la vía de la responsabilidad objetiva. Verbigracia: en materia de contaminación ambiental hay una obligación del Estado de no contaminar y de aplicar las medidas de carácter legislativo y administrativo con sanciones civiles o penales necesarias, es decir, realiza las debidas diligencias. Sin embargo, en caso de que exista contaminación a pesar de haber cumplido con la debida diligencia, es posible responsabilizar al Estado por el riesgo creado, es decir, por la responsabilidad objetiva. Empero, no hay que perder de vista que también la mencionada responsabilidad tiene sus límites y éstos estarían en los excluyentes de responsabilidad como por ejemplo la fuerza mayor, caso fortuito y estado de necesidad.

Es preciso destacar que en el ámbito del derecho internacional, esta clase de responsabilidad objetiva ha sido actualmente aplicada para otorgar compensación por daños causados por dos tipos de actividades en específico que conllevan riesgos excepcionales: la utilización pacífica de la energía atómica y la exploración del espacio más allá de la atmósfera terrestre. No existe, por consecuencia, en el derecho internacional positivo principio consuetudinario o general de derecho que prevea tal género de responsabilidad por las actividades que comparten riesgos excepcionales o daños al medio ambiente.¹¹⁰

apropiadas a las circunstancias (este punto es poco preciso, ya que no se señala quién o cómo se determinarán los parámetros de diligencia y vigilancia). 3) Igualmente, y aun cuando no hay identidad entre los principios, es sin embargo posible relacionar el deber de diligencia con el deber de cooperación internacional impuesto a los Estados, en particular por lo que se refiere a la protección al medio ambiente. *Cfr.* Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *Responsabilidad internacional por daños transfronterizos*, México, UNAM, 1992, pp. 69 y 70.

¹¹⁰ *Cfr.* Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 95, pp. 264 y 265.

Sin embargo, Günther Handl manifiesta con certeza que sí existen fundamentos para imponer por dicho género de actividades una responsabilidad por daños causados independientemente de toda culpa o negligencia. Esto con base en las convenciones internacionales que se han dado en el terreno nuclear y espacial, en las que se consagra un régimen de responsabilidad objetiva, así como el proyecto de la Comisión de Derecho Internacional para la codificación de la *Responsabilidad Internacional por las Consecuencias Perjudiciales de Actos No Prohibidos por el Derecho Internacional*, y el reciente *Convenio sobre Responsabilidad Civil por Daños Resultantes de Actividades Peligrosas para el Medio Ambiente*.¹¹¹ Lo anterior implica, a primera vista, que existe un fundamento estructurado en derecho internacional consuetudinario para imponer responsabilidad por daños transnacionales independientemente de toda culpa o negligencia de parte del Estado operante. El profesor Handl manifiesta que el principio de la responsabilidad objetiva se refleja en varias legislaciones nacionales referentes a las actividades de exploración y explotación *off-shore*, cuyo reconocimiento de la naturaleza *ultrarriesgosa* de tales actividades emerge de instrumentos, como el acuerdo contractual firmado entre varias compañías petroleras *Offshore Pollution Liability Agreement* (Opol) de 1974, o de la *Convención de Londres sobre la responsabilidad civil por daños debidos a la contaminación por hidrocarburos derivada de la explotación de los recursos del subsuelo marino* de 1976. Handl, al concluir, afirma que no existe una convención de aplicación general que imponga un régimen de responsabilidad objetiva para aquellas actividades de exploración y explotación petrolera, sin embargo, ante una jurisdicción internacional puede alegarse la existencia de un principio de responsabilidad objetiva con fundamento en una norma emergente de derecho internacional consuetudinario.¹¹²

El profesor Fred Goldie manifiesta que no existe duda de que fuera del marco convencional se pueda mostrar en derecho internacional general la

¹¹¹ El Convenio sobre Responsabilidad Civil por Daños Resultantes de Actividades Peligrosas para el Medio Ambiente (emitido por el Consejo de Europa en Lugano, el 21 de junio de 1993) establece regímenes de responsabilidad que cubren todos los tipos de daños causados por actividades peligrosas, aunque su ámbito de aplicación no es exhaustivo. Cabe señalar que el convenio se estableció conforme al principio de subsidiariedad a escala internacional. Su único inconveniente es el nivel escaso de seguridad jurídica y el hecho de que no exige la restauración de los recursos naturales de forma específica. Por lo que es preciso completar el convenio con un acto comunitario que aclare la aplicación de la responsabilidad ambiental en materia de daños ambientales.

¹¹² Cfr. Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 95, pp. 261 y 262.

existencia de una norma consuetudinaria que postula el principio de una responsabilidad objetiva.¹¹³

Ahora bien, los principios generales de derecho reconocidos por el Estatuto de la Corte Internacional de Justicia, como otra fuente del proceso de elaboración de normas internacionales paralela al derecho convencional y al derecho consuetudinario, tienen la función de ampliar el poder del juez internacional, ya que el recurso a dicha fuente le permite a éste, con frecuencia, presumir la existencia de un deber jurídico en lugar del ejercicio de una facultad discrecional. De igual forma, los principios generales del derecho designan reglas de derecho interno que se encuentran previstas en la mayoría de los órdenes internacionales. Lo que interesa en este punto es determinar si con base en un principio general de derecho puede existir una obligación de reparar los daños ocasionados al territorio de un Estado como consecuencia de actividades que comportan riesgos excepcionales.¹¹⁴

Al respecto, el profesor John Kelson ha demostrado que del examen de la mayoría de las legislaciones internas se desprende la tendencia consistente en afirmar la existencia de una obligación de reparación para toda persona que cause un daño como consecuencia del uso de cosas peligrosas, o actividades que se presumen peligrosas, aun cuando no hubiere existido culpa alguna de su parte, basta que se aporte la prueba de un vínculo causal entre el daño y el origen del mismo.¹¹⁵ Kelson ha analizado los principales tratados y convenciones que consagran el principio de la *strict liability* en los campos de aviación, espacial, nuclear y de contaminación por hidrocarburos, con intención de demostrar que todo ello confirma la aceptación de un principio general en derecho internacional por actividades *ultrarriesgosas*.¹¹⁶ En relación con este punto, Philippe Cahier opina que el principio general de derecho podría enunciarse como sigue:

Todo Estado está en la obligación de reparar los daños causados a otros Estados, o a residentes extranjeros, que sean resultado de actividades que, aunque siendo lícitas, comportan riesgos excepcionales y que son emprendidas ya sea por su propia cuenta o bajo el imperio de su jurisdicción.¹¹⁷

¹¹³ *Ibidem*, p. 235.

¹¹⁴ *Ibidem*, pp. 239 y 240.

¹¹⁵ Recordemos que en nuestro Código Civil la responsabilidad objetiva se encuentra prevista en el artículo 1913.

¹¹⁶ *Cfr.* Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 109, p. 16.

¹¹⁷ *Ibidem*, p. 23.

Sin embargo, se podría objetar que el principio de la responsabilidad objetiva en los órdenes jurídicos internos se presenta en la mayoría como una excepción a la regla general de la responsabilidad por culpa, lo que implica que no se considere como un verdadero principio. Empero, dicha objeción no resulta relevante, ya que el problema concreto es el determinar si la responsabilidad objetiva, aun cuando se establezca como una excepción, es realmente una constante en las principales legislaciones nacionales.¹¹⁸

Por otra parte, la Comisión de Derecho Internacional ha creado un grupo de trabajo que funciona desde 1978 presidido por el internacionalista Quentin Baxer como relator especial, con objeto de examinar el tema de la *Responsabilidad internacional por las consecuencias perjudiciales de actos no prohibidos por el derecho internacional*, cuyo resultado ha sido un *proyecto*, el cual está estructurado en tres capítulos: el primero delimita el ámbito de aplicación del proyecto, define los distintos términos utilizados y enuncia los principios generales; el segundo alude a la aplicación del principio de prevención; y el tercero versa sobre la indemnización u otras formas de reparación por los daños que se produzcan. El *Proyecto de la Responsabilidad Internacional por las Consecuencias Perjudiciales de Actos No Prohibidos por el Derecho Internacional* se restringe a un ámbito de aplicación específico, debido a que no es aplicable en el caso de violaciones de normas de derecho convencional o consuetudinario. Además de que procede en la primera hipótesis un régimen de responsabilidad objetiva, es decir, una responsabilidad sin hecho ilícito.

No obstante, resulta importante destacar que la misma Comisión de Derecho Internacional en su proyecto de artículos sobre la responsabilidad de los Estados por hecho ilícito, ha enmarcado en el artículo 19, inciso d, el daño al medio ambiente dentro de la categoría de crimen internacional, al cual le resulta aplicable el régimen de responsabilidad por hecho ilícito.¹¹⁹

Los dos párrafos anteriores tienen gran relevancia, ya que si la Comisión de Derecho Internacional llegare a determinar con posterioridad que la naturaleza de las operaciones de exploración y explotación *off-shore* deben ser

¹¹⁸ Cfr. Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 95, pp. 240 y 241.

¹¹⁹ Es preciso destacar que la práctica de los Estados y la doctrina han desarrollado dos tipos de violaciones de la normatividad internacional: los crímenes y los delitos internacionales. La distinción se manifiesta en el Proyecto de Responsabilidad de los Estados por Hechos Ilícitos en su artículo 19. En principio se manifiesta que un “acto de un Estado que constituye una violación de una obligación internacional es un acto ilícito internacional, independientemente de la materia o del sujeto de la obligación infraccionada” (Artículo

catalogadas como actividades *ultrarriesgosas*, se plantearía entonces el problema de la compatibilidad o incompatibilidad de dos regímenes de responsabilidad, la responsabilidad clásica por hecho ilícito aplicable a la contaminación definida como crimen internacional y la responsabilidad objetiva por hecho lícito aplicable a las actividades no prohibidas por el derecho internacional, pero que de alguna manera se consideran de carácter *ultrarriesgoso*.

En cuanto a la reparación de daños transfronterizos en el ámbito industrial, el problema llega a ser más agudo en la medida en que con frecuencia resulta casi imposible hacer cesar en forma definitiva la actividad perjudicial, como consecuencia de la gran importancia económica que puede revestir la misma para el desarrollo de la comunidad nacional. En este tipo de casos se deja subsistir la causa del daño y solamente se tratan de reducir las consecuencias perjudiciales, pero sin garantizar una terminación definitiva del daño que se ha generado, lo cual implica una ausencia de reparación efectiva del daño, ya que existe solo una compensación. Es evidente que este tipo de reparación deja subsistir la causa del daño sin cubrir la integridad del perjuicio, y da la apariencia de una compra por el autor del daño, lo cual implica un derecho a contaminar, basado en el mencionado y criticado principio: *el que contamina paga*.

19-1). Por lo que la responsabilidad originada por la comisión de un delito internacional en materia de medio ambiente, surge por la violación de una norma convencional o consuetudinaria. En este caso, únicamente el Estado afectado podrá requerir la reparación del daño por el acto u omisión que se considera como hecho ilícito. Posteriormente se manifiesta que “un acto ilícito internacional producido por la violación de un Estado de una obligación internacional tan esencial para la protección de los intereses fundamentales de la comunidad internacional que su violación es reconocida como un crimen por tal comunidad en su conjunto, constituye un crimen internacional” (Artículo 19-2). En consecuencia, los crímenes internacionales constituyen violaciones de obligaciones esenciales para salvaguardar los intereses fundamentales de la comunidad internacional. Uno de los intereses fundamentales de la comunidad internacional, como se señala en el inciso d del artículo 19 del proyecto, es la protección del medio ambiente por lo cual se señala que constituye crimen internacional: una violación grave de una obligación internacional de importancia esencial para la salvaguarda y protección del medio humano, como los que prohíben la contaminación de la atmósfera o de los mares. De dicho artículo se desprende que para que la contaminación constituya un crimen internacional se requiere:

1. Que haya producido una violación de una obligación de importancia esencial para la salvaguarda y protección del medio humano.
2. Que la violación de esa obligación sea una violación grave.

Este régimen de responsabilidad podría originarse por afectar espacios comunes (espacio ultraterrestre, fondos marinos y océanos, alta mar, Antártida) los cuales puede afirmarse constituyen patrimonio ecológico común de la humanidad.

Por lo que el ilustre Alexandre Charles Kiss comenta con certeza que la comunidad internacional actualmente tiende hacia una forma de *soft responsibility* establecida por vía de acuerdo entre las partes interesadas y no hacia formas jurisdiccionales efectivas, donde predomina la existencia de mecanismos menos eficaces que los aplicados en el ámbito de la responsabilidad internacional clásica.¹²⁰

VI. LA RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL OBJETIVA Y LAS ACTIVIDADES *ULTRARRIESGOSAS*

En el inciso anterior afirmamos que la responsabilidad objetiva es la idónea para tratar los daños ambientales causados por las instalaciones petroleras, por lo que es preciso tratar este tema de manera más profunda, ya que constituye uno de los puntos centrales de esta investigación.

El hecho de establecer una responsabilidad civil por daños ocasionados al medio ambiente, permite otorgarle la facultad a los particulares que han sufrido una alteración negativa en sus bienes, en su salud o intereses, reclamar ante los tribunales ordinarios civiles la indemnización al responsable de los daños causados (en nuestro caso, sería una demanda en contra de Pemex). La obligación civil de reparar el daño ambiental implica dos objetivos: uno preventivo y otro compensatorio. Empero, se presentan varias dificultades para reparar el daño ambiental:¹²¹

1. La determinación de los sujetos que causan el daño.
2. La indemnización concedida por los tribunales civiles sólo implica la reparación del daño causado a las personas y las propiedades, y no la reparación al medio ambiente.
3. El nexo causal entre el acto que ocasionó el daño y el daño mismo es difícil comprobar, lo cual facilita la evasión de la responsabilidad del causante del daño.
4. Debido a que los daños son altamente costosos, se presenta la dificultad para indemnizarlos por completo.

¹²⁰ Cfr. Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, nota 109, p. 73.

¹²¹ Cfr. Campos Díaz Barriga, Mercedes, *La responsabilidad civil por daños al medio ambiente; el caso del agua en México*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2000, pp. 72 y 73.

5. El daño como elemento necesario para generar responsabilidad, en el ámbito ambiental, pierde su carácter individual para devenir social.¹²²

Para imputar la responsabilidad civil objetiva debe existir en principio una *actividad humana* que puede consistir en una acción u omisión, el exteriorizar la conducta humana es necesario, ya que implica la interferencia en la esfera jurídica de otro sujeto al producir un daño, aun en los casos de responsabilidad objetiva, donde las cosas o sustancias dañosas intervienen con autonomía, existe una conducta que es causante de la situación dañosa. En el caso de la explotación petrolera se trata de una actividad consistente en una acción la cual es considerada lícita, pero que implica el riesgo de causar daños ambientales, los cuales se pueden provocar por culpa del agente o sin ella. No obstante, al ser nuestro tema la responsabilidad objetiva, implica que estamos en el segundo supuesto, es decir que no existe culpa. El segundo elemento importante es la existencia de la *relación causal*, ya que si no existe un vínculo entre la actividad humana y el daño producido, no se puede exigir la reparación del mismo.

En este orden de ideas tenemos que la obligación que surge para el autor del daño es la reparación del mismo, lo cual implica la elección de la víctima entre el restablecimiento de la situación anterior, cuando ello sea posible, o el pago de daños y perjuicios, y en ambos casos el pago del daño moral.¹²³ Es importante destacar que conforme al artículo 1934 de nuestro Código Civil, la acción para exigir la reparación de los daños causados prescribe en dos años contados a partir del día en que se haya causado el daño tanto en los casos de hechos ilícitos, como de responsabilidad objetiva. Este plazo resulta poco idóneo para exigir la reparación por daños ambientales, ya que éste debe ser mucho más amplio y debe ser contado a partir de que la persona o personas afectadas tuvieron conocimiento del daño, o bien, debieron haber tenido conocimiento del daño.

Respecto a las excluyentes de responsabilidad, se exime de responsabilidad civil cuando el daño se produzca por culpa inexcusable de la víctima, haya sido por culpa o hecho de un tercero, es decir, una persona que no sea el sujeto que realizó el acto directamente o por caso fortuito. Estos supuestos resultan aplicables a la responsabilidad extracontractual objetiva.

¹²² *Ibidem*, p. 75.

¹²³ Los artículos 1915 y 1916 de nuestro Código Civil prevén esta situación.

No obstante, recordemos que el sistema objetivista no depende del grado de diligencia que el sujeto hubiere tenido para evitar la producción del daño, sino que se basa en la realidad perjudicial y su relación inmediata con la acción u omisión que los ha originado. Es decir, su atribución no es en relación con la imputabilidad culpable o no del hecho, sino que se debe a la reparación de cualquier lesión al interés de otro miembro de la comunidad. En el caso de la responsabilidad objetiva, el simple hecho de que no se pudieron prever los daños no es suficiente para eximir de responsabilidad al sujeto.¹²⁴

Recordemos que la responsabilidad objetiva deriva de la relación causal entre el acto del agente y el daño producido, sin tomar en cuenta la intencionalidad ni la falta de cuidado. Al respecto, Pascual Estevill manifiesta que el principio de la culpa no ha sido suficiente para resolver los daños producidos por nuevas actividades humanas, y que el derecho de daños ha necesitado de los principios de la doctrina del riesgo o de la responsabilidad objetiva para lograr fines sociales que correspondan a los principios de la equidad y los propósitos de la justicia conmutativa.¹²⁵ En la responsabilidad objetiva, la culpa del autor no es imprescindible, sino que basta con que se cause un daño en determinadas circunstancias para que la sanción se aplique al individuo que es considerado responsable. Hay quienes defienden el sistema subjetivo en virtud de que consideran que la culpa es el elemento básico para determinar la responsabilidad, sin embargo hay autores que consideran más adecuada la responsabilidad objetiva, puesto que con ella se evita dejar daños sin reparar con base en la existencia del mismo. Además en la responsabilidad objetiva se admite que todo riesgo creado debe ser a cargo de la actividad que lo origina. Por lo tanto, debe predominar la responsabilidad objetiva para cubrir el mayor número de daños posible, causados por la actividad de explotación petrolera.

VII. EL DAÑO AMBIENTAL Y SU REPARACIÓN

A lo largo de este trabajo hemos hecho referencia en múltiples ocasiones al daño ambiental, el cual aún no se encuentra completamente regulado, ni

¹²⁴ Cfr. Pascual Estevill, Luis, *Derecho de daños*, 2a. ed., Barcelona, España, Bosch, 1995, t. II, pp. 509-511.

¹²⁵ *Ibidem*, pp. 60-67.

mucho menos su reparación. En este apartado sólo plantearémos la problemática que se presenta actualmente de manera muy breve, ya que este punto bien podría dar pauta a otro trabajo de investigación puesto que es bastante amplio y complejo.

En principio se debe determinar el bien jurídico tutelado, para ello citamos a Carmona Lara quien manifiesta lo siguiente:

- 1) El medio ambiente es un bien jurídico reconocido como tal en el sistema jurídico, que generalmente se encuentra a nivel constitucional pero en el caso de México es reconocido como un bien jurídico en la LGEEPA.
- 2) Es un bien jurídico colectivo en cuanto a la forma de disfrutar y aprovechar el bien y su titularidad, independientemente de que exista la titularidad individual del derecho a un medio ambiente adecuado.
- 3) Es un bien jurídico de carácter complejo porque puede tomarse en cuenta como objeto de un derecho y un deber.¹²⁶

Debemos tomar en cuenta que la tutela va más allá de los bienes jurídicos clásicos, como lo son la propiedad privada, la salud y el cuerpo, ya que se contempla el patrimonio natural. Ahora bien, cuando se lesiona ese bien jurídico protegido que produce la degradación de los elementos naturales y con ello agregamos la disminución de la biodiversidad, se produce lo que se conoce como daño ambiental. El problema que se plantea como consecuencia es la dificultad para determinar a partir de qué grado existe daño ambiental, al respecto el artículo 2.7 del Convenio del Consejo de Europa sobre Responsabilidad Civil por Daños Resultantes de Actividades Peligrosas para el Medio Ambiente, define el daño como toda pérdida o daño que resulte de la alteración del medio ambiente. Empero, el artículo 8.d, establece que si el explotador de la actividad peligrosa prueba que el daño resulta de una contaminación de un nivel tolerable, no responde. Es importante destacar que el convenio reconoce la especificidad del daño al medio ambiente debido a que establece una distinción entre los daños comunes a las personas, tales como la muerte o lesiones corporales y los daños comunes a los bienes privados, es decir, toda pérdida o daño causado a los bienes de otro y las pérdidas o daños que resultan de una alteración del medio ambiente.¹²⁷

La Ley Ambiental del Distrito Federal define al daño ambiental en el artículo 5o. de la siguiente manera: “Toda pérdida, disminución, detrime-

¹²⁶ Citada por Campos Díaz Barriga, Mercedes, *op. cit.*, nota 121, p. 101.

¹²⁷ *Ibidem*, p. 103.

to o menoscabo significativo inferido al ambiente o a uno o más de sus componentes”.

Para poder entender lo que es un daño ambiental, es preciso señalar las características particulares del mismo:¹²⁸

1. Son irreversibles en sus consecuencias.
2. Se relacionan con los progresos tecnológicos.
3. Sus efectos son acumulativos, manifestándose más allá de las fronteras al contaminar en forma general.
4. Por sus causas y consecuencias son daños colectivos ya que involucran a muchas personas.
5. En su manifestación y en la relación causal son daños difusos.
6. Son daños continuados debido a que sus efectos se pueden prolongar en el tiempo.

Debido a las peculiaridades del daño ambiental, la prueba del nexo causal se torna muy complicada, lo cual es un obstáculo para reclamar la indemnización por dichos daños. Al respecto, el Convenio del Consejo de Europa considera que es necesario que se le facilite la carga de la prueba a las personas que demandan la reparación de los daños. Establece el reconocimiento del derecho de toda persona de tener acceso a la información, sin que sea necesario hacer valer un interés. De igual forma, en su artículo 10 exhorta al juez a que sea más flexible para la apreciación del nexo causal.

De acuerdo con Mercedes Campos,¹²⁹ consideramos que para facilitar la determinación de la relación causal se debe:

1. Invertir la carga de la prueba de tal forma que el presunto responsable sea quien tenga que probar que no causó el daño.
2. Elaborar un catálogo de actividades consideradas como peligrosas para el medio ambiente, junto con los daños que generalmente producen.
3. Establecer que la obligación de indemnizar los daños y el importe de su indemnización sea sobre la base de un porcentaje de probabilidad establecido mediante la valoración de la aptitud del agente para poder imputarle el daño.

¹²⁸ *Ibidem*, p. 234.

¹²⁹ *Ibidem*, pp. 115-121.

Sabemos que la reparación es el objeto primordial de la responsabilidad civil y su finalidad es indemnizar al perjudicado, lo cual es aplicable al hablar de la responsabilidad civil por daños ambientales. Resarcir el daño ambiental desde el punto de vista económico es complejo, ya que la mayoría de los elementos que integran al medio ambiente no son intercambiables en los mercados, por lo que no hay una referencia para cuantificar la indemnización. Como remedio a este problema la doctrina establece como patrón el costo de reparación de la situación ambiental anterior, solución que ha sido adoptada por el Convenio del Consejo de Europa.

La reparación idónea, aunque también la más difícil de obtener, es la reparación *in natura*, es decir, en especie, lo cual es de suma importancia en los daños al medio ambiente, ya que en la mayoría de los casos, además del daño particular que se causó, es necesario resarcir el daño que ha sufrido el medio ambiente. Lo que se debe buscar al resarcir el daño ambiental es la *remediación y la restauración*, no deben ser excluyentes. Restaurar significa hacer que se restablezcan las condiciones para la evolución de los procesos naturales sin haber eliminado o destruido los contaminantes de manera previa, y remediar significa limpiar el recurso natural contaminado sin devolverle su función biológica, por lo que se debe remediar y restaurar.¹³⁰

Sobre la base de lo anterior, la reparación a la que debe estar sujeto el obligado debe implicar:¹³¹

1. La reparación del daño *in natura*. En caso de que esto no sea posible, se debe buscar una solución compensatoria en el sentido que el costo de la restauración se utilice para proteger el medio ambiente aunque sea en otro ámbito.
2. La indemnización de los daños concretos morales y patrimoniales de la víctima.
3. Las medidas preventivas tendientes a evitar nuevas lesiones al medio ambiente.

El fin de la prevención debe ser evitar que se cause el daño que pudiera generarse si la actividad peligrosa prosiguiera o que se busque poner fin al daño, es decir, neutralizar los efectos que ya comenzaron a ocasionarse.

¹³⁰ *Ibidem*, pp. 124 y 125.

¹³¹ *Ibidem*, pp. 126-134.

La evaluación de los daños a la biodiversidad es un ejercicio difícil que debe realizarse teniendo en cuenta los costos de restauración o los costos de las soluciones alternativas si la restauración no es posible. El contaminador debería verse obligado a abonar indemnizaciones o compensaciones para la restauración o la descontaminación. Si por razones técnicas o económicas, el contaminador no puede sufragar toda la reparación de los daños, el importe de la compensación por el valor del daño que queda sin reparar deberá emplearse en proyectos similares. La asegurabilidad también es importante para garantizar la consecución de los objetivos del régimen de responsabilidad ambiental, no obstante la cobertura del riesgo de daños al medio ambiente todavía está poco desarrollada, aunque se está progresando en áreas del mercado de seguros que se especializan en este campo.