

Reportaje

**PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN Y LA
PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE MARÍTIMO EN LA
SONDA DE CAMPECHE, GOLFO DE MÉXICO (1979-2004)**

**Facultad: CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES
Carrera: CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
TESINA PARA OBTENER LA LICENCIATURA
Alumna: IRENE AGUILAR GONZÁLEZ
Asesor: MAESTRA ELINA HERNÁNDEZ CARBALLIDO**

2005



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Introducción	1
1.- Pemex Exploración y Producción	5
1.1 El petróleo	7
1.2 Historia de Pemex	8
1.3 Ixtoc 1	14
1.4 El Petróleo y sus derrames en el mundo	18
2.- Normatividad Relativa	20
2.1 Estructura Normativa en Pemex Exploración y Producción	21
2.2 Plan Nacional de Contingencia	26
2.3 Auditoría Industrial (reestructuración de la empresa)	28
3.- Planes de Contingencia y Opinión de Experto	31
3.1 Control de contingencias por Pemex	32
3.2 Qué significa el derrame del petróleo en el mar	35
3.3 Opinión de Experto en la materia (Entrevista)	39
A manera de conclusión	47
Bibliografía	50

Introducción

INTRODUCCIÓN

El interés por esta investigación nació de la lectura de las siguientes noticias, en las que si bien se exalta el comercio mexicano de petróleo se limita a la modernización, la inversión y el desarrollo de la industria, no menciona la inversión necesaria para restaurar el medio ambiente afectado por Pemex.

"Las ventas de petróleo alcanzaron un nivel histórico y las importaciones retomaron su tendencia alcista. En este sentido, podemos afirmar: el 2003 fue un mejor año para el comercio exterior mexicano en lo que va de la presente administración.¹ Ese mismo día Vincent Truglia, Vicepresidente de Riesgos Soberanos en Mercados Emergentes de Moody's Investors Services, señaló a *El Financiero*: el "Gobierno Federal ha succionado los recursos de PEMEX para cubrir sus programas, al grado de que ahora tiene una situación financiera que hace difícil mantener la calificación por arriba de lo que tiene el Estado". Preciso que "la paraestatal necesita un régimen fiscal diferente, con el fin de poder usar sus propios recursos para explorar y explotar los yacimientos de petróleo y gas, ya que hoy uno de los factores de baja competencia es el costo de los suministros de energía en México."²

Los hidrocarburos en México constituyen un elemento fundamental para que el país logre un desarrollo económico y social equitativo, estos recursos energéticos son imprescindibles. Si bien, Petróleos Mexicanos desempeña un papel esencial en la estructura económica y social del país, tanto en lo concerniente al suministro de petróleo y sus derivados como en los rubros de ingresos, captación de divisas y promoción de múltiples sectores productivos, por su naturaleza, las actividades de la industria petrolera, en el ámbito mundial se consideran entre las más complejas por la diversidad y magnitud de las operaciones que realiza, la hace una de las industrias de más alto riesgo y potencialmente contaminadora..

El derrame de petróleo ocurrido en 1979 en el Golfo de México fue un ejemplo claro de lo que la industria petrolera puede ocasionar al medio ambiente. El interés de la presente investigación radica en indagar las causas que provocan la contaminación de petróleo, qué hace Pemex para restaurar el medio ambiente y evitar un desastre ecológico marítimo, así como proporcionar información a los interesados en el tema petrolero o ecologista.

En el caso concreto de la tesina, es el interés por investigar ¿Qué ha hecho la industria petrolera mexicana para controlar la emisión de contaminantes en el

¹ Pedro Tello Villegan MEJORÓ EN 2003, EL PERFIL DEL COMERCIO EXTERIOR MEXICANO. *El Heraldo de México*, cols. 4, 26-ene-04, pág. 12.

² *El Financiero*, 26-ene-04, Página Principal, 8 col

Golfo de México?, ¿Existe normatividad, que regule la emisión de contaminantes?

En el mundo se han registrado 154 derrames marítimos de petróleo o aceite, aproximadamente 31'390,000 barriles,³ por eficientes que sean los ecosistemas en recuperarse debe existir una gran pérdida de especies que afectan a la cadena alimenticia. En el Golfo de México se han derramado 4'157,089 barriles (bls), 652,089 barriles (bls) productos petroleros de barcos extranjeros y 3'505,000 barriles (bls) por Pemex, incluyendo el Ixtoc 1 que vertió al mar 3'100,000 barriles (bls) de petróleo crudo.

Como objetivo general pretendemos investigar las acciones que Pemex Exploración y Producción ha llevado la conservación del medio ambiente y desembocar en objetivos particulares como, qué hizo Pemex para controlar la presión del Ixtoc 1.

- Indagar los métodos empleados para recoger lo derramado en el Golfo de México.
- Inquirir políticas ecológicas de la empresa.
- Cruce de opiniones.

En la zona costera del Golfo de México, se presenta un acelerado desarrollo demográfico industrial de actividades petroleras, el cual ha generado un aumento en el vertimiento de desechos que implican un claro riesgo para los ecosistemas acuáticos receptores.

La hipótesis que guía la investigación es la siguiente: Pemex realiza en la actualidad esfuerzos por conservar el medio ambiente, pero debería invertir en la prevención y restauración del mismo. La preservación y mejoramiento del medio ambiente implica elegir no solo entre objetivos que pudieran contraponerse, sino decidir las medidas e instrumentos adecuados.

En el primer capítulo del presente estudio, se dará un repaso sobre la historia de la industria petrolera en México, desde sus inicios y se mencionan algunas afectaciones, porque, lo que les importaba a las empresas transnacionales eran las ganancias, no la adecuada explotación de las riquezas del subsuelo. Posteriormente se relata la creación de la empresa Petrolera Estatal "PETRÓLEOS MEXICANOS" hasta nuestros días, a través del Organismo Subsidiario Pemex Exploración y Producción, destacándose los daños por derrames petroleros en mar, particularizando el caso del Ixtoc-1, que por sus características y momento histórico, cobra atención debido al volumen derramado.

El capítulo recoge, desde la definición del hidrocarburo, su composición, localización, estudios relativos, extracción y forma original de su presencia y participación en la vida humana, inclusive su inicio en el progreso industrial,

³ Jean Zinder, *Oil Spill Intelligence Report*, Arlington, MA, USA, marzo de 1967 a febrero de 1997

hasta lo que en el futuro significará y a la fecha representa, el producto más importante para el desarrollo tecnológico mundial y que sin embargo no se tuvo el cuidado ambiental desde su origen.

También permite ubicar la situación de Petróleos Mexicanos como industria internacional, destacándose su importancia global general, que la coloca entre una de las 10 empresas más importantes del ramo; así mismo se relata en forma sencilla el uso original del petróleo.

En el segundo capítulo se desplegará la normatividad en México, Leyes relativas proveen el cuidado del medio ambiente, en la ejecución de las obras públicas marinas con sustento en la evaluación de impacto ambiental, donde la contaminación ha dañado a comunidades enteras, tanto ganaderas, de cultivo, lagos, esteros, lagunas y el mar motivo de este trabajo, afectando a la actividad económica local.

En el tercer apartado se hace mención de las acciones establecidas por Petróleos Mexicanos para la atención de contingencias, con información relativa a los procedimientos en estos casos. Se mencionan los derrames de gran magnitud o aquellos que por sus características puedan poner en riesgo al ecosistema marino.

Se mencionan los estudios específicos para detectar el impacto contaminante en el ambiente y se actualizan las acciones y procedimientos sobre el control ambiental.

Como principal elemento de protección ambiental se relata en este trabajo de una forma detallada el significado de un derrame de petróleo en el mar, mismo que es abordado desde el punto de vista técnico, físico, químico, biológico, en las playas que han sido contaminadas por petróleo y la forma de responder a ciertos fenómenos naturales.

Finalmente se incluye la entrevista realizada al Dr. Francisco Colmenares César quien nos aporta su visión acerca de la problemática ambiental de manera comprensible objetiva y fundamentada en la experiencia.

1. - Pemex Exploración y Producción

1.1 El petróleo

1.2 Historia de Pemex

1.3 Ixtoc 1

1.4 El Petróleo y sus derrames en el Mundo

1. - PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.

"Pemex Exploración y Producción es el organismo descentralizado de Pemex responsable de maximizar el valor económico a largo plazo, derivado de la incorporación de las reservas de crudo y gas natural, encargado de desarrollar y explotar racionalmente los yacimientos, así como de producir, transportar y almacenar los hidrocarburos eficientemente".⁴

La paraestatal ocupa el primer lugar entre las empresas mexicanas en términos del importe de sus ventas, y figura entre las cinco primeras en reservas de hidrocarburos; PEMEX produjo durante 1996 un promedio de dos millones 858 mil barriles de petróleo diario y en 2003, tres millones 371 mil barriles de petróleo al día, lo que representó un billón, 230 millones, 415 mil barriles en ese año.

Los modelos de desarrollo han cambiado notablemente en los últimos años.

La importancia reconocida del recurso humano, la imagen de las organizaciones ante la opinión pública, la participación creciente de los ciudadanos en las decisiones de la autoridad, la preservación del ambiente y la protección de los asentamientos humanos en el entorno de las instalaciones industriales, han introducido nuevos factores a considerar en el balance económico y operativo.

La visión del mundo industrializado ha cambiado; los beneficios de la atención eficiente y eficaz seguridad industrial, protección ambiental, la salud de los trabajadores y la protección civil, constituyen un estímulo que actúa independientemente de la motivación de origen ético o legal y mejora en forma permanente los sistemas de gestión y consecuentemente, redundan en beneficios, para las empresas y la sociedad.

Pemex Exploración y Producción desempeña un papel esencial en la estructura económica y social del país, tanto en lo concerniente al suministro de petróleo y sus derivados como en los rubros de ingresos, captación de divisas y promoción de múltiples sectores productivos, aún cuando, por su naturaleza, las actividades de la industria petrolera, son consideradas entre las más complejas debido a la diversidad y magnitud de operaciones que realiza. Esta situación la hace una de las industrias de más alto riesgo y potencialmente contaminadora.

⁴ Instituto Mexicano del Petróleo en el libro *Prospección de la Investigación y el desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025*. Alonso Concheiro, Antonio (consultor), Quintanilla Martínez, Juan (consultor), Mar Juárez, Elizabeth (IUNAM), Maldonado Susano, Armando (CONAE), Guzmán Cuamatzi, Verónica, Producciones Sigma Graph S.A. de C.V., México, D.F. Junio de 2001

1.1 EL PETRÓLEO

El petróleo es el energético más importante de la historia de la humanidad; un recurso natural no renovable y aporta el mayor porcentaje del total de la energía que consume el mundo.

Se conoce de su existencia y utilización desde épocas milenarias, la historia del petróleo como elemento vital de desarrollo tiene menos de 200 años. Comercializado por vez primera bajo el nombre de aceite de roca o petróleo para fines medicinales, a partir de entonces comenzó el desarrollo de la industria del petróleo y el verdadero aprovechamiento de un recurso que ha contribuido a la formación del mundo actual.

La palabra petróleo significa ACEITE DE PIEDRA debido a su origen del latín petro-piedra y oleum-aceite.

Es un líquido graso y pegajoso (oleoso bituminoso) de origen natural, color pardo o negro, fluorescente, compuesto por diferentes sustancias orgánicas, también llamado petróleo crudo, crudo petrolífero o simplemente crudo.

El hallazgo de yacimientos petrolíferos no es obra de la casualidad y obedece a una tarea científicamente organizada y planificada con antelación.

El petróleo localizado a grandes profundidades, generalmente a 3,000 ó 4,000 metros en México, aunque existen pozos de 5 mil ó 6 mil metros de profundidad proyectada, las formaciones a atravesar y las condiciones del subsuelo determinarán la selección del método de extracción más indicado.

Para perforar un pozo se baja una barrena, colocando la tubería de revestimiento a la altura de las formaciones donde localizan el yacimiento. El petróleo fluye por esos orificios hacia el pozo y extraerlo mediante una tubería de menor diámetro, conocida como tubing o tubería de producción.

Si el yacimiento tiene energía propia generada por la presión subterránea y por los elementos que acompañan al petróleo (gas y agua), éste saldrá solo; instalando en la cabeza del pozo un equipo llamado árbol de navidad, que consta de un conjunto de válvulas para regular el paso del petróleo. El petróleo extraído generalmente viene acompañado de sedimentos, agua y gas natural, por lo que deben construirse previamente las instalaciones de producción, separación y almacenamiento.

Durante muchos años y antes de que la Revolución Industrial marcara para siempre a la humanidad, la industria primitiva no constituía un factor importante de deterioro ambiental.

Las primeras industrias utilizaban el carbón como único energético y aunque provocaban contaminación de gases, no impactaban al medio ambiente; los

procesos tradicionales de producción y explotación del suelo y subsuelo, permitían la renovación y conservación "natural" de los mismos, tales procesos eran rudimentarios y no provocaban devastación ni aniquilamiento de los recursos.

La Revolución Industrial desató no sólo el auge económico, científico y técnico, su inicio promulgó el uso intensivo, extensivo e irracional de los recursos naturales en busca de modelos de acelerado crecimiento económico.

1.2 HISTORIA DE PEMEX

El interés por recrear a grandes rasgos el desempeño de la industria petrolera, para enmarcar los logros obtenidos y encontrarse entre las primeras cinco reservas mundiales de hidrocarburos.

Durante la época precortesiana las tribus que habitaron el territorio de México, utilizaron el petróleo como material de construcción, medicamento, pegamento, impermeabilizante y como incienso en sus ritos religiosos. Fundamentalmente los Totonacas habitantes de la mayor parte del actual estado de Veracruz, lo recogían de la superficie de las aguas para ser utilizado como base de la formulación de medicamentos o como iluminante.

Las reales ordenanzas para la minería de la nueva España, promulgadas en 1783 por el Rey Carlos III, mencionaban ya el petróleo, al cual denominaban "bitúmenes o jugos de la tierra". Estas ordenanzas no sólo dan testimonio del conocimiento que los antiguos Mexicanos tenían de sustancias aceitíferas, sino del valor que ya le concedían.

En el libro *la Intervención del Estado en la Industria Petrolera*,⁵ Ángeles Cornejo señala el decreto del 6 de julio de 1865 donde el emperador Maximiliano de Habsburgo otorgó las primeras concesiones petroleras a particulares, había establecido la reglamentación del laboreo de las sustancias no clasificados como materiales preciosos y las denominó: "Reales Ordenanzas para la Minería de Nueva España", entre ellas mencionaba al petróleo.

No fue sino hasta el 4 de junio de 1892 cuando el presidente Porfirio Díaz decretó una Ley expresa para el hidrocarburo, derogando el "*Código Minero de la República Mexicana*"⁶. La doctora en historia Gloria Villegas Moreno, expresó que el documento estaba dirigido prácticamente a los inversionistas extranjeros y otorgaba a los dueños de tierras derechos de explotar los recursos del subsuelo, sin necesidad de denuncia.

⁵ Cornejo Sarná, Ángeles *Intervención del Estado en la Industria Petrolera*. Colección Textos Breves de Economía, 2001, 108pp.

⁶ Villegas Moreno, Gloria doctora en historia. *Código Minero de la República Mexicana*, México Fomento Cultural Banamex, 2003.

Esta Ley abría prácticamente la puerta a la explotación del petróleo de compañías extranjeras el dueño de la superficie lo era también del subsuelo. La explotación comprendía combustibles, minerales, aceites y aguas minerales, debía cubrir solo un impuesto federal de propiedad.

El general Díaz fue todavía más lejos al expedir Leyes complementarias y específicas del petróleo. En ellas ratificó los términos de la Ley de 1892, otorgó prebendas y privilegios al inversionista petrolero: como la cesión a favor de las empresas de baldíos y terrenos, de lechos de ríos y los facultaba para expropiar a favor de los inversionistas los terrenos petroleros.

Aunado a lo anterior proporcionó un paquete fiscal donde eximía del pago de impuestos de importación el equipo introducido al país, libraba de cualquier gravamen a la exportación de sus productos y el capital invertido quedaba exento por diez años de toda obligación tributaria en favor de la nación.

Ocho años más tarde emitió la "Ley del Petróleo" el 24 de diciembre de 1901, primera reglamentación petrolera en nuestro país por medio de la cual el gobierno federal tenía la facultad de otorgar concesiones en toda la República a particulares. También permitía la importación libre de derechos, por una sola vez, de la maquinaria y accesorios para instalar en México las primeras refineries. Con esta Ley, los inversionistas tuvieron a su disposición un instrumento formidable para hacer negocios, con amplias franquicias y ventajosas condiciones.

Ante tales facilidades no resulta extraño que los inversionistas extranjeros acudieran presurosos al país y no sólo inversionistas organizados, sino aventureros deseosos de fortuna.

El escritor Andrew Rolfe mencionó "habían convertido todas sus locomotoras del carbón a los motores ardientes del aceite. Otras industrias experimentaban una transformación similar". El petróleo era el producto más cotizado por lo que la atención se centraba en México, especialmente en el área de Tampico, cerca del golfo de México, conocida como la "Faja de oro."

El petróleo encontrado en los campos Mexicanos – relata el geólogo Ezequiel Ordóñez⁷ – era negro, muy viscoso, con densidad media de once de la escala de Baume. Aunque todos eran pozos brotantes, la mayoría eran intermitentes.

⁷ Geólogo Ezequiel Ordóñez. Nació en San Nicolás Peralta, Mex., en 1867; falleció en México, D.F., el 8 de febrero de 1950. Ingresó en El Colegio Nacional el 8 de abril de 1893, como miembro fundador. Al lado de su maestro y protector, formó parte de la Comisión Geológica, como auxiliar, colaborando en la *Carta geológica de la República Mexicana* (1888). Perteneció al Instituto Geológico (1891) y fue subdirector de ese organismo (1906), al lado de E.L. Doherty, rico petrolero inglés con intereses en Tamaulipas y Veracruz, en la *Huasteca Petroleum Company*, en la que fue jefe de geólogos (1914-1927). Geólogo consultor en la *Pan-American Petroleum Co.* (1927-1930), fue más tarde vicepresidente de la misma. En 1930, sirviendo a los intereses de la *Standard Oil Co.* Al crearse Petróleos Mexicanos, acudió a su servicio como geólogo consultor. Sabio maestro, explicó las cátedras de geología petrolera y geología física en la Escuela Nacional de Ingenieros (hoy Facultad de Ingeniería). En 1915 le cupo la gloria de localizar el pozo Cerro Azul número 4, famoso en la historia petrolera mexicana. Brotó el 18 de febrero de 1916 con un fuerza tal que la columna de aceite alcanzó una altura de 180 m y arrojó las herramientas a gran distancia. La producción de ese pozo fue de 250 mil barriles diarios, ocupando el segundo lugar de producción en el mundo.

con periodos casi exactamente sincrónicos que variaban desde unos cuantos segundos hasta varios minutos, según la cantidad de gas a favor del cual el petróleo subía a la superficie".

El porcentaje de la producción nacional de 1901 a 1937 en la siguiente tabla:

PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO EN MÉXICO, 1901 A 1937, Y SU DISTRIBUCIÓN ENTRE EXPORTACIONES Y CONSUMO INTERNO EN CIERTOS AÑOS							
Años	Producción (barriles)	Exportaciones (%)	Consumo Interno (%)	Años	Producción (barriles)	Exportaciones (%)	Consumo Interno (%)
1901	10,345	--	--	1919	87,072,954	--	--
1902	40,200	--	--	1920	157,088,678	--	--
1903	75,375	--	--	1921	193,397,587	--	--
1904	125,625	--	--	1922	182,278,457	99.0	1.0
1905	251,250	--	--	1923	149,584,856	--	--
1906	502,500	--	--	1924	139,678,294	89.3	10.7
1907	1,005,000	--	--	1925	115,514,700	--	--
1908	3,932,900	--	--	1926	90,420,973	89.5	10.5
1909	2,713,500	--	--	1927	64,121,142	--	--
1910	3,634,080	--	--	1928	50,150,610	79	21
1911	12,552,798	--	--	1929	44,687,887	--	--
1912	16,558,215	--	--	1930	39,529,901	--	--
1913	25,692,291	--	--	1931	33,038,853	70	30
1914	28,235,403	--	--	1932	32,805,496	62.5	37.5
1915	32,910,508	--	--	1933	34,000,830	--	--
1916	40,545,712	90	10	1934	38,171,946	--	--
1917	55,292,770	--	--	1935	40,240,563	--	--
1918	63,828,326	81	19	1936	41,027,915	--	--
				1937	46,906,605	61	39

Fuente: Lorenzo Meyer: México y los Estados Unidos en el conflicto petrolero 1937-1943⁸

A pesar del auge y de la aparición de compañías petroleras, el peligro de daño ambiental siempre estuvo latente. En esa época fueron detectados varios accidentes como el de Dos Bocas:

En el libro *Petróleo y Revolución en México*,⁹ Jonathan Brawn testigo de la época (1914) reproduce la descripción de la carta del cónsul estadounidense en Tampico Cerril Griffith al Secretario de Estado.

El petróleo fue encontrado el cuatro de julio con un tremendo rugido de gas y petróleo, un sólido chorro de petróleo comenzó a brotar con tal fuerza que la perforadora y las piezas del revestimiento fueron lanzadas a 430 metros, el pozo y sus alrededores era una conflagración rugiente fuera de control.

⁸ Lorenzo Meyer. Especialista en política y relaciones internacionales. Doctorado en Relaciones Internacionales por El Colegio de México, con estudios de posgrado en la Universidad de Chicago colabora actualmente en el Centro de Estudios Internacionales del Colegio de México. Conocido editorialista y catedrático, imparte los cursos "Historia de las relaciones internacionales de México" e "Historia del México independiente". Algunas publicaciones son: El cactus y el olivo. Las relaciones de México y España en el siglo XX. Un bienio normal. Fin de régimen y democracia incipiente. México y los Estados Unidos en el conflicto petrolero 1917-1942. Colaborador y miembro de los consejos editoriales de las revistas Nexos y American International Affairs Series. Ha sido Premio Nacional de Periodismo y Premio de Ciencias Sociales.

⁹ Joseph Hergensheimer testigo de la época escribió en 1914 para la revista *Estadista* un artículo: *Petróleo y Revolución en México*. documento Jonathan Brawn carta escrita al cónsul estadounidense en Tampico Cerril Griffith al Secretario de Estado ingeniero P. Le Royal

El calor hacia imposible acercarse a más de cien metros. La altura a la que arde por primera vez es de catorce metros. La permanente columna de petróleo es de 283 metros y las ráfagas de viento elevan la flama principal.

En el *Archivo Histórico de Pemex* se encuentra la descripción del ingeniero. P. Le Royal en un artículo escrito en 1914 para la revista *Petróleo*, de lo sucedido en ese desastre ocasionado por el incendio y la explosión del pozo de Dos Bocas en Tampico.

Ese cuatro de julio... "El pozo se perforaba con maquinaria rotativa y la caja debía descansar al fondo, sin embargo colgaba del derrick o andamiaje. El superintendente encargado, conminado a seguir las órdenes de los directores, no podía hacer uso de las facultades prácticas de tales operaciones.

Solicitó órdenes en varias ocasiones sin resultado. Por lo que continuó la perforación con el cajón en alto. El superintendente ordenó apagar las calderas que estaban a 150 ó 200 pies de distancia. Los operarios ignoraron la instrucción y el líquido brotó fuera de control.

De día la nube de humo negro opacaba la luz del Sol, tres millas en el contorno. De noche el resplandor era percibido a cien millas, el agujero producido por la presión ensanchado hasta alcanzar más de 1,400 pies de diámetro.

Joseph Hergensheimer testigo de la época escribía: "Tampico era una ciudad peligrosa y traidora. Campo de las guerras privadas, ataques planeados en Londres y Nueva York y ejecutados en ese estado de la república". Los petroleros velan con gran desconfianza las ligas entre los parientes de don Porfirio Díaz y la compañía en apariencia mexicana "El Águila" tenía como director a Guillermo de Landa y Escandón, gobernador del Distrito Federal.

Este recelo fue en aumento al grado de generar el rumor que el movimiento armado liderado por Francisco I. Madero, lo financiaban empresas extranjeras rumores no comprobados ante la carencia de pruebas.

En 1914 el presidente Venustiano Carranza decretó el "Derecho de Barra", impuesto por el cual cada tonelada¹⁰¹³ de petróleo para exportación debía causar el pago de diez centavos al Gobierno Federal.

Informa la historiadora Mima Benítez que en febrero de 1916, el Cerro Azul número 4 llegó a producir 260 mil 858 barriles anuales.

Dos años más tarde, en 1918 el presidente Venustiano Carranza estableció el 27 de febrero la creación del impuesto sobre los terrenos y los contratos petroleros. Los inversionistas extranjeros de inmediato arremetieron a través de los periódicos mundiales, aduciendo que el decreto daba derechos al

¹⁰ Una tonelada= 7.54 barriles de aceite crudo equivalente

Gobierno de México como propietario de los terrenos petroleros, y por lo tanto, obraba de mala fe al desconocer las pleitesias adquiridas por las compañías durante el Gobierno de Porfirio Díaz.

En tanto los trabajadores petroleros mexicanos molestos e inconformes por los bajos salarios recibidos pagados en papel moneda impreso en el estado de Veracruz, a la par con la plata corriente y no con el patrón oro en boga.

Si bien las Leyes Constitucionales de 1917, afectaban intereses de la industria petrolera avivaron la soberbia de los empresarios, pasarían más de 10 años para que el movimiento trabajador llegase el 16 de agosto de 1935 a constituirse como "Sindicato Petrolero de la República Mexicana".

Finalmente la lucha y los sacrificios habían logrado su objetivo. Una de las primeras acciones importantes del Sindicato Petrolero fue la redacción de un proyecto de contrato exigente y riguroso para sustituir los diferentes contratos que regían en forma independiente, lo que fue rechazado por las empresas.

El presidente Cárdenas instruyó al Jefe del Departamento de Trabajo para que entablara pláticas con los representantes tanto sindicales como de las empresas para evitar la huelga. El resultado de la conciliación fue un compromiso para situar las cosas de un modo preciso y racional. Las pláticas no desembocaron a solución alguna y pronto rompieron en términos poco amigables para dar lugar a inculpaciones y enfrentamientos verbales. Dos veces más hubo de intervenir el Presidente en busca de la conciliación antes del estallamiento de la huelga el día 28 de mayo de 1937.

Por la intervención del Presidente Cárdenas solicitando cordura y apoyo de los trabajadores, estos regresaron a sus trabajos el día 9 de junio del mismo año, del análisis de la petición de los trabajadores, la junta de conciliación y arbitraje emitió su dictamen en el sentido de que les asistía a los trabajadores el pago de las demandas económicas. Dichas demandas alcanzaban un monto del orden de 26 millones de pesos. A lo anterior, los empresarios afirmaron en forma categórica la imposibilidad de cumplir.

La ocultación contable y la ingeniosa red de artimañas para desvirtuar la verdadera situación económica de las empresas petroleras, con evidentes intenciones de no pagar impuestos, quedaron al descubierto durante el proceso de análisis llevado a cabo por las autoridades laborales, por lo cual el día 18 de diciembre fue emitido un laudo que condenaba a las empresas a cumplir con las recomendaciones y el pago respectivo determinado en el peritaje.

Las compañías, de inmediato interpusieron el recurso de amparo contra la Junta de Conciliación y Arbitraje para evitar el cumplimiento y como último recurso acudieron a la Suprema Corte de Justicia de la Nación, la cual el 1° de marzo, ratificó el laudo y ordenó su inmediato cumplimiento.

Semanas más tarde (18 de marzo de 1938) el presidente Lázaro Cárdenas decretó la expropiación habló con palabras definitivas: "ante la negativa de las empresas petroleras para cumplir con el mandato de la Justicia Nacional, lo cual atentaba contra la propia soberanía del país, el Gobierno Mexicano tomaba las instalaciones de la industria para reactivar la vital función petrolera."

Se declaran expropiados por causa de utilidad pública y a favor de la nación la maquinaria, instalaciones, edificios, oleoductos, refinerías, tanques de almacenamiento, vías de comunicación, carros-tanque, estaciones de distribución, embarcaciones y todos los demás bienes muebles e inmuebles de propiedad de la Compañía Mexicana de Petróleo El Águila, S.A., Compañía Naviera de San Cristóbal, S.A., Compañía Naviera San Ricardo, S.A., Huasteca Petroleum Company, Sinclair Pierce Oil Company, Mexican Sinclair Petroleum Corporation, Stanford y Compañía, S. en C. Peen Mex Fuel Company, Richmond Petroleum Company de México, California Standard Oil Company of México, Compañía Mexicana el Agwi, S.A., Compañía de Gas y Combustible Imperio, Consolidated Oil Company of México, Compañía Mexicana de Vapores San Antonio, S.A., Sabalo Transportation Company, Clarita, S.A., y Cacalilao, S.A., en cuanto sean necesarios, a juicio de la Secretaría de Economía Nacional para el descubrimiento, captación, conducción, almacenamiento, refinación y distribución de los productos de la industria petrolera.

La Secretaría de Hacienda pagará la indemnización correspondiente a las compañías expropiadas, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 27 de la Constitución, los artículos 10 y 20 de la Ley de Expropiación, en efectivo y a un plazo que no excedería de diez años. Los fondos para hacer el pago los tomaría la Secretaría de Hacienda del tanto por ciento de la producción del petróleo y sus derivados, provenientes de los bienes expropiados y cuyo producto sería depositado en la Tesorería de la Federación; en tanto continuaran los trámites legales.

Los empresarios se sintieron en un callejón sin salida no sólo trataron de desvirtuar la imparcialidad de las autoridades laborales mexicanas, sino que iniciaron un ataque frontal contra el propio Gobierno Federal, una campaña de rumores tendientes a desestabilizar la economía de México.

Se hablaba de una inminente devaluación del peso frente al dólar americano y de inmediato llevaron a cabo compras masivas de la moneda norteamericana, creando confusión sobre la estabilidad de las finanzas del país.

El respaldo de la sociedad mexicana, a la decisión tomada por el presidente Cárdenas reafirmaba que era la correcta, contaba mi abuelo el teniente coronel Adolfo González Baqueiro que la gente formaba cerros de oro, en los que se podía observar aretes, relojes y anillos para apoyar el pago.

El porcentaje de la producción nacional de 1929 y 1932 por compañía fue la siguiente:

PORCENTAJE DE PRODUCCION NACIONAL ENTRE 1929 Y 1932				
Compañías	1929	1930	1931	1932
Compañía Mexicana de Petróleo El Águila	26.4292	28.0999	32.853	37.1928
Compañía Mexicana de Petróleo	11.4068	9.4657	10.926	9.8106
Huasteca Petroleum Co.	8.7680	8.9603	---	7.2749
Penn Mex Fuel Co.	5.2010	7.2525	5.6778	5.3528
Compañía Transcontinental de Petróleo	5.1771	5.3101	5.8229	5.3528
Mexican Gula Oil Co.	---	---	5.5727	---
Internacional Petroleum Co.	---	---	---	4.4380

1.3 Ixtoc 1

Antes del incidente ocurrido en el Golfo de México, los accidentes reportados en mar por la *Oil Spill Intelligence Report a 1997* sumaban derrames por ocho millones 41 mil 774 barriles (bis), provenientes de buques transportadores de petróleo o alguno de sus derivados.¹¹ El derrame del Ixtoc 1, representó uno de los desastres más grandes de la historia, si bien del lecho marino brotaba petróleo crudo por la presión generada en el subsuelo, la perforación aceleró el fluido a la superficie, fueron probados barcos y técnicas creados para limpiar el mar. Con este suceso los métodos para combatir la contaminación de petróleo en el mar mejoran.

A principios del siglo XX, la compañía Pearson realizó investigaciones en tierra firme que no dieron ningún resultado concreto.

Era el mar quién tenía reservada la riqueza. Rudesindo Cantarell, dueño de un barco pesquero, descubrió la zona petrolera más importante de México. Antes de morir en Isla Aguada, en mayo de 1997, contó a *Juan José Bolívar Aguilar* quién escribe el relato en *Monografía del estado de Campeche*.¹²

En el año de 1961 en el golfo de Campeche, navegué hacia el Sur, como a las diez de la mañana con calma en el mar, observé una mancha de aceite. Por un momento pensé que provendría de otro barco. La verdad no le tomé mucha atención. Continuamos a unos treinta metros de distancia del manchón y ahí fondeamos (anclamos).

¹¹ *Oil Spill Intelligence Report*. Arlington, MA, USA. marzo de 1987 a febrero de 1997. sejper.uabc.mx/Publicacio/CongSite14.doc.

¹² Bolívar, Aguilar Juan José. *Monografía del estado de Campeche*. Universidad Autónoma del Carmen. 1996.

Por la noche pescando volvimos a ver la mancha, tenía una extensión de 100 metros de largo. Cinco días después, me acerqué y brotaban burbujas una tras otra. Entonces les grité a los demás: ¡Vengan a ver esto, creo que es petróleo!

El propio Rudesindo señaló haber guardado silencio por algunos años, no muy seguro de que tal descubrimiento fuera trascendental, pero entre dudas y reflexiones creyó haber visto algo importante para el país, en un viaje a Veracruz le confió a un amigo petrolero sus observaciones, éste le sugirió fuera a las oficinas de Pemex en Coatzacoalcos.

No le creyeron, pero tres años más tarde, en marzo de 1971, llegaron técnicos buscándolo y Cantarell los llevó al lugar. Enterándose de la enorme reserva energética descubierta.

La perforación del pozo Ixtoc 1 inició el primero de diciembre de 1978 en el Sureste del Golfo de México, en la Sonda de Campeche, a 94 kilómetros al noroeste de Ciudad del Carmen.

El presidente en ese momento licenciado José López Portillo confiaba que la pesca y el petróleo de Campeche eran de abundancia eterna para México. Los dos recursos fueron fomentados y desarrollados casi paralelamente hasta que la conflagración los puso frente a frente: el *Ixtoc*.

Cuando la plataforma marina de extracción de petróleo llegó a perforar tres mil 600 metros de profundidad, liberó un yacimiento de petróleo y gas a presión, lo que ocasionó el incendio. En esa época la tecnología para evitar la irrupción de gas e hidrocarburos a presión era incipiente por lo que se intentaron todo tipo de medidas.

Conforme fueron pasando los días se reveló el verdadero problema: nadie podía apagar el pozo. Expertos y técnicos de renombre fueron a la zona de desastre, argumentaron debía derramarse hasta que la presión disminuyera.

Aviones, barcas, buques recogedores de petróleo, utilizaron todos los recursos para detener el millón y medio de barriles derramados en la superficie del mar. Lo que no evitó la venta de recuerdos (souvenir) con petróleo del *Ixtoc* en Puerto Isabel, Texas, cerca de Brownsville.

El redactor de la revista especializada *Técnica Pesquera* escribió: "Lo único que está fuera de duda, sea cual sea la magnitud de esos efectos, tarde o temprano se restablecerá el equilibrio ecológico en la zona afectada". Casi todos los investigadores coinciden en que la naturaleza tiene una enorme capacidad para reponerse de los efectos de una perturbación y recuperar sus condiciones originates".

La prensa mantuvo la alarma y no cedió en las constantes preguntas a las autoridades de la Secretaría de Pesca sobre el daño que causaría a la fauna

marina; hasta sostener más o menos el siguiente diálogo: "Tú has visto en revistas o documentales lo que sucede cuando en la selva se produce un fuego o cualquier otro siniestro" "Sí", respondió el periodista. "Bien, se observa que los antílopes, elefantes, jirafas, aves y hasta reptiles huyen del peligro". "Cierto", dijeron los reporteros. "Pues bien, igual sucede en el fondo marino y cerca del *Ixtoc*; los crustáceos, los camarones y los peces, no permanecieron estáticos junto a la presión con que expulsa el pozo hacia la superficie, sino que también han huido del peligro las especies del fondo marino; por eso no es fácil decir qué daño o mortandad ha causado el *Ixtoc*". El silencio, por lo sorpresivo de la respuesta, hizo que los periodistas dejaran de insistir a este respecto por unas semanas.

El informe de los trabajos realizados para el control del pozo *Ixtoc* 1 describe el intento de cierre de válvulas preventores, cesando el flujo y apagándose el incendio durante tres horas el 24 de junio de 1979. La presión provocó fisuras bajo los preventores, determinándose controlarlo con pozos direccionales de alivio, esto es perforar desde otro ángulo hacia el yacimiento para lograr amainar la presión y colocar el árbol de navidad.

Mientras se perforaba el pozo de alivio, se intentaron obturantes, lodos de perforación, bolas de neopreno, de plomo y balines de fierro, labor suspendida el 17 de noviembre para no interferir con la inyección de fluidos desde el pozo de alivio *Ixtoc* B, el 20 de noviembre de 1979. El derrame de petróleo persistió 281 días, del 3 de junio de 1979 al 9 de marzo de 1980.

De acuerdo a las cifras estimadas por Petróleos Mexicanos durante el derrame fluyeron tres millones 100 mil barriles de petróleo de los cuales, un millón 23 mil barriles quedaron a la deriva, representando un promedio de tres mil 641 barriles diarios.

El trabajo de recolección de petróleo en la superficie del mar inició 15 días después de iniciado el derrame, de junio a septiembre, reportó una recuperación volumétrica total de 330 mil barriles de emulsión agua-aceite, al ser procesado representó 105 mil barriles de hidrocarburos.

A partir del 20 de septiembre de 1979 suspendieron las operaciones de recuperación por los huracanes Federico y Henri, resultaron peligrosas para el personal y destructivas para el equipo. El Golfo de México fue campo de prueba de los equipos más avanzados para la recolección de petróleo en mar abierto y por las dificultades de esta labor 33 por ciento del aceite quedó a la deriva en el mar.

Una porción fue dispersada mediante sustancias químicas tenso-activas no tóxicas aplicadas desde aviones y barcos especiales, la mayor cantidad por las acciones de la propia naturaleza como vientos y movimientos de corrientes marinas. Una parte por evaporación, otra oxidada química y foto-químicamente, y una gran parte metabolizada por microorganismos existentes en el fitoplancton.

El aceite se desplazó en dirección oeste y oeste-suroeste formando bandas de longitudes y anchos variables, a las costas de Tabasco, Campeche y Yucatán causando contaminación en las playas y en algunos estuarios como la laguna de la Mancha en Veracruz y las de Carmen y Mecoacán en Tabasco. Se limpiaron con una cuadrilla de 10 hombres en el curso de una semana y realizando inspecciones con asistencia de delegaciones de ecologistas de organismos internacionales.

El Programa de las Naciones Unidas para el Mejoramiento del Medio Ambiente en diversas Universidades y grupos de investigación, revelaron que en junio de 1980 las condiciones de las playas y las actividades pesqueras, tanto litoral como ribereña, eran similares a las existentes antes del derrame del pozo Ixtoc1.

Ante la preocupación creada nacionalmente por los efectos del derrame de petróleo en el medio marino, se integró un programa interinstitucional que avocó a la observación cualitativa y a la evaluación cuantitativa de los efectos del derrame. A fines de junio de 1979, la Secretaría de Marina, Petróleos Mexicanos y el Departamento de Pesca integraron el "Programa Coordinado de Estudios Ecológicos en la Sonda de Campeche".

El plan de trabajo compuesto por 17 actividades de estudio y vigilancia, comprendió, entre otros, el monitoreo de las características físicas y químicas del agua del mar en la superficie y a diferentes profundidades, el estudio de muestras de plancton y sedimentos que fueron recogidas periódicamente en cruceros con una trayectoria preestablecida, definieron 55 estaciones de muestreo hasta 1980.

Se utilizaron siete cruceros así como los barcos oceanográficos Onjuku del Departamento de Pesca y el Dragaminas 20 de la Secretaría de Marina, para recoger más de tres mil muestras para determinar temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, contenido de hidrocarburos, fosfatos y nitratos.

En algunos casos encontraron la presencia de sustancias activas al azul de metileno para valorar la presencia de agentes tenso-activos de los dispersantes empleados en combatir el derrame, se recogieron dos mil 300 muestras destinadas a la evaluación de las comunidades de fitoplancton y a la medición de la productividad primaria del medio marino y 220 muestras para la evaluación de seres pequeñísimos, huevos, larvas, etc., que flotan en la superficie del agua marina (o zooplancton).

En un estudio de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos sobre contaminación de mar por petróleo publicado en 1975, se estimó que anualmente entran a los mares del mundo 6.1 millones de toneladas métricas de petróleo; equivalentes a 120 mil barriles diarios, 9.8 por ciento por aportaciones de chapopoterías submarinas, determinaciones anteriores al accidente del pozo Ixtoc 1 revelaron que en el Golfo de México es normal

encontrar concentraciones de 42 partes por billón (ppb) y en la zona del Caribe de 50 partes por billón (ppb).

Los resultados arrojaron que la mayor parte del petróleo derramado fue degradado por la naturaleza. En la valoración del azul de metileno, los resultados fueron negativos lo que reveló que los dispersantes usados fueron diluidos o biodegradados,

Los estudios de algas marinas o fitoplancton no revelaron alteraciones en las especies, la evaluación fotosintética, basada en la generación de oxígeno estaba en condiciones normales, la formación de fitoplancton durante los meses de enero y febrero de 1980 tuvo un gran florecimiento y los sedimentos, no revelaron alteraciones.

1.4 El petróleo y sus derrames en el mundo

A finales de 1976, existían 374 unidades perforadoras operando en cerca de 14 distintas áreas geográficas del mundo. Las áreas más importantes, de mayor a menor en número de unidades perforadoras eran:

1) El Mar del Norte; 2) El Golfo Pérsico; 3) Venezuela; 4) Brasil; 5) el Mediterráneo; 6) el Oeste de África; y 7) el Mar Rojo / golfo de Suez. De las 374 unidades móviles que existían en ese momento, casi dos terceras partes estaban "registradas" en sólo siete países: 1) los Estados Unidos de América (139); 2) Panamá (79); 3) Noruega (27); 4) Liberia (19); 5) Venezuela (16); 6) el Reino Unido (13) y 7) Canadá (13).

Las descargas accidentales y a gran escala de petróleo líquido cuando ocurren representan una importante causa de contaminación de las costas. Los casos más espectaculares de contaminación por crudos, suelen estar a cargo de los súper-petroleros empleados para transportarlos, pero hay otros muchos barcos que vierten petróleo, y la explotación de las plataformas petrolíferas marinas supone también una importante aportación de vertidos.

La Organización Internacional Intertanko en estudio realizado en 1990 cuya fuente es el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) afirma "la estimación que de cada millón de toneladas de crudo embarcadas vierten una tonelada."

Entre las mayores mareas negras registradas hasta el momento se encuentra la producida por el petrolero Amoco Cádiz frente a las costas francesas en 1978 (1.6 millones de barriles de crudo) y la producida por el pozo petrolífero Ixtoc 1 en el golfo de México en 1979 (3.1 millones de barriles).

El vertido de 240 mil barriles por el petrolero Exxon Valdez en el Prince William Sound, en el golfo de Alaska, en marzo de 1989, produjo, en el plazo de una semana, una marea negra de 6,700 km² que puso en peligro la vida silvestre y

las pesquerías de toda el área. Por el contrario, los 680 mil barriles vertidos por el Braer frente a la costa de las islas Shetland en enero de 1993, dispersadas en pocos días por acción de las olas propias de tormentas excepcionalmente fuertes.

Los derrames de petróleo acaecidos en el golfo Pérsico en 1983, durante el conflicto Irán-Irak, y en 1991, durante la guerra del Golfo fueron liberados ocho millones de barriles de crudo, los que produjeron enormes daños en toda la zona marina.

Mayores derrames de petróleo

Millones de Barriles	Origen	Año	Lugar
700,000	Torrey Canyon (bandera n. d.)	1967	Comualles, RU
521,000	Urquiola (buque español)	1976	La Coruña, España
714,000	Hawaiian Patriot (buque liberiano)	1977	Hawai Océ. Pacífico
1.6 mil	Amoco Cádiz (buque italiano)	1978	Bretaña Francia
1.6 mil	Atlantic Empress (buque griego)	1979	Tobago, Mar Caribe
3.1 mil	Ixtoc 1 (plataforma marina, México)	1979	Golfo de Campeche
600,000	Independencia (buque rumano)	1979	Bosforo Turquía
1.6 mil	Castillo de Bellver (buque español)	1983	Cabo de B. Esperanza
326,000	Ranger Texas (Plataforma marina, EU)	1985	Golfo de México
880,900	Kharg-5 (buque iraní)	1989	I. Canarias España
4-6 mil	Guerra del Golfo	1991	Golfo Pérsico
680,000	Braer	1993	Islas Shetland
240,000	Exxon Valdez	1998	Alaska

2. - Normatividad Relativa

2.1 Estructura Normativa en Pemex Exploración y
Producción

2.2 Plan Nacional de Contingencia

2.3 Auditoría Industrial (reestructuración de la empresa)

2. - NORMATIVIDAD

La atención en seguridad industrial en Pemex inició prácticamente desde el nacimiento de la empresa, orientada a mantener la continuidad de la operación, la protección a los trabajadores y de manera incipiente atender aspectos de higiene en el trabajo. De las décadas de 1950 hasta la de 1980, la evolución reflejada en el desarrollo de un marco normativo específico, inspección preventiva de riesgos, análisis de accidentes personales e industriales, y el funcionamiento de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, la inversión de recursos en los sistemas contra incendio, así como la capacitación y adiestramiento de personal especializado. Etapa caracterizada por la creación de una Gerencia, departamentos y dependencias encargadas de la atención de la seguridad y la higiene industrial.

El 25 de Septiembre del 2001 en el *IV Foro Técnico de Protección Ambiental*¹ la Conferencia 7, “Estrategia de Muestreo y Relaciones en el Comportamiento de Hidrocarburos y Metales Pesados en Suelos de la Vertiente Sur del Golfo de México”, expone el M. en C. David Flores Hernández en la que exhibe:

El objetivo fue reunir a los especialistas en las diferentes áreas de estudio del medio ambiente, para mostrar los trabajos que se han llevado a cabo en cada especialidad, haciéndolos del conocimiento de los usuarios finales.

El director general de Pemex, licenciado Adrián Lajous Vargas declara: “Es cada vez menor la tolerancia social a los accidentes de nuestra industria, a los riesgos a los que sometemos a la población y al deterioro del medio ambiente.

No cabe duda que el desempeño de Pemex en materia de seguridad y protección ambiental ha mejorado. Sin embargo el progreso ha sido insuficiente en términos de las aspiraciones que todos tenemos en este campo.

El progreso registrado hasta hoy nos dice que podemos mejorar, que podemos aspirar a cero accidentes, que somos capaces de restaurar el medio ambiente por nosotros mismos. Sin embargo, un mejor desempeño en materia de seguridad y protección ambiental, supone necesariamente la construcción de un sistema de administración moderno, solo de esta manera, podemos avanzar en forma sostenible”.

2.1 Estructura Normativa en Pemex Exploración y Producción

El 7 de diciembre de 2000 en oficio DG-080/2000 dirigido a los directores de los Organismos Subsidiarios, firmado por el director general de PEMEX, ingeniero Raúl Muños Leos señaló:

“La sociedad actual demanda que nuestra empresa opere en forma segura, eficiente y productiva cuidando el ambiente, lo que solo podemos lograr refrendando nuestro compromiso. Pemex deberá ser líder en aspectos de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, es responsabilidad de todos los trabajadores de la empresa y la administración sede es componente medular del éxito. Planear y programar, presupuestar y desarrollar, controlar, ajustar y autoevaluar llevará a un desempeño exitoso en Seguridad y Protección Ambiental”.

¹ Flores Hernández, David M. en C., *Foro Técnico de Protección Ambiental*, Conferencia 7, “Estrategia de Muestreo y Relaciones en el Comportamiento de Hidrocarburos y Metales Pesados en Suelos de la Vertiente Sur del Golfo de México”

Se inició conjuntamente con el Instituto Mexicano del Petróleo y en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales así como de grupos no gubernamentales, el proceso de evaluación de los daños ambientales tanto en cuerpos de agua, suelos y atmósfera de aquellas zonas en las cuales Pemex tradicionalmente ha desarrollado sus operaciones. Ríos, lagunas, esteros y otros cuerpos de agua han sido tratados para recuperar las condiciones para soportar la vida en ellos. El aire en las zonas aledañas a las operaciones petroleras recupera lenta pero firmemente las condiciones que permitan una convivencia con la población sin deterioro de su calidad de vida”.

En la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, estableció un programa permanente de “Auditorías Ambientales”, que ha permitido cuantificar el “pasivo ambiental” en cada una de las instalaciones operativas de Petróleos Mexicanos y sus áreas aledañas, y en consecuencia dimensionar el grado de deterioro ambiental de las mismas.

De los resultados diseñan los programas orientados tanto a dar cumplimiento a las recomendaciones derivadas de los hallazgos que en materia ambiental detecten, como establecer las medidas correctivas que garanticen la no recurrencia en irregularidades. Obtuvieron al cierre de 2003 certificados de industria limpia de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y de los Sistemas ISO-9000 e ISO-14000.

En zonas petroleras en las cuales la calidad de vida de la población ha sido afectada y las actividades tradicionales sufrieron los efectos de la actividad de la paraestatal, establecieron programas de indemnización con las autoridades locales, estatales y federales, para la restauración de las condiciones originales del ecosistema a mediano y largo plazo, fortaleciendo los programas preventivos en materia ambiental, para adecuar los procesos tanto de producción primaria como industrial, incorporando equipos que reducen los niveles de contaminación, se inicia el tratamiento primario de las aguas residuales para su re uso en los diversos procesos o previo su incorporación a los cuerpos de agua receptores”. Y las aguas congénitas son inyectadas en el yacimiento o pozos letrina.

Para prevenir la contaminación atmosférica adicionalmente a los programas de mantenimiento y reparación de las diversas plantas, se han modificado los procesos industriales e iniciado el uso de combustibles más eficientes. Así mismo para reducir la contaminación atmosférica derivada de los procesos de transformación industrial instalando precipitadores, electrostáticos, venteadores y quemadores de gases efluentes, así como sistemas automáticos de monitoreo en tiempo real que permitan detectar en forma inmediata las eventuales violaciones de las normas oficiales y en consecuencia adoptar las medidas correctivas necesarias.

Se han establecido programas intensivos basados en metodologías de cálculo de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US EPA) para el control de los principales contaminantes derivados de las actividades industriales, como los bióxidos de azufre (So₂), óxidos de nitrógeno (Nox), monóxidos de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y partículas suspendidas totales (PST).

Derivado de lo anterior se puede mencionar que la calidad de aire en las zonas aledañas a las instalaciones de Pemex es satisfactoria, ya que no han rebasado los criterios de calidad del aire para la protección de la salud de la población, establecidos en las Normas Oficiales de Salud Ambiental.

En el periodo de 1997-1998 las emisiones trimestrales de óxidos de nitrógeno no superaron la NOM-085-ECOL-1997, relativa a la emisión de fuentes fijas por consumo

de combustible, al alcanzar un máximo para el periodo de 67.8 kilogramos por tonelada, 32.2 por ciento menor en relación con el máximo permisible de 100 kilogramos por tonelada indicado por la norma de referencia.

En lo que corresponde a la actividad de exploración y producción de hidrocarburos, el proceso exploratorio se lleva a cabo aplicando la tecnología mas avanzada en la materia, la cual ha permitido incorporar altos niveles de reservas de aceite y gas, sin deterioro del medio ambiente.

Para la perforación de pozos exploratorios y de desarrollo, el uso de lodos de perforación en base aceite ha sido descontinuado, substituyéndolo por otros en base agua, los cuales por su bajo nivel de contaminación tienen efectos negativos casi nulos en las áreas aledañas en donde se lleva a cabo la operación.

La operación de exploración y producción de aceite y gas costa fuera ha requerido tanto de programas preventivos como de equipos altamente sofisticados, con el fin de evitar la contaminación de las aguas marinas del Golfo de México. Destaca la adquisición de "barcos recolectores" los cuales por medios químicos y físicos actúan de inmediato para remediar los derrames de aceite cuando estos se presentan como consecuencia de algún incidente o accidente operativo.

Las aguas residuales, tanto de los procesos como del consumo humano en las plataformas ubicadas en el Golfo de México, son tratadas, previo su disposición al mar, con el fin de mantener el equilibrio bioquímico de las mismas. Los recortes de perforación son encapsulados en contenedores herméticos y enviados a tierra firme para su estabilización y disposición final.

Así mismo, en lo que a las operaciones tradicionales en tierra firme, las aguas residuales de los procesos de perforación y el saneamiento de presas son sujetas de programas intensivos de tratamiento y estabilización. Con el fin de reducir el rezago ambiental acumulado a la fecha se llevan a cabo programas de abatimiento.

*La Memoria de labores*² reporta el número de presas por sanear, pasó de 1,553 en 1995 a sólo 617 al 31 de agosto de 1999. El tratamiento permanente de residuos peligrosos, fundamentalmente de recortes de perforación en base aceite, y acumulados por largos periodos y que permanecían almacenados de manera inadecuada con la consecuente contaminación a suelos y aguas subterráneas, han sido reciclados esperándose terminar con el pasivo mostrado al 31 de agosto por un total de 55 mil 84 toneladas.

En lo relativo a las medidas correctivas en la *Memoria de Labores de Petróleos Mexicanos del año 2003*, los trabajos de remediación o restauración de suelos contaminados por productos nocivos han permitido reincorporar a las actividades agrícolas y ganaderas 245 hectáreas y se continúa con los trabajos para restaurar 344 pendientes.

La disposición final los recortes de perforación se lleva a cabo conforme las tecnologías de "Disorción Térmica a Baja Temperatura", la cual estabiliza los desechos de manera tal que una vez tratados pueden ser dispuestos de manera controlada en confinamientos finales adecuados".

Se inició el proceso de sustitución de equipos industriales, en especial transformadores eléctricos los cuales utilizaban Bifeniles Policlorinados o ascareles

² *Memoria de labores 1999. Petróleos Mexicanos, PEMEX, marzo, 2000, 283pp.*

(PCB), como refrigerante dado su efecto cancerígeno, enviando a reciclaje aquellos usados anteriormente. Dado su alto nivel de peligrosidad este proceso se lleva a cabo en instalaciones ubicadas en países seleccionados como Estados Unidos de América, Finlandia y Japón únicos autorizados a en el mundo para llevar a cabo dicho tratamiento. A la fecha prácticamente todos los Bifenilos Policlorinados o ascareles (PCB) que obraban en poder de Petróleos Mexicanos han sido tratados.

En apoyo a las políticas de combate a la contaminación ambiental emprendidas por el Gobierno Federal, la producción de gasolinas sin hidrocarburo gaseoso o tetraetilo de plomo, usado para incrementar el octanaje, se sustituyó por compuestos aromáticos de menor incidencia contaminante.

Se suspende la producción de productos altamente contaminantes como la tractolina, el combustóleo de alto contenido de azufre, la empresa pone a disposición del transporte tanto urbano como federal el diesel.

De acuerdo al nuevo esquema energético, la entrega de gas natural a la Comisión Federal de Electricidad para sustituir el uso de combustóleo en sus plantas termoeléctricas, permitió reducir los índices contaminantes, en especial en la zona conurbada del valle de México.

El mismo producto, para uso automotor, comercializado en especial en aquellas ciudades como México, Monterrey, Guadalajara y otras más para reducir la producción de hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y de azufre derivados de los motores de combustión interna.

Todo lo anterior requiere de grandes recursos financieros, humanos y técnicos.

La página <http://www.monografias.com> apunta la importancia para el organismo petrolero en desarrollar las actividades en concordancia con los aspectos ambientales, el seguimiento a los programas establecidos en cada organismo subsidiario es tratado, en el seno de los Consejos de Administración tanto del Corporativo como de cada una de los Organismos de Petróleos Mexicanos.

La contaminación del ambiente puede producirse en forma eventual, excepcional (por ejemplo un derrame) o continua (una fuga o una descarga). Las contaminaciones eventuales son de mayor "publicidad" y es a través de ellas que, generalmente, la población se alerta acerca del problema ambiental. No tan trascendentes, pero de lento efecto acumulativo, efluentes, emisiones y residuos ingresan a la atmósfera, suelo, aguas superficiales y subterráneas y biomasa.

Desde 1954, la Organización Marítima Internacional (OMI) está presente en la lucha contra la contaminación por hidrocarburos. Primero fue el Convenio Oil Pol- 54, luego reemplazado por el Marpol 73 y su protocolo del 78, y las posteriores enmiendas desarrolladas. Entre ellas las reglas 13F y 13G (enmienda de 1992) que obligan a la construcción de buques con doble casco reforzado.

Otra muestra de los cambios impulsados por la Organización Marítima Internacional, es la Regla 26, Anexo 1, Capítulo IV del Marpol 73/78, que exige a todos los buques petroleros de arqueo bruto mayor o igual a 150 toneladas (gross ton), y a todos los buques no petroleros de arqueo bruto mayor o igual a 400 toneladas la existencia a bordo de un Plan de Emergencia a Bordo en caso de Contaminación de Hidrocarburos (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan -SOPEP). Desde el 4 de abril de 1995 todo buque que se encuentre dentro de los parámetros mencionados deberá contar con el SOPEP.

Después del desastre del buque-tanque petrolero Exxon Valdez se modificó el diseño de los mismos, solicitándoles que tuvieran doble casco y además reforzado. Para la década de los años 1990-2000, todas las obras debían de cumplir con los estudios de impacto ambiental.

2.2. - Plan Nacional de Contingencia

En el año de 1970, las exportaciones mexicanas de productos agrícolas representaban el 45 por ciento del total nacional, y éstas eran absorbidas en su mayoría por los Estados Unidos de América. Durante la época anterior las exportaciones de manufacturas del turismo habían incorporado la mayor parte de las divisas a nuestro país.

El deterioro del esquema industrial, vigente desde la época del presidente Cárdenas del Río, había entrado en decadencia, por los bajos impuestos y altos subsidios a la industria. En consecuencia, la única alternativa viable para financiar el déficit y evitar la inminente fuga de capitales era la captación de créditos provenientes del extranjero por lo que la deuda del Sector Público de 810 millones de dólares en 1960 se incrementó a más de 4,200 en 1970.

En el entorno general que vivía nuestro país el petróleo configuraba como la única alternativa para equilibrar la situación. Era necesario colocarlo en el mercado internacional. Antonio Dovali Jaime director general de Pemex destinó recursos para localizar reservas, aumentó el volumen de la producción y multiplicó las plantas de refinación y de petroquímica a lo largo y ancho del país, en especial la zona sureste.

La función ambiental de Pemex de manera organizada inició en 1971 a raíz de la promulgación de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación, por lo que se creó el Comité de Protección Ambiental, con el fin de dar observancia y cumplimiento a dicha legislación la cual se enfocó al área terrestre.

En 1972 la Conferencia sobre el Ambiente del Hombre, auspiciada por las Naciones Unidas en Estocolmo incluyó la participación de científicos preocupados por el deterioro ambiental y representantes gubernamentales de distintos países expresando lo siguiente:

El hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente la evolución de la raza humana en este planeta ha llegado a una etapa en que, gracias al avance de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuanto le rodea.

La Protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta el bienestar de los pueblos y el desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de la población mundial y un deber de todos los gobiernos. En los países en desarrollo, la mayoría de los problemas ambientales están motivados por el subdesarrollo.

El crecimiento natural de la población plantea continuamente problemas relativos a la preservación del medio, y se deben adoptar normas y medidas apropiadas, según proceda, para hacer frente a esos problemas. Será menester que ciudadanos y comunidades, empresas e instituciones, en todos los planos, acepten las

responsabilidades que les incumben y que todos ellos participen equitativamente en la labor común.

Durante el mandato del presidente Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) marcó el inicio de una conciencia ambiental. Distintas teorías y postulados, planteaban no sólo la posibilidad de desarrollo económico con conservación ambiental, el desarrollo de temas ecológico-económicos y su presentación en foros internacionales.

Con fecha 15 de abril de 1981 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación*, el acuerdo presidencial por el que el Plan Nacional de Contingencia para combatir y controlar Derrames de Hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar, de carácter permanente y de interés social. Los avances substanciales en la adecuación de las disposiciones legales que determinan la competencia de las dependencias del ejecutivo federal, circunstancia que obliga a actualizar los ordenamientos en el marco de atribuciones.

En efecto, al establecerse el Plan Nacional de Contingencia, instituyó la creación de un Consejo Técnico presidido por el comandante general de la armada de la Secretaría de Marina y con representantes de las Secretarías de Salubridad y Asistencia, Comunicaciones y Transportes, Agricultura y Recursos Hidráulicos, Educación Pública, Defensa Nacional, Asentamientos Humanos y Obras Públicas y de Patrimonio y Fomento Industrial, así como los Departamentos de Pesca y Petróleos Mexicanos.

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca asumió las atribuciones de las desaparecidas de pesca (antes departamento de pesca), Desarrollo Urbano y Ecología y parte de las atribuciones de la de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

De igual manera sucedió con la de Marina que sufrió modificaciones en su estructura interna y asignó al Estado Mayor General de la Armada las atribuciones de la Comandancia General de la Armada y de la Jefatura de Operaciones Navales, asimismo le determinó atribuciones a la Dirección General de Oceanografía Naval, para atender todo lo relativo al medio marino, coordinando las acciones operativas con dicho organismo.

Este Plan tiene como autoridad un Consejo Técnico de carácter permanente, integrado por el Jefe de Operaciones Navales de la Secretaría de Marina, Armada de México, quien funge como Presidente, y un grupo de funcionarios designados por las dependencias gubernamentales cuya condición de expertos y manejadores de recursos los coloca en la posición de proporcionar una contribución eficaz a las operaciones de prevención y control de la contaminación en el mar.

En este contexto y acorde a las directrices emanadas de dicho Consejo, se elaboró el "Plan Interno de Contingencias de Petróleos Mexicanos para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos y Otras Sustancias Nocivas en el Mar", cuyo objetivo principal era integrar una organización que respondiera oportuna y adecuadamente a los derrames accidentales durante las actividades petroleras, delimitando las responsabilidades de la organización como de la operación de las actividades a desarrollar para el control de los derrames.

En la década de los ochentas fue elevado a rango de subgerencia y posteriormente a Gerencia de Protección Ambiental (GPA), la entidad encargada de estos asuntos. En 1984, se autoriza a la Gerencia la creación de cuatro superintendencias locales y seis sectores de representación distribuidos en diversas regiones del país.

En 1990, se inicia un proceso de reestructuración funcional por especialidad con los siguientes objetivos: Redistribuir las funciones que se desarrollaban; incorporar funciones adicionales para dar cumplimiento a las obligaciones de Pemex con la sociedad e incrementar el número de representaciones regionales para cubrir geográficamente las instalaciones petroleras.

2.3- Auditoría Industrial (Reestructuración de la Empresa)

En 1992, se transformaron y modernizaron de las estructuras organizativas de la empresa a fin de dotarla de una flexibilidad similar a las corporaciones petroleras internacionales, con una unidad estratégica de mando, para alcanzar niveles de excelencia productiva. Dicho proceso culminó con la emisión de su nueva Ley Orgánica en vigor desde el 17 de julio, en la conformación de cuatro organismos subsidiarios:

Pemex-Exploración y Producción, Pemex-Refinación, Pemex-Gas y Petroquímica-Básica y Pemex-Petroquímica. Cada uno de esos organismos tiene un patrimonio e identidades jurídicas propias, autónomas en su gestión; mantiene una estructura corporativa central, responsable de la definición de la política estratégica institucional, de la coordinación y las evaluaciones de impacto ambiental de todos los proyectos y obras que pretenden llevar a cabo en todo el país dentro del sistema petrolero.

Ya que no es posible permitir que su accionar provoque daños al ambiente o ponga en riesgo la integridad de los ecosistemas y la salud humana; redefinieron los alcances de las obras, a efecto de garantizar la alteración de los equilibrios en su entorno y sean parte integral del desarrollo en la zona. Con lo que respecta a Pemex Exploración y Producción, invirtió recursos financieros en sistemas contra incendio, así como la capacitación y adiestramiento de personal especializado.

En materia ecológica el programa de PEMEX esta fundamentado en cuatro vertientes principales. Modernización de instalaciones, conversión los procesos industriales, afinación de criterios de inversión e instrumentación medidas para el control de emisiones tóxicas y prevención de riesgos, así como de corrección de daños causados por accidentes.

Para acrecentar la oferta de productos con cualidades ecológicas mejoradas, se realizan investigaciones sistemáticas encaminadas a implantar innovaciones tecnológicas en los procesos productivos, así como a precisar la dinámica de los complejos fenómenos de contaminación y se estableció una mecánica que dinamice la coordinación de trabajo con diversas dependencias del Gobierno Federal.

Las instalaciones y la red de ductos son sometidas a un proceso de auditorías técnicas y controles preventivos en materia de protección ambiental y de accidentes; proceso en el que son detectados problemas, deficiencias y requerimientos, que dan lugar a recomendaciones para asegurar su mantenimiento y funcionamiento óptimo. Se refuerzan las normas y medidas de seguridad a los trabajadores, a las comunidades y al ambiente que rodea esas instalaciones.

A la fecha de este trabajo, la Dirección General de Pemex Exploración y Producción a través Subdirección de Auditoría de Seguridad Industrial y Protección Ambiental en el Anexo "S" (Tercera Versión de fecha febrero 2004), determina las Obligaciones de

seguridad, salud ocupacional y protección ambiental de los proveedores o contratistas que realizan actividades en instalaciones de Pemex Exploración y Producción.

Las actividades realizadas en las instalaciones costa afuera, donde se contratan o arriendan tanto plataformas como equipos y barcos por lo que Petróleos Mexicanos basándose en la Normatividad vigente plasma en cada uno de los contratos las normas con las que debe cumplir cada uno de los proveedores, en el inciso 11.13.2 referente a la Protección Ambiental del agua dice:

“No realizar vertimientos al mar, ríos, lagunas, pantanos u otros cuerpos de agua tales como: plásticos, textiles, material sintético, vidrio, metales, losa, equipaje, materiales de recubrimiento, así como todos aquellos materiales que prohíbe la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el Anexo I de su Reglamento, para Prevenir y Controlar la contaminación del Mar por vertimiento de desechos y otras materias.”

De igual forma contempla el apartado III.1.5. El dotar a las plataformas marinas que le arrienden a PEP, con un sistema de detección y alarma de gases contaminantes que puedan estar presentes, durante la vigencia del contrato, asegurándose que dicho sistema cumpla con la norma NRF-011-PEMEX-2002 “Sistemas automáticos de alarma por detección de fuego y/o atmósferas riesgosas SAAFAR” lo cual debe incluirse sin cargo para PEP o III.1.6. y “...sistemas de detección y alarma de gas sulfhídrico a los equipos de perforación que le arrienden u operen a PEP en instalaciones petroleras terrestres donde manejen hidrocarburos que contengan ese gas, asegurándose que dicho sistema cumpla con la norma NRF-011-PEMEX-2002 “Sistemas automáticos de alarma por detección de fuego y/o atmósferas riesgosas SAAFAR”.

Así mismo, se contemplan:

En el apartado III.3.1. Estudios de Impacto y Riesgo Ambiental (III.3.1.1.) dice cuando se pacte la elaboración del estudio de impacto y riesgo en materia ambiental, realizarlo conforme a las guías que para tal efecto emite la autoridad ambiental y las normas. Para ejecutar las acciones o medidas que se deriven de las recomendaciones del análisis de riesgo.

El siguiente apartado III.3.2. Reporte de cumplimiento ambiental, (III.3.2.1.) plantea en los términos y condicionantes establecidos en el oficio resolutivo de autorización en materia de Impacto y Riesgo Ambiental emitido por la SEMARNAT, que apliquen a las etapas del proyecto o actividades pactadas en el contrato, documentar dicho cumplimiento y generar las evidencias pertinentes, tales como: fotografías, análisis de laboratorios, planos, permisos, pagos, reportes, estadísticas, estudios, entre otros. Cuando se trate de documentos oficiales, éstos deben ser firmados por una persona reconocida o autorizada para tal fin y entregarlo a PEP para su revisión.

Adicionalmente, las empresas deberán contar con:

Seguros contra daños ambientales como lo establece la norma III.3.7. Al realizar actividades altamente riesgosas en instalaciones petroleras, se debe contar con un seguro de riesgo ambiental conforme al artículo 147 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (III.3.7.1.).

Las actividades altamente riesgosas son las que establece la SEMARNAT (se tienen dos listados que fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo

de 1990 y el 4 de mayo de 1992), en tanto que las características y alcance de dicho seguro, deben ser conforme a la legislación y normatividad aplicables. Este seguro puede ser independiente o formar parte de los otros seguros que PEP le solicite al proveedor o contratista en el contrato.

3. - Planes de Contingencia y Opinión de Experto

3.1 Control de Contingencias por PEMEX.

3.2 ¿Qué significa el derrame del petróleo en el mar?

3.3 Opinión de Experto en la materia (Entrevista)

3. - Planes de Contingencia y Opinión de Experto

3.1 Control de contingencias marinas por Pemex

En virtud de existir la posibilidad de incidentes en los programas preventivos establecidos por Pemex, y ante la potencialidad de que se presenten eventos que pongan en riesgo el equilibrio ecológico de nuestros mares, se ha hecho necesario instrumentar una serie de estrategias para el control oportuno de las contingencias y la atenuación de sus efectos.

Se establecen las responsabilidades específicas de los coordinadores tanto de la organización como de la operación de las actividades que se desarrollan para el control de los derrames.

También contiene información relativa a los procedimientos a seguir desde el aviso emergente, inspección, evaluación y comportamiento de derrames, definición de las estrategias para la confinación y recuperación de hidrocarburos, limpieza y restauración de las áreas afectadas y el desarrollo de los estudios ecológicos para determinar el impacto ambiental. En los derrames que por sus características puedan poner en riesgo al ecosistema marino, la Armada de México es la que sugiere y comanda las líneas de acción.

La experiencia de Pemex en esta materia ha sido reconocida internacionalmente, para ello cuenta con una infraestructura y equipos de tecnología avanzada, así como con personal especializado y adiestrado distribuido en 12 centros en el golfo de México en las ciudades de: Tampico, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos, Dos Bocas y en Ciudad del Carmen. En la costa del Pacífico se tienen centros en: Ensenada, Guaymas, Mazatlán, Manzanillo, Acapulco y Salina Cruz. Su capacidad total de respuesta es de aproximadamente 30 mil barriles por hora, de los cuales 18 mil corresponden a operaciones en muelles, bahías, mar adentro y el resto a actividades en aguas interiores.

Pemex ha realizado estudios ecológicos en el medio marino en coordinación con diversas instituciones de investigación, en 1998 el "Estudio Sistemático de la Zona Económica Exclusiva de México", llevada a cabo como parte del Convenio UNAM/Conacyt/Petróleos Mexicanos.

A la fecha se han desarrollado un total de 17 estudios: nueve en el golfo de México y ocho en el océano Pacífico, que comprenden 47 campañas con el apoyo de los buques oceanográficos el Puma y Justo Sierra de la Universidad Nacional Autónoma de México. El objetivo principal de los estudios fue obtener un marco de referencia ambiental, de las concentraciones de hidrocarburos y metales pesados en aguas mexicanas, que permita contar con información de primera mano para la evaluación a corto, mediano y largo plazo del posible impacto de las actividades petroleras en la zona costera, para definir y dictar las medidas preventivas y correctivas.

Al presentarse un derrame de hidrocarburos en el mar, se llevan a cabo estudios específicos para detectar su impacto en el ambiente; tal es el caso de los estudios realizados en los accidentes de los pozos Ixtoc, Abkatun-91 y Yum.

Pemex mantiene una constante participación en organizaciones interinstitucionales como la Comisión Intersecretarial de Investigación Oceanográfica (CIIO) y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), dentro de las que se enmarcan y coordinan acciones relativas a las Ciencias Oceánicas, entre ellas, las referentes a la vigilancia, investigación, control y reducción de la contaminación marina.

Asimismo participa en el organismo denominado Asistencia Recíproca Petrolera Estatal Latinoamericana (ARPEL), se han concertado convenios específicos de cooperación mutua, como los establecidos con Petróleos de Venezuela (PDVSA), con la Refinadora Costarricense del Petróleo (RECOPE) y con la Compañía Petrolera Cubana (CUPET). En 1980 los gobiernos de México y Estados Unidos firmaron un acuerdo bilateral en la materia, bajo ese marco Pemex apoyó en las actividades de recuperación en el derrame del buquetanque Mega-Borg en 1990, ocurrido en las Costas de Galveston, Texas.

Entre los convenios y acuerdos internacionales suscritos por México en cuya instrumentación toma parte Pemex, se encuentra el Acuerdo para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino y el Protocolo de Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos en el Área del Caribe; el Convenio para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS); el Convenio para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL); el Convenio sobre Responsabilidad Civil Nacida de Daños debidos a la Contaminación por Hidrocarburos (CLC/69), entre otros. En este contexto Pemex ha llevado a cabo 936 acciones para el tratamiento y disposición en tierra y mar de residuos peligrosos y basuras en el año 2003; prohibiéndose el vertimiento de desechos industriales al mar y el uso de sustancias que agotan la capa de ozono en los sistemas contra incendio.

En las operaciones normales de explotación del petróleo en el mar se generan desechos sólidos, líquidos y gaseosos, los cuales son controlados con dispositivos y sistemas anticontaminantes instalados en cada plataforma marina, con lo que se logran minimizar los vertimientos de contaminantes a ese ecosistema. Sin embargo, existen eventualidades que escapan al control, como las contingencias que pueden ocasionar derrames accidentales de hidrocarburos e incendios.

Conforme la preocupación por la degradación del medio ambiente fue cobrando una mayor tensión mundial, aparecieron los primeros estudios e informes como el Global año 2000 para el presidente de los Estados Unidos y

las *Declaraciones del Club de Roma*,¹⁵ éstos fueron determinantes para los países y sociedades industriales en el se abordaran los problemas ecológicos, con la finalidad que el tema se estableciera en las agendas políticas de los mismos, sugerían la necesidad de adoptar medidas gubernamentales en relación con la explosión demográfica, la escasez de recursos y el mejoramiento del medio ambiente para evitar una serie de catástrofes y crisis, especialmente en el tercer mundo.

En comunicado de prensa No. 14 de fecha mayo 31 de 2000, Petróleos Mexicanos informó que ingenieros del *Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)* diseñan el Sistema de Detección, Alarma y Paro de Emergencia, para la Plataforma del pozo petrolero IXTOC-A", localizado en la Región Marina, al noreste de la Sonda de Campeche, José Luis Gordillo Mendoza y Benjamín A. Castillo López, líder y co-responsable del citado proyecto, respectivamente, y podría adaptarse el sistema, al resto de plataformas de Petróleos Mexicanos.

Sistemas que conforman la operación del complejo IXTOC-"A" como son las plataformas de perforación, la habitacional-telecomunicaciones, de carga y almacenamiento de combustible, estarán sujetas a este sistema, que tiene como propósito aplicar en forma automática las acciones necesarias para lograr una secuencia de paro inmediato en situaciones de riesgo o de emergencia, explicaron los especialistas.

La Unidad de Paro de Emergencia (UPR), de acuerdo al diseño de ingenieros en telecomunicaciones, automatización, industrial, eléctrica, mecánica, tuberías, análisis de esfuerzos, instrumentos, equipos y operaciones, es un sistema que tendrá sus propias fuentes de energía, respaldos de hardware y software que estarán localizados en forma independiente a los dispositivos de control de proceso existentes y físicamente dentro de un cuarto de control destinado a estas funciones.

Apunta... el sistema de detección, alarma y paro de emergencia está soportado en la determinación del Nivel de Integridad y Seguridad "SIL", realizado con tecnologías de punta en nuestro país y a la par con tecnologías de punta utilizadas por países líderes petroleros en el mundo, cubrirá la operación de la plataforma de perforación y ofrecerá protección al resto del conjunto IXTOC-A.

En diferentes partes del mundo en donde se tiene producción petrolera existen sistemas de paro de emergencia para la seguridad de las propias instalaciones, pero principalmente para asegurar al personal y mantener una producción continua y eficiente.

En el siglo XXI la humanidad se encuentra en un proceso de cambio. El conocimiento y la información están tomando notables impulsos que han generado cambios en las formas de operar y actuar de los distintos entes económicos. En este proceso de cambio, la humanidad tendrá como reto

¹⁵ Club de Roma W. Ophuls: *Ecology and the Politics of Scarcity*. Nueva York, W. H. Freeman, 1977.

preservar los equilibrios sociales y económicos que permitan su desarrollo armónico y suficiente.

3.2 Que significa el derrame del petróleo en el mar.

*Rafael Viñas Rodríguez*¹⁶ maestro en Ingeniería Petrolera argumenta: "algunos organismos pueden oxidar el petróleo sin presencia de oxígeno. Estos utilizan los nitratos o los sulfatos como fuente de oxidación. Las pseudomonas aeruginosas, por ejemplo, utilizan los n-hexadecano para reducir los nitratos a nitritos. Existen más de cien variedades de microorganismos".

Son comunes encontrarlas tanto en el agua de mar como en las playas que han sido contaminadas por petróleo. Pueden consumir hidrocarburos en forma aeróbica. En su capacidad y ritmo entra la disponibilidad de agua, oxígeno, nutrientes (nitratos), temperatura y el grado de dispersión de la mancha sobre la superficie del mar.

Dado que las especies microbianas actúan selectivamente al atacar los hidrocarburos, la oxidación completa de los componentes del crudo requerirá una colonia compuesta. Por debajo de los 10 grados centígrados esta acción tiene un ritmo muy lento, lo cual es aplicable a la costa Argentina en casi toda su extensión.

En los mares fríos como el Atlántico Sur, la actividad microbiana es lenta no sólo porque los mecanismos bacterianos son lentos, sino también porque el petróleo se vuelve viscoso y produce una película gruesa que impide o reduce el ataque microbiano.

En el período invernal la oxidación fotoquímica se reduce por ser los días más cortos. La oxidación por vía bacteriana aún no se ha probado en gran escala. Habría que disponer de cantidades apropiadas y nutrientes favorables.

En el caso específico del buquetanque "Amoco Cádiz", se calcula que el efecto total de biodegradación en toda el área afectada alcanzó las diez mil toneladas de petróleo por año, lo cual constituye una cifra realmente importante.

En resumen podemos decir que la evolución del petróleo en el mar responde a los siguientes fenómenos o procesos:

1) Evaporación (componentes volátiles), 2) Oxidación. Foto-oxidación, 3) Acción Bacteriana, 4) Dilución (componentes solubles), 5) Precipitación en el fondo (mayor peso específico que el agua), 6) Resurgimiento, 7) Dispersión (expansión en superficie), 8) Emulsiones agua en petróleo/petróleo en agua, 9) Propagación. Transporte mecánico: Viento, Corrientes, Marea.

¹⁶ Viñas Rodríguez Rafael. Ingeniero Petrolero, egresado de la UNAM obtuvo el grado de maestro en Ingeniería Petrolera (UNAM-1988), autor de libros de capacitación sobre control de pozos en Perforación y Reparación de Pozos.

Aunque el medio marino es capaz de degradar de formar natural y con tiempo suficiente mediante procesos físicos, químicos y biológicos, parte del petróleo vertido, bien es cierto que la parte "no reciclada" queda como contaminante que puede asentarse en el fondo marino o ser incorporado a su flora y fauna.

El petróleo vertido al mar se va extendiendo en una superficie cada vez mayor hasta llegar a formar una capa muy extensa - conocida como "marea negra" - con espesores de sólo décimas de micrómetro. De esta forma se ha comprobado que un metro cúbico de petróleo puede llegar a formar, en hora y media, una mancha de 100 metros de diámetro y un milímetro de espesor.

3.2.1 Una vez en el mar, dan inicio varios procesos que afectan a la capa:

Los compuestos volátiles pueden evaporarse en cuestión de días; las manchas de petróleo ligero pueden perder hasta un 50 por ciento en cuestión de horas. En promedio pueden evaporarse entre uno y dos tercios de la cantidad vertida.

El petróleo evaporado es descompuesto por foto-oxidación en la atmósfera. Los hidrocarburos orgánicos volátiles matan inmediatamente a varios tipos de organismos acuáticos, especialmente en etapa larvaria. En las aguas calientes se evapora a la atmósfera la mayor parte de este tipo de hidrocarburos en uno o dos días, y en aguas frías este proceso puede tardar hasta una semana.

El crudo restante en el agua una parte sufre foto-oxidación; otra parte sufrirá dispersión en fracciones pequeñas (pequeñas gotas), que terminan siendo descompuestas por bacterias y otros microorganismos del medio marino (se trata de un proceso lento en aguas cálidas y aún más lento en aguas frías). Y otra forma el "mousse", una emulsión gelatinosa de agua y aceite que se convierte en bolas de alquitrán densas, semisólidas, con aspecto asfáltico.

Se ha calculado que en el centro del Atlántico se hallan unas 86 mil toneladas de este material, principalmente en el mar de los Sargazos, el cual posee la propiedad de ser capaz de recoger este tipo de mousse ya que éste queda enganchado a las abundantes algas que lo habitan.

Los componentes pesados del petróleo se hunden hasta el fondo del mar y pueden matar organismos que habitan en las profundidades como los cangrejos, ostras, mejillones y almejas.

El porcentaje vertido por accidentes como el del hundimiento Prestige en el que se extrajeron 75 mil toneladas de residuos, entre combustible, arena y algas contaminadas y animales muertos es proporcionalmente pequeño comparado con el total vertido, los desastres ambientales que forman manchas de gran extensión pueden llegar a costas o lugares de interés

ecológico, causar mortandades en pájaros, focas y todo tipo de fauna y flora, además de mermar los ingresos de las familias que viven del mar.

Hay que recordar además, que las ciudades que toman agua de los ríos o los mares donde se ha producido un vertido, pueden ser víctimas de contaminaciones.

Pero, dado que no podemos esperar a que el mar recicle el vertido ya que éste puede haberse producido cerca de zonas de desarrollo humano. Existen varios sistemas de limpieza, como los que se desarrollan a continuación:

3.2.2 Contención y recogida

El vertido es rodeado con barreras y se recoge mediante raseras o espumaderas, que son sistemas succionadores que separan el petróleo del agua por diferentes métodos, como por ejemplo, por centrifugación (dado que el agua es más pesada que el crudo, se consigue expulsarla por el fondo del dispositivo que gira, mientras el petróleo es bombeado por la parte superior); bombeo por aspiración; bombeo con adherencia donde el petróleo queda adherido a tambores o discos giratorios que se sitúan en la mancha aspiradora.

Posteriormente éste se desprende rascando y el petróleo que va quedando junto al eje de giro y es bombeado a la embarcación de recogida; fibras absorbentes plásticas oleofílicas -que adhieren el petróleo- actúan como una mopa (trapeador) que absorbe petróleo que es exprimido luego en la embarcación de recogida y vuelve a ser empleada para absorber más.

Todas estas técnicas de contención y recogida no causan daños y son muy usadas, pero su eficiencia, aun en las mejores condiciones, sólo llega a un diez o quince por ciento.

3.2.3 Dispersantes

Son sustancias químicas similares a los detergentes, que rompen el petróleo en pequeñas gotitas (emulsión) con lo que diluyen los efectos dañinos del vertido y facilita la actuación de las bacterias que digieren los hidrocarburos.

Es muy importante elegir bien la sustancia química a usar como dispersante, porque las utilizadas en el accidente, por ejemplo del Torrey Canyon, resultaron tóxicas y causaron más daños que el petróleo. En la actualidad existen dispersantes de baja toxicidad autorizados.

3.2.4 Incineración

Quemar el petróleo derramado suele ser una forma eficaz de hacerlo desaparecer. En circunstancias óptimas se elimina el 95 por ciento del vertido. El principal problema de este método es la producción de humo negro, contiene gases de toxicidad normal como los que genera la industria o los automóviles, pero muy espeso por su alto contenido en partículas.

3.2.5 Biodegradación

En la naturaleza existen microorganismos (bacterias y hongos) capaces de metabolizar (comer) los hidrocarburos, y que los transforman en otras sustancias químicas no contaminantes. El proceso natural podría acelerarse aportando nutrientes y oxígeno que facilitan la multiplicación de las bacterias.

3.2.6 Limpieza de las costas

En ocasiones se usan chorros de agua caliente a presión para arrastrar el petróleo desde la línea de costa al agua. Este método resulta más dañino que benéfico ésta acción entierra parte del hidrocarburo profundamente en la arena y mata todo ser vivo de la playa.

Se usó en el accidente del Exxon Valdez debido a que la opinión pública exigía la limpieza y este método deja aparentemente la playa con un aspecto casi normal.

Posteriormente se comprobó que las zonas donde la limpieza fue en forma natural, se encontraron mejores condiciones de las áreas sometidas al tratamiento de limpieza, demostrando que consideraciones estéticas a corto plazo no deben imponerse a planteamientos ecológicos más importantes a largo plazo.

El estudio bacteriológico de la Sonda de Campeche y áreas adyacentes inició en marzo de 1980, hicieron un muestreo en 14 estaciones del programa dominado Oceanografía de la plataforma de Campeche (OPLAC II), comprendidas entre los 18°27' y 20°15' de latitud y 91°40' y 93°10' de longitud, a bordo del Barco Camaronero "Nueva Ley de Pesca".

Los resultados de la tesis de Lizárra-Partida¹⁷ indicaron una baja concentración de bacterias degradadoras de petróleo con respecto a las heterótrofas en el sedimento, se concluyó que el área estudiada no presentaba indicios de haber sido afectada por el accidente del pozo Ixtoc I.

¹⁷ LIZÁRRAGA-PARTIDA M. L., H. RODRÍGUEZ J. ROMERO Effect of the Ixtoc I blowout on heterotrophic bacteria. Mar. Pollut. Bull. 1982 67-70

En lo que respecta a las bacterias heterótrofas, en el agua como en el sedimento, la distribución de ellas seguía un patrón acorde con los factores ecológicos dominantes en el área, que condicionan la distribución de otro tipo de organismos y tanto en el agua como en el sedimento se registró una baja concentración en el área de plataformas.

3.3 Opinión de experto en la materia (Entrevista)

El doctor Francisco Colmenares César es originario del Distrito Federal, cursó la Licenciatura en Economía en la Universidad Nacional Autónoma de México, la Maestría en Ciencia Política en la Facultad de Ciencias Políticas, con Doctorado en Administración, en la Facultad de Economía y Candidato a doctor en Administración Pública en la Facultad de Ciencias Políticas.

En el área de la docencia, ha sido catedrático de la Facultad de Economía de la UNAM, autor de los libros: *En la Nueva Era del Petróleo: Problemas y Perspectivas*,¹⁸ *Petróleo y lucha de clases en México, 1864-1982*,¹⁹ *PEMEX: Crisis y reestructuración*,²⁰ Coautor de la *Empresa Pública: Problemas Actuales en los Países de Norteamérica y el Caribe*,²¹ *Mercado internacional del Petróleo: Problemas y Enfoques Nacionales*,²² *La Modernización de México*,²³ *Industria y Trabajo en México*.²⁴

El doctor Colmenares ha desempeñado diversos cargos en la Administración Pública Federal, en empresas Paraestatales como la Compañía de Luz y Fuerza, Comisión Federal de Electricidad y Petróleos Mexicanos, desempeñándose en la actualidad como consultor de la Empresa Filial de Petróleos Mexicanos Integrated Trade System, participando en importantes programas institucionales relacionados a la transparencia y mejoras en las cadenas de producción de suministros.

La entrevista se llevó a cabo en sus oficinas con una duración aproximada de dos horas, tiempo durante el cual, se advirtió el conocimiento en materia de energía, particularmente en Petróleo y Gas en las especialidades del medio ambiente, la entrevista se desarrolló en su oficina ubicada en la avenida Ejército Nacional del Distrito Federal.

¹⁸ Colmenares César, Francisco, *En la Nueva Era del Petróleo: Problemas y Perspectivas*, Ed. ENEP, Acapulco, 1989.

¹⁹ Colmenares César, Francisco, *Petróleo y lucha de clases en México, 1864-1982*, Ed. El Caballito, México, 1982.

²⁰ Colmenares César, Francisco, *PEMEX: Crisis y reestructuración*, Ed. Programa Universitario de Energía, UNAM, México, 1982.

²¹ Colmenares César, Francisco, Coautor: *Empresa Pública: Problemas Actuales en los Países de Norteamérica y el Caribe*, Ed. Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) y North American Economics on Finance Association, 1988.

²² Colmenares César, Francisco, *Mercado internacional del Petróleo: Problemas y Enfoques Nacionales*, Ed. UNAM, 1988.

²³ Colmenares César, Francisco, *La Modernización de México*, Universidad Autónoma Metropolitana, 1989.

²⁴ Colmenares César, Francisco, *Industria y Trabajo en México*, Universidad Autónoma Metropolitana, 1990.

Las empresas petroleras extranjeras que dieron inicio con la actividad en nuestro país, no fue una de sus prioridades la protección del medio ambiente, sino el privilegio de continuar con los trabajos para obtener crudo.

Cuando el gobierno de México toma el control de la Industria Petrolera el interés estaba centrado en la explotación de yacimientos, dudo que se hayan preocupado por el medio ambiente.

Cuando se presenta el derrame de petróleo del Pozo Ixtoc-1, de acuerdo a testimonios y documentos que en aquel entonces circularon en Petróleos Mexicanos, el desastre se pudo evitar, fue producto de la precipitación de llevar a cabo la explotación de los yacimientos marinos y lo cual ciertamente se constató al llegar el vertido de crudo a las costas de Estados Unidos de ahí la trascendencia, y si no hubiera llegado a las costas seguramente no hubiese tenido la repercusión que hubo en su momento, porque no era el primer derrame, ni el único, por la cantidad fue el más importante, o es el único derrame contaminador de las costas mexicanas, los otros derrames se han ocultado, no se ha dado importancia real como la desaparición de lagunas, o fugas a la atmósfera de gas en un aprovechamiento no racional.

Pemex considero es una empresa productora de más de tres millones de barriles por día, con una red de ductos y de gasoductos que corren por kilómetros y kilómetros de nuestro territorio, incluyendo las plataformas continentales, si hacemos una relación entre la cantidad de accidentes con la cantidad de crudo y de gas que está operando Petróleos Mexicanos, podemos advertir que efectivamente se ha progresado, está a la vista, sin embargo, el progreso no significa que se haya hecho tecnológicamente lo necesario en materia de exploración y producción de hidrocarburos.

México, Pemex, todavía está muy lejos de haber tomado todas las medidas necesarias para la protección del medio ambiente, hay países, particularmente Noruega e Inglaterra que de acuerdo a estudios publicados en revistas especializadas, proporcionalmente tienen un menor derrame de crudo y de combustibles al medio ambiente que lo que derrama Pemex.

La empresa estatal cuenta con sistemas de protección y control adecuados, de intervención en caso de derrames de hidrocarburos en el mar, y eso se ha manifestado constantemente, en los derrames que se han presentado; sin embargo, el problema principal que prevalece no solamente en la explotación marina, sino en los yacimientos y en el territorio, es que todavía es necesario actuar mucho más en lo que es prevención del medio ambiente y accidentes petroleros, es allí donde todavía PEMEX tiene mucho que hacer.

Si se compara la cantidad de gas que se quemó a la atmósfera de los años ochentas respecto a la cantidad de gas que se quema actualmente (2004)

en las instalaciones marinas, ha reportado una reducción significativa y eso es producto de proyectos, que en lo personal desconozco.

En las obras y contratos que otorga Petróleos Mexicanos a empresas extranjeras, en las cláusulas de los contratos de servicios múltiples, establece la responsabilidad de los contaminantes, donde se van a realizar los trabajos de incorporación de los yacimientos con todos los requerimientos que la Ley Federal de Protección al Medio Ambiente y las normas de esta misma, sin embargo, aquí comentaría, en la medida en que estos trabajos van a ser realizados prácticamente por personal extranjero y el apremio que tenemos particularmente para tratar de resolver las leyes de demanda interna y disminuir la creciente dependencia económica del gas natural. Quiero apuntar que los trabajos de exploración de yacimientos presentan un problema de descuido en lo que respecta al medio ambiente, al no utilizar también el cumplimiento de las normas en seguridad en las instalaciones.

Al afectar terrenos federales, estatales o municipales, ya sean públicos o privados, por Petróleos Mexicanos, se tiene que considerar el beneficio a obtener en la explotación de yacimientos, va a presenciar y desplazar las acciones numerosas que propician o alteran el ecosistema. Llevar a cabo un estudio de costo beneficio, no solo desde el punto de vista económico, sino desde las implicaciones ambientales a largo plazo, por ejemplo: si la tala de árboles va a significar un costo equis, va a tener una repercusión a mediano y largo plazo y alterará el ecosistema de esa región o de esa micro-región.

Esto da a luz a otro problema global enfrentado y planteado desde la industria petrolera, si la extracción de petróleo sirve solamente para el pago de nuestra deuda externa, y si el destino de las divisas significa la destrucción o una alteración del medio ambiente, es preferible no llevar a cabo la explotación de ese yacimiento. En su momento yo creo que el pago a cualquier costo definitivamente no es la mejor alternativa, no hay pretexto para la destrucción del ecosistema.

La normatividad realmente aplicada por PEMEX está muy lejos de cumplir al 50 por ciento las normas en cuanto a la protección del medio ambiente, se tienen todavía derrames de hidrocarburos en el mar, también una altísima emisión de gases contaminantes a la atmósfera y prácticamente en todas las instalaciones petroleras, en el caso de las refinerías y petroquímicas, los tratamientos de aguas residuales que se desalojan a ríos con un altísimo contenido de residuos contaminantes, así como los que se vierten al suelo y subsuelo, localizados en las instalaciones petroleras.

Un ejemplo es la cantidad de lodos que se utilizan para los trabajos de exploración que finalmente se van tirando y regando en el subsuelo sin darles el tratamiento adecuado, y con todas las complicaciones que están

tendiendo hacia los mantos acuíferos, definitivamente, creo que PEMEX está muy lejos de cumplir con las normas entre ello, se puede agregar el tipo de productos que se están produciendo. Simplemente todavía no podemos extraer el azufre en las cantidades de contaminantes al medio ambiente que permitan mejorar el aire de la ciudad; desde luego la cantidad de igniciones contaminantes en la ciudad no solamente es culpa de Petróleos Mexicanos. Es la cantidad de vehículos que están circulando, el tipo de sistemas de edificación, también emisiones ambientales de las industrias, una doble responsabilidad del usuario como industrial, el conductor de un vehículo pesado o de un automóvil y una parte de irresponsabilidad.

En la parte que tiene que ampliar más PEMEX Exploración y Producción, es en el trabajo de inversión, que no sea la explotación de nuevos yacimientos, puede ir deteriorando la capacidad de PEMEX para un manejo seguro, mucho más limpio de sus instalaciones.

Finalmente entre la relación de costo beneficio pragmático que aplican desde el punto de vista financiero, muchas veces se soslaya la repercusión de las igniciones contaminantes, de la operación de instalaciones en condiciones inseguras, que finalmente, pueden generar también derrames frecuentes, e incluso mayúsculos como el accidente de Ixhuatepec, o el de Guadalajara, que por haberse descuidado los aparatos de mantenimiento de seguridad de las instalaciones y darse prioridad a otro tipo de proyectos, se genera un riesgo.

Vale la pena advertir que no es una prioridad fundamental de muchos estrategias el estudio financiero, sino del estudio del riesgo de operación.

Hay una política de largo plazo, que ha trazado el Gobierno Federal que tiene el objetivo de seguir implementando la producción de crudos y la extracción de gas. En el caso del crudo, particularmente para una mayor oferta de este producto, por lo tanto en buscar una mayor cantidad de divisas desde el exterior, la estrategia que están aplicando para ir instrumentando la política es que, las buenas exportaciones de petróleo se realizan por compañías transnacionales a través de la figura de contratos de servicios múltiples, indudablemente que se puede incrementar la producción de petróleo bajo esta figura.

Finalmente en el mercado mundial del petróleo no solo están las propuestas presentadas en las licitaciones, hay muchas más y particularmente de las grandes empresas transnacionales que quieren venir a explotar los yacimientos, que tienen la capacidad, la experiencia de los técnicos y a los obreros y también el capital para poder hacerlo, entonces desde ese punto de político no habría un riesgo en cuanto al incumplimiento de las metas lo que implica mayor productividad de hidrocarburos.

El gran riesgo que ya se está tomando en una realidad cada vez se trabaja con menos recursos nacionales y con menos recursos propios de Petróleos Mexicanos lo cual no es ni siquiera un proceso de la administración actual, viene de los años noventa, comenzaron a dividir el personal dedicado a los trabajos de exploración, en las áreas dedicadas a la explotación de hidrocarburos y privilegiando la construcción de estos trabajos a expertos de empresas externas, lo que propició desde el punto de vista de la seguridad y de protección al medio ambiente que se traduzca también en acciones como las que recientemente adoptó en este caso Petróleos Mexicanos de desaparecer de su Corporativo la Dirección Corporativa de Seguridad y Protección Ambiental, muchos especialistas consideran que finalmente cada organismo tendrá que cumplir con las normas ambientales que finalmente, la desaparición del área corporativa no debía de tener un mayor impacto sobre la seguridad y la protección del medio ambiente, obligando a cada una de las Empresas y de los Organismos Subsidiarios a realizarlo.

Sin embargo la experiencia que nos ha mostrado que en la medida en que no hay rector vigilante haciendo un seguimiento puntual de cómo se está administrando, como se está juntando la normatividad en esta materia, por ejemplo: es lógico que cada organismo va a buscar lo que cree conveniente en su mejor esfuerzo, las características de los procesos de los hidrocarburos por no haber un ente coordinador, ni rector en materia de seguridad del medio ambiente, lo que debe provocar una disminución de calidad en las operaciones del control del medio ambiente y un riesgo latente que puede tomarse real con todas las implicaciones que ello tiene.

Considero que esta decisión no fue afortunada, viendo precisamente los trabajos por realizar, lo lejos que nos encontramos del cumplimiento de las normas ambientales y los problemas que estamos enfrentando día con día, desde el punto de vista de la emisión de contaminantes que derraman los productos tanto en plataformas marinas como en tierra.

La solución, dar marcha atrás, el Corporativo no debe de desprenderse de esta responsabilidad porque la responsabilidad de la seguridad industrial en la protección del medio ambiente requiere de un ente normativo de evaluación de control y seguimiento de los restos de los Organismos, ahora también tomemos en cuenta que finalmente tanto en las cuestiones de seguridad como de protección al medio ambiente, hay elementos que interactúan de una manera muy puntual.

PEMEX como emisor y como responsable de cuidar y buscar las mejores condiciones y por otro lado también la sociedad civil no asume una posición exigente, crítica, de mayor información sobre como está operando Petróleos Mexicanos en todas sus instalaciones.

En esa medida muchos descuidos de los problemas la mayoría de las veces no son descuidos sino problemas reales de producción en las

instalaciones que se van a encubrir y las medidas que son necesarias tomar para prevenir riesgos, implicaciones de responsabilidad de contaminación como los que se está teniendo actualmente.

Hay una parte fundamental que todavía no la veo, es una sociedad eficientemente activa, conocedora, no solamente crítica conocedora de la industria petrolera, vigilante de las operaciones de esta empresa y demandante de una operación más segura más exigente para incidir en los problemas del medio ambiente.

Al llegar empresas extranjeras a explotar los yacimientos, se les exigirá, sabemos que a lo largo de la historia se les han brindado pleitesías. Es un riesgo, pero precisamente he ahí el valor de la participación de grupos de información que tenga la capacidad de exigir, porque no debería de ser discrecional si se puede o no exigir, yo no diría ni exigirles más ni menos, sólo exigirles lo que se tenga que exigir para que se implanten las normas ambientales.

Como economista observo un futuro muy difícil para Petróleos Mexicanos en el sentido de que está privilegiando en la explotación acelerada de nuestros yacimientos para obtener recursos, finalmente no se están traduciendo en el desarrollo económico que necesitamos y que los resultados están a la vista, somos hoy una potencia petrolera, somos un país ubicado entre los países más importantes por sus reservas, por su producción, por la cantidad de divisas que tenemos de las explotaciones petroleras, sin embargo, de los años 70's a la fecha, somos un país en donde proporcionalmente ha crecido la pobreza, han bajado los salarios reales, hay mayor cantidad de desempleados y el proceso de industrialización que se había previsto a partir del auge petrolero y que incluso previó en los planes de desarrollo industrial desde la administración de José López Portillo, pero al final no cristalizó definitivamente; creo que no es una tarea de Petróleos Mexicanos, sino es una tarea del Gobierno Federal, el replantear los usos de los recursos del petróleo para un efectivo crecimiento y desarrollo económico de este país, que no se ha dado y que no ha sido responsabilidad de Petróleos Mexicanos, porque PEMEX ha hecho su parte y ha contribuido en una manera extraordinaria.

Como lo estamos viendo las reservas están declinando, hay dificultades para mantener los niveles actuales de producción o para poder incrementarlo; respecto a las metas y los índices de crecimientos de los años setentas o los años ochentas, va a exigir una mayor cantidad de recursos para invertir y no solo le está llevando a PEMEX a una acelerada explotación de recursos, sino también a un indeseado manejo financiero de sus propios recursos.

Cómo administrador, considero que es urgente sanear la situación financiera de Petróleos Mexicanos, el haber llevado a esta relación excesiva de su pasivo con respecto a sus activos, los cuales representan el

80 por ciento, colocan a Petróleos Mexicanos bajo una situación de insolvencia que no corresponde producto de la falta de recursos, recursos que ha dejado al Gobierno Federal para que pueda atender con sus excedentes sus necesidades de crecimiento e inversión.

Entonces creo que una primera precisión que habría que tomar, es de sanear financieramente a Petróleos Mexicanos, darle los recursos que necesita para que con sus recursos crezca, atienda las metas de producción trazadas por el Gobierno Federal, fortalezca su administración.

Es importante redefinir el papel de PEMEX en el desarrollo económico del país, eso significaría preguntarnos para qué nos debe ser útil la riqueza petrolera, sin la riqueza petrolera, que se le ve como una oportunidad de una élite para hacer negocios, lógicamente a PEMEX se le va a ver como un atractivo para hacer interacciones a corto plazo y por lo tanto las prioridades van a estar orientadas a ir minando las fortalezas de Petróleos Mexicanos para mostrar que es una empresa que no tiene capacidades para auto-administrarse, ni para administrar, porque se están descuidando requerimientos básicos, incluyendo las cuestiones de seguridad y protección al medio ambiente con excesivos costos de operación y por lo tanto que lleguen otros y efectúen trabajos que ahora están haciendo los trabajadores mexicanos, en que a partir de los impuestos fije las reglas para que otros vengan a explotar y administrar los yacimientos, lo que se está presentando actualmente o se ha venido presentando mundialmente, desde luego en aquellos países en donde las empresas que eran administradas por funcionarios públicos y en donde precisamente se les fue arrinconando a las empresas para ir abandonando ámbitos de responsabilidad en el manejo del petróleo e ir dejando a las empresas gubernamentales como administradores, simplemente como supervisores de lo que hacen otras empresas.

¿Qué hacer? Volviendo a la pregunta, considero, básico es preguntarnos ¿qué queremos con el petróleo? Queremos que sea el medio para el enriquecimiento de un pequeño grupo, para que vengan a hacer negocio las empresas transnacionales o para que efectivamente los recursos que genera el petróleo, el alto diferencial de los costos de producción más los precios internacionales que tenía el estado y que pudieran ser utilizados para emprender un desarrollo económico del país.

Las transnacionales no van a venir a interesarse, a explotar los yacimientos para que crezca la empresa, al contrario, las transnacionales van a buscar explotar el recurso para llevarse la mayor cantidad de la renta petrolera a sus países, a los lugares en donde tienen sus recursos, donde operan sus recursos, porque no tienen país, las transnacionales ya no son propias de un solo país ellas distribuyen sus recursos financieros a través de la bolsa de valores y lo mismo les da colocarlo en Japón o en Suiza.

La confianza de Cárdenas, escrita en sus memorias, "México contribuye con los demás países de Hispanoamérica para que se sacudan un tanto la dictadura económica de capitalismo imperialista", fue derrotada por la lógica del capital a la que Petróleos Mexicanos nunca escapó.

El propósito inicial y el que hasta el momento prevalece es que PEMEX fue constituida para dar trabajo a los mexicanos, si reditúa al gobierno en impuestos es favorable, de permitírsele manejar sus propios recursos os aseguro que la gasolina no estaría al precio que se encuentra.

Petróleos Mexicanos como pilar de la economía nacional empresa que más usufructos proporciona al Gobierno Federal, debiese estar internacionalmente clasificada como una empresa de clase mundial con instalaciones, alojadas en una vasta extensión, tanto en tierra como en mar, acorde con el medio ambiente, donde sus normas permitan el cuidado necesario y de manera preventiva evitar posibles afectaciones, incluidos los derrames.

Posición que permitiría un aumento de ingresos, si realizara las erogaciones necesarias para el cuidado de las instalaciones, evitando gastos en la recuperación de daños y las reparaciones serían mínimas considerando el permanente cuidado al medio ambiente.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

La experiencia en la elaboración del presente trabajo me obligó a recuperar el camino académico o el periodismo no ejercitado, el recopilar información aún laborando en la empresa petrolera resultó complicado si tomamos en cuenta que la historia la escriben los vencedores y existen documentos clasificados y escritos que se rescatan de archivos muertos.

El descubrir por qué y qué de la contaminación por petróleo buscando ampliar las noticias que dieron lugar a esta tesina, encontrar las causas y plantear las consecuencias me pareció interesante. Pensé en un reportaje para una revista en la que se publicara por capítulos.

Para resolver los puntos del temario tomé en cuenta a las: personas, lugares y documentos.

- Elegí al doctor César Francisco Colmenares por ser funcionario de la empresa y alumno de la Universidad Nacional Autónoma de México. Su trayectoria académica le permite contemplar a la empresa en varios aspectos.
- El lugar determinado a investigar fue el pozo petrolero IXTOC causante del derrame en territorio nacional, del que se habló en su momento y se olvidó con el tiempo.
- Recabé información de documentos rescatados del archivo muerto, así como de la Biblioteca de Petróleos Mexicanos, ubicada en el segundo piso del edificio "A", en la avenida Marina Nacional No. 329.

Recopilar la información fue relativamente sencillo, decidirme a iniciar lo complicado me encontré de momento ante la computadora intentando escribir con claridad mediante el uso de un lenguaje fácilmente comprensible para el lector, sin sacrificar por ello la profundidad y el correcto uso del idioma.

Conocer el tema fue fácil, lo tormentoso fue clasificarlo y plasmarlo en orden. Reconozco que el tamaño del trabajo es extenso para ser un reportaje y aunque lo intenté me fue difícil deshacerme de párrafos ya que siempre se encuentra algún motivo para considerarlos importantes.

Pienso que la práctica de lo aprendido en la carrera lo es todo. En mi caso el recordar, retomar y aplicar lo que había dejado a un lado en una desesperada intención de cerrar el ciclo de la licenciatura fue difícil, y más con los machotes utilizados en la empresa, imposibles de cambiar.

En la carrera en aquel entonces no se tenía la posibilidad de escribir para algún periódico escolar, que nos permitiera la práctica académica. Recuerdo haber escrito cuentos en el taller de lectura, en el taller de redacción y haber hecho trabajos en diferentes asignaturas.

La oportunidad de ingresar a la fuerza de trabajo de algún medio masivo de comunicación, requería de contar con alguien influyente, las personas que laboraban en ellos no tenían una carrera, se formaban en la práctica.

Me alejan del periodismo circunstancias de prioridad en aquel momento como compromisos familiares con mis hijos y con el negocio, lo que me llevó a dejar el último paso para concluir la carrera. Más tarde en mi vida familiar se rompe el esquema y los intereses cambian por las necesidades, lo que me lleva a la búsqueda de un trabajo remunerado, intentando recuperarme, con la presión de terminar el proyecto iniciado en la adolescencia.

Retomar la titulación implicó adentrarme en los libros académicos, reconocer los errores en los que la cotidianidad te sumerge para despertar en este trabajo como preámbulo a hacer lo que me permitía proyectarme, iniciarme en la materia para crecer en esa parte profesional dormida por circunstancias que uno mismo permite.

Hoy al cerrar este apartado, exhorto a los estudiantes a no detenerse en lo elegido, a terminar cada proyecto que inicien porque en la vida las prioridades cambian y retomar proyectos requiere de mucho esfuerzo ya que adquieres responsabilidades y el trabajo se duplica.

Encontré divergencia entre los sinodales sobre la argumentación a pie de página, lo que provocó en mi confusión y la intención de imprimir una tesina para cada uno. Pero consciente de que esto no es posible una de mis sinodales me sugirió que colocara las notas a pie de página.

El reportaje profundiza en las causas de los hechos, explica los pormenores, analiza caracteres, reproduce ambientes, sin distorsionar la información; éste se presenta en forma amena, atractiva, de manera que capte la atención del público.

Si en la noticia no aparece el periodista (ni debe aparecer), en el reportaje se matizan los distintos elementos integrados con las vivencias personales del autor, con sus observaciones y detalles.

Es una creación personal, una forma de expresión periodística que además de los hechos, recoge la experiencia personal del autor. Esta experiencia impide al periodista la más pequeña distorsión de los hechos. El periodista, en el reportaje es ante todo un informador, satisface el qué, quién, cuándo, cómo y dónde.

El reportaje debe ser referido y ligado a hechos anteriores como a sucesos por ocurrir, siguiendo la evolución, viviendo el proceso de desarrollo en la línea temporal, un relato de sucesos que se producen una sola vez en el transcurso del tiempo. donde el sujeto *en este caso la empresa Petróleos Mexicanos*, el objeto tema de esta investigación *el petróleo como causante de contaminación*

y los antecedentes históricos de la empresa Petróleos Mexicanos, marco que permite entender el trayecto por el que ha pasado la industria petrolera, los problemas ocasionados por los derrames de petróleo, tanto en los países como en las empresas del ramo petrolero.

*Reportaje de acontecimiento; bloques contemplados desde la perspectiva del reportero como un hecho ya consumado que se subdivide en diversos hechos de importancia graduable.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Ambiente Ecológico*, A.C. Publicaciones Mensuales, Buenos Aires, Ediciones 21 a 28, 1997/1998.
2. Baena Paz, Guillermina, *Manual para elaborar trabajos de investigación documental*, México, Editores Mexicanos Unidos, 1997, 124 pp.
3. Banon A. M. *Racismo Discurso Periodístico y Didáctica de la Lengua*, Almería, 1996, Universidad de Almería, España, 230 pp.
4. Castells, Manuel *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura. La Sociedad Red. Vol. 1*, Editorial Sigo XXI, Tercera Edición. 2001, México Distrito Federal, 648 pp.
5. *Código Petrolero (1975-1989)*, Tomo XIII, 50 Aniversario, Talleres Robles Impresores, S.A. de C.V., Impreso en México 1992, 439 pp.
6. Cornejo Sarriá, Ángeles, *Intervención del Estado en la Industria Petrolera*, Colección Textos Breves de Economía, 2001, 108 pp.
7. Colmenares, César Francisco, *PEMEX; Crisis y Reestructuración*, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 1991, 283 pp.
8. Colmenares, César Francisco, *Petróleo y Lucha de Clases en México 1864-1982*, ediciones Caballito México Distrito Federal, 1982, 235 pp.
9. Colmenares, César Francisco, *Problemas de Rentabilidad en la Industria Petrolera en México*, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), agosto de 1985, 341pp.
10. Donella H. Meadows/Dennis Meadows, traducción Carlos Alberto Schwartz, *Los Límites del Crecimiento*, Massachusetts Institute of Technology, Fondo de Cultura Económica, 1975, 355 p.
11. Eco, Umberto. 1932 -. *Cómo se Hace una Tesis: Técnicas y Procedimientos de Estudio*, Investigación y Escrita. Barcelona, Editorial Gedisa, 1996. 267 pp.
12. Flores Hernández, David M. en C., *Foro Técnico de Protección Ambiental*, Conferencia 7, "Estrategia de Muestreo y Relaciones en el Comportamiento de Hidrocarburos y Metales Pesados en Suelos de la Vertiente Sur del Golfo de México" 25 de Septiembre del 2001.
13. *El Petróleo*, Petróleos Mexicanos 1980, Gerencia Corporativa de Información y Evaluación, 1980.
14. Estadísticas Nacionales 1999. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
15. INEGI. Estadísticas del medio ambiente. *Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1995-1996*. INEGI, México, 1998.
16. *Informe de los trabajos realizados para el control del pozo Ixtoc-1, el combate del derrame de petróleo y determinación de sus efectos sobre el ambiente marino*, Instituto Mexicano del Petróleo, Subdirección de Desarrollo Profesional, México, D. F. 1980, 242 pp.
17. *Ley del Equilibrio Ecológico*, Reforma aplicada 13 de junio de 2003 Diario Oficial de la Federación, <http://www.cddhcu.gob.mx>
18. Martínez Albertos, José Luis. *Redacción Periodística los estilos y los géneros en la prensa escrita*, Editorial ATE, 2004, 560 pp.
19. *Memoria de labores 1999*, Petróleos Mexicanos, PEMEX, marzo, 2000, 283pp.

20. McQuail, Denis, *Introducción a las Teorías de la Comunicación de Masas*, Paidós Comunicación y Teoría. No. 18. 3a. edición, México Distrito Federal. 2000, 185 pp.
21. *Normas Mexicanas en Materia Ambiental*, NOM-001-ECOL-1996 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes, uninet.mty.itesm.mx/legis
22. Pollac, k Steve, *Complexity in Ecological Systems*, Columbia University Press, Eyewitness Series D.k. Publishing, 1993. *Perspectivas jerárquicas en complejidades marinas*, Octubre de 2002, Prensa De la Universidad De Colombia, 320 pp.
23. *Prospectiva de la Investigación y el desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025*, Instituto Mexicano del Petróleo, Alonso Concheiro. Antonio (consultor), Quintanilla Martinez, Juan (consultor), Mar Juárez, Elizabeth (II-UNAM), Maldonado Susano, Armando (Conae), Guzmán Cuamatzi, Verónica, Producciones Sigma Graph S.A. de C.V., México, D.F. Junio de 2001, 215 pp.
24. Petróleos Mexicanos Exploración y Producción, *Informe al Consejo de Administración*. Sesiones 56 a 67. 1998-1999. Dirección General. 252 pp.
25. *La Revista Peninsular*, Edición 464 Viernes, 11 de Septiembre de 1998. Mérida, Yucatán, México.
26. Petróleos Mexicanos, *Memoria de Labores, 1996 a 1998*, Gerencia Corporativa de Información y Evaluación, 1999.
27. Petróleos Mexicanos Gas y Petroquímica Básica, *Seguridad, Salud y Protección Ambiental*, 1998, Dirección General.
28. Petróleos Mexicanos. *Memoria de Labores. 1996 a 1998*. Gerencia Corporativa de Información y Evaluación. 264 pp.
29. Roughgarden, J., R., y S. Levin, Eds, *Perspectivas en teoría ecológica*, Prensa de la universidad de Princeton, Princeton, Nueva Jersey, 394 pp.
30. Turk/Turk/Wittes, *Ecología y Medio Ambiente*. Editorial Latinoamericana, 1975.
31. Turk-Turk-Wittes, *Ecología, Contaminación y Medio Ambiente*. Interamericana. México.1995

Páginas de Internet

32. Enciclopedia Microsoft® Encarta® Online 2004 *Contaminación del agua*
33. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos de México Diario Oficial de la Federación*, 25 noviembre 1988, <http://www.cepis.ops-1974>, 254 pp.

Revistas consultadas

34. Jean Zinder *Oil Spill Intelligence Report*, Arlington, MA, USA, marzo de 1967 a febrero de 1997, oms.org/eswww/fulltext
35. Jean Zinder *Oil Spill Intelligence Report*, Arlington, MA, USA, 1986-1988, oms.org/eswww/fulltext
36. Jean Zinder *Oil Spill Intelligence Report*, Arlington, MA, USA, selper.uabc.mx/Publicacio/Cong9/te14.doc, oms.org/eswww/fulltext

Entrevista

37. Colmenares César Francisco.- *Opinión sobre los derrames en Petróleos Mexicanos*. 2004.